

ISSN 2305-9397

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық
университетінің ғылыми-практикалық журналы*

*Научно-практический журнал Западно-Казахстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана*

*Scientific and practical journal of Zhangir Khan West Kazakhstan
Agrarian-Technical University*

2005 жылдан бастап әр тоқсан сайын шығады
Издается ежеквартально с 2005 года
Published quarterly since 2005

ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ
Наука и образование
Science and education
1-бөлім

№ 2-1 (67) 2022

Бас редактор – Главный редактор - Chief Editor

Наметов А.М., в.ғ.д., проф.,
Басқарма төрағасы-ректор
доктор вет. наук, проф.
Председатель
правления-ректор
Nametov A. M., Doctor of Veterinary
Sciences, Professor Chairman of the
board - rector

Редакция алқасы – Редакционная коллегия - Editorial team

Шәмшідін Ә.С. , а.-ш.ғ.канд.	канд. с.-х. наук	Şәмşidin Ä.S. , Candidate of Agricultural Sciences
Brem Gottfried , Doctor Medicinae Veterinariae, Professor	доктор мед. наук, проф.	Brem Gottfried , Doctor Medicinae Veterinariae, Professor
Saljnikov Elmira , Ph.D	Ph.D	Saljnikov Elmira , Ph.D
Баймуканов Д.А. , а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі	доктор с.-х. наук, проф. член-корр. НАН РК	Baimukanov D.A. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of NAS of the RK
Насиев Б. Н. , а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі	доктор с.-х. наук, проф. член-корр. НАН РК	Nasiyev B.N. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of NAS of the RK
Рахимғалиева С.Ж. , а.-ш.ғ.канд., доцент	канд. с.-х. наук, доцент	Rakhimgaliyeva S.Zh. , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Косилов В. И. , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	Kosilov B.I. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Бозымов К.К. , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	Bozymov K.K. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Исбеков К.Б. , б.ғ. канд.	канд. биол. наук	Isbekov K.B. , Candidate of Biological Sciences
Стекольников А.А. , в.ғ.д., проф., РАШҒА корр. мүшесі	доктор вет.наук, проф., член-корр. РАСХН	Stekolnikov A. , Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the RAAS
Radoiicic Bilyana , Ph.D, Professor	Ph.D, профессор	Radoiicic Bilyana , Ph.D, Professor
Сапанов М.К. , б.ғ.д., проф.	доктор биол. наук, проф.	Sapanov M.K. , Doctor of Biological Sciences, Professor
Краснянский М.Н. , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	Krasnyanskiy M.N. , Doctor of Engineering Sciences, Professor
Монтаев С.А. , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	Montayev S.A. , Doctor of Engineering Sciences, Professor
Чибилев А.А. , географ.ғ.д., профессор, РҒА академигі	доктор геогр. наук, проф., академик РАН	Chibilev A.A. , Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of RAS
Алмагамбетова М. Ж. , т.ғ.к.	канд. техн. наук	Almagambetova M.Zh. , Candidate of Engineering Sciences
Абдыбекова А.М. , в.ғ.д., проф.	доктор вет.наук, проф.	Abdybekova A.M. , Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Исхан К.Ж. , а.-ш.ғ.канд., қауымдаст. проф.	канд. с.-х. наук, ассоц. проф.	Iskhan K.Zh. , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Семенов В.Г. , б.ғ.д., проф.	доктор биол. наук, проф.	Semenov V.G. , Doctor of Biological Sciences, Professor
Юлдашбаев Ю.А. , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	Yuldashbaev Yu.A. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Альпеисов Ш.А. , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	Alpeisov Sh.A. , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Бугай Д.Е. , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	Bugai D.E. , Doctor of Engineering Sciences, Professor
Исмаков Р.А. , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	Ismakov R.A. , Doctor of Engineering Sciences, Professor
Сермягин А.А. , а.-ш.ғ.канд.	канд. с.-х. наук	Sermyagin A.A. Candidate of Agricultural Sciences
Казамбаева А.М. , э.ғ.к.	канд. экон. наук	Kazambaeva A.M. , Candidate of Economic Sciences

© Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана

2022 ж.

ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

УДК 575.17
МРНТИ 34.23.59

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-3-14

Белая Е.В., биология ғылымдарының кандидаты, доцент, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-1786-0341>

«Максим Танк атындағы Беларусь мемлекеттік педагогикалық университеті» БМ, Минск қ., Советская к-сі, 18, 220030, Беларусь, kolyuchka005@rambler.ru

Ульянов В.А., ветеринария ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-7500-1601>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, vadimkst@mail.ru

Чужебаева Г.Д., ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-0091-8888>

«А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Байтұрсынов көшесі, 47, Қостанай қ., 110000, Қазақстан, gulzhandoc@mail.ru

Бейшова И.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, indira_bei@mail.ru

Нургалиев Б.Е., ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, <https://orcid.org/0000-0000-1599-88250>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, nurgaliev.79@mail.ru

Ульянова Т.В., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-4814-2601>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, tatyana.poddudinskaya@gmail.com

Belaya E.V., candidate of Biological Sciences, Associate Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-1786-0341>

BM «Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank», Minsk, Sovetskaya street, 18, 220030, Belarus, kolyuchka005@rambler.ru

Ulyanov V.A., Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-7500-1601>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, vadimkst@mail.ru

Zhuzhebayeva G.D., candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-0091-8888>

NPLC «A. Baitursynov Kostanay regional university», Baitursynova street, 47, Kostanay, 110000, Kazakhstan, gulzhandoc@mail.ru

Beishova I.S., candidate of Agricultural Sciences, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, indira_bei@mail.ru

Nurgaliev B.E., candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0000-1599-88250>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nurgaliev.79@mail.ru

Ulyanova T.V., master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-4814-2601>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, tatyana.poddudinskaya@gmail.com

**МАННОЗА МЕН ЛАКТОФЕРРИНДІ БАЙЛАНЫСТЫРАТЫН ЛЕКТИН ГЕНДЕРІНЕ
СӘЙКЕС ГОЛШТИН ЖӘНЕ ҚАРА АЛА ТҰҚЫМДЫ СИБЫРЛАРДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ
ҚҰРЫЛЫМЫНА СИПАТТАМА**
**CHARACTERISTICS OF THE GENETIC STRUCTURE OF HOLSTEIN AND BLACK AND
WHITE COWS BY THE GENES OF MANNANOSE-BINDING LECTIN AND LACTOFERRIN**

Аннотация

Молекулалық маркерлерді қолдана отырып, селективті өсіру арқылы жұқпалы ауруларға төзімділікті жақсартуға негізделген тәсіл белгілі бола бастады. Полиморфты нұсқалары организмнің маститке төзімділігіне әсер ететін бірқатар кандидат-гендер бар, олардың арасында организмнің қорғаныш функцияларына әсер ететін гендер ерекше қызығушылық тудырады: лактоферрин гені (*LTF*) және манноз байланыстыратын лектин (*MBLI*). Зерттеу нәтижесінде Қостанай облысының голштин және қара ала тұқымды мал популяцияларында ПТР-РФҰП әдісімен *MBLI*-HaeIII және *LTF*-EcoRI полиморфизмдері зерттелді. Зерттеу үшін «Бек+» ЖШС-де голштин тұқымды 189 ІҚМ басы, «Заря» АҚ-да қара ала тұқымды 181 ІҚМ басы іріктелді. Харди-Вайнберг Заңына сәйкес голштин сиырларының популяциясындағы *MBLI*-HaeIII полиморфизмі және екі популяциядағы *LTF*-EcoRI полиморфизмі бойынша генетикалық тепе-теңдіктің бұзылуы анықталды. Зерттеуде алынған нәтижелер голштин және қара ала ірі қара мал топтарына арналған маркерлер арқылы болашақ селекция және мал өсіру бағдарламаларында қолдануға болатын маңызды ақпарат береді. Қызуғышылық тудырған аллельдер мен генотиптердің таралуын зерттеу басым немесе сирек кездесетін генотиптердің шаруашылық-пайдалы белгілері, ауруларға төзімділігі және жануарлардың бейімделу қасиеттері бар корреляциясын анықтауға мүмкіндік береді.

ANNOTATION

An approach based on improving resistance to infectious diseases through selective breeding based on molecular markers is becoming increasingly popular. There are several candidate genes, polymorphic variants of which affect the body's resistance to mastitis, among which genes that affect the protective functions of the body are of particular interest: lactoferrin gene (*LTF*) and mannose-binding lectin (*MBLI*). As a result of the study, the *MBLI*-HaeIII and *LTF*-EcoRI polymorphisms were studied by PCR-RFLP in the populations of Holstein and Black and White cattle of the Kostanay region. 189 heads of Holstein cattle were selected for research in LLP «Bek+», and 181 heads of cattle of the Black and White cattle were selected in JSC «Zarya». According to the Hardy-Weinberg law, a violation of the genetic balance was revealed for the *MBLI*-HaeIII polymorphism in the population of Holstein cattle and the *LTF*-EcoRI polymorphism in both populations. The results obtained in the study provide important information that can be used in future breeding and selection programs using markers for Holstein and Black and White cattle groups. The study of the distribution of alleles and genotypes of interest to us allows us to identify the correlation of predominant or rare genotypes with economically useful traits, disease resistance, and adaptive properties of animals.

Түйінді сөздер: ірі қара мал, полиморфизм, *MBLI*, *LTF*, генетикалық маркерлер.

Key words: cattle, polymorphism, *MBLI*, *LTF*, genetic markers.

Кіріспе. Қазақстан Республикасында кең жайылымдар мен жем-шөп базасының болуының арқасында сүтті мал шаруашылығын дамыту үшін үлкен әлеует бар. Сүтті мал шаруашылығын интенсификациялау ҚР агроөнеркәсіптік кешенді дамытудың 2021-2025 жылдарға арналған ұлттық жобасы тұжырымдамасының басым міндеттерінің бірі болып табылады [1]. Интенсификация процесі сүт өндірісін ұйымдастыруға және дамытуға бағытталған көптеген шараларды қамтиды, оларды жүзеге асыру үшін көп қаражат бөлінеді. Алайда, сүтті мал шаруашылығының тиімділігін арттыруға үлкен инвестициялар арқылы ғана қол жеткізуге болмайды. Ғылыми жетістіктерді енгізу және пайдалану фермаларды сауықтыруға және олардың кірістілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Сүт өндіру кезіндегі экономикалық шығындардың негізгі үлесі сиыр маститтерінің себебінен туындайды, мұндай жағдай тек Қазақстанға ғана тән емес, ол бүкіл әлемде байқалады [2, 3, 4, 5, 6].

Мастит ежелден бері экономикалық шығындарға байланысты ғана емес, сонымен қатар сүттің шығымдылығын, сапасы мен қауіпсіздігін төмендетеді, жануарлардың жарамсыздық жиілігін арттырады, олардың репродуктивті қызметін төмендетеді, ал жақында антибиотиктерді кеңінен қолдану нәтижесінде микроорганизмдердің антибиотикке төзімді штамдарының пайда болуына әкеледі [7].

Ауру жануардан алынған сүттің құрамында патогендік микроорганизмдер бар, олардың кейбіреулері токсиндерді шығара алады, оларды температуралық өңдеу кезінде жою мүмкін емес. Мұндай сүт адамдар үшін қауіпті және тұтынылған кезде ауру тудыруы мүмкін. Сондықтан мастит белгілері бар сиырлардан алынған сүт қайнатылғаннан кейін жойылуы керек. Мастит белгілері аурудың клиникалық түрінде оңай танылады, алайда субклиникалық формада жануардың желінінде және сүтте көрінетін өзгерістер болмайды және сүт құбырына түсіп, содан кейін қалған сүтпен араластырып, тұтынушыларға белгілі бір қауіп-қатерлерді төндіріп, бөлшек саудаға түседі [8].

Мастит – бұл өте күрделі мәселе, өйткені бұл ауру бір уақытта әрекет ете алатын көптеген факторлардан туындауы мүмкін [9]. Мастит этиологиясындағы негізгі рөлді микроорганизмдер алады, бірақ бұл патогендердің сүт безіне енуі гигиена деңгейіне және шаруашылық ішіндегі бағып-ұстауға, сауу, тамақтандыру әдісіне, климатқа және генетикалық факторларға байланысты.

Бағып-ұстау жағдайларын жақсарту, санитарлық-гигиеналық шараларды жүргізу және рационды таңдау маститпен ауыру жиілігіне әсер етуі мүмкін, алайда жануарлардың инфекцияға төзімділігін арттыру ғана ауру дарактардың санын негізгі деңгейде азайтуға және аурудың өтуін жеңілдетуге қабілетті [10].

Жануарлардың маститке төзімділігін арттырудың екі негізгі әдісі бар: 1. асыл тұқымды талдауға негізделген селекция көмегімен; 2. генетикалық маркерлердің көмегімен селекцияны қолдану.

Асыл тұқымды талдау кезінде сүттің соматикалық жасушаларының саны және сиырлардағы мастит жағдайларын анықтау сияқты факторлар ескеріледі. Жануардағы сүт шығымдылығы ең жоғары деңгейі неғұрлым жоғары болса, мастит фактілері соғұрлым жиі анықталады және сәйкесінше соматикалық жасушалардың саны артады, осылайша селекцияның бұл түрі сүт шығымдылығын жанама түрде төмендетеді. Сондай-ақ, іріктеудің осы түрінде тұқым қуалаушылықтың төмендігі және ата-аналардың алғашқы лактация кезінде ғана қосқан үлесі байқалды [11, 12].

Прогрестің болмауына байланысты, дәстүрлі селекция әдістерімен резистенттіліктің артуы бойынша зерттеушілер молекулалық-генетикалық маркерлерге назар аударды [13]. Маститке төзімділік генетикалық факторларға байланысты болғандықтан, негізгі міндет сүт өнімділігін және жануарлардың иммунитетін қорғайтын механизмдерді басқаратын кандидат-гендердің полиморфизмдерін анықтау [9].

Мұндай гендерге манноз байланыстыратын лектин гені жатады. Манноз байланыстыратын лектин опсонизация, комплементті активациялау және бөтен агентті бейтараптандыру процестеріне қатысу арқылы туа біткен иммунитеттің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады [14, 15]. Лактоферрин гені, көп функциялы металл байланыстыратын ақуызды кодтайтын, бактериостатикалық және бактерицидтік функцияға ие [16, 17].

Материалдар мен әдістер. Жұмыс 2018-2021 жылдар аралығында А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің (микробиологиялық зерттеулер зертханасы және қолданбалы биотехнология Ғылыми-зерттеу институтының молекулалық-генетикалық зерттеулер зертханасы) және Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университетінің (Сынау орталығының биотехнология және инфекциялық ауруларды балау зертханасы) мамандандырылған зертханаларында орындалды. Қос зертхана «Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыретіне қойылатын жалпы талаптар» ГОСТ ISO/IEC 17025-2009 талаптарына сәйкес Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде аккредиттелген.

Зерттеулер Қостанай облысының екі сүтті-тауар фермаларының базасында жүргізілді: Федоров ауданы Қоржынкөл ауылдық округінің Лесное ауылында орналасқан «Бек+» ЖШС; Мендіқара ауданы Михайлов ауылдық округінің Архиповка ауылында орналасқан «Заря» АҚ. Зерттеу үшін «Бек+» ЖШС-де голштин тұқымды 189 бас ІҚМ, «Заря» АҚ-да қара ала тұқымды

181 бас ІҚМ іріктелді. Аталған шаруашылықтар оларда өсірілетін тұқым бойынша Қазақстан Республикасының жетекші шаруашылықтарының қатарына кіреді.

Молекулярлық-генетикалық зерттеулер жүргізу үшін қан мойындырық немесе құйрық көктамырынан антикоагулянтты бар пробиркаларға қан алуға арналған бір реттік жиынтықтың көмегімен алынды. Қаннан басқа, жануардың құйрығынан 20-30 көлемінде қыл түптері таңдалды. Биоматериалды іріктеу, тасымалдау және талдауға дайындау әзірленген өлшеу әдістемесіне сәйкес жүргізілді [18].

Геномдық ДНҚ-ны экстракциялау «Pure Link Genomic DNA Kits» («Thermo Scientific», АҚШ) жиынтығының көмегімен және қыл түптерінен «ДНҚ-Экстран-2» («Синтол», Ресей) коммерциялық жиынтығының көмегімен жүзеге асырылды. Жұмыс өндірушінің нұсқаулықтарына сәйкес жүргізілді. Көрсетілген жиынтықтар жоғары сапалы ДНҚ-ны бөлу үшін қолданылады, А260/А280 қатынасы 1,7–2,0 аралығында болды.

Бөлінген ДНҚ-ның сапалық және сандық талдауы Dynamica Halo DNAmaster («Dynamica», Ұлыбритания) спектрофотометрінде тексерілді.

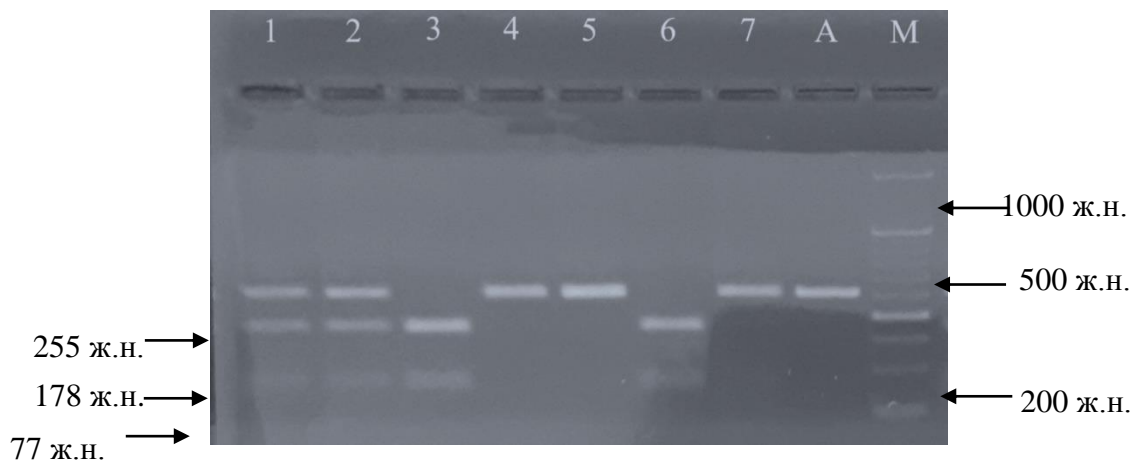
Кесте 1 – Зерттеуде пайдаланылған олигонуклеотидтердің сипаттамалары және ПТР параметрлері

Праймердің атауы	Нуклеотидтер тізбегі	ПТР параметрлері			ПТР өнімінің мөлшері, ж.н.	Дереккөзге сілтеме
Маннозды байланыстыратын лектин гені						
MBL1-f	5'-gtggtggcaaatgttgctaaac-3'	94°C	5 мин	35 айналым	255	[19]
		94°C	30 сек			
		63°C	45 сек			
MBL1-r	5'-tggctctccctttctccctt-3'	72°C	45 сек			
		72°C	5 мин			
Лактоферрин гені						
LTF-f	5'-gcctcatgacaactccacac-3'	94°C	5 мин	35 айналым	301	[20]
		94°C	30 сек			
		59°C	45 сек			
LTF-r	5'-caggttgacacatcggttgac-3''	72°C	45 сек			
		72°C	5 мин			

Полимеразды тізбекті реакция 25 мкл көлемінде жүргізілді. ПТР қоспасы Intifica реагенттерінің жиынтығын («Компания Алкор Био» ЖШС, Ресей) қолдана отырып дайындалды, құрамы келесідей болды: 10×Так буфері, құрамында KCL бар, 2,5 мкл мөлшерінде қосылды; MgCl₂ ерітіндісі 25 mM – 2 мкл; дезоксинуклеозид трифосфаттар қоспасы (dNTP-нің әрқайсысының 2,5 mM) – 0,2 мкл; Так ДНҚ- полимераз (5 бірлік/мкл) – 0,25 мкл; праймерлердің соңғы концентрациясы 10 пМ/мкл құрады («Applied Biosystems» компаниясымен синтезделген, АҚШ); деионизацияланған судың көмегімен жалпы көлемі 24 мкл дейін жеткізілді; ДНҚ-материал – 1 мкл. Амплификация ProFlex PCR System (Applied Biosystems, АҚШ) үш блокты термоциклерінде жүргізілді.

MBL1 генінің рестрикциялық талдауы BsuRI (HaeIII) (10 бірлік/мкл) (Thermo Scientific, Литва) рестрикция эндонуклеазасын қолдана отырып жүргізілді.

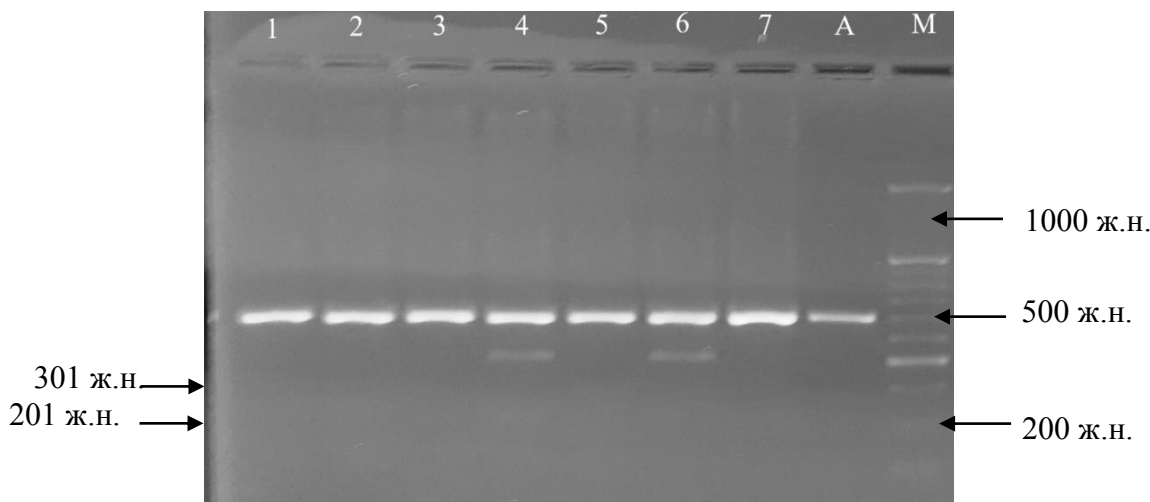
Рестрикция фрагменттері 2,5% агарозды гель электрофорезімен бөлінді, генотиптерді анықтау үшін O'RangeRuller 50 bp DNA Ladder (Thermo Scientific, Литва) молекулалық массаларының маркері қолданылды. Амплификация кезінде өлшемі 255 жұп нуклеотид болатын ПТР өнімі пайда болады. HaeIII рестриктазасымен өндегеннен кейін, g.2569T>C учаскесінде алмастыру болған кезде GG↑CC рестрикция сайты пайда болады, нәтижесінде ПТР өнімі 178 және 77 ж.н. 2 фрагментке кесіледі. Осы негізде келесі генотиптер қалыптасады: TT генотипі – 255 ж.н. бір фрагмент; CC генотипі – екі фрагмент көлемі 178 және 77 ж.н.; TC генотипі – көлемі 255, 178 және 77 ж.н. үш фрагмент (1-сурет).



М - ДНК-маркер 1000-50 ж.н.; А - амплификат; 1, 2 – генотип ТС (255, 178, 77 ж.н.); 3, 6 – генотип СС (178, 77 ж.н.); 4, 5, 7 – генотип ТТ (255 ж.н.)

Сурет 1 – Манноз байланыстыратын лектин генінің фрагментін амплификациялау және рестрикция өнімдерінің электрофорограммасы (*MBL1*), *NotI* рестриктазамен өңдеу

LTF генінің ПТР-РФҰП. 1-кестеде көрсетілген ПТР температура-уақыт режимінде жүргізілді. Амплификация нәтижесінде ұзындығы 301 ж.н. ПТР өнімі синтезделді, оған *EcoRI* рестрикциясы әсер еткенде, 201 және 100 ж.н. екі фрагментті қалыптастыру үшін Т/С алмастыру детекциясы анықталады, аллельдің детекторлау аймағында Т нуклеотид болған кезде (2-сурет).



М – ДНК-маркер 1000-50 ж.н.; А - амплификат; 1, 2, 3, 5, 7 – АА генотипі (301 ж.н.); 4, 6 - АВ генотипі (301, 201, 100 ж.н.)

Сурет 2 – *EcoRI* рестрикция ферментімен өңдеу, лактоферрин (*LTF*) генінің фрагментін амплификациялау және рестриктаза өнімдерінің электрофорограммасы

Жиналған мәліметтер орташа арифметикалық шаманы (M) және орташа арифметикалық шаманың қателігін (m) есептеу арқылы статистикалық әдістермен өңделді, нәтижелердің маңыздылық деңгейі (p) дисперсияны бір жақты талдау әдісімен «Microsoft Excel» және «Statistica 6.0» бағдарламаларын пайдалану арқылы анықтады..

Генотип жиіліктері тікелей санау арқылы анықталды. Аллельдердің салыстырмалы жиілігін анықтау үшін формула 1 пайдаланылды:

$$K_{(A)} = (2N_1 + N_2) / 2n \quad (1)$$

мұндағы N_1 - зерттелетін аллель бойынша гомозиготалардың саны;
 N_2 – гетерозиготалар саны;
 n – іріктеме көлемі [21, 22].

Аллельдердің салыстырмалы жиіліктерінің статистикалық қатесін есептеу 2 формуласын қолдана отырып жүргізілді:

$$S_K = \sqrt{K(1-K)/2n} \quad (2)$$

мұндағы K – зерттелетін аллельдің салыстырмалы жиілігі;
 n – іріктеме көлемі [21, 22]

Генотиптердің нақты таралуының теориялық тұрғыдан күтілетінге сәйкестігі Харди-Вайнберг заңы бойынша бағаланды [22].

Нәтижелер мен талқылаулар. Полиморфизм бойынша, *MBL1* (2569 T>C) генінің 2 экзоны аймағында басым аллель *MBL1*-НаеIII^C болды, оның голштин тұқымды ірі қара мал тобы үшін жиілігі 0,598, ал қара ала ірі қара мал тобы үшін 0,539 болды (2-кесте). Айта кету керек, бұл полиморфизм жеткіліксіз зерттелген, осы тақырыпқа арналған жұмыстардың аз ғана бөлігі бар, ал қара ала тұқымды мұндай ірі қара малда зерттеулер мүлдем жүргізілмеген.

Кесте 2 – *MBL1*-НаеIII полиморфизм аллельдері мен генотиптерінің жиілігі

Генотип	Жануарлар саны	Бақыланатын генотиптердің кездесу жиілігі	Күтілетін генотиптердің кездесу жиілігі	<i>MBL1</i> -НаеIII ^T аллель жиілігі	<i>MBL1</i> -НаеIII ^C аллель жиілігі	χ^2
Голштин тұқымы						
<i>MBL1</i> -НаеIII ^{TT}	23	0,12	0,16	0,402±0,003	0,598±0,003	5,23
<i>MBL1</i> -НаеIII ^{TC}	106	0,56	0,48			
<i>MBL1</i> -НаеIII ^{CC}	60	0,32	0,36			
Қара ала тұқымы						
<i>MBL1</i> -НаеIII ^{TT}	37	0,2	0,21	0,461±0,003	0,539±0,003	0,21
<i>MBL1</i> -НаеIII ^{TC}	93	0,52	0,5			
<i>MBL1</i> -НаеIII ^{CC}	51	0,28	0,29			
0,05 мән деңгейі үшін χ^2 мәні 3,84 құрайды						

Голштин малы туралы алған мәліметтер Aksel E. G. жетекшілігімен түрік ғалымдарының тобы жүргізген зерттеулердің нәтижелерінен ерекшеленеді, голштин тұқымды сиырлардың осы үлгісінде сәйкесінше Т және С аллельдері үшін жиілік 0,37 және 0,63 болды [23]. Қытайдағы сүтті бағыттағы мал (санхэ, голштин, симменталь тұқымы) зерттеулерінде Т аллелінің жиілігі 0,36, С аллелінің жиілігі – 0,64 болды [19]. Ұқсас нәтижелер қазан ғалымдарының тобында да байқалды, олар өз тәжірибелерінде голштин малының 1059 басын талдады, аллель Т – 0,363 жиілігімен, ал аллель С – 0,637 жиілігімен кездесті [24]. Осылайша, біздің іріктемедегі аллель жиіліктерінің арақатынасы әдеби дереккөздердегі мәліметтерден сәл өзгеше, бұл біздің аймақтағы аллель жиіліктерінің өзгеру себептерін анықтау үшін осы полиморфизмге кең зерттеулер жүргізу қажеттілігін көрсетеді.

Молекулалық-генетикалық тестілеу көрсеткендей, екі топта да гетерозиготалы ТС генотипі бар жануарлар басым – голштин сиырлары тобында 56% және қара ала тұқымды тобында 52%. СС генотипі бар жануарлар сирек кездеседі: голштин тұқымдас жануарлардың 32% және қара мал популяциясында 28%. Аллель Т бойынша гомозиготалы жануарларда ең төмен жиілік – 12% және 20% сәйкесінше голштин және қара ала тұқымдарында болды.

2 – кестеде келтірілген деректерді талдай отырып, қара ала тұқымды жануарлардың популяциясы генетикалық тепе-теңдікте болатындығын атап өтуге болады, өйткені генотиптердің бақыланатын және күтілетін кездесу жиілігі іс жүзінде сәйкес келеді, ал χ^2 өлшемі 0,21 құрайды. Голштин тұқымды сиырлар тобындағы генотиптердің жиіліктерінің таралуы Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық тұрғыдан күтілгеннен айтарлықтай ерекшеленеді. Гетерозиготалық деңгей күтілетіннен 17%-ға асады және теориялық күтілетін

жиілігі 0,48 болатын 0,56 құрайды. Осылайша, зерттеу тобында *MBL1*-НаеIII полиморфизмі бойынша генотиптердің тепе-теңдік таралуы артық гетерозиготалылық бағытында бұзылған, осыдан голштин тұқымында сүт өнімділігінің қажетті белгілерімен байланысты *MBL1*-НаеIII^{TC} генотипі бар жануарлар таңдалады деп болжауға болады.

Лактоферрин гені (*LTF*) бойынша генотиптеу нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 – *LTF*-EcoRI полиморфизм аллельдері мен генотиптерінің жиілігі

Генотип	Жануарлар саны	Бақыланатын генотиптердің кездесу жиілігі	Күтілетін генотиптердің кездесу жиілігі	<i>LTF</i> -EcoRI ^A аллель жиілігі	<i>LTF</i> -EcoRI ^B аллель жиілігі	χ^2
Голштин тұқымы						
<i>LTF</i> -EcoRI ^{AA}	107	0,57	0,61	0,783±0,002	0,217±0,002	13,18
<i>LTF</i> -EcoRI ^{AB}	82	0,43	0,34			
<i>LTF</i> -EcoRI ^{BB}	0	0	0,05			
Қара ала тұқымы						
<i>LTF</i> -EcoRI ^{AA}	119	0,66	0,69	0,829±0,002	0,171±0,002	6,54
<i>LTF</i> -EcoRI ^{AB}	62	0,34	0,28			
<i>LTF</i> -EcoRI ^{BB}	0	0	0,03			
Маңыздылық деңгейі 0,05 үшін χ^2 мәндері 3,84 құрайды (Йейтс түзетуімен есептелген)						

Ұсынылған мәліметтерден көріп отырғанымыздай, іріктемеде BB генотипі бар жануарлар болған жоқ, ұқсас жағдай басқа ұқсас зерттеулерде де байқалады [25]. Мұның себебі табиғатта осы генотиптің төмен жиілігі немесе іріктеменің жеткіліксіз мөлшері болуы мүмкін.

Бұл полиморфизм манноза байланыстыратын лектин генінің полиморфизмімен салыстырғанда кеңінен зерттелген. *LTF*-EcoRI генетикалық құрылымы алғаш рет 1994 жылы зерттелді, үш мүмкін AA, AB және BB генотиптерін кодтайтын екі аллель табылды. Аллельдердің жиілігі сәйкесінше А және В үшін 0,755 және 0,245 құрады, ал А аллелінің кездесу жиілігі теориялық күтілгеннен сәл асып түсті [20].

2006 жылы Woidak-Maksymiec бастаған авторлар тобы полиморфизмді зерттеуді жалғастырды [26]. Олар поляк қара ала сиырдың 124 жеке дарағына зерттеу жүргізді, А және В аллельдерінің жиілігі сәйкесінше 68% және 32% құрады. AA генотипі жануарлардың 37,90%-ында, АВ – 59,68%, BB – 2,42% кездеседі, генотиптердің бақыланатын және күтілетін кездесу жиілігі айтарлықтай ерекшеленетіні байқалды ($\chi^2=16,6$).

Голштин малының серб популяциясында BB генотипі табылған жоқ, ал AA және АВ генотиптері 71,7%-дан 28,3%-ға арақатынаста болды [27].

Индонезиялық малға жүргізілген зерттеулерге сүтті және етті бағыттағы тұқымдары (абердин-ангус, лимузин және т.б.) кірді, бірақ іріктемелер өте аз болды, барлығы 126 бас, оның ішінде бес түрлі тұқым болды [28]. Осы зерттеулердің нәтижелері бойынша BB генотипі де табылған жоқ, ал AA және АВ генотиптерінің жалпы жиілігі екі аллель күйі үшін 0,5 құрады, А аллелінің кездесу жиілігі 0,75, В аллелі – 0,25 болды.

Кеңірек популяцияны Иран ғалымдары тобы (404 голштин тұқымы) қамтыды, бірақ бұл үлгіде де BB генотипі табылмады, AA генотипі 0,61, АВ – 0,39 жиілікте табылды [29]. χ^2 тест популяцияның генетикалық тепе-теңдіктен айтарлықтай ауытқуын көрсетті (24,2).

Татарстан Республикасында голштин тұқымды өндіруші-бұқаларға (70 бас) жүргізілген зерттеулер генетикалық тепе-теңдік бұзылуын анықтаған жоқ ($\chi^2 = 2,41$), *LTF*-EcoRI^A аллель жиілігі 0,78, *LTF*-EcoRI^B аллель жиілігі 0,22 [30]. Бір аймақтан алынған голштин сиырларының едәуір іріктемесі (387 жануар) әртүрлі нәтиже көрсетті: аллель А үшін 0,85 және В аллелі үшін 0,15, сонымен қатар Харди-Вайнберг заңына сәйкес генетикалық тепе-теңдік бұзылыс ($\chi^2=11,24$) [31]. Екі зерттеу де BB генотипін анықтай алмады.

LTF-EcoRI полиморфизмі Қазақстан Республикасында да зерттелді, сондықтан 88 бас голштиндік сүтті ірі қара малда барлық үш полиморфты нұсқалар анықталды: AA жиілігі 31,8%, АВ – 61,3%, BB – 6,8% [32, 33].

Осылайша, әдебиетте ұсынылған деректер өте қарама-қайшы, бұл полиморфизмнің генетикалық құрылымын нақтылау үшін кеңірек зерттеулер қажет.

Зерттеген популяцияларда гетерозиготалардың бақыланатын жиілігі күтілетіннен әлдеқайда жоғары, голштин тұқымды сиырлар тобында 0,43-тен 0,34-ке дейін және қара ала сиырлар тобында 0,34-тен 0,28-ге дейін (7-кесте) болды. Бұл генотиптің қандай да бір экономикалық белгімен немесе бактериялық тұрақтылықпен байланысты болуы мүмкін екенін көрсетеді. Аллельдер мен генотиптердің жиілігін талдау, сонымен қатар Харди-Вайнберг Заңына сәйкес популяцияның генетикалық тепе-теңдігінің айтарлықтай ауытқуын көрсетті, голштин тұқымының жануарлар тобы үшін χ^2 өлшемі қара ала тұқымды жануарлар үшін 13,18 және 6,54 болды, олардың маңыздылығының сыни деңгейі 3,84 құрайды. Бұл факт табиғи немесе жасанды іріктеудің әсерінен ВВ және АА генотиптері бар жануарлар жойылатынын білдіреді.

Осылайша, популяцияның генетикалық құрылымына табиғи және жасанды сұрыптаудың әртүрлі түрлерімен байланысты көптеген факторлар әсер етуі мүмкін. Гендік қордың құрылымы қоршаған орта жағдайларына, осы аймақтағы азық-түлік базасындағы эндемикалық ауруларға және т.б. бейімделу механизмдерін көрсетеді. Осы себепті, бір тұқымның әртүрлі популяцияларында генетикалық құрылым айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

Гендік қорды талдау оның бір тұқымның әртүрлі популяцияларындағы жағдайын бағалау және кейіннен зерттеуге ұшырамайтын популяцияларға таралуы мүмкін өкілдік деректерді құру үшін қажет. Бізді қызықтыратын аллельдер мен генотиптердің таралуын зерттеу басым немесе сирек кездесетін генотиптердің экономикалық пайдалы белгілері, ауруларға төзімділігі және жануарлардың бейімделу қасиеттері бар корреляциясын анықтауға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Манноза (MBL1) және лактоферрин (LTF) байланыстыратын лектин гендері ірі қара мал ауруларына төзімділікті жақсарту үшін перспективалы маркерлер болып табылады. Жүргізілген зерттеу Қазақстан Республикасының Қостанай облысындағы голштин және қара ала малдың зерттелетін популяциясы манноза байланыстыратын лектин 1 және лактоферрин гендері бойынша полиморфты болып табылатынын куәландырады. Бұл гендердің полиморфизмі ірі қара малдың әртүрлі популяциялары мен тұқымдарындағы аллельдер мен генотиптердің жиілігі деңгейінде де, олардың қоздырғыштарға сезімталдығымен, соматикалық жасушалар деңгейімен және экономикалық пайдалы белгілерімен ассоциативті байланысы тұрғысынан да зерттеуді қажет етеді.

Манноз байланыстыратын лектин генінің аллельдерінің пайда болу жиілігін талдау кезінде Т (0,40-0,46) аллель жиілігімен С (0,54-0,6) аллель жиілігінің басым болуы анықталды. Лактоферрин геніне А аллель жиілігінің (0,78-0,83) аллель В жиілігіне (0,17-0,22) қарағанда едәуір басым болуы тән. Зерттелген гендердің локустары бойынша генотиптердің ең үлкен кездесу жиілігі келесідей болды: MBL1-HaeIII^{TC} (0,52-0,56), LTF-EcoRI^{AA} (0,57-0,66).

Қаржыландыру туралы ақпарат. Жұмыс Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2020-2022 жылдарға арналған «Голштин тұқымы ірі қара малдарында туа біткен иммунитет гендерінің полиморфизмдері бойынша бактериялық инфекцияларға төзімділікті/резистенттілікті бағалау жүйесін әзірлеу» гранттық қаржыландыру жобасы шеңберінде орындалды, ЖТН АР08052983, мемлекеттік тіркеу № 0120РК00042.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Национальный проект по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021-2025 годы; утвержден Постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 732

- URL: <https://primeminister.kz/ru/nationalprojects/nacionalnyy-proekt-po-razvitiyu-agropromyshlennogo-kompleksa-respubliki-kazahstan-na-2021-2025-gody-1594449>

2 Карабаева А.Н., Гусева Г.Я., Садыков А.Н. Производство молока в республике Казахстан: состояние и проблемы // Проблемы агрорынка. – 2019. - №4. – С. 155-162

3 Липатова О.А., Никульшина Ю.Б. Экономическая эффективность комплексных методов лечения коров, больных маститом // Материалы межд. науч.-практ. конф. - Ульяновск, 2003. - Т. 2. - С. 39-41

4 Yashari R., Piepers S., Vlieghe S. Evaluation of the composite milk somatic cell count as a predictor of intramammary infection in dairy cattle // J. Dairy Sci. - 2016 - V. 99 - P. 9271-9286

- 5 Halasa T., Huijps K., Østerås O., Hogeveen H. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review // *Vet. K.* – 2007 – V. 29. – P. 18–31
- 6 van Soest F., Santman-Berends I., Lam T., Hogeveen H. Failure and preventive costs of mastitis on Dutch dairy farms // *J. Dairy Sci. Elsevier* – 2016 – V. 99. – P. 8365–8374
- 7 Weigel K.A., Shook G.E. Genetic Selection for Mastitis Resistance // *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* - 2018 – V. 34(3). – P. 457-472
- 8 Hameed K.G.A., Sender G., Korwin-Kossakowska A. Public health hazard due to mastitis in dairy cows // *Anim. Sci. Pap. Rep.* – 2007 – V. 25(2). - P. 73–85.
- 9 Sender G., Korwin-Kossakowska A., Pawlik A., Hameed K., Oprządek J. Genetic Basis of Mastitis Resistance in Dairy Cattle – A Review // *Annals of Animal Science.* – 2013 – V. 13(4) .P. 663-673
- 10 Frey Y., Rodriguez J.P., Thomann A., Schwendener S., Perreten V. Genetic characterization of antimicrobial resistance in coagulase-negative staphylococci from bovine mastitis milk // *Journal of dairy science.* - 2013 – V. 96(4). P. 2247–2257
- 11 Heringstad B., Rekaya R., Gianola D., Klemetsdal G., Weigel K.A. Genetic change for clinical mastitis in Norwegian cattle: a threshold model analysis // *Journal of dairy science.* - 2003 – V. 86. - P. 369–375
- 12 Zwald N.R., Weigel K.A., Chang Y.M., Welper R.D., Clay J.S. Genetic analysis of clinical mastitis data from on-farm management software using threshold models // *Journal of dairy science.* - 2006 – V. 89 (1). – P. 330–336
- 13 Wiggans G.R., Van Raden P.M., Cooper T.A. The genomic evaluation system in the United States: past, present, future. // *Journal of dairy science.* - 2011 – V. 94. – P. 3202–3211
- 14 Kilpatrick, D.C. Mannan-binding lectin and its role in innate immunity // *Transfus Med.* – 2002 – V. 12. P. 335-352
- 15 Yaneway C.A., Travers, P., Walport, M., Shlomchik, M. *Immunobiology* // Garland Publishing. New York. – 2005 – P. 50-61
- 16 Brock, J.H. The physiology of lactoferrin // *Biochimie et biologie cellulaire.* – 2002 – N. 80. – P. 1-6
- 17 Nuijens J.H., van Berkel P.H.C., Schanbacher F. Structure and biological actions of lactoferrin // *J. Mammary Gland Biol. Neopl.* – 1996 – V. 1. – P. 285-295
- 18 Бейшова И.С., Ковальчук А.М., Ульянов В.А., Поддудинская Т.В. Методика анализа полиморфизма длин амплифицированных фрагментов (ПДАФ) для проведения молекулярно-генетической экспертизы сельскохозяйственных животных // Зарегистрирована в реестре ГСИ РК № KZ 07.00.034.91-2017 от 17.02.2017 г., свидетельство № 1176, РГП «Казинметр» - 2017 - 32 с.
- 19 Yuan Z., Li J., Li J., Gao X., Xu S. SNPs identification and its correlation analysis with milk somatic cell score in bovine MBL1 gene // *Mol. Biol. Rep.* – 2013 – V. 40(1). – P. 7-12
- 20 Seyfert H.M., Kühn C. Characterization of a first bovine lactoferrin gene variant, based on an EcoRI polymorphism // *Animal Genetics.* – 1994 – V. 25(1). – P. 54
- 21 Меркурьева Е.К. Биометрия в животноводстве // М.: Колос. – 1977 – 311 с.
- 22 Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях // Москва. Изд-во ИКЦ «Академкнига». – 2003 - 431 с.
- 23 Aksel E.G., Akçay A., Arslan K., Sohel M.H., Güngör G., Akyüz B. The effects of MBL1 gene polymorphism on subclinical mastitis in Holstein cows // *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* – 2021 – V. 27(3). – P. 389-395
- 24 Сафина Н.Ю., Зиннатова Ф.Ф., Шакиров Ш.К., Гайнутдинова Э.Р., Фаттахова З.Ф. Полиморфизм гена манноза-связывающего лектина 1 (MBL1) в популяции голштинского скота Республики Татарстан // *Аграрный научный журнал.* – 2021. – № 9. – С. 71-74
- 25 Sender G., Korwin-Kossakowska A., Galal K., Prusak B., Association of the polymorphism of some genes with the occurrence of mastitis in cattle. In *Polish. Medycyna Weterynaryjna* – 2006 – V. 62. – P. 563-565
- 26 Woidak-Maksymiec K., Kmiec M., Ziemak J. Associations between bovine lactoferrin gene polymorphism and somatic cell count in milk // *Veterinary Medicine.* – 2006 – V. 51. – P. 14-20

27 Maletic M., Kanyac S., Djelic N., Lacic N., Pavlovic M., Nedic S., Stanimirovic Z. Analysis of lactoferrin gene polymorphism and its association to milk quality and mammary gland health in Holstein-Friesian cows // *Acta Veterinaria (Beograd)*. – 2013 – V. 63. – P. 487–498

28 Anggraeni A., Mumpunie G.E., Misrianti R., Sumantri C. Polymorfisme genetik gen lactoferrin pada sapi perah dan potong di stasiun inseminasi butan dan embrio transfer nasional// *Indonesian Journal of Animal and Veterinary Sciences*. - 2013 – V. 17(4). – P. 251-257

29 Nanaei H.A., Edriss M.A., Mahyari S.A., Rahmani H., Tabatabaei B.E. Lactoferrin gene polymorphism of holstein cows in isfahan province // *Annals of Biological Research*. // - 2012 – V.3. – P. 2365-2367

30 Тюлькин С.В., Муратова А.В., Хатыпов И.И., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Равилов Р.Х., Вафин Р.Р. Полиморфизм гена лактоферрина у быков-производителей в Республике Татарстан // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. - 2015 - № 4(28). – С. 7-10

31 Шамсиева Л.В. Физико-химические показатели молока при субклиническом мастите коров // *Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана*. – 2017 - № 4. - С. 159-162

32 Бименова Ж.Ж., Шакибаев Е.Б. Определение аллелей генов LTF и GDF-9 у коров голштинской породы методом ПЦР-ПДРФ исследования // *Материалы региональной студенческой научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне и 100-летию со Дня рождения А.А. Ежевского: Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК*. – С. 21-24

33 Прошин С.Н., Усенбеков Е.С., Шакибаев Е.Ш., Бименова Ж.Ж., Жумаханова Р.М., Глушаков Р.И., Дементьева Н.И. Исследование полиморфизма генов ltf и gdf-9 у млекопитающих (*Bos Taurus* L) методом ПЦР-ПДРФ анализа для решения задач фармакогенетики // *Педиатр*. – 2015 - № 2. - С. 55-58

REFERENCES

1 Nacionalnyi proekt po razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazahstan na 2021-2025 gody; utverzhen Postanovleniem Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 12 oktyabrya 2021 goda № 732 - URL: <https://primeminister.kz/ru/nationalprojects/nacionalnyy-proekt-po-razvitiyu-agropromyshlennogo-kompleksa-respubliki-kazahstan-na-2021-2025-gody-1594449>

2 Karabaeva A.N., Guseva G.YA., Sadykov A.N. Proizvodstvo moloka v respublike Kazahstan: sostoyanie i problemy // *Problemy agrorynka*. – 2019. - №4. – St.155-162

3 Lipatova O.A., Nikul'shina YU.B. Ekonomicheskaya effektivnost' kompleksnyh metodov lecheniya korov, bol'nyh mastitom // *Materialy mezhd. nauch.-prakt. konf.* - Ulyanovsk, 2003. - T. 2. - St. 39-41

4 Yashari R., Piepers S., Vlieghe S. Evaluation of the composite milk somatic cell count as a predictor of intramammary infection in dairy cattle // *J. Dairy Sci.* - 2016 - V. 99 - P. 9271-9286

5 Halasa T., Huijps K., Østerås O., Hogeveen H. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review // *Vet. K.* – 2007 – V. 29. – P. 18–31

6 van Soest F., Santman-Berends I., Lam T., Hogeveen H. Failure and preventive costs of mastitis on Dutch dairy farms // *J. Dairy Sci. Elsevier* – 2016 – V. 99. – P. 8365–8374

7 Weigel K.A., Shook G.E. Genetic Selection for Mastitis Resistance // *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* - 2018 – V. 34(3). – P. 457-472

8 Hameed K.G.A., Sender G., Korwin-Kossakowska A. Public health hazard due to mastitis in dairy cows // *Anim. Sci. Pap. Rep.* – 2007 – V. 25(2). - P. 73–85.

9 Sender G., Korwin-Kossakowska A., Pawlik A., Hameed K., Oprządek J. Genetic Basis of Mastitis Resistance in Dairy Cattle – A Review // *Annals of Animal Science*. – 2013 – V. 13(4). P. 663-673

10 Frey Y., Rodriguez J.P., Thomann A., Schwendener S., Perreten V. Genetic characterization of antimicrobial resistance in coagulase-negative staphylococci from bovine mastitis milk // *Journal of dairy science*. - 2013 – V. 96(4). P. 2247–2257

11 Heringstad B., Rekaya R., Gianola D., Klemetsdal G., Weigel K.A. Genetic change for clinical mastitis in Norwegian cattle: a threshold model analysis // *Journal of dairy science*. - 2003 – V. 86. - P. 369–375

- 12 Zwald N.R., Weigel K.A., Chang Y.M., Welper R.D., Clay J.S. Genetic analysis of clinical mastitis data from on-farm management software using threshold models // *Journal of dairy science*. - 2006 – V. 89 (1). – P. 330–336
- 13 Wiggins G.R., Van Raden P.M., Cooper T.A. The genomic evaluation system in the United States: past, present, future. // *Journal of dairy science*. - 2011 – V. 94. – P. 3202–3211
- 14 Kilpatrick, D.C. Mannan-binding lectin and its role in innate immunity // *Transfus Med*. – 2002 – V. 12. P. 335-352
- 15 Yaneway C.A., Travers, P., Walport, M., Shlomchik, M. *Immunobiology* // Garland Publishing. New York. – 2005 – P. 50-61
- 16 Brock, J.H. The physiology of lactoferrin // *Biochimie et biologie cellulaire*. – 2002 – N. 80. – P. 1-6
- 17 Nuijens J.H., van Berkel P.H.C., Schanbacher F. Structure and biological actions of lactoferrin // *J. Mammary Gland Biol. Neopl.* – 1996 – V. 1. – P. 285-295
- 18 Beishova I.S., Kovalchuk A.M., Ulyanov V.A., Poddudinskaya T.V. Metodika analiza polimorfizma dlin amplifitsirovannykh fragmentov (PDAF) dlya provedeniya molekulyarno-geneticheskoi ekspertizy sel'skokozyajstvennykh zhitovnykh // *Zaregistrirrovana v reestre GSI RK № KZ 07.00.034.91-2017 ot 17.02.2017 g., svidetel'stvo № 1176, RGP «Kazinmetr»* - 2017 - 32 st.
- 19 Yuan Z., Li J., Li J., Gao X., Xu S. SNPs identification and its correlation analysis with milk somatic cell score in bovine MBL1 gene // *Mol. Biol. Rep.* – 2013 – V. 40(1). – P. 7-12
- 20 Seyfert H.M., Kühn C. Characterization of a first bovine lactoferrin gene variant, based on an EcoRI polymorphism // *Animal Genetics*. – 1994 – V. 25(1). – P. 54
- 21 Merkureva E.K. *Biometriya v zhivotnovodstve* // M.: Kolos. – 1977 – 311 st.
- 22 Altuhov YU. P. *Geneticheskie processy v populyatsiyah* // Moskva. Izd-vo IKC «Akademkniga». – 2003 - 431 st.
- 23 Aksel E.G., Akçay A., Arslan K., Sohel M.H., Güngör G., Akyüz B. The effects of MBL1 gene polymorphism on subclinical mastitis in Holstein cows // *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* – 2021 – V. 27(3). – P. 389-395
- 24 Safina N.YU., Zinnatova F.F., Shakirov SH.K., Gainutdinova E.R., Fattahova Z.F. Polimorfizm gena mannoza-svyazyvayushchego lektina I (MBL1) v populyatsii golshhtinskogo skota Respubliki Tatarstan // *Agrarnyi nauchnyi zhurnal*. – 2021. – № 9. – St. 71-74
- 25 Sender G., Korwin-Kossakowska A., Galal K., Prusak B., Association of the polymorphism of some genes with the occurrence of mastitis in cattle. In *Polish. Medycyna Weterynaryjna* – 2006 – V. 62. – P. 563-565
- 26 Woidak-Maksymiec K., Kmiec M., Ziemak J. Associations between bovine lactoferrin gene polymorphism and somatic cell count in milk // *Veterinary Medicine*. – 2006 – V. 51. – P. 14-20
- 27 Maletic M., Kanyac S., Djelic N., Lakic N., Pavlovic M., Nedic S., Stanimirovic Z. Analysis of lactoferin gene polymorphism and its association to milk quality and mammary gland health in Holstein-Friesian cows // *Acta Veterinaria (Beograd)*. – 2013 – V. 63. – P. 487–498
- 28 Anggraeni A., Mumpunie G.E., Misrianti R., Sumantri C. Polimorfisme genetik gen lactoferrin pada sapi perah dan potong di stasiun inseminasi butan dan embrio transfer nasional // *Indonesian Journal of Animal and Veterinary Sciences*. - 2013 – V. 17(4). – P. 251-257
- 29 Nanaei H.A., Edriss M.A., Mahyari S.A., Rahmani H., Tabatabaei B.E. Lactoferrin gene polymorphism of holstein cows in isfahan province // *Annals of Biological Research*. // - 2012 – V. 3. – P. 2365-2367
- 30 Tyulkin S.V., Muratova A.V., Hatypov I.I., Zagidullin L.R., Ahmetov T.M., Ravilov R.H., Vafin R.R. Polimorfizm gena laktoferrina u bykov-proizvoditelej v Respublike Tatarstan // *Aktual'nye voprosy veterinarnoi biologii*. - 2015 - № 4(28). –St. 7-10
- 31 Shamsieva L.V. Fiziko-himicheskie pokazateli moloka pri subklinicheskom mastite korov // *Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Baumana*. – 2017 - № 4. - St. 159-162
- 32 Bimenova Zh.Zh., Shakibaev E.B. Opredelenie allelei genov LTF i GDF-9 u korov golshhtinskoi porody metodom PCR-PDRF issledovaniya // *Materialy regionalnoi studencheskoi nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoi 70-letiyu Pobedy v Velikoi Otechestvennoi voine i 100-letiyu so Dnya rozhdeniya A.A. Ezhevskogo: Nauchnye issledovaniya studentov v reshenii aktual'nykh problem APK*. – St. 21-24

33 Proshin S.N., Usenbekov E.S., Shakibaev E.Sh., Bimenova Zh.Zh., Zhumahanova R.M., Glushakov R.I., Dementeva N.I. Issledovanie polimorfizma genov ltf i gdf-9 u mlekopitayushchih (Bos Taurus l) metodom PCR-PDRF analiza dlya resheniya zadach farmakogenetiki // Pediatr. – 2015 - № 2. - St. 55-58

РЕЗЮМЕ

Подход, основанный на улучшении устойчивости к инфекционным заболеваниям посредством селективного разведения с учетом молекулярных маркеров, становится все более популярным. Есть ряд генов-кандидатов, полиморфные варианты которых влияют на резистентность организма к маститам, среди которых особый интерес представляют гены, влияющие на защитные функции организма: ген лактоферрина (*LTF*) и маннозосвязывающего лектина (*MBLI*). В результате исследования были изучены полиморфизмы *MBLI*-HaeIII и *LTF*-EcoRI методом ПЦР-ПДРФ в популяциях голштинского и черно-пестрого скота Костанайской области. Для исследований в ТОО «Бек+» были отобраны 189 голов КРС голштинской породы, в АО «Заря» 181 голова КРС черно-пестрой породы. Согласно закону Харди-Вайнберга было выявлено нарушение генетического равновесия по полиморфизму *MBLI*-HaeIII в популяции коров голштинской породы и по полиморфизму *LTF*-EcoRI в обеих популяциях. Результаты, полученные в исследовании, дают важную информацию, которая может быть использована в будущих программах разведения и селекции с помощью маркеров для групп крупного рогатого скота голштинской и черно-пестрой породы. Изучение распределения интересующих нас аллелей и генотипов позволяет выявить корреляцию преобладающих, либо редко встречающихся генотипов, с хозяйственно-полезными признаками, устойчивостью к заболеваниям и адаптационными свойствами животных

УДК 637.05; 637.07

МРНТИ 68.03.07; 68.39.29; 68.39.71

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-14-22

Кадралиева Б.Т., аспирантка ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г.Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, bkadralieva@mail.ru

Косилов В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, Россия, г. Оренбург, ул.Челюскинцев 18, kosilov_vi@bk.ru

Kadralieva B.T., Ph.D student FSFEIHPE «Orenburg State Agrarian University», **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bkadralieva@mail.ru

Kosilov V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

FSFEIHPE «Orenburg State Agrarian University», 460014, Chelyuskintsev str., 18, Orenburg, Russian Federation, kosilov_vi@bk.ru

University», 460014, Chelyuskintsev str., 18, Orenburg, Russian Federation, kosilov_vi@bk.ru

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОГА SAFETY AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK IN THE PRODUCTION OF COTTAGE CHEESE

Аннотация

Качество и безопасность пищевых продуктов, в том числе творогов, могут быть определены таким критерием, как отсутствие недопустимого риска для жизни и здоровья людей при употреблении таких продуктов. Поэтому содержание токсичных элементов,

микотоксинов, микроорганизмов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в творожных продуктах не должно превышать допустимых уровней. В условиях Западно-Казахстанской области на основе исследований молочного сырья дана оценка и изучено влияние эндогенных факторов на технологические свойства молока-сырья. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии в твороге ртути, афлотоксина М₁, антибиотиков левомицитина, тетрациклиновой группы, стрептомицина, пенициллина, радионуклидов (цезий-137, стронций-90), а содержание таких тяжелых металлов как свинец, мышьяк, кадмий находилось ниже предельно допустимого уровня. При оценке физико-химических показателей творога установлено влияние генотипа на эти свойства. Характерно, что лидирующее положение по массовой доле белка в твороге занимали голштинские помеси IV и V групп. Их преимущество над чистопородными сверстницами черно-пестрой породы I группы по величине анализируемого показателя составляло соответственно 0,04% и 0,05% чистопородными голштинами немецкой селекции II группы – 0,08% и 0,09%, чистопородными голштинами голландской селекции III группы – 0,06% и 0,07%. Дана оценка использования средств индивидуальной защиты для профилактики загрязнения молока.

ANNOTATION

The quality and safety of food products, including cottage cheese, can be determined by such criteria as the absence of an unacceptable risk to human life and health when using such products. Therefore, the content of toxic elements, mycotoxins, microorganisms, antibiotics, pesticides and radionuclides in cottage cheese products should not exceed acceptable levels. In the conditions of the West Kazakhstan region, based on studies of dairy raw materials, the influence of endogenous factors of four groups of animals of different genotypes on the technological properties of raw milk is evaluated and studied. The data obtained indicate the absence of mercury, aflatoxin M₁, antibiotics levomycitin, tetracycline group, streptomycin, penicillin, radionuclides (cesium-137, strontium-90) in cottage cheese, and the content of heavy metals such as lead, arsenic, cadmium was below the maximum permissible level.

When evaluating the physico-chemical parameters of cottage cheese, the influence of the genotype on these properties was established. It is characteristic that the leading position in terms of the mass fraction of protein in cottage cheese was occupied by Holstein crossbreeds of groups IV and V. Their advantage over purebred peers of the black-and-white breed of group I in terms of the analyzed indicator was 0.04% and 0.05%, respectively, purebred holsteins of the German selection of group II – 0.08% and 0.09%, purebred holsteins of the Dutch selection of group III - 0.06% and 0.07%. The assessment of the use of personal protective equipment for the prevention of milk contamination is given.

Ключевые слова: *молоко, творог, патогенная микрофлора, голштинская порода, черно-пестрая порода, коровы-первотелки, средства индивидуальной защиты.*

Key words: *milk, cottage cheese, pathogenic microflora, Holstein breed, black-and-white breed, first-calf heifers, personal protective equipment.*

Введение. Творог является источником большого количества минеральных веществ, которые участвуют в костеобразовании, питании нервной системы и образовании гемоглобина крови. Белки творога связаны с солями кальция, калия, магния и фосфора, что способствует их лучшему перевариванию в желудке и кишечнике, поэтому творог так хорошо усваивается организмом. В тоже время, эта особенность предполагает и связывание белками опасных радиоактивных изотопов стронция, цезия, свинца (химических аналогов макроэлементов) и повышение их перехода в организм человека [1-4]. Производство высококачественного и безопасного молока требует разработки и совершенствования технологических процессов на животноводческих фермах. Нарушение санитарно-технологических правил и требований (во время доения, первой обработки молока, мытья специального оборудования) приводит к увеличению количества неспецифических микроорганизмов в молоке [5-9].

Качество и безопасность пищевых продуктов, в том числе творогов, могут быть определены таким критерием, как отсутствие недопустимого риска для жизни и здоровья людей при употреблении таких продуктов. Поэтому содержание токсичных элементов, микотоксинов, микроорганизмов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в творожных продуктах не должно превышать допустимых уровней [10-12]. При производстве творога примесь маститного молока, также оказывает отрицательное влияние на процесс сквашивания, повышает вероятность попадания в готовый продукт термостойких токсинов, выделяемых стафилококками, являющимися основными возбудителями маститов, и может стать причиной пищевых отравлений [11-13]. Содержание соматических клеток является важным показателем безопасности молока и показывает его пригодность для переработки. В молоке с примесью аномального изменяются свойства и количество белков, что должно привести к ухудшению свойств сычужного и кислотного сгустков, а следовательно, к снижению качества и выхода белковых молочных продуктов, в частности, творога [14,15]. Стандартная практика выявления бактериальных патогенов основана на культивировании микроорганизмов, благодаря чему анализ длится от 5 до 7 дней. Молекулярно-генетические методы позволяют сократить время анализа до 1-2 дней [16].

Для предотвращения загрязнения сырья при производстве молочных продуктов - необходимо строгое соблюдение санитарно-гигиенических и противоэпидемических правил содержания, кормления животных, получения, хранения и переработки молока. За соблюдение этих правил отвечают руководители хозяйств, ферм и предприятий. Обслуживающий персонал ферм, непосредственно соприкасающийся с молоком и молочными продуктами, допускается к работе после прохождения медицинского осмотра [17,18]. Использование средств индивидуальной защиты при работе на ферме, доение коров, производстве молочных продуктов предотвращает загрязнение сырья. Персонал должен следить за чистотой рук, работать в санитарной одежде [19, 20].

Материалы и методы исследований. Для проведения исследования из числа коров-первотелок по принципу групп-аналогов с учетом происхождения, живой массы и физиологического состояния были сформированы пять групп животных по 12 голов в каждой: I – черно-пестрая (чистопородные); II – голштины немецкой селекции (чистопородные); III – голштины голландской селекции (чистопородные); IV – ½ голштины немецкой селекции x ½ черно-пестрая; V – ½ голштин голландской селекции x ½ черно-пестрая. Для установления наличия бактерий групп кишечной палочки в твороге делали посев на среду Эндо; стафилококков – высевам на среды Стафилококкагар и ГРМ №1; для выявления дрожжеподобных и плесневых грибов – питательную среду Сабуро Безопасность творога в эпидемиологическом и радиационном отношении осуществляли в соответствии со следующими ГОСТами: ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути»; ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка»; ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца»; ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия»; МУ 5778-91 «Стронций-90. Определение в пищевых продуктах»; МУ 5779-91 «Цезий-37. Определение в пищевых продуктах».

При проведении исследования использовались средства индивидуальной защиты - перчатки стерильные, высокоэластичные, текстурированные на пальцах, изготовлены из прочного гипоаллергенного нитрила, маски медицинские, шапочки одноразовые, очки защитные, лабораторные халаты, бахилы.

Результаты и их обсуждение. При производстве творога большое влияние на его выход оказывает массовая доля белка в обезжиренном молоке. Это обусловлено тем, что именно белок молока при проведении технологических операций переходит в творог в виде параказеинат-кальцийфосфатного комплекса. Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что у чистопородных животных черно-пестрой породы I группы и её помесей с голштинами IV и V групп массовая доля белка в обезжиренном молоке находилась на одном уровне – 3,31%, у чистопородных голштинов II и III групп её величина была на 0,01 – 0,02% ниже. При оценке физико-химических показателей творога установлено влияние генотипа на эти свойства (рис.1).

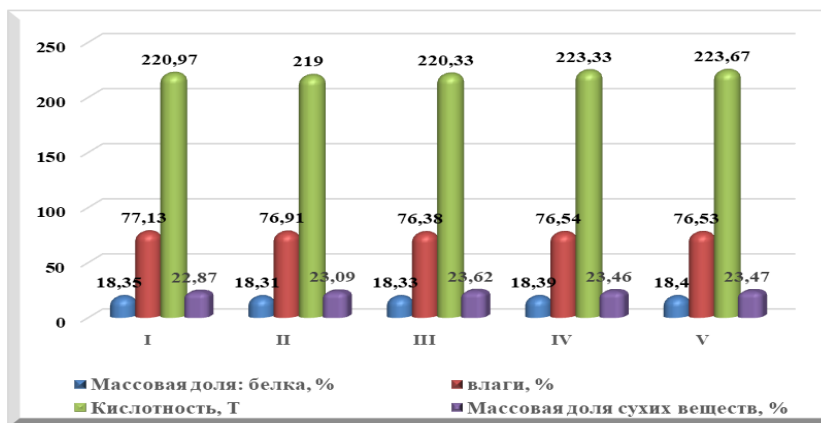


Рисунок 1 – Физико-химические показатели творога

Органолептическая оценка творога обезжиренного, произведенного из молока коров-первотелок разных генотипов, свидетельствует, что он характеризовался мягкой, рассыпчатой консистенцией, чистым, кисломолочным вкусом и запахом, белым с желтым оттенком цветом, отличался хорошим товарным видом. В целом он соответствовал критериям ГОСТ Р 52096-2003 «Творог. Технические условия» (рис.1).

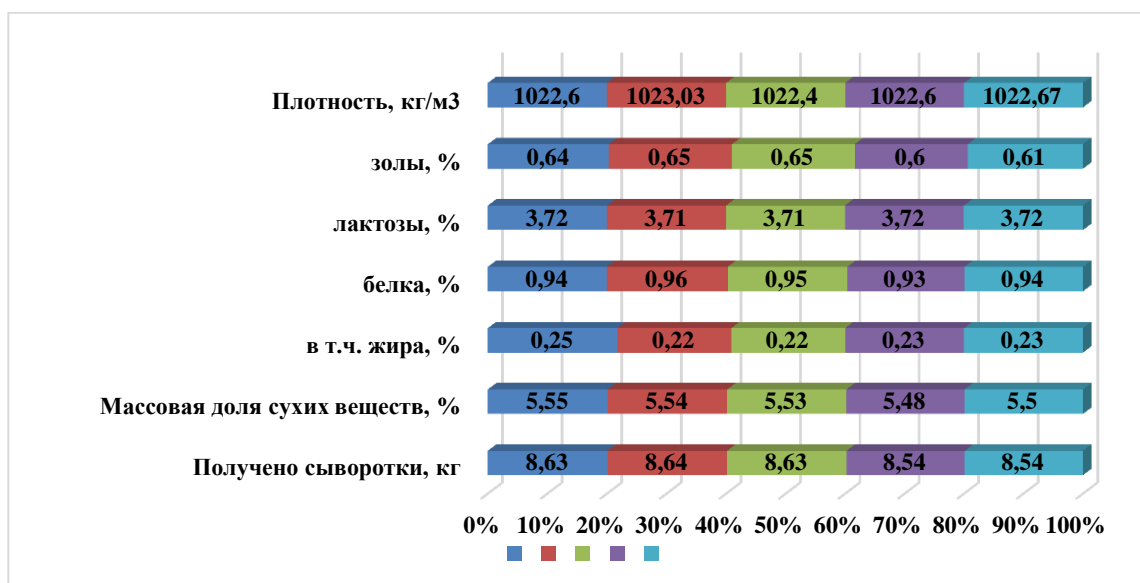


Рисунок 2 – Физико-химические показатели творожной сыворотки

Характерно, что лидирующее положение по массовой доле белка в твороге занимали гоштинские помеси IV и V групп. Их преимущество над чистопородными сверстницами черно-пестрой породы I группы по величине анализируемого показателя составляло соответственно 0,04% и 0,05% чистопородными голштинами немецкой селекции II группы – 0,08% и 0,09%, чистопородными голштинами голландской селекции III группы – 0,06% и 0,07%. Противоположная закономерность отмечалась по массовой доле влаги. Что касается массовой доли сухих веществ в твороге, то лидирующее положение по этому показателю занимала продукция чистопородных голштинов голландской селекции III группы и её помесей с черно-пестрым скотом V группы. Чистопородные коровы-первотелки черно-пестрой породы I группы уступали им по массовой доле сухих веществ в твороге соответственно на 0,75% и 0,60%, животные голштинской породы немецкой селекции II группы - на 0,53% и 0,38%, голштинские помеси IV группы - на 0,16% и 0,01%. Оценка кислотности полученного творога свидетельствует, что у помесей IV и V групп её величина была несколько выше, чем у чистопородных сверстниц I - III групп. В то же время её величина у творога всех групп

находилась на уровне нормативных требований. Стандартом предусмотрено, чтобы кислотность обезжиренного творога не должна превышать 270^0 Т.

В настоящее время при комплексной оценке доброкачественности молока и молочной продукции большое внимание уделяется мониторингу микробиологических показателей. Микробиологические показатели обезжиренного творога указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Микробиологические показатели обезжиренного творога выработанного из молока коров-первотелок разных генотипов

Группа	Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/см ³	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускается			Дрожжи (Д), плесени (П) КОЕ/см ³ не более
		БГКП (колиформы)	патогенные, в т.ч. сальмонеллы	стафилококки S.aureus	
I	$2,3 \cdot 10^5$	-	-	-	Д - 21
II	$2,9 \cdot 10^5$	-	-	-	-
III	$2,2 \cdot 10^5$	-	-	-	-
IV	$2,0 \cdot 10^5$	-	-	-	-
V	$1,8 \cdot 10^5$	-	-	-	-
Норма	$1 \cdot 10^6$	0,001	25	0,1	Д-50 П-50

Результаты мониторинга творога, полученного из молока чистопородных и помесных коров-первотелок, свидетельствуют, что по допустимому уровню содержания потенциально опасных микроорганизмов, продукт соответствовал нормативным требованиям Технической регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

Известно, что из-за неблагоприятной экологической ситуации в организм животного вместе с кормом могут поступать вредные и токсичные вещества, способные накапливаться в организме и переходить в молочную продукцию. В этой связи проблема качества и безопасности молока и молочных продуктов в настоящее время является одним из главных показателей и имеет важное медико-биологическое и социальное значение. В этой связи нами проведен мониторинг качества творога, полученного из молока коров-первотелок разных генотипов, наличия и уровня в нем тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ (табл.2).

Таблица 2 – Биологические показатели творога

Показатель	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более	Группа				
		I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7
Токсичные элементы:						
свинец	0,3	0,117	0,121	0,119	0,112	0,112
мышьяк	0,2	0,0045	0,0062	0,0052	0,0039	0,0035
кадмий	0,1	0,0021	0,0028	0,0021	0,0018	0,0018
ртуть	0,02	не обнаружены				
Микотоксины: афлатоксин М ₁	0,0005	не обнаружены				
Антибиотики: левомецетин	не допускается	не обнаружены				
тетрациклиновая группа	не допускается	не обнаружены				

1	2	3	4	5	6	7
стрептомицин	не допускается	не обнаружены				
пенициллин	не допускается	не обнаружены				
Радионуклиды: цезий-137	100 Бк/л	не обнаружены				
стронций-90	25 Бк/л	не обнаружены				

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии в твороге ртути, афлотоксина М₁, антибиотиков левомецитина, тетрациклиновой группы, стрептомицина, пенициллина, радионуклидов (цезий-137, стронций-90), а содержание таких тяжелых металлов как свинец, мышьяк, кадмий находилось ниже предельно допустимого уровня.

Следовательно, обезжиренный творог, полученный из молока коров-первотелок всех генотипов, соответствовал требованиям Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

Заключение. Из проведенного анализа литературных данных следует, что основным источником загрязнения молока и молочной продукции является нарушение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических норм производства, ненадлежащее качество санитарной обработки доильного оборудования, неиспользование средств индивидуальной защиты. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии в твороге ртути, афлотоксина М₁, антибиотиков левомецитина, тетрациклиновой группы, стрептомицина, пенициллина, радионуклидов (цезий-137, стронций-90), а содержание таких тяжелых металлов как свинец, мышьяк, кадмий находилось ниже предельно допустимого уровня. При оценке физико-химических показателей творога установлено влияние генотипа на эти свойства. Характерно, что лидирующее положение по массовой доле белка в твороге занимали голштинские помеси IV и V групп. Их преимущество над чистопородными сверстницами черно-пестрой породы I группы по величине анализируемого показателя составляло соответственно 0,04% и 0,05% чистопородными голштинами немецкой селекции II группы – 0,08% и 0,09%, чистопородными голштинами голландской селекции III группы – 0,06% и 0,07%. Использование средств индивидуальной защиты при - работе на ферме, доение коров, производстве молочных продуктов предотвращает загрязнение сырья. Персонал должен следить за чистотой рук, работать в санитарной одежде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Soler A. et al. The Microbiological Quality of Milk Produced in the Balearic Islands/ A. Soler, C. Ponsell, M. De Paz, M. Nunez // International Dairy Journal. – 1995. – Vol. 5. – No 1. – P. 69-74.
- 2 Rodionov G. V. et al. Regulating the number of microorganisms in raw milk/ G. V. Rodionov, S. L. Belopukhov, R. T. Mannapova, O. G. Dryakhlykh // Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. – 2013. – No S. – P. 163-171.
- 3 Кузнецов П. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза творога/П. А. Кузнецов // Сборник научных трудов по материалам XXXVI Международной научно-практической студенческой конференции «НИРС - первая ступень в науку», Ярославль, 13–14 марта 2013 года/ФГБОУ ВПО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия». – Ярославль: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», 2013. – С. 79-81.
- 4 Lobasenko B. A. Automation of the production of cottage cheese using the ultrafiltration method / B. A. Lobasenko, R. V. Kotlyarov, E. K. Sazonova // 2019 International Science and Technology Conference «EastConf», EastConf 2019, Vladivostok, 01–02 марта 2019 года. – Vladivostok, 2019. – P. 8725395. – DOI 10.1109/Eastconf.2019.8725395.

5 Pastukh O. N. et al. The use of cows and goat's milk in the technology of cottage cheese and cheese / O. N. Pastukh, E. V. Zhukova // E3S Web of Conferences: International Conference Ensuring «Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic» (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021. – P. 01001. – DOI 10.1051/e3sconf/202128201001.

6 Gavrilova N. et al. Biotechnology application in production of specialized dairy products using probiotic cultures immobilization / N. Gavrilova, N. Chernopolskaya, E. Molyboga [et al.] // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. – 2019. – Vol. 8. – No 6. – P. 642-648.

7 Syromyatnikov M. Yu. et al. Study of the microbiological composition of dairy products and mayonnaise using DNA barcoding and metabarcoding / M. Yu. Syromyatnikov, A. V. Kokina, O. V. Savinkova [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2018. – Vol. 6. – No 1. – P. 144-153. – DOI 10.21603/2308-4057-2018-1-144-153.

8 Кадралиева Б. Т. Влияние генотипа коров-первотелок на морфометрические показатели и функциональные свойства вымени / Б. Т. Кадралиева, В. И. Косилов // Наука и образование. – 2021. – № 2-1(63). – С. 30-37.

9 Гогаев О. К. Влияние количества соматических клеток в козьем молоке на выход и качество творога / О. К. Гогаев, Д. Г. Моргоева, А. Р. Демурова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 4. – С. 124-128.

10 Тамарова Р.В. Количество и качество творога, полученного из молока коров ярославской породы с разными генотипами каппа-казеина /Р.В. Тамарова, Ю.А. Михайлова// Современное состояние отечественных пород крупного рогатого скота и перспективы их качественного улучшения: Сборник научных трудов по материалам Нац. науч. – практ. конф. к юбилею заслуженного работника сельского хозяйства Р.В. Тамаровой. Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. С. 136 - 143.

11 Leelahapongsathon K. Kwartier, cow, and farm risk factors for intramammary infections with major pathogens relative to minor pathogens in Thai dairy cows/Leelahapongsathon K, Schukken YH, Suriyasathaporn W. //Trop Anim Health Prod. 2014; 46:1067–1078.

12 Yang Y., Liu Y., Ding Y., Yi L., Ma Z., Fan H., et al. Molecular characterization of *Streptococcus agalactiae* isolated from bovine mastitis in eastern China. Plos One. 2013; 8: e67755.

13 Reyes J., Chaffer M., Sanchez J., Torres G., Macias D., Yaramillo M., et al. Evaluation of the efficacy of intramuscular versus intramammary treatment of subclinical *Streptococcus agalactiae* mastitis in dairy cows in Colombia. J Dairy Sci. 2015; 98:5294–5303.

14 Текеев М.А.Э. Технологические свойства молока коров Красной степной и чёрнопёстрой пород / М. А.Э. Текеев, А. Ф. Шевхужев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т. 51. № 1. С. 49-54.

15 Чичаева В. Н. Влияние некоторых паратипических факторов на качество молока-сырья голштинизированных коров / В. Н. Чичаева, Т. П. Логинова, А. В. Шишкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2(30). С. 152-156. DOI 10.18286/1816-4501-2015-2-152-156.

16 Шайкенова К.Х. Исследование молока и молочной продукции молочно-товарной фермы ТОО «Камышенка» /К.Х. Шайкенова, Қ.М. Омарова, Б.Ш. Джетписбаева // Механика и технологии / Научный журнал. 2021. №1(71). С.7

17 Николаев И. С. Специфика поступления радионуклидов в молоко животных/ И. С. Николаев, Н. Г. Курочкина // Молодежь и наука. – 2019. – № 7-8. – С. 15.

18 Окунев А. М. Поведение техногенных радионуклидов при переработке молока в творог / А. М. Окунев // Агропродовольственная политика России. – 2018. – № 3(75). – С. 37-39.

19 Перчатки с защитой от химических воздействий: как выбрать? [Электронный ресурс]. – URL: <https://enerplus.ru/blog/sredstva-individualno-y-zashchity/perchatki-s-zashchitoyot-khimicheskikh-vozdeystviy-kak-vybrat/> (дата обращения: 12.11.2020).

20 Афанасьев Д. А. Выбор средств индивидуальной защиты для рук при работе с биологическим материалом / Д. А. Афанасьев // Актуальные вопросы современной медицины: Материалы IV Дальневосточного медицинского молодежного форума, Хабаровск, 02–17 октября 2020 года. – Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет. 2020. – С. 85-86.

REFERENCES

- 1 Soler A. et al. The Microbiological Quality of Milk Produced in the Balearic Islands / A. Soler, C. Ponsell, M. De Paz, M. Nunez // *International Dairy Journal*. – 1995. – Vol. 5. – No 1. – P. 69-74.
- 2 Rodionov G. V. et al. Regulating the number of microorganisms in raw milk/ G.V. Rodionov, S. L. Belopukhov, R. T. Mannapova, O. G. Dryakhlykh // *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. – 2013. – No St. – P. 163-171.
- 3 Kuznecov P. A. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza tvoroga / P. A. Kuznecov // *Sbornik nauchnyh trudov po materialam XXXVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi studencheskoi konferencii «NYIRS - pervaya stupen v nauku», Yaroslavl, 13–14 marta 2013 goda / FGBOU VPO «Yaroslavskaya gosudarstvennaya selskohozyaystvennaya akademiya»*. – Yaroslavl': Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego professionalnogo obrazovaniya «Yaroslavskaya gosudarstvennaya selskohozyaystvennaya akademiya», 2013. – St. 79-81.
- 4 Lobasenko B. A. Automation of the production of cottage cheese using the ultrafiltration method / B. A. Lobasenko, R. V. Kotlyarov, E. K. Sazonova // *2019 International Science and Technology Conference «EastConf», EastConf 2019, Vladivostok, 01–02 marta 2019 goda*. – Vladivostok, 2019. – P. 8725395. – DOI 10.1109/Eastconf.2019.8725395.
- 5 Pastukh O. N. et al. The use of cow's and goat's milk in the technology of cottage cheese and cheese / O. N. Pastukh, E. V. Zhukova // *E3S Web of Conferences: International Conference «Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic» (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 marta 2021 goda*. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021. – P. 01001. – DOI 10.1051/e3sconf/202128201001.
- 6 Gavrilova N. et al. Biotechnology application in production of specialized dairy products using probiotic cultures immobilization / N. Gavrilova, N. Chernopolskaya, E. Molyboga [et al.] // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. – 2019. – Vol. 8. – No 6. – P. 642-648.
- 7 Syromyatnikov M. Yu. et al. Study of the microbiological composition of dairy products and mayonnaise using DNA barcoding and metabarcoding / M. Yu. Syromyatnikov, A. V. Kokina, O.V. Savinkova [et al.] // *Foods and Raw Materials*. – 2018. – Vol. 6. – No 1. – P. 144-153. – DOI 10.21603/2308-4057-2018-1-144-153.
- 8 Kadrallieva B. T. Vliyanie genotipa korov-pervotelok na morfometricheskie pokazateli i funktsionalnye svoystva vymeni / B. T. Kadrallieva, V. I. Kosilov // *Nauka i obrazovanie*. – 2021. – № 2-1(63). – St. 30-37.
- 9 Gogaev O. K. Vliyanie kolichestva somaticheskikh kletok v kozem moloke na vyhod i kachestvo tvoroga/O.K. Gogaev, D.G. Morgoeva, A.R. Demurova // *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2014. – T. 51. – № 4. – S. 124-128.
- 10 Tamarova R.V. Kolichestvo i kachestvo tvoroga, poluchennogo iz moloka korov yaroslavskoi porody s raznymi genotipami kappa-kazeina /R.V. Tamarova, YU.A. Mihajlova// *Sovremennoe sostoyanie otechestvennyh porod krupnogo rogatogo skota i perspektivy ih kachestvennogo uluchsheniya: Sbornik nauchnyh trudov po materialam Nac. nauch. – prakt. konf. k yubileyu zaslužhennogo rabotnika selskogo hozyajstva R.V. Tamarovoi. YArosavl: Izd-vo FGBOU VO YAroslavskaya GSKHA, 2017. St. 136 - 143.*
- 11 Leelahapongsathon K. Kwartter, cow, and farm risk factors for intramammary infections with major pathogens relative to minor pathogens in Thai dairy cows / Leelahapongsathon K, Schukken Yh, Suriyasathaporn W. // *Trop Anim Health Prod*. 2014; 46:1067–1078.
- 12 Yang Y., Liu Y., Ding Y., Yi L., Ma Z., Fan H., et al. Molecular characterization of *Streptococcus agalactiae* isolated from bovine mastitis in eastern China. *Plos One*. 2013; 8: e67755.
- 13 Reyes J., Chaffer M., Sanchez J., Torres G., Macias D., Yaramillo M., et al. Evaluation of the efficacy of intramuscular versus intramammary treatment of subclinical *Streptococcus agalactiae* mastitis in dairy cows in Colombia. *J Dairy Sci*. 2015; 98:5294–5303.
- 14 Tekeev M.A.E. Tekhnologicheskie svoystva moloka korov Krasnoi stepnoi i chyornopyostroi porod / M. A.E. Tekeev, A. F. Shevhezhev // *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. T. 51. № 1. St. 49-54.
- 15 Chichayeva V. N. Vliyanie nekotoryh paratipicheskikh faktorov na kachestvo moloka-syrya golshhtinizirovannyh korov / V. N. Chichayeva, T. P. Loginova, A. V. Shishkin // *Vestnik Ulyanovskoi*

gosudarstvennoi selskohozyajstvennoi akademii. 2015. № 2(30). S. 152-156. DOI 10.18286/1816-4501-2015-2-152-156.

16 Shaikenova K.H. Issledovanie moloka i molochnoi produktsii molochno-tovarnoi fermi TOO «Kamyshenka» /K.H. Shaikenova, K.M. Omarova, B.SH. Dzhetspisbaeva // Mekhanika i tekhnologii / Nauchnyi zhurnal. 2021. №1(71). St.7

17 Nikolaev I. S. Specifika postupleniya radionuklidov v moloko zhivotnyh / I.S. Nikolaev, N. G. Kurochkina // Molodezh i nauka. – 2019. – № 7-8. – St. 15.

18 Okunev A. M. Povedenie tekhnogennyh radionuklidov pri pererabotke moloka v tvorog / A. M. Okunev // Agroprodovolstvennaya politika Rossii. – 2018. – № 3(75). – St. 37-39.

19 Perchatki s zashchitoy ot himicheskikh vozdeystvii: kak vybrat? [Elektronnyi resurs]. – URL: <https://enerplus.ru/blog/sredstva-individualnoy-zashchity/perchatki-s-zashchitoiot-khimicheskikh-vozdeystviy-kak-vybrat/> (data obrashcheniya: 12.11.2020).

20 Afanasev D. A. Vybor sredstv individualnoi zashchity dlya ruk pri rabote s biologicheskim materialom/D. A. Afanasev//Aktualnye voprosy sovremennoi mediciny: Materialy IV Dalnevostochnogo medicinskogo molodezhnogo foruma, Habarovsk, 02–17 oktyabrya 2020 goda. – Habarovsk: Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi medicinskii universitet. 2020. – St. 85-86.

ТҮЙІН

Тамақ өнімдерінің, оның ішінде сүзбелердің сапасы мен қауіпсіздігі осындай өнімдерді пайдалану кезінде адамдардың өмірі мен денсаулығы үшін жол берілмейтін қатердің болмауы сияқты критериймен айқындалуы мүмкін. Сондықтан сүзбе өнімдеріндегі уытты элементтердің, микотоксиндердің, микроорганизмдердің, антибиотиктердің, пестицидтердің және радионуклидтердің құрамы рұқсат етілген деңгейден аспауы тиіс. Батыс Қазақстан облысы жағдайында сүт шикізатын зерттеу негізінде әр түрлі генотиптегі жануарлардың төрт тобының эндогендік факторларының сүт-шикізаттың технологиялық қасиеттеріне әсері бағаланды және зерттелді. Алынған деректер сүзбеде сынап, афлотоксин М1, левомоцитин, тетрациклин тобы антибиотиктерінің, стрептомициннің, пенициллиннің, радионуклидтердің (цезий-137, стронций-90) жоқ екендігін, ал қорғасын, күшән, кадмий сияқты ауыр металдардың мөлшері шекті рұқсат етілген деңгейден төмен болғандығын айғақтайды.

Сүзбенің физика-химиялық көрсеткіштерін бағалау кезінде генотиптің осы қасиеттерге әсері анықталды. Сүзбедегі ақуыздың массалық үлесі бойынша жетекші орынды IV және V топтардың Гольштейн кресттері иемденгені тән. Олардың I топтағы қара-мотли тұқымының таза тұқымды құрдастарынан артықшылығы талданған көрсеткіштің мәні бойынша сәйкесінше 0,04% және 0,05% II топтағы неміс селекциясының таза тұқымды гольштиндері – 0,08% және 0,09%, III топтағы голландиялық асыл тұқымды холштиндер – 0,06% және 0,07% құрады. Сүттің ластануын болдырмау үшін жеке қорғаныс құралдарын пайдалануға баға берілді.

УДК 619: 616.98: 578.824.11: 616-036.22
МРНТИ 68.41.53

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-22-31

Свотина М.А., Ph.D, основной автор, <https://orcid.org/0000-0003-4216-177X>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, kwerty1223456@mail.ru

Монтаева Н.С., Ph.D, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, montayeva-n@mail.ru

Svotina M.A., Ph.D, the main author, <https://orcid.org/0000-0003-4216-177X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kwerty1223456@mail.ru

Montayeva N.S., Ph.D, Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, montayeva-n@mail.ru

**СЕЗОННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИЗООТИИ
БЕШЕНСТВА ЖИВОТНЫХ В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
SEASONAL AND CLIMATIC ASPECTS OF THE SPREAD OF ANYIMAL RABIES
EPIZOOTICS IN THE WEST KAZAKHSTAN REGION**

Аннотация

В данной статье отражены научные исследования сезонно-климатических показателей в естественных границах сезонов года, как факторов, оказывающих влияние на движение эпизоотологического процесса бешенства диких, домашних плотоядных и сельскохозяйственных животных Западно-Казакстанской области. Изучены особенности проявления заболеваемости бешенством в зависимости от положительных и отрицательных колебаний температур воздуха за период 2000-2021 годов, с выделением нескольких циклических подъемов, отображена некоторая взаимосвязь аномалий температур с подъемами эпизоотий бешенства животных. Так же нами были проанализированы данные о сезонной регистрации бешенства на изучаемой территории, и установлена динамика подъемов и спадов заболеваемости, с характерной интенсивностью изменчивости сезонных подъемов среди диких плотоядных, собак и кошек, а также сельскохозяйственных животных. Для наглядности сравнения построены диаграммы сезонности заболевания по трем группам животных. Сезонно-климатические аспекты необходимо учитывать в комплексе проведения эпизоотологического мониторинга бешенства, и как элемент краткосрочного прогнозирования, использовать при планировании и проведении противоэпизоотических мероприятий, определении оптимальных сроков массовой профилактической вакцинации сельскохозяйственных, домашних плотоядных животных, а также при проведении кампаний оральной вакцинации среди диких плотоядных.

ANNOTATION

This article reflects scientific studies of seasonal and climatic indicators within the natural boundaries of the seasons of the year as factors influencing the movement of the epizootological process of rabies of wild, domestic carnivores and farm animals of the West Kazakhstan region. The peculiarities of the manifestation of the incidence of rabies, depending on positive and negative fluctuations in air temperatures for the period 2000-2021, with the allocation of several cyclical rises, are studied; some relationship of temperature anomalies with the rises of animal rabies epizootics is displayed. We also analyzed data on seasonal registration of rabies in the study area, and established the dynamics of rises and falls in morbidity, with a characteristic intensity of variability of seasonal rises among wild carnivores, dogs and cats, as well as farm animals. For clarity of comparison, diagrams of the seasonality of the disease were constructed for three groups of animals. Seasonal and climatic aspects should be taken into account in the complex of epizootological monitoring of rabies, and as an element of short-term forecasting, used in planning and conducting antiepizootic measures, determining the optimal timing of mass preventive vaccination of agricultural, domestic carnivores, as well as during oral vaccination campaigns among wild carnivores.

Ключевые слова: бешенство, сезонно-климатические условия, аномалии температур, сезонность, Западно-Казакстанская область, эпизоотия бешенства.

Key words: rabies, seasonal and climatic conditions, temperature anomalies, seasonality, West Kazakhstan region, rabies epizootics.

Введение. Бешенство встречается практически во всем мире и считается антропозоонозом глобального масштаба. Являясь зоонозной, смертельной и прогрессирующей неврологической инфекцией, болезнь поражает все виды теплокровных животных [1]. Борьба с данным зоонозом является актуальной не одно десятилетие, и в современных условиях остается важной проблемой в сфере здравоохранения, ветеринарной медицины, экологии и социально – экономического развития [2]. Вопросами борьбы с бешенством занимались и занимаются множество исследователей как в Казахстане, так и за рубежом [3]. Подробные данные о бешенстве за последние года указывают, что наиболее стационарно неблагополучными по

бешенству странами являются Российская Федерация, Украина, Казахстан, Турция, Румыния, Молдова, Грузия и Республика Беларусь [4].

Но, несмотря на многие плодотворные исследования отечественных и зарубежных авторов, проблема бешенства в Казахстане существует и на сегодняшний день, разработка стратегии борьбы с инфекцией требует большего и углубленного изучения, как в целом по стране, так и в особенности на региональном уровне. К примеру, Западно-Казахстанская область является стационарно неблагополучной по бешенству среди других областей республики, имея при этом особые эколого-географические, климатические и социально-экономические условия, которые также требуют подробного изучения и анализа в данном направлении [5].

Из года в год на территории области возникают новые природные очаги болезни, недостаточная изученность которых, как и сведений о закономерностях цикличности проявления инфекции, сезонных изменений заболеваемости, территориальная привязки, создают сложность в разработке оптимальных систем профилактики и борьбы с заболеванием [6]. За несколько последних лет течение эпизоотии инфекционного процесса бешенства претерпело некоторые изменения. Наряду с природными очагами бешенства, резервуарами которых являются дикие плотоядные животные, стабильно стали регистрироваться антропоургические очаги заболевания, так называемый городской тип бешенства, в который вовлекаются одомашненные животные, обычно это собаки, но в последнее время все чаще регистрируются и кошки, все это несет огромную опасность для человека и сельскохозяйственных животных [7]. Согласно статистике, сельскохозяйственные животные занимают первое место по заболеваемости бешенством как в Казахстане, так и в Западно-Казахстанской области, и составляют более 50 % от общего числа инфицированных животных, с характерно выраженной сезонностью в осенне-зимне-весенние месяцы. При возникновении природных очагов бешенства, сельскохозяйственные животные не имеют прямого отношения к распространению эпизоотии, они, образно говоря, пассивные жертвы, или тупики инфекционного процесса [8]. Но, несмотря на это, является определяющим показателем напряженности инфекционного процесса, ввиду характерной особенности- случаи среди данной группы животных практически всегда официально регистрируются [9]. Для эпизоотий бешенства аутохтонного типа (без участия человека), характерна цикличность проявления болезни. Причины этого явления обусловлены динамикой численности популяции хищников, которые выступают основным носителем рабического вируса. В свою очередь, численность популяции и степень концентрации особей на конкретной территории связаны с погодными условиями-температурными колебаниями, количеством осадков, толщиной снежного покрова, итп. [10].

Научные труды, в которых исследуются влияние сезонности, природно-климатических явлений на силу проявления эпизоотического процесса инфекционных заболеваний животных, всегда вызывали интерес у ученых. Многие отечественные и зарубежные исследователи имеют ряд работ, посвященных данным разработкам [11].

Природно-климатические условия, в частности изменения температур воздуха над землей, проявляют комплексное и разностороннее воздействие на территории распространения инфекционных заболеваний и интенсивность проявления эпизоотий. Это, прежде всего, относится к природно-очаговым инфекциям, таким как бешенство, передаваемое дикими или домашними плотоядными животными к человеку [12].

Эпизоотологическая ситуация проявления бешенства характеризуется непредсказуемыми изменениями, даже на стационарно благополучных территориях проявление интенсивности инфекционного процесса не отличается постоянством - развитие и проявление данной болезни весьма вариабельны в определенных условиях, ежегодно бешенство регистрируется в очагах, где ранее не отмечалось наличие вирусной инфекции, в силу того, что климатические условия в различных широтах неодинаковы, аномалии температур воздуха весьма изменчивы, и соответственно по-разному влияют на животных и пути передачи возбудителя [13,14]. Также условия климата способствуют формированию видового состава, ареала обитания животных, присутствию резервуаров вируса, проявляя влияние на движущие силы эпизоотического процесса [15]. В антропоургических очагах болезни (образовавшихся в результате деятельности человека), границы эпизоотии бешенства диффузные, постоянно

формируются новые, природные очаги, основная составляющая которых дикие плотоядные. Именно для таких очагов и характерна сезонность, определяющаяся биологией переносчика или резервуара, сохранением и циркуляцией возбудителя в организме определенных животных, приспособленных к жизни в тех или иных географических зонах [16,17, С 54-58].

Планирование и реализация противоэпизоотических мероприятий, а также установка оптимальных сроков профилактической антирабической вакцинации во многом зависят от сезонности проявления болезни (в связи с урожайностью зерновых, вариациями численности популяции грызунов и диких плотоядных, спецификой биологического цикла воспроизведения диких плотоядных), которую необходимо учитывать как компонент краткосрочного прогнозирования заболеваемости [18]. Только подробное изучение эпизоотологического процесса бешенства, его особенностей, зависимость от природно-климатических, территориально-географических, биологических, социально-экономических, экологических условий, адекватная оценка эпизоотической обстановки, позволят существенно сократить, и успешно искоренить существования данной вирусной инфекции, путем разработки современного ветеринарно-санитарного комплекса мероприятий, а также послужат основой для краткосрочного и долгосрочного прогнозирования эпизоотологического процесса [19,20].

Материалы и методы исследований. Материалами исследования послужили отчетные и обзорные статистические данные Управления ветеринарии Западно-Казахстанской области, Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Западно-Казахстанской области, а также данные ежегодных бюллетеней мониторинга состояния и изменения климата Казахстана [21].

Методы исследования — эпизоотологическое обследование области, сравнительно-историческое описание, статистическая и математическая обработка и эпизоотологический анализ [22]. Информационная визуализация представлена с помощью программы Excel 2010.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведенного эпизоотологического мониторинга бешенства животных за 12-ти летний период, установлено цикличное проявление эпизоотий, с пиковыми значениями в 2002, 2006 и 2013 годах. Прослеживается некоторая взаимосвязь положительных аномалий температур с подъемами эпизоотий бешенства животных, изображенная на рисунке 1.

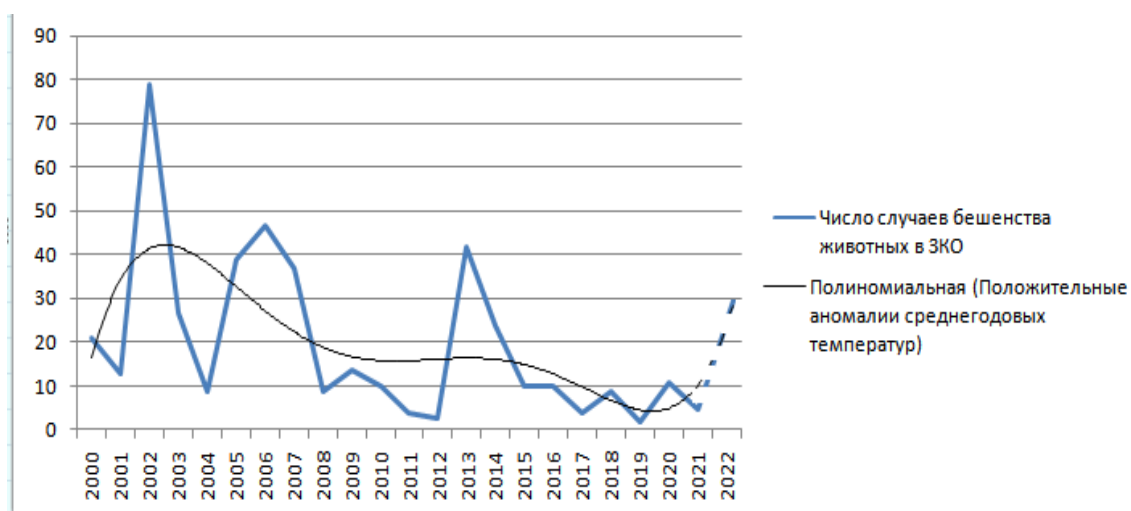


Рисунок 1 – Соотношение случаев бешенства животных и среднегодовых аномалий температур воздуха за период 2000–2021 гг.

В среднем по Западно-Казахстанской области темп увеличения среднегодовой температуры воздуха составляет 0,27 °С каждые 10 лет, причем больший рост приходится на зимний период, и наименьший-на летний. В период с 2000 по 2021 года, в весеннее-летне-осенний периоды на территории области преобладали положительные изменения средней температуры воздуха, со случаями резких отклонений от своих обычных цифр С целью возможного прогнозирования цикличности заболевания, нами было проведено сравнение

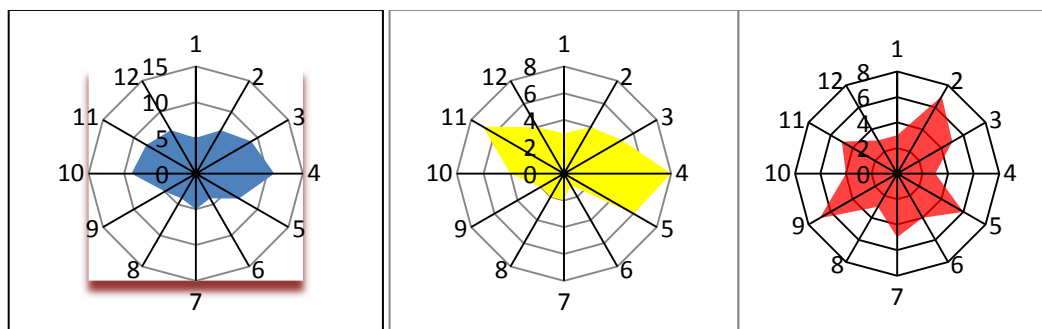
погодной заболеваемости бешенством животных с ежегодными изменениями температур воздуха..

При рассмотрении кривой, отражающей заболеваемость бешенством животных, можно отметить несколько резких скачков эпизоотии- 2002, 2006, 2013 года. В эти годы случались резкие отклонения гидротермических показателей от своих среднестатистических значений. Например, годовое изменение температуры воздуха в 2002 г. составила 1,56°C, в 2006, и в 2013 годах превысила норму на 1,28°C и соответственно на 1,19°C. В 2007 году в апреле была отмечена температура до 27°C , также октябрь этого года был аномально теплым, как и осень 2013 года, тогда среднемесячная температура осенних месяцев была выше своих стандартных значений на 1,5-2 °C.

Таблица 1 – Сезонное распределение случаев бешенства животных в Западно-Казахстанской области за период 2000–2021гг.

Показатели		Месяцы												Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Всего	А	57	46	36	31	17	5	6	18	28	53	58	50	404
	С	14	12,3	8,7	8	4,2	1,2	1,5	4,5	6,5	13,2	13,8	11,8	100
С/х животные	А	23	15	11	26	22	9	5	3	13	27	23	16	190
	С	12	7,9	5,8	13,6	11,5	4,7	2,6	1,6	6,8	14,1	12	7,3	100
Собаки и кошки	А	12	11	13	8	7	10	15	11	9	12	6	9	123
	С	9	8,9	10,5	6,5	5,7	8,1	12,2	8,9	7,3	9,8	4,9	7,3	100
Дикие Хищные животные	А	9	8	12	13	4	2	1	2	4	9	11	10	85
	С	10	9,4	14,1	15,3	4,7	2,4	1,8	2,4	4,7	10,6	12,9	11,1	100

С помощью результатов подсчета, были построены диаграммы сезонности заболеваемости бешенством среди сельскохозяйственных, домашних и диких животных, отраженные на рисунке 2 (а, б, в).



а) Сельскохозяйственные б) Дикие плотоядные животные в) Собаки и кошки

Рисунок 2 – Сезонность заболеваемости бешенством животных

Согласно рисунка 2, среди сельскохозяйственных животных максимумы регистрации заболеваемости отмечаются в весенние и осенне–зимние месяцы.

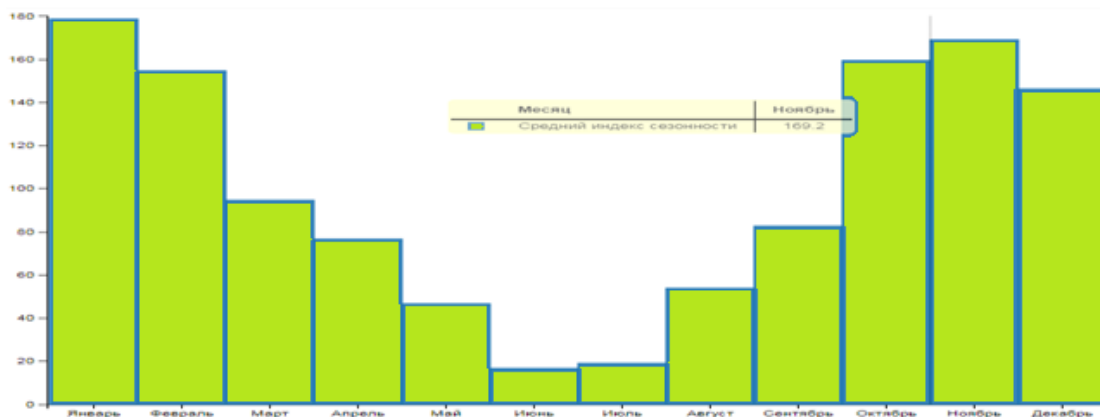


Рисунок 3 – Индексы сезонности среди всех видов животных

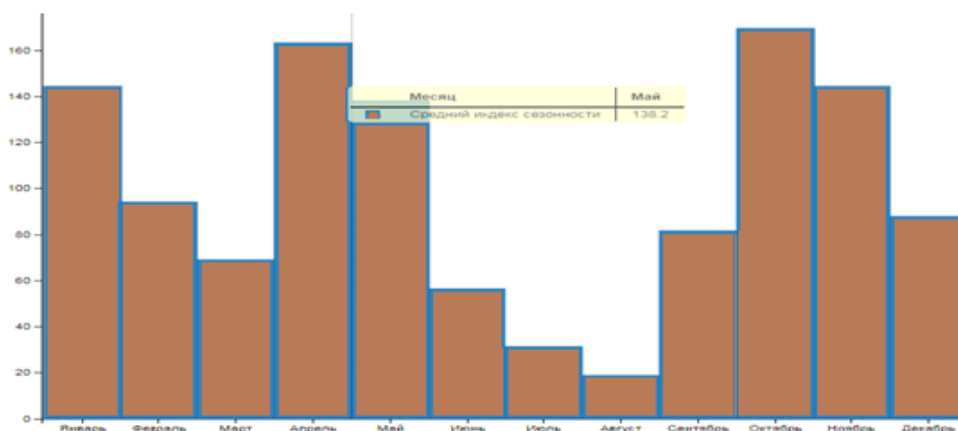


Рисунок 4 – Индексы сезонности среди сельскохозяйственных животных

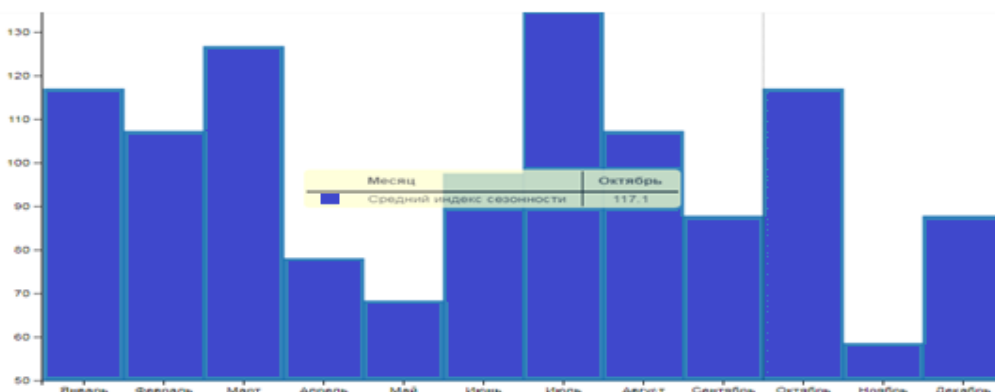


Рисунок 5 – Индексы сезонности среди собак и кошек

Изучая сезонность заболеваемости бешенством, нами учитывался коэффициент сезонности - процент помесячного отношения заболевших животных к сумме случаев бешенства за год. Это способствовало выявить динамику подъемов и спадов заболеваемости и выделить интенсивность сезонных подъемов. В таблице 1 отражены полученные результаты, где С- коэффициент сезонности, А-число регистраций заболевания за исследуемый период. Можно отметить, что в периоды снижения регистраций болезни,(2004, 2008, 2012, 2018 года) имели место быть отрицательные среднегодовые изменения температур воздуха.

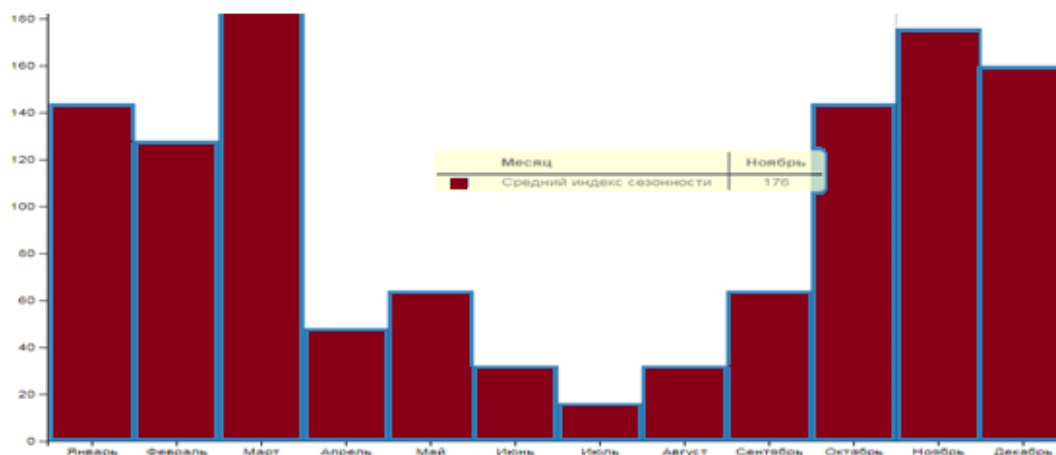


Рисунок 6 – Индексы сезонности среди диких плотоядных животных

Среди кошек и собак регистрируется круглогодичная заболеваемость данной инфекцией.

Также, учитывая специфику цикличности бешенства, можно спрогнозировать рост эпизоотии в 2022-2023 годах, и возможные положительные аномалии температур в тот же период. В летние месяцы эпизоотия бешенства идет на спад. Этот факт может объясняться контактом с дикими плотоядными, которые весной и осенью часто забегают на территории подворий, в поисках пищи. При помесечной динамике активности эпизоотий у диких плотоядных, четко выражены пики заболеваемости в зимне-весенние месяцы (ноябрь–апрель), что, скорее всего, связано с их биологическими особенностями расселения и размножения.

Получив результаты вычисления коэффициентов сезонного проявления бешенства, мы подтвердили свои исследования вычислением средних индексов сезонности, это фактическое отношение среднего уровня соответствующего месяца к общей средней. При анализе рядов внутригодовой динамики, мы вычисляли числовые данные - средний уровень показателя соответствующего месяца за 5 и более лет к общей средней показателя за все года изучаемого периода эпизоотии. Аналитические показатели рядов динамики сезонных колебаний изображены на рисунках 3-6.

Все эти исследования подтверждают наличие на территории области трех типов природных очагов бешенства-природного (поддерживаемого хищными животными), антропоургического (собаки, кошки), и природно-антропоургических, или смешанных очагов, где вирус циркулирует между популяциями диких и одомашненных животных.

Заключение. Выявив связь между изменениями сезонно-климатических условий и динамикой заболеваемости бешенством, мы можем улучшить прогнозирование вспышек данного зооноза, используя данные служб метеорологии, экологические характеристики неблагополучных по бешенству территорий, разработать оптимальные сроки проведения как массовой профилактической вакцинации сельскохозяйственных животных, так и проведения кампаний оральных вакцинаций среди диких плотоядных животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 World Health Organization. WHO expert consultation on rabies, third report. World Health Organ Tech Rep Ser. 2018;1012:195. [Google Scholar]

2 Ulmasova S.I., Kasimov I.A., Shomansurova Sh.Sh., Farmanova M.A. Modern features of epizootology and epidemiology rabies infection. New day in Medicine. - 2021.- №1(33). - С. 99-103.

3 Abdrakhmanov S.K., Mukhanbetkaliyev Y.Y., Korennoy F.I., Beisembayev K.K., Kadyrov A.S., Kabzhanova A.M., Adamchick J., Yessembekova G.N. Zoning of the republic of Kazakhstan as to the risk of natural focal diseases in animals: the case of rabies and anthrax//Geography, Environment, Sustainability. - 2020; 13(1):134-144

- 4 Degeling C., Brookes V., Lea T., Ward M. Rabies response, One Health and more-than-human considerations in indigenous communities in northern Australia. *Soc Sci Med.* 2018;212: 60–67. doi: 10.1016/j.socscimed.2018.07.006
- 5 Есенбаев К. К., Дюсембаев С. Т. Эпидемиологическая ситуация бешенства в Республике Казахстан // Молодой ученый. -2017. - № 6.1. - С. 1-4.
- 6 Louise H. Taylor, Katie Hampson, Anna Fahrion, Bernadette Abela-Ridder, Louis H. Nel. Difficulties in estimating the human burden of canine rabies. *Acta Trop.* 2017 Jan; 165: 133–140. doi: 10.1016/j.actatropica.2015.12.00
- 7 Mihaela Anca Dascalu, Marine Wasniewski, Evelyne Picard-Meyer, Alexandre Servat, Florentina Daraban Bocaneti, Oana Irina Tanase, Elena Velescu, Florence Cliquet. Detection of rabies antibodies in wild boars in north-east Romania by a rabies ELISA test. *BMC Vet Res.* 2019; 15: 466. Published online 2019 Dec 21. doi: 10.1186/s12917-019-2209-x
- 8 Омарбаева, Д. А. Распространение бешенства животных в Восточно-Казахстанской области / Д. А. Омарбаева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2018. - № 25 (211). - С. 187-189. - URL: <https://moluch.ru/archive/211/51662/> (дата обращения: 31.03.2022).
9. Philip P. Mshelbwala, J. Scott Weese, Olufunmilayo A. Sanni-Adeniyi, Shovon Chakma, Stephen S. Okeme, Abdullah A. Mamun, Charles E. Rupprecht, R. J. Soares Magalhaes. Rabies epidemiology, prevention and control in Nigeria: Scoping progress towards elimination. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021 Aug; 15(8): e0009617. Published online 2021 Aug 16. doi: 10.1371/journal.pntd.0009617
- 10 Zhang J, Jin Z, Sun GK, Sun XD, Ruan S. Modeling Seasonal Rabies Epidemics in China. *Bull Math Biol.* 2012; 74: 1226 - 1251. doi: 10.1007/s11538-012-9720-6
- 11 Rachel Tidman, Bernadette Abela-Ridder, Rafael Ruiz de Castañeda Trans R. The impact of climate change on neglected tropical diseases: a systematic review. *Soc Trop Med Hyg.* 2021 Feb; 115(2): 147–168. Published online 2021 Jan 28. doi: 10.1093/trstmh/traa192
- 12 Hampson K, Abela-Ridder B, Bharti O, Knopf L, Lécenne M, Mindekem R, et al.. Modelling to inform prophylaxis regimens to prevent human rabies. *Vaccine.* 2019;37: A166–A173. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.11.010
- 13 Minghui R, Stone M, Semedo MH, Nel L. New global strategic plan to eliminate dog-mediated rabies by 2030. *The Lancet Global Health.* 2018; 10.1016/S2214-109X(18)30302-4 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- 14 Метлин А.Е., Парошин А.В., Шишков А.В., Турбасова Е.О., Балашов А.Н., Иовлева А.Ю., Михалишин В.В., Груздев К.Н. Ситуация по бешенству в различных регионах мира и разработка мероприятий по борьбе с бешенством. Труды Федерального центра охраны здоровья животных. -2018. -Т. 16. - С. 72-94.
- 15 Ma X, Monroe BP, Cleaton JM, Orciari LA, Yager P, Li Y, et al. Rabies surveillance in the United States during 2016. *J Am Vet Med Assoc.* 2018;252(8):945–57. 10.2460/yavma.252.8.945 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- 16 Mbilo C, Coetzer A, Bonfoh B, Angot A, Bebay C, Cassama B, et al.. Dog rabies control in West and Central Africa: A review. *Acta Trop.* 2020; 105459. doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105459
- 17 Бессарабов Б.Ф., Вашутин А.А., Воронин Е.С. и др. Инфекционные болезни животных / под ред. А. А. Сидорчука. – М.: КолосС, 2007. – 671 с.
- 18 Fisher C.R., Streicker D.G., Schnell M.J. The spread and evolution of rabies virus: conquering new frontiers / *Nature Reviews Microbiology*, V.3, №2-2017. –P.241–255
- 19 Welburn SC, Coleman PG, Zinsstag J. Rabies control: Could innovative financing break the deadlock? *Front Vet Sci.* 2017;4: 1–8. doi: 10.3389/fvets.2017.00001
- 20 Ryan Wallace, Melissa Etheart, Fleurinord Ludder, Pierre Augustin, Natael Fenelon, Richard Franka, Kelly Crowdis, Patrick Dely, Paul Adrien, J. Pierre-Louis, Modupe Osinubi, Lillian Orciari, Marco Vigilato, Jesse Blanton, Roopal Patel, David Lowrance, Andrecy Liverdieu, Andre Coetzer, John Boone, Joanne Lindenmayer, M. Millien. The Health Impact of Rabies in Haiti and Recent Developments on the Path Toward Elimination, 2010–2015 *Am J Trop Med Hyg.* 2017 Oct 18; 97(4 Suppl): 76–83. doi: 10.4269/ajtmh.16-0647
- 21 Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата Казахстана: 2019 год. Нур-Султан: РГП «Казгидромет». - 2020. -61 с.

22 Макаров В.В., Святковский А.В., Кузьмин В.А., Сухарев О.И., Эпизоотологический метод исследования // изд. Лань. – 2019. – 224с.

REFERENCES

- 1 World Health Organization. WHO expert consultation on rabies, third report. World Health Organ Tech Rep Ser. 2018;1012:195. [Google Scholar]
- 2 Ulmasova S.I., Kasimov I.A., Shomansurova Sh.Sh., Farmanova M.A. Modern features of epizootology and epidemiology rabies infection. New day in Medicine. - 2021. - № 1(33). –St. 99-103.
- 3 Abdrakhmanov S. K., Mukhanbetkaliev Y.Y., Korennoy F.I., Beisembayev K.K., Kadyrov A.S., Kabzhanova A.M., Adamchik J., Yessemmbekova G.N. Zoning of the Republic of Kazakhstan as to the risk of natural focal diseases in animals: the case of rabies and anthrax // Geography, Environment, Sustainability.-2020; 13(1):134-144
- 4 Degeling C., Brookes V., Lea T., Ward M. Rabies response, One Health and more-than-human considerations in indigenous communities in northern Australia. Soc Sci Med. 2018;212: 60–67. doi: 10.1016/j.socscimed.2018.07.006
- 5 Esenbaev K.K., Djusembaev S.T. Jupidemiologicheskaya situaciya beshenstva v Respublike Kazakhstan // Molodoi uchenyi. -2017. - № 6.1. - St. 1-4.
- 6 Louise H.T., Katie H., Fahrion A., Bernadette A.R., Louis H. N. Difficulties in estimating the human burden of canine rabies. Acta Trop. 2017 Yan; 165: 133–140. doi: 10.1016/j.actatropica.2015.12.00
- 7 Mihaela A.D., Wasnievski M., Evelyne P.M., Alexandre S., Florentina D.B., Oana I.T., Elena V., Florence C. Detection of rabies antibodies in wild boards in north-east Romania by a rabies ELISA test. BMC Vet Res 2019; 15: 466. Published online 2019 Dec 21. doi: 10.1186/s12918-019-2209-x
- 8 Omarbaeva D. A. Rasprostranenie beshenstva zhiivotnyh v Vostochno-Kazahstanskoi oblasti / D. A. Omarbaeva. — Tekst: neposredstvennyi // Molodoi uchenyi. - 2018. - № 25 (211). - S. 187-189. - URL: <https://moluch.ru/archive/211/51662/> (data obrashheniya: 31.03.2022).
9. Philip P. Mshelbwala, Scott Weese J., Olufunmilayo A.S.A., Shovon Ch., Stephen S. O., Abdullah A.M., Charles E.R., Soares Magalhaes R. J. Rabies epidemiology, prevention and control in Nigeria: Scoping progress towards elimination. PLoS Negl Trop Dis. 2021 Aug; 15(8): e0009617. Published online 2021 Aug 16. doi: 10.1371/journal.pntd.0009617
- 10 Zhang J., Jin Z., Sun G.K., Sun X.D., Ruan S. Modeling Seasonal Rabies Epidemics in China. Bull Math Biol. 2012; 74: 1226 - 1251. doi: 10.1007/s11538-012-9720-6
- 11 Rachel Tidman, Bernadette Abela-Ridder, Rafael Ruiz de Castañeda Trans R. The impact of climate change on neglected tropical diseases: a systematic review. Soc Trop Med Hyg. 2021 Feb; 115(2): 147–168. Published online 2021 Yan 28. doi: 10.1093/trstmh/traa192
- 12 Hampson K, Abela-Ridder B, Bharti O, Knopf L, Lèchenne M, Mindekem R, et al. Modelling to inform prophylaxis regimens to prevent human rabies. *Vaccine*. 2019;37: A166–A173. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.11.010
- 13 Minghui R., Stone M., Semedo M.H., Nel L. New global strategic plan to eliminate dog-mediated rabies by 2030. The Lancet Global Health. 2018; 10.1016/S2214-109X(18)30302-4 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 14 Metlin A.E., Paroshin A.V., Shishkov A.V., Turbasova E.O., Balashov A.N., Iovleva A.Ju., Mihalishin V.V., Gruzdev K.N. Situaciya po beshenstvu v razlichnyh regionah mira i razrabotka meropriyatii po borbe s beshenstvom. Trudy Federalnogo centra ohrany zdorovya zhiivotnyh. -2018. -T. 16. - St. 72-94.
- 15 Ma X, Monroe B.P., Cleaton J.M., Olciari L.A., Yager P., Li Y. Et ai Rabies surveillance in the Unated States during 2016. J Am Vet Med Assoc. 2018;252(8):945-57.10.2460/yavma.252.8.945 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 16 Mbilo C., Coetzer A., Bonfoh B., Angot A., Bebay C., Cassama B., et al.. Dog rabies control in West and Central Africa: A review. Acta Trop. 2020; 105459. doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105459
- 17 Bessarabov B.F., Vashutin A.A., Voronin E.S. i dr. Infekcionnye bolezni zhiivotnyh / pod red. A. A. Sidorchuka. – M.: KolosS, 2007. – 671 st.

18 Fisher C.R., Streicker D.G., Schnell M.J. The spread and evolution of rabies virus: conquering new frontiers. / *Nature Reviews Microbiology*, V.3, №2-2017. –P.241–255

19 Weibun S.C., Coleman P.G., Zinstag J. Rabies control: Could innovative financing break the deadlock *Front Vet Sci.* 2017;4: 1–8. doi: 10.3389/fvets.2017.00001

20 Ryan W., Melissa E., Fleurinord L., Pierre A., Natael F., enelon, Richard F., Kelly C., Patrick D., Paul A., Pierre L., Modupe O., Lillian O., Marco V., Jesse B., Roopal P., David L., Andrecy L., Andre C., John B., Joanne L., Millien M. [The Health Impact of Rabies in Haiti and Recent Developments on the Path Toward Elimination, 2010–2015](#) *Am J Trop Med Hyg.* 2017 Oct 18; 97(4 Suppl): 76–83. doi: 10.4269/ajtmh.16-0647

21 Ezhegodnyi byulleten monitoringa coctoyaniya i izmeneniya klimata Kazahstana: 2019 god. Nur-Sultan: RGP Kazgidromet. - 2020. -61 st.

22 Makarov V.V., Svyatkovskii A.V., Kuzmin V.A., Suharev O.I., Epizootologicheskii metod issledovaniya // *izd. Lan'.* – 2019. – 224 st.

ТҮЙІН

Бұл мақалада Батыс Қазақстан облысының жабайы, үй ет қоректілері мен ауыл шаруашылығы жануарларының құтыруының эпизоотологиялық процесінің қозғалысына әсер ететін факторлар ретінде жыл мезгілдерінің табиғи шекараларындағы маусымдық-Климаттық көрсеткіштердің ғылыми зерттеулері көрсетілген. Құтыру ауруының ерекшеліктері 2000-2021 жылдардағы ауа температурасының оң және теріс ауытқуларына байланысты зерттелді, бірнеше циклдік көтерілістер бөлініп, температура ауытқуларының жануарлардың құтыру эпизоотияларының көтерілуімен кейбір байланысы көрсетілді. Сондай-ақ біз зерттелетін аумақта құтыруды маусымдық тіркеу туралы деректерді талдадық және жабайы ет қоректілер, иттер мен мысықтар, сондай-ақ ауыл шаруашылығы жануарлары арасындағы маусымдық көтерілістердің өзгергіштігінің тән қарқындылығымен сырқаттанушылықтың көтерілуі мен төмендеуінің динамикасы анықталды. Салыстырудың анықтығы үшін жануарлардың үш тобы үшін аурудың маусымдық диаграммалары жасалды.

Маусымдық-климаттық аспектілерді құтырудың эпизоотологиялық мониторингін жүргізу кешенінде және қысқа мерзімді болжамдау элементі ретінде ескеру қажет, эпизоотияға қарсы іс-шараларды жоспарлау және жүргізу, Ауыл шаруашылығы, ет қоректі үй жануарларын жаппай профилактикалық вакцинациялаудың оңтайлы мерзімдерін айқындау кезінде, сондай-ақ жабайы ет қоректі жануарлар арасында ауыз арқылы вакцинациялау нақандарын жүргізу кезінде пайдалану қажет.

УДК 637.074

МРНТИ 68.41.31

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-31-38

Kozhanova N., doctoral student of the specialty «Veterinary sanitation», **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-6301-4539>

«Kazakh National Agrarian Research University», 050010, Abay Ave., 8, Almaty, Republic of Kazakhstan, nazym.kozhanova@list.ru

Kozhanov Zh., doctoral student, <https://orcid.org/0000-0002-7102-3221>

«Kazakh National Agrarian Research University», 050010, Abay Ave., 8, Almaty, Republic of Kazakhstan, zhassulan_888@mail.ru

Sarsembayeva N., doctor of veterinary sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0002-3501-3720>

«Kazakh National Agrarian Research University», 050010, Abay Ave., 8, Almaty, Republic of Kazakhstan, lady.nurzhan@inbox.ru

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF THE QUALITY OF KOUMISS OF THE BASIC FARMS OF THE ALMATY REGION

ANNOTATION

The article presents the results of a study of the organoleptic and physico-chemical properties of kumys samples of basic farms of Almaty region, as well as the level of contamination of kumys

with heavy metals such as cadmium, lead, mercury and arsenic. Samples of kumiss were taken in the autumn of 2020. In total, 21 samples of kumys were analyzed.

Physical, chemical and analytical studies of samples were carried out in the laboratories of the Kazakh-Yapanese innovation center at the Kazakh National Agrarian University. Determination of residual amounts of heavy metals was carried out on the atomic absorption spectrometer novaa 350 (AnalytikJena, Germany) with a Talab voltamperometric analyzer.

Both farms fully meet veterinary and sanitary requirements in terms of quality and physical and chemical parameters of kumiss samples. The study of kumiss samples showed that according to the studied parameters, the content of cadmium, mercury, lead and arsenic does not exceed the permissible concentration limits. A comparative analysis of the actual content of heavy elements in kumiss samples and their maximum permissible levels showed that the basic farms of Almaty region have all the opportunities to obtain environmentally safe livestock products.

The results obtained serve as the basis for subsequent monitoring of the state of the environment for the content of heavy metals in natural objects of the Republic.

Key words: *koumiss, mare's milk, veterinary and sanitary assessment, heavy metals, safety.*

Introduction. Currently, animal husbandry has strict requirements for the quality of dairy products [1, 2]. The production of koumiss in the conditions of horse breeding has high efficiency. Firstly, the quality of milk increases in mares on natural pastures, due to the diversity of plant species as food sources of the animal body, as well as their relatively lower pollution due to the reduced anthropogenic load on natural pastures [3, 4].

The technology of production of kumiss on natural pastures provides a minimum cost of production, as well as allows you to use pastures inaccessible to other types of farm animals, especially in winter, and contributes to the increased reproduction of horses with minimal costs [5].

In agriculture, mineral fertilizers, herbicides, and pesticides are widely used in forage areas where they are grown. Feed produced in such feedlots can often not be attributed to pure organic feed, since the content of harmful minerals and organic substances in them exceeds the safe dose for the body [6, 7].

The greatest danger to human health is heavy metals. They occupy a special place among other man-made pollutants, as they accumulate on the surface of the soil, without being subjected to physical, chemical or biological degradation, change their properties, remain available for a long time for Root absorption by plants and actively participate in migration processes through trophic chains [8].

The highest level of atmospheric pollution was observed in the summer months. The proximity of food fields to industrial enterprises and highways leads to the accumulation of heavy metals in the feed during the pasture period [9, 10]. The daily supply of heavy metals to feed and water leads to their accumulation in the animal's body. In this case, some of them are localized in organs and tissues, and some are removed from the body, including with milk, which in this case becomes dangerous for milk consumption [11, 12]. In this regard, the issue of ensuring monitoring of the safety of dairy products is acute.

Specifics of the south of Almaty region, focused on agricultural production. The region has a large number of enterprises in the construction industry, mechanical engineering, in addition, it is saturated with motor transport and requires regular sanitary and hygienic assessment of milk for the content of lead, mercury, cadmium and arsenic. This will provide the population with environmentally friendly types of dairy products.

In Y. Shahbazi studies, it was found that the level of heavy metal salts in different pasture areas varies significantly. Therefore, when choosing natural pastures for the production of organic kumiss, monitoring the content of heavy metals is a mandatory technological element [13].

Therefore, it is necessary to monitor feed and monitor the physical and chemical composition of dairy products. Only in this case, the issue of organic kumiss production will be resolved. In this regard, monitoring of natural pastures suitable for the production of organic kumiss is an urgent issue.

The purpose of the work is a veterinary and sanitary assessment of the quality of kumys by the content of residual amounts of heavy metals in two basic farms of Almaty region.

Research methodology. The objects of our research were samples of kumiss from basic farms located in Almaty region: «AlemTrade KZ» LLP and «Aidarbayev» peasant farm. The research was conducted in September 2020.

Sampling of dairy products was carried out in accordance with GOST 26809.1-2014. Acceptance rules, sampling methods and preparation of samples for analysis.

Research the quality of kumiss was carried out at the Department of Veterinary and sanitary expertise and hygiene of the Faculty of Veterinary Medicine of KazNARU. Veterinary and sanitary assessment of the quality of kumiss was carried out according to the following indicators: organoleptic: consistency, taste, color, smell; microbiological: *Escherichia coli* bacteria (*E.coli*), *Staphylococci* (*S. aureus*), pathogenic microorganisms and, in particular, *Salmonella*; determination of the culture and indicator of bromocresolpurpur by Express method in Mare's milk with the use of a bacterial preparation – for the presence of antibiotics; physical and chemical: determination of fatness, acidity, density.

Organoleptic indicators GOST 52973-2008 «Raw mares milk. Technical specifications».

Determination of density GOST 54758-2011 «Milk and dairy products. Titrimetric methods for determining acidity».

Determination of titrated acidity was carried out in milk and dairy products in accordance with GOST 3624-92. Titrimetric methods for determining acidity.

Microbiological analysis was carried out for milk and dairy products in accordance with the requirements of GOST 32901-2014. Methods of microbiological analysis (with corrections).

Laboratory analysis of animal products for the presence of heavy metals and toxic elements was carried out in the laboratories of the Kazakh-Yapanese innovation center of the KazNARU. Determination of the concentration of heavy and toxic metals in kumiss samples was carried out on the novaa 350 atomic adsorption spectrometer with a Talab voltamperometric analyzer. guided by the relevant standards: GOST R 51766-2001 «Raw materials and food products. Atomic absorption method for determination of arsenic»; GOST 30178-96 «Raw materials and food products. Atomic absorption method for determining toxic elements»; GOST R 51301-99 «Food products and food raw materials. Inversion-voltamperometric methods for determining the content of toxic elements (cadmium, lead, copper and zinc)». The comparative analysis was carried out taking into account the data obtained by L. A. Zabolotnov and others [14].

Statistical processing of the material was carried out using the standard Excel.

Results and discussion. Kumiss is made from Mares milk. Physical and chemical indicators of kumys according to regulatory documents are as follows: weak-fat content - not less than 1.5%, dry matter - 9.5%, vitamin C - 10 mg %, acidity - not more than 95°T, alcohol - not less than 0.6%; medium - dry matter - 9.2%, vitamin C - 18 mg %, acidity - 110°T, alcohol-1.1%; strong-fat 9%, vitamin C - 18 mg %, acidity - 130°T, alcohol - 1.6%. These indicators are directly related to the maturation period of kumiss, which can last from 5-6 hours to 2 days [15].

According to the researchers, the organoleptic properties and chemical composition of kumiss depend mainly on the breed of mares, age, calving and milking period, Season, type of feed, technology of feeding and keeping horses [16].

The quality of kumys was determined by its organoleptic and bacteriological parameters and the amount of fat contained in it.

According to the organoleptic parameters of the kumiss sample (appearance, consistency, color, taste and smell) of basic farms with different acidity, it corresponds to the new product and meets the requirements of the technical regulations «safety requirements for milk and dairy products» by all criteria. (Table 1).

Samples of kumiss of the farms were milky-white with a bluish tinge, the consistency of samples of weakly acidic kumiss was liquid, homogeneous, weakly carbonated. Medium-acid samples are also liquid, homogeneous, and moderately degassed. The strongest version of kumiss is liquid, homogeneous, carbonated and slightly foamed. The taste and smell are clean, original, without outsiders, not typical for good flavors and smells, with a sour milk, crisp, creamy aroma and aroma.

Kumiss improves gastric juice, has a positive effect on peristalsis and is a good remedy for intestinal auto-intoxication, kumiss is known for its anti-tuberculosis properties. Treatment of sorrel is indicated for a number of human diseases: chronic bronchitis and chronic pneumonia, dry pleurisy, etc.

The chemical composition of koumiss does not remain stable and varies depending on the physiological state of the animals, feeding conditions, maintenance, breed and age [17].

Table 1 – Results of organoleptic studies of koumiss samples from farms

Indicators	Samples of koumiss		
	Slightly	Medium	Strong
<i>AlemTrade KZ LLP</i>			
Consistency	Likuid, homogeneous, slightly carbonated	Likuid, homogeneous, slightly carbonated	Likuid, homogeneous, carbonated, slightly foaming
Taste and smell	Specific taste, without foreign tastes and odors	Specific, for mare's milk koumiss without foreign tastes and odors, fermented milk, pinching	Specific taste, without foreign tastes and odors, sour-milk, pinching, with a creamy aroma
Color	Milky white with a bluish tinge	Milky white with a bluish tinge	Milky white with a bluish tinge
<i>«Aidarbayev» farm</i>			
Consistency	Likuid, homogeneous, slightly carbonated	Likuid, homogeneous, carbonated, slightly foaming	Likuid, homogeneous, carbonated, slightly foaming
Taste and smell	Pure, specific, for mare's milk koumiss without foreign tastes and odors	Pure, specific, for mare's milk koumiss without foreign tastes and odors, fermented milk, pinching	Pure, specific, for mare's milk koumiss without foreign tastes and odors, sour-milk, pinching, with creamy aroma and flavor
Color	Milky white with a bluish tinge	Milky white with a bluish tinge	Milky white with a bluish tinge

The results of physical and chemical studies of koumiss samples of basic farms of Almaty region are presented in Table 2.

Table 2 – Results of physico-chemical studies of samples of koumiss of basic farms

Name of indicators	GOST	Slightly		Medium		Strong	
		Norm	Actually	Norm	Actually	Norm	Actualy
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>AlemTrade KZ LLP</i>							
Acidity, °T	GOST 3624-92	80-90	84	90-110	102	110-130	128
Alcohol, %	GOST 3629-47	1,0	0	1,5	0,8	3,0	1,7
Fat, %	GOST 5867-90	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2
Density, g/cm ³	GOST 54758-2011	1,025 - 1,021	1,023	1,020 - 1,018	1,018	1,017	1,016
Temperature, °C	GOST 3622-68	4±2	5	4±2	6	4±2	4
Determination of purity	GOST 8218-89	There are no mechanical impurity particles on the filter					
Definition of antibiotics	GOST R 51600-2011	Not detected					
Protein	GOST 23327-98	>2,0	2,9	2,0	2,9	2,0	2,9

1	2	3	4	5	6	7	8
«Aidarbayev» farm							
Acidity, °T	GOST 3624-92	80-90	88	90-110	108	110-130	126
Alcohol, %	GOST 3629-47	1,0	0	1,5	1,2	3,0	2,1
Fat, %	GOST 5867-90	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1
Density, g/cm ³	GOST 54758-2011	1,025 - 1,021	1,024	1,020 - 1,018	1,019	1,017	1,017
Temperature, °C	GOST 3622-68	4±2	6	4±2	5	4±2	5
Determination of purity	GOST 8218-89	There are no mechanical impurity particles on the filter					
Definition of antibiotics	GOST R 51600-2011	Not detected					
Protein	GOST 23327-98	>2,0	2,8	2,0	2,8	2,0	2,8

According to our physico-chemical studies, the following results were obtained for the control and veterinary and sanitary assessment of the quality of samples of koumiss from basic farms, depending on the acidity: in slightly acidic 84-88 °T (normally 80-90°T), in medium acidic 102-108°T (normally 90-110°T), in sour 126-128 °T (normally 110-130 °T). According to researchers the acidity of koumiss depends on a number of factors [18].

The fat of milk and dairy products is one of the main components and represents a very high nutritional value [19]. The mass fraction of fat is 1.2% (normally at least 1.0). The mass fraction of alcohol in slightly acidic 0%, in medium acid 0.8-1.2% in acidic - 1.7-2.1%.

Table 3 – Results of microbiological studies of koumiss samples of farms

Name of indicators	Norm	AlemTrade KZ LLP			«Aidarbayev» farm		
		slightly	medium	strong	slightly	medium	strong
Lactic acid microorganisms, CFU/cm ³	at least 1x10 ¹	1x10 ⁷	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁵	1x10 ⁶
Titer of bacteria of the E. coli group in 1 ml	0,01	not identified			not identified		
Pathogenic microorganisms, including salmonella in 25 cm ³	not allowed	not identified			not identified		
<i>S. aureus</i> in 1 cm	not allowed	not identified			not identified		

According to the results of microbiological studies (Table. 3) in all samples of koumiss of basic farms, microorganisms such as *E.coli*, *S.aureus*, the amounts of lactic acid microorganisms in all groups were in the range of 10⁵-10⁷, which meet all the requirements of the Technical Regulations «Requirements for the safety of milk and dairy products».

The results of the analysis of heavy metals in the kumys «AlemTrade KZ» and the farm «Aidarbayev» are presented in Table 4. The residual amount of heavy metals in this study may be related to contamination of animal feed and water, such pollutants can be released into milk at different levels, and can also enter milk and products through treatment procedures [21].

As can be seen from the table, the cadmium content in koumiss samples varies from 0.0446 to 0.0570 mg/g, the lead content ranges from 0.0089 mg/g to 0.0162 mg/g, which also does not exceed the maximum permissible concentration. The diagram on the content of heavy metals in the samples of koumiss of basic farms is shown in Figure 1.

Table 4 – Data on the content of heavy and toxic metals in samples of koumiss of the farms of the Almaty region

Test samples	Content of heavy metals, mg/l							
	<i>Cd</i>	MPC (mg/l)	<i>Pb</i>	MPC (mg/l)	<i>As</i>	MPC (mg/l)	<i>Hg</i>	MPC (mg/l)
K/1-5-1-1	0,0496	0,1	0,0089	0,3	not det.	0,05	not det.	0,005
K/1-5-1-2	0,0566	0,1	0,0104	0,3	not det.	0,05	not det.	0,005
K/1-5-1-3	0,0498	0,1	0,0093	0,3	not det.	0,05	not det.	0,005
A/1-5-1-1	0,0546	0,1	0,0101	0,3	not det.	0,05	not det.	0,005
A/1-5-1-2	0,0570	0,1	0,0132	0,3	not det.	0,05	not det.	0,005
A/1-5-1-3	0,0446	0,1	0,0117	0,3	not det.	0,05	not det.	0,005
A/1-5-1-4	0,0543	0,1	0,0138	0,3	not det.	0,05	not det.	0,005
A/1-5-1-5	0,0486	0,1	0,0162	0,3	not det.	0,05	not det.	0,005

Note: K – *AlemTrade KZ LLP*, A – «*Aidarbayev*» farm

The content of arsenic and mercury in these products in most cases was lower than not only the established standards, but also the threshold for determining the device, so it is currently impossible to assess the deviations in the content of these trace elements.

Despite the above, it is impossible to exclude the possibility of the formation of milk and dairy products that do not meet the standards for these indicators, since environmental pollution with these metals increases every year, which can sooner or later lead to the formation of these contaminants in dairy products.

According to literature data, the density of milk decreases with the course of lactation [20]. The density of all koumiss samples was in the range of 1.016 – 1.023 g/cm³. The temperature also corresponded to the norm. According to the purity determination, all filters did not contain particles of mechanical impurities. When filtering samples by determining the degree of purity group-the filter does not contain mechanical impurities. According to the results of the study of antibiotics, it was not found that koumiss samples correspond to the new product. The mass fraction of proteins was in the range of 2.8-2.9 hundred, which met the requirements of regulatory documents.

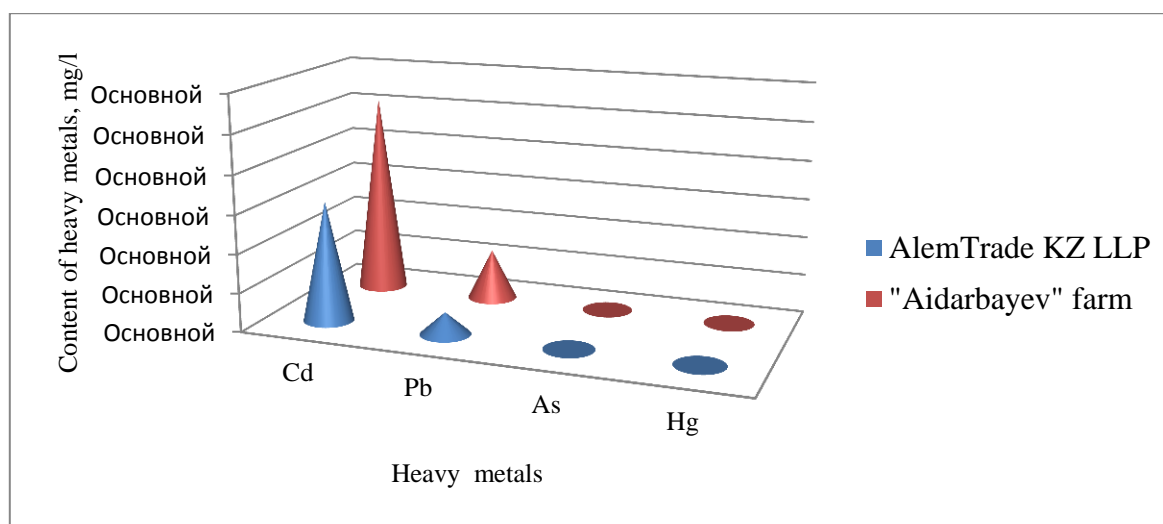


Figure 1 – The content of heavy metals in samples of koumiss of the farms of the Almaty region

The conducted studies show a slight increase in the level of contamination of Mare's milk of basic farms of Almaty region. For the completeness of the picture, we consider it necessary to conduct additional studies, taking into account other types of metal fusion, which determine their accumulation

and migration processes through the links of the biogeocenotic chain «soil – plants - animals - livestock products – man».

REFERENCES

- 1 Sarsembaeva N.B., Abdigalieva T.B., Biltebai A.N, Myrzabaeva N.E. Veterinarno-sanitarnaya ocenka moloka korov krest'yanskogo hozyaistva «Aidarbaeva» na sodержanie tyazhelyh metallov // Nauchnyi zhurnal: «Izdenister, natizheler». - 2020, - №3, - st.60-65.
- 2 Summer A. et al. Impact of heat stress on milk and meat production //Animal Frontiers. – 2019. – 9. – №. 1. – p. 39-46. DOI:10.1093/af/vfy026
- 3 Kazhmukhanbetkizi Z.A., Eleubaevich N.B., Maksutovna B.S. The content of heavy metals in the grass, in water and milk of Mares according to the season of the year // Ukrainian Journal of Ecology. – 2019. - 9(1), - p. 86-88.
- 4 Askarov A. et al. Cost-effective horse breeding in the Republic of Bashkortostan, Russia //Veterinary World. – 2020. – T. 13. – №. 10. – P. 2039. DOI:10.14202/vetworld.2020.2039-2045
- 5 Akimbekov B.R., Akimbekov K.I., Iskhan K.ZH., Baktybaev G.T. Razvedenie i sodержanie loshadei: uchebnoe posobie. – Almaty: Almanah, - 2016. – St. 209.
- 6 Boudebbouz A., BoudaliaS., Bousbia A.,HabilaS., BoussadiaM.I., GuerouiY. Heavy metals levels in raw cow milk and health risk assessment across the globe: A systematic review // Science of The Total Environment. – 2021. -Volume 751. -P.141830. DOI:10.1016/j.scitotenv.2020.141830
- 7 McAllister T. A. et al. Nutrition, feeding and management of beef cattle in intensive and extensive production systems // Animal Agriculture. – Academic Press. - 2020. – p.75-98. DOI:10.1016/B978-0-12-817052-6.00005-7
- 8 Kenzhetai N.T., Musabaeva S.B., Serikbaeva Ə.D. Bie zhane tuie sytinen sarysu akuyzryn bolip alu // «Izdenister, natizheler - Issledovaniya, rezultaty». – 2017. - № 4 (76). – St. 123 – 126.
- 9 Ahlam A.E, Amer A.A, Abo El-Makarem H.S. Heavy metals residues in some dairy products // Alexandria J. Vet. Sci. -2017. -52(1), p.334–346. DOI: 10.5455/ajvs.230723
- 10 Gonzalez-Montana J.R., Senis E., Alonso A.J., Alonso M.E., Alonso M.P., Domínguez J.C. Some toxicmetals (Al, As, Mo, Hg) from cows milk raised in a possibly contaminated area by different sources // Environ Sci Pollut ResInt. -2019. V.26(28), P.28909-28918. DOI:10.1007/s11356-019-06036-7
- 11 Christophoridis C, Kosma A, Evgenakis E. Determination of heavy metals and health risk assessment of cheese products consumed in Greece // J. Food Compos. Anal. -2019, -82(1), p.103238. DOI:10.1016/j.jfca.2019.103238
- 12 Ismail A. et al. Heavy metals in milk: global prevalence and health risk assessment //Toxin Reviews. – 2019. – T. 38. – №. 1. – C. 1-12. DOI:10.1080/15569543.2017.1399276
- 13 Shahbazi Y., Ahmadi F. and Fakhari F. Voltammetric determination of Pb, Cd, Zn, Cu and Se in milk and dairy products collected from Iran: An emphasis on permissible limits and risk assessment of exposure to heavy metals // Food Chemistry. -2016, V. 192, P.1060-1067. DOI:10.1016/j.foodchem.2015.07.123
- 14 Zabolotnov L.A. Kachestvo moloka korov. Fiziko-himicheskie i tekhnologicheskie svoistva [Elektronnyi resurs] / L.A. Zabolotnov, S.G. Kuznecov, I.A. Baranova, P.V. Matyushchenko // Vitasol. - URL: <http://www.vitasol.ru/wp-content/uploads/2014/05/Kachest-vo-moloka.pdf> (data obrashcheniya: 28.12.2021).
- 15 Kanareikina S.G. Issledovanie kachestva kobylego moloka kak syrya dlya molochnoi promyshlennosti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.–2016. – №1(57). – St. 100-103.
- 16 Musabaeva S.B., Kenzhetai N.T., Serikbaeva A.D. Vydelenie laktoferrina iz kobylego moloka // «Issledovaniya, rezultaty». – Almaty. – 2017. - № 4 (76). – St. 157 – 160.
- 17 Narmuratova ZH.B., Narmuratova M.H., Aralbaev N.A. Bie, kymyz zhane siyr sutinin fizika-himiyalyk kasiyterin salystyrmaly zertteu // Issledovaniya, rezultaty. 2019, №1 (81), -St. 73-79.
- 18 Kenzhetai N.T., Musabaeva S.B., Serikbaeva Ə.D. Bie zhane tuie sutinen sarysu akuyzryn bolip alu // «Issledovaniya, rezultaty». – Almaty. – 2017. - № 4 (76). – St. 123 – 126.

19 Kanareikina S.G. Issledovanie kachestva kobylego moloka kak syrya dlya molochnoi promyshlennosti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.–2016. – №1(57). – St. 100-103.

20 Musabaeva S.B., Kenzhetai N.T., Serikbaeva A.D. Vydelenie laktoferrina iz kobylego moloka // «Issledovaniya, rezultaty». – Almaty. – 2017. - № 4 (76). – St. 157 – 160.

21 Rai P.K., Lee S.S., Zhangc M. and et. al. Heavy metals in food crops: Health risks, fate, mechanisms, and management // Environment International. 2019, V.125: P.365-385. DOI:10.1016/j.envint.2019.01.067

ТҮЙІН

Мақалада Алматы облысының ірі шаруақожалықтары қымызының физикалық-химиялық қасиеттерін, сондай-ақ қымыздың кадмий, қорғасын, сынап және күшән сияқты ауыр металдармен ластану деңгейі туралы зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеу жұмысы үшін қымыз сынамалары 2020 жылдың күз мезгілінде алынды. Барлығы 21 сынама талданды.

Үлгілерді физика-химиялық және аналитикалық зерттеулер Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті қарамағындағы Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының зертханаларында орындалды. Ауыр металдардың қалдық мөлшерін анықтау ТаLab вольтамперометрлік талдағышы бар novaа 350 (AnalytikJena, Германия) атомдық-абсорбциялық спектрометрінде жүргізілді.

Екі шаруашылықтың да қымыз сынамаларының сапасы мен физикалық-химиялық көрсеткіштері ветеринариялық – санитариялық талаптарға толық сәйкес келді. Қымыз сынамаларындағы ауыр металдарды зерттеу барысында кадмий, сынап, қорғасын және күшәннің мөлшері рұқсат етілген концентрация шегінен аспайтынын көрсетті. Қымыз сынамаларындағы ауыр металдардың нақты құрамын анықтау және олардың шекті рұқсат етілген деңгейлерден асуын салыстырмалы талдау бойынша Алматы облысының ірі шаруашылықтарында экологиялық қауіпсіз мал шаруашылығы өнімдерін алуға барлық мүмкіндіктер бар екендігін көрсетті.

Алынған нәтижелер Республиканың табиғи нысандарындағы ауыр металдардың деңгейлерін анықтау бойынша қоршаған ортаның жағдайына мониторингтік зерттеу жұмыстарын жүргізуде негіз бола алады.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты по изучению физико-химических свойств кумыса базовых хозяйств Алматинской области А так же об уровне существующего загрязнения кумыса тяжелыми металлами таких как кадмий, свинец, ртуть и мышьяк. Образцы кумыса для исследования были взяты в осеннее время 2020 года. Всего были проанализированы 21 проб кумыса.

Физико-химические и аналитические исследования образцов выполнены в лабораториях Казахстанско-Японского инновационного центра при Казахского национального аграрного университета. Определение остаточных количеств тяжелых металлов проводили на атомно-абсорбционном спектрометре novaАА 350 (AnalytikJena, Германия) с вольтамперометрическим анализатором ТаLab.

По качеству и физико-химическим показателям пробы кумыса двух базовых хозяйств полностью соответствуют ветеринарно – санитарным требованиям. Исследования проб кумыса показали, что содержание кадмия, ртути, свинца и мышьяка по изучаемым параметрам не выходит за пределы допустимых концентраций. Сравнительный анализ фактического содержания тяжелых элементов в пробах кумыса и их предельно-допустимых уровней показал, что в базовых хозяйствах Алматинской области есть все возможности получать экологически безопасную продукцию животноводства.

Полученные результаты послужат основой для последующего мониторинга за состоянием окружающей среды по содержанию тяжелых металлов в природных объектах Республики.

УДК 579.62, 579.64
МРНТИ 68.41.35, 68.39.37, 34.27.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-39-47

Алексюк М.С., PhD в области экологии, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-3479-4438>
ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, madina.a06@gmail.com

Котлярова К.П., студент – бакалавр, <https://orcid.org/0000-0002-0609-5560>, Казахский Национальный Педагогический Университет им. Абая, 050010, Казахстан, г. Алматы, пр. Достык, 13, kotlayrova.kristina@gmail.com

Молдаханов Е.С., PhD в области ветеринарной медицины, <https://orcid.org/0000-0002-6168-4376>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» лаборатория противовирусной защиты, 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, ergali86@mail.ru

Аканова К.С., магистр ветеринарной медицины, <https://orcid.org/0000-0001-9825-1569>
ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, kuralaika.86@mail.ru

Алексюк П.Г., кандидат биологических наук, <https://orcid.org/0000-0003-3638-3341>,
ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, pagenal@bk.ru

Богоявленский А.П., доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-9579-2298>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, anpav_63@mail.ru

Березин В.Э., доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-2220-5758>
ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, virprot@mail.ru

Alexyuk M.S., PhD in Ecology, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-3479-4438>
LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, madina.a06@gmail.com

Kotlyarova K.P., student – bachelor, <https://orcid.org/0000-0002-0609-5560>
Kazakh National Pedagogical University. Abay, 050010, Kazakhstan Almaty, Dostyk Ave., 13, kotlayrova.kristina@gmail.com

Moldakhanov Y.S., PhD in Veterinary Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-6168-4376>
LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, ergali86@mail.ru

Akanova K.S., Master of Veterinary Medicine, <https://orcid.org/0000-0001-9825-1569>
LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, kuralaika.86@mail.ru

Alexyuk P.G., PhD in Biology, <https://orcid.org/0000-0003-3638-3341>
LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, pagenal@bk.ru

Bogoyavlenskiy A.P., Doctor of Biological Sciences, Professor, <http://orcid.org/0000-0001-9579-2298>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, anpav_63@mail.ru

Berezin V.E., Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-2220-5758>
LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, virprot@mail.ru

Berezin Vladimir Eleazarovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-2220-5758>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, virprot@mail.ru

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОВ БЕТА-ЛАКТАМАЗ РАСШИРЕННОГО
СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ ПЛАЗМИД *E. COLI*, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ЦЫПЛЯТ
В КАЗАХСТАНЕ**

**GENETIC CHARACTERISTICS OF BETA-LACTAMASE GENES OF EXTENDED
SPECTRUM OF *E. COLI* PLASMIDS, ISOLATED FROM CHICKENS IN KAZAKHSTAN**

Аннотация

В последние годы количество инфекций, вызванных бактериями с множественной лекарственной устойчивостью резко увеличилось. Особую озабоченность вызывает данная тенденция среди представителей семейства *Enterobacteriaceae*, продуцирующие бета-лактамазы расширенного спектра (ESBL-E). Обострение данной проблемы связано с тем, что широкий спектр антибиотиков используют не только для лечения бактериальных инфекций, но и для вскармливания молодняка животных и птиц. Подобное неконтролируемое, повсеместное использование антибактериальных препаратов приводит к появлению генетических мобильных структур у микроорганизмов, кодирующие ферменты, способные нейтрализовать влияние антибиотиков, что значительно увеличивает скорость как горизонтального, так и вертикального распространения генов лекарственной устойчивости среди популяций микроорганизмов. Основным представителем семейства *Enterobacteriaceae* является *E. coli*, которая имеет повсеместное распространение, в том числе её можно обнаружить на мясе птицы. Принимая во внимание то, что, во всем мире мясо птицы является наиболее потребляемым продуктом, заражённая, продуцирующими ESBL бактериями продукция, может стать причинной массового распространения антибиотикоустойчивых форм патогенных штаммов *E. coli* среди людей.

В связи с чем системный мониторинг плазмид с генами лактамаз расширенного действия является одной из основных задач борьбы с распространением множественной лекарственной устойчивостью. В наших исследованиях показана возможность одновременной циркуляции генов, кодирующих бета-лактамазы разных эволюционных групп, что создает дополнительные проблемы для возможного лечения инфекционных заболеваний, вызываемых патогенными микроорганизмами.

ANNOTATION

In recent years, the number of infections caused by multidrug-resistant bacteria has increased globally. Of particular concern is this trend among members of the *Enterobacteriaceae* family producing extended spectrum beta-lactamase (ESBL-E). This problem is intensified by the fact that a wide range of antibiotics is used not only to treat bacterial infections, but also to feed young animals and poultry. Such uncontrolled, widespread use of antibacterial preparations leads to the appearance of genetic mobile structures in microorganisms encoding enzymes capable of neutralizing the effects of antibiotics, which significantly increases the rate of both horizontal and vertical spread of drug resistance genes among microbial populations. The main representative of the *Enterobacteriaceae* family is *E. coli*, which is widespread and can be found on poultry meat. Considering that poultry meat is the most consumed product worldwide, products contaminated with ESBL-producing bacteria may cause a massive spread of antibiotic-resistant forms of pathogenic *E. coli* strains among humans.

In this regard, systemic monitoring of plasmids with extended-acting lactamase genes is one of the main objectives to combat the spread of multidrug resistance. Our studies show the possibility of simultaneous circulation of genes encoding beta-lactamases of different evolutionary groups, which creates additional problems for the possible treatment of infectious diseases caused by pathogens.

Ключевые слова: антибиотикоустойчивость, бета-лактамазы, плазмиды, *E.coli*, филогения.

Key words: antibiotic resistance, beta-lactamases, plasmids, *E. coli*, phylogeny.

Введение. В современной клинической и ветеринарной практике бета-лактамы антибиотики широко используются и являются самым многочисленным семейством противомикробных препаратов [1]. Кроме того, антибиотики в животноводстве используются не только как лекарственные препараты, но и в качестве кормовых добавок, повышающих ежедневный привес животных и птиц за счет снижения вторичных заболеваний. Все

Для подготовки библиотек для shotgun секвенирования было проведено ферментативное фрагментирование ДНК, лигирование сиквенсных адаптеров, предварительная амплификация библиотеки, отбор фракций нужной длины и клональная амплификация селектированной библиотеки.

Анализ качества геномных библиотек проводили при помощи прибора Agilent 2100. Разгонка молекул и разделение по длине/массе осуществляли под действием электрического напряжения в каналах чипа, заполненных гелем.

Высокопроизводительное секвенирование выполняли с использованием Illumina MiSeq (парное секвенирование концов, 2 * 300 п.н., MiSeq Kit v3).

Парноконцевые последовательности ридов, полученные при секвенировании собирали в контиги, с использованием программного обеспечения «Geneious» с использованием ассемблера SPAdes.

Базы данных контигов секвенированных образцов были проанализированы с помощью программного обеспечения находящегося в свободном доступе: «MG- RAST KC», «BLASTX», «MEGA 6.0», «DNASar» и «Geneious».

Филогенетическое дерево, основанное на аминокислотных последовательностях бактериальных плазмид, конструировали с помощью программы MEGA, версия 7.0 [13], алгоритм Neighbor-Joining [14].

Результаты исследований и обсуждение. В наших исследованиях были использованы 5 штаммов *E.coli*, обладающих патогенными свойствами и резистентностью к лактамным антибиотикам (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика штаммов *E.coli*, выделенных от кур алматинской области

Наименование штамма	Фило - группа	Устойчивость к бета-лактамам
<i>E.coli</i> F1	B2	Цефтазидим, азтреонам, цефтазидим/клавуланат
<i>E.coli</i> FZ	B2	Нет устойчивости
<i>E.coli</i> L	D	Цефтазидим, азтреонам, цефтазидим/клавуланат
<i>E.coli</i> SP	D	Цефтазидим, азтреонам, цефтазидим/клавуланат
<i>E.coli</i> SB	D	Цефтазидим, азтреонам, цефтазидим/клавуланат

Согласно результатам исследования, исследуемые изоляты проявляли устойчивость к бета-лактамам антибиотикам и цефалоспорином: цефтазидиму, азтреонаму и цефтазидим/клавуланату.

В дальнейших исследованиях, при полногеномном секвенировании исследованных штаммов была проведена целевая сборка последовательности плазмиды, несущей ген, кодирующий бета-лактамазы расширенного действия.

Показано, что исследованные фрагменты генома практически поровну распределяются между основными вариантами бета-лактамаз, выделенных от цыплят. Так, гены устойчивости штаммов *E.coli* F1 и *E.coli* FZ относятся к варианту CTX-M. В-лактамазы CTX-M - семейство б-лактамаз, преимущественно гидролизующее цефотаксим. Он был обнаружен в изолятах *Salmonella enterica* serovar, *S. typhimurium*, *E. coli* и некоторых других представителях *Enterobacteriaceae* [15]. Первые белки CTX-M были обнаружены в конце 1980-х годов и на сегодняшний день было засеквенировано более 100 вариантов. По аминокислотной последовательности их можно разделить на пять групп (CTX-M группы 1, 2, 8, 9 и 25) [16].

Схема плазмиды представлена на рисунке 1.

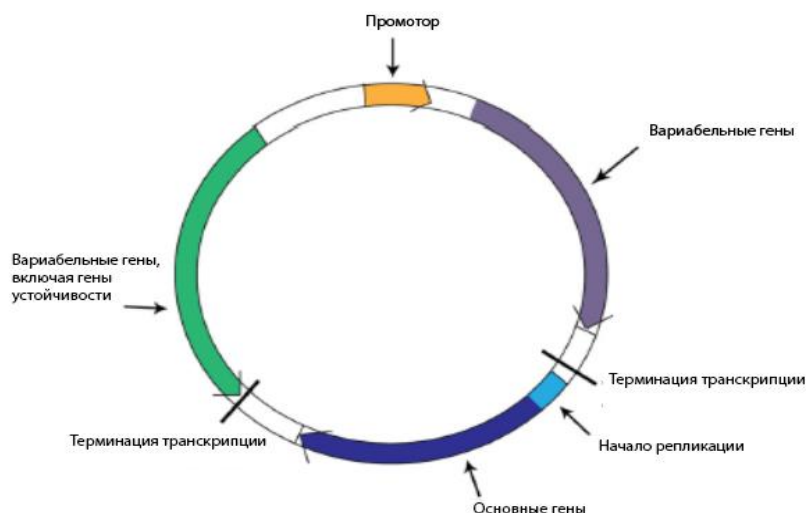


Рисунок 1 – Схема плазмиды *E.coli*, несущей гены бета-лактамазы

Для изучения филогенетических связей использовалась последовательность полного гена бета-лактамазы (рисунок 1, зеленый цвет).

Сравнительный анализ последовательностей гена бета лактамаз осуществляли при сопоставлении полученных фрагментов генома с 9 эволюционными вариантами гена. На рисунке 2 представлены эволюционные взаимоотношения генов устойчивости плазмиды *E.coli*.

По результатам проведенных филогенетических исследований было показано, что гены устойчивости штаммов *E.coli* SP и *E.coli* L относятся к варианту TEM.

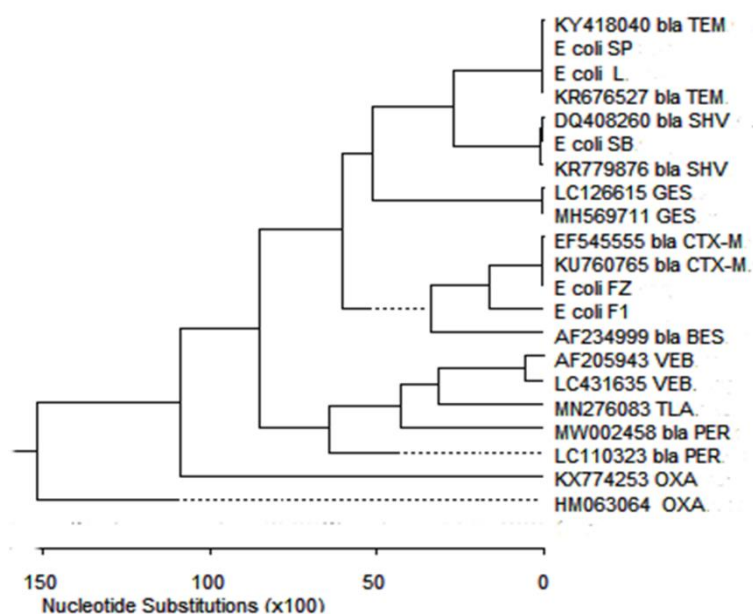


Рисунок 2 – Филогенетический анализ гена, кодирующего бета-лактамазу

Класс TEM-1 ферментов был впервые выделен из изолята *E. coli* в 1965 г. Данный фермент способен гидролизовать пенициллины и цефалоспорины первого поколения. Первый вариант ТЭМ с повышенной активностью в отношении цефалоспоринов расширенного спектра действия был TEM-3 фермент [17]. TEM- 3, первоначально описанный в 1989 г., был первым ферментом из группы β -лактамаз. *Klebsiella oxytoca*, несущая плазмиду с геном, кодирующим устойчивость к цефтазидиму, была впервые выделена в Ливерпуле, Англия, в 1982 г. [18].

В ходе дальнейших исследований, было выявлено, что геном устойчивости, кодирующим β -лактамазу, относящуюся к классу ферментов SHV обладал штамм *E.coli* SB. Данный класс

ферментов, по-видимому, происходит от клебсиеллаподобных бактерий. Родоначальник класса ферментов SHV повсеместно встречается у *K. pneumoniae*. Во многих штаммах *K. pneumoniae*, ген, кодирующий SHV-1, LEN-1, находится в бактериальной хромосоме и возможно, позже был включен в плазмиду, которая распространилась на других представителей энтеробактерии. SHV-1 придает устойчивость к пенициллинам широкого спектра действия, таких как ампициллин, тигециклин и пиперациллин. β -лактамаза SHV-1 ответственна за 20% плазмидопосредованной резистентности к ампициллину у видов *K. pneumonia* [19, 20].

Таким образом было показано, что штаммы *E. coli*, выделенные в Казахстане и содержащие плазмиду с генами, кодирующими бета-лактамазы расширенного действия, относятся к различным эволюционным вариантам, что создает обеспокоенность в связи с возможностью повышения ряда инфекционных заболеваний среди людей и животных, устойчивых к основным типам антибиотиков, используемым в современной ветеринарии и медицине.

Заключение. Обнаружение бета - лактамазной активности расширенного спектра у патогенных бактерий имеет первостепенное значение. Специалисты по инфекционному контролю и клиницисты нуждаются в быстрой идентификации и характеристики различных видов резистентных бактерий. Это в первую очередь необходимо для того, чтобы свести к минимуму распространение подобных бактерий и для выбора, соответствующего антибиотика. «Приобретение» бактериями мобильных элементов ускорили передачу различных генов антибиотикоустойчивости. В связи с этим постоянный мониторинг за циркуляцией генов устойчивости к антибиотикам имеет важное эпидемиологическое значение как в медицине, так и в ветеринарии.

Конфликт интересов. Все авторы прочитали и ознакомлены с содержанием статьи и не имеют конфликта интересов.

Благодарности. Работа выполнена по теме проекта AP08052089 «Литические бактериофаги против эшерихиоза кур как основа новых терапевтических препаратов» выполняемому в рамках Договора от 13 мая 2020 года №61 на грантовое финансирование молодых учёных (2020-2022гг.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 El-Shazly D.A., Nasef S.A., Mahmoud F.F., Jonas D. Expanded spectrum β -lactamase producing *Escherichia coli* isolated from chickens with colibacillosis in Egypt // *Poult Sci.* – 2017. – Vol. 96. – P. 2375-2384.
- 2 Lima L.M., Silva B.N.M.D., Barbosa G., Barreiro E.J. β -lactam antibiotics: An overview from a medicinal chemistry perspective// *Eur J Med Chem.* – 2020. – Vol. 208. – P. 112829.
- 3 Bush K., Bradford P.A. β -Lactams and β -Lactamase Inhibitors: An Overview // *Cold Spring Harb Perspect Med.* – 2016. Vol 6. – a025247.
- 4 Badr H., Reda R.M., Hagag N.M., Kamel E., Elnomrosy S.M., Mansour A. I., Shahein M.A., Ali S., Ali H.R. Multidrug-Resistant and Genetic Characterization of Extended-Spectrum Beta-Lactamase-Producing *E. coli* Recovered from Chickens and Humans in Egypt // *Animals.* – 2022. – Vol. 12. - <https://doi.org/10.3390/ani12030346>.
- 5 Giufrè M., Mazzolini E., Cerkuetti M., Brusaferrò S. Extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* from extraintestinal infections in humans and from food-producing animals in Italy: A «One Health» study // *Int. J. Antimicrob. Agents.* – 2021. – Vol. 58:106433.
- 6 Watson E., Jeckel S., Snow L., Stubbs R., Teale C., Wearing H., Horton R., Toszeghy M., Tearne O., Ellis-Iversen J., Coldham N. Epidemiology of extended spectrum beta-lactamase *E. coli* (CTX-M-15) on a commercial dairy farm // *Vet Microbiol.* - 2011. - Vol.154. - P.339-346.
- 7 Chishimba K., Hang'ombe B.M., Muzandu K., Mshana S.E., Matee M.I., Nakajima C., Suzuki Y. Detection of Extended-Spectrum Beta-Lactamase-Producing *Escherichia coli* in Market-Ready Chickens in Zambia // *Int J Microbiol.* - 2016. – Vol. 2016:5275724.
- 8 Falgenhauer L., Imirzalioglu C., Oppong K., Akenten C.W., Hogan B., Krumkamp R., Poppert S., Levermann V., Schwengers O., Sarpong N. Detection and characterization of ESBL-producing *Escherichia coli* from humans and poultry in Ghana // *Front. Microbiol.* –2019. - Vol. 9: 3358.

9 Eibach D., Dekker D., Boahen K.G., Akenten C.W., Sarpong N., Campos C.B., Berneking L., Aepfelbacher M., Krumkamp R., Owusu-Dabo E. Extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in local and imported poultry meat in Ghana // *Vet. Microbiol.* – 2018. – Vol. 217. –P. 7–12.

10 Guenther S., Aschenbrenner K., Stamm I., Bethe A., Semmler T., Stubbe A., Stubbe M., Batsajkhan N., Glupczynsk, Y., Wieler L.H., et al. Comparable high rates of extended-spectrum-beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in birds of prey from Germany and Mongolia // *PLoS ONE.* – 2012. – Vol. 7. - e53039.

11 Mahmud R., et al. Prevalence and Genetic Diversity of *Escherichia coli* Isolated from Sewage Samples of Hospitals in Different Regions of Bangladesh // *Bangladesh J Microbiol.* – 2021. –Vol. 38. – P. 39-44.

12 Wragg P., Randall L., Whatmore A.M. Comparison of Biolog GEN III MicroStation semi-automated bacterial identification system with matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry and 16S ribosomal RNA gene sequencing for the identification of bacteria of veterinary interest // *Journal of Microbiological Methods.* - 2014. - Vol. 105. – P. 16-21.

13 Kumar S., Stecher G., Tamura K. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets // *Mol Biol Evol.* – 2016. – Vol. 33. P. -1870-4.

14 Yao F., Xu X., Du X., Cao K., Pan K. Detection and characterization of a theta-replicating plasmid pLP60 from *Lactobacillus plantarum* PC518 by inverse PCR // *Heliyon.* – 2019. – Vol. 5:e02164.

15 Fu Y., Xu X., Zhang L., Xiong Z., Ma Y., Wei Y., Chen Z., Bai J., Liao M., Zhang J. Fourth Generation Cephalosporin Resistance Among *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis Isolates in Shanghai, China Conferred by bla CTX-M-55 Harboring Plasmids // *Front. Microbiol.* – 2020. – Vol.11:910.

16 Bonnet R., Growing group of extended-spectrum beta-lactamases: the CTX-M enzymes // *Antimicrob. Agents Chemother.* - 2004. - Vol. 48. P. 1–14.

17 Palzkill T. Structural and Mechanistic Basis for Extended-Spectrum Drug-Resistance Mutations in Altering the Specificity of TEM, CTX-M, and KPC β -lactamases // *Front Mol Biosci.* – 2018. – Vol. 5:16.

18 Paterson D.L., Bonomo R.A. Extended-spectrum beta-lactamases: a clinical update // *Clinical microbiology reviews* vol. – 2005. – Vol.18. – P. 657-86.

19 Liakopoulos A., Mevius D., Ceccarelli D. A Review of SHV Extended-Spectrum β -Lactamases: Neglected Yet Ubiquitous // *Front Microbiol.* – 2016. – Vol. 7:1374.

20 Rahman M.M., Husna A., Elshabrawy H.A., Alam J., Runa N.Y., Badruzzaman A.T.M., Banu N.A., Al Mamun M., Paul B., Das S., et al. Isolation and molecular characterization of multidrug-resistant *Escherichia coli* from chicken meat // *Sci. Rep.* – 2020. – Vol. 10: 21999.

REFERENCES

1 El-Shazly D.A., Nasef S.A., Mahmoud F.F., Jonas D. Expanded spectrum β -lactamase producing *Escherichia coli* isolated from chickens with colibacillosis in Egypt // *Poult Sci.* – 2017. – Vol. 96. – P. 2375-2384.

2 Lima L.M., Silva B.N.M.D., Barbosa G., Barreiro E.J. β -lactam antibiotics: An overview from a medicinal chemistry perspective// *Eur J Med Chem.* – 2020. – Vol. 208. – P. 112829.

3 Bush K., Bradford P.A. β -Lactams and β -Lactamase Inhibitors: An Overview // *Cold Spring Harb Perspect Med.* – 2016. Vol 6. – a025247.

4 Badr H., Reda R.M., Hagag N.M., Kamel E., Elnomrosy S.M., Mansour A. I., Shahein M.A., Ali S., Ali H.R. Multidrug-Resistant and Genetic Characterization of Extended-Spectrum Beta-Lactamase-Producing *E. coli* Recovered from Chickens and Humans in Egypt // *Animals.* – 2022. –Vol. 12. - <https://doi.org/10.3390/ani12030346>.

5 Giufrè M., Mazzolini E., Cerkuetti M., Brusaferrò S. Extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* from extraintestinal infections in humans and from food-producing animals in Italy: A «One Health» study // *Int. J. Antimicrob. Agents.* – 2021. – Vol. 58:106433.

6 Watson E., Jeckel S., Snow L., Stubbs R., Teale C., Wearing H., Horton R., Toszeghy M., Tearne O., Ellis-Iversen J., Coldham N. Epidemiology of extended spectrum beta-lactamase *E. coli* (CTX-M-15) on a commercial dairy farm // *Vet Microbiol.* - 2011. - Vol.154. - P.339-346.

7 Chishimba K., Hang'ombe B.M., Muzandu K., Mshana S.E., Matee M.I., Nakajima C., Suzuki Y. Detection of Extended-Spectrum Beta-Lactamase-Producing *Escherichia coli* in Market-Ready Chickens in Zambia // *Int J Microbiol.* - 2016. – Vol. 2016:5275724.

8 Falgenhauer L., Imirzalioglu C., Oppong K., Akenten C.W., Hogan B., Krumkamp R., Poppert S., Levermann V., Schwengers O., Sarpong N. Detection and characterization of ESBL-producing *Escherichia coli* from humans and poultry in Ghana // *Front. Microbiol.* –2019. - Vol. 9: 3358.

9 Eibach D., Dekker D., Boahen K.G., Akenten C.W., Sarpong N., Campos C.B., Berneking L., Aepfelbacher M., Krumkamp R., Owusu-Dabo E. Extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in local and imported poultry meat in Ghana // *Vet. Microbiol.* – 2018. – Vol. 217. –P. 7–12.

10 Guenther S., Aschenbrenner K., Stamm I., Bethe A., Semmler T., Stubbe A., Stubbe M., Batsajkhan N., Glupczynsk, Y., Wieler L.H., et al. Comparable high rates of extended-spectrum-beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in birds of prey from Germany and Mongolia // *PLoS ONE.* – 2012. – Vol. 7. - e53039.

11 Mahmud R., et al. Prevalence and Genetic Diversity of *Escherichia coli* Isolated from Sewage Samples of Hospitals in Different Regions of Bangladesh // *Bangladesh J Microbiol.* – 2021. –Vol. 38. – P. 39-44.

12 Wragg P., Randall L., Whatmore A.M. Comparison of Biolog GEN III MicroStation semi-automated bacterial identification system with matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry and 16S ribosomal RNA gene sequencing for the identification of bacteria of veterinary interest // *Journal of Microbiological Methods.* - 2014. - Vol. 105. – P. 16-21.

13 Kumar S., Stecher G., Tamura K. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets // *Mol Biol Evol.* – 2016. – Vol. 33. P. -1870-4.

14 Yao F., Xu X., Du X., Cao K., Pan K. Detection and characterization of a theta-replicating plasmid pLP60 from *Lactobacillus plantarum* PC518 by inverse PCR // *Heliyon.* – 2019. – Vol. 5:e02164.

15 Fu Y., Xu X., Zhang L., Xiong Z., Ma Y., Wei Y., Chen Z., Bai J., Liao M., Zhang J. Fourth Generation Cephalosporin Resistance Among *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis Isolates in Shanghai, China Conferred by bla CTX-M-55 Harboring Plasmids // *Front. Microbiol.* – 2020. – Vol.11:910.

16 Bonnet R., Growing group of extended-spectrum beta-lactamases: the CTX-M enzymes // *Antimicrob. Agents Chemother.* - 2004. - Vol. 48. P. 1–14.

17 Palzkill T. Structural and Mechanistic Basis for Extended-Spectrum Drug-Resistance Mutations in Altering the Specificity of TEM, CTX-M, and KPC β -lactamases // *Front Mol Biosci.* – 2018. – Vol. 5:16.

18 Paterson D.L., Bonomo R.A. Extended-spectrum beta-lactamases: a clinical update // *Clinical microbiology reviews vol.* – 2005. – Vol.18. – P. 657-86.

19 Liakopoulos A, Mevius D, Ceccarelli D. A Review of SHV Extended-Spectrum β -Lactamases: Neglected Yet Ubiquitous // *Front Microbiol.* – 2016. – Vol. 7:1374.

20 Rahman M.M., Husna A., Elshabrawy H.A., Alam J., Runa N.Y., Badruzzaman A.T.M., Banu N.A., Al Mamun M., Paul B., Das S., et al. Isolation and molecular characterization of multidrug-resistant *Escherichia coli* from chicken meat // *Sci. Rep.* – 2020. – Vol. 10: 21999.

ТҮЙІН

Соңғы жылдары көптеген дәрі-дәрмектерге төзімді бактериялар тудыратын инфекциялар саны күрт өсті. Бұл үрдіс кеңейтілген спектрлі бета-лактамазаларды (ESBL-E) шығаратын *Enterobacteriaceae* тұқымдастығының өкілдері арасында ерекше алаңдаушылық тудырады. Бұл проблеманың шиеленісуі антибиотиктердің кең спектрі бактериялық инфекцияларды емдеу үшін ғана емес, сонымен қатар жас жануарлар мен құстарды тамақтандыру үшін де қолданылатындығына байланысты. Бактерияға қарсы препараттарды мұндай бақылаусыз, кеңінен қолдану микроорганизмдерде антибиотиктердің әсерін бейтараптандыруға қабілетті ферменттерді кодтайтын генетикалық мобильді құрылымдардың пайда болуына әкеледі, бұл микроорганизмдердің популяциялары арасында дәріге төзімді гендердің көлденең және тік таралу жылдамдығын едәуір арттырады. *Enterobacteriaceae*

тұқымдастығының негізгі өкілі-*E. coli*, ол кең таралған, оның ішінде құс етінде де кездеседі. Құс еті дүние жүзінде ең көп тұтынылатын тағам екенін ескере отырып, ESBL тудыратын бактериялармен ластанған өнімдер адамдар арасында патогенді *E. coli* штамдарының антибиотиктерге төзімді түрлерінің жаппай таралуын тудыруы мүмкін.

Осыған байланысты ұзартылған лактамаза гендері бар плазмидаларға жүйелі мониторинг жүргізу көп дәрілік төзімділіктің таралуымен күресудегі негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Біздің зерттеулеріміз әртүрлі эволюциялық топтардың бета-лактамазаларын кодтайтын гендердің бір мезгілде айналымының мүмкіндігін көрсетті, бұл патогендік микроорганизмдер тудыратын жұқпалы ауруларды ықтимал емдеу үшін қосымша проблемаларды тудырады.

УДК 619:616.995.1:636.2
МРНТИ 68.41.55

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-47-57

Архипов И.А., ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, директордың ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0002-0179-2412>

Жануарлар мен өсімдіктердің іргелі және қолданбалы паразитологиясының Бүкілресейлік ғылыми-зерттеу институты – «Федералдық ғылыми орталық – К.И.Скрябин және Я.Р.Коваленко атындағы Бүкілресейлік тәжірибелік ветеринария ғылыми-зерттеу институты» Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінің филиалы, Мәскеу қ., Б.Черемушкинская көш., 28, 117218, Ресей, arsphoeb@mail.ru

Женисова Ш.Ж., магистрант <https://orcid.org/0000-0001-9626-5940>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, s.zhenisova@bk.ru

Кармалиев Р.С., РФ ветеринария ғылымдарының докторы, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-2565-3107>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, karmalyev@mail.ru

Arkhipov I.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Deputy Director for Research, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-0179-2412>

All-Russian Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center - All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy Sciences», Moscow, up, B. Cheremushkinskaya 28, 117218, Russia, arsphoeb@mail.ru

Zhenisova Sh.Zh., Master, <https://orcid.org/0000-0001-9626-5940>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, s.zhenisova@bk.ru

Karmaliev R.S., Doctor of Veterinary Sciences of the RF, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-2565-3107>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, karmalyev@mail.ru

**БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ТЕРЕКТІ АУДАНЫ «КУТСИЙК» АУЫЛ
ШАРУАШЫЛЫҚ ӨНДІРІСТІК КООПЕРАТИВІНДЕГІ ІРІ ҚАРА МАЛДАРЫНЫҢ
ГЕЛЬМИНТТЕРМЕН ЗАҚЫМДАНУЫ
INVASION OF CATTLE BY HELMINTHS IN THE AGRICULTURAL PRODUCTION
COOPERATIVE «KUTSIYK» OF THE TEREKTINSKY DISTRICT OF THE WEST
KAZAKHSTAN REGION**

Аннотация

Қазақстан Республикасының аумағында ірі қара малдың гельминтоздары кең таралған және үлкен экономикалық зиян келтіреді. Эпизоотологияны зерттеу және ірі қара малдың

гельминтоздарымен күресу шараларын әзірлеу үшін белгілі бір аймақта гельминттердің түр құрамы мен таралуы туралы ақпарат қажет. Батыс Қазақстан аумағында жүргізген зерттеулерімізге дейін ірі қара малда трематодтар, цестодтар және нематодтар класынан гельминттердің 35 түрі тіркелді

Жұмыстың мақсаты – Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малдың гельминтофаунасын және ірі қара малдың негізгі гельминттерінің эпизоотологиясын зерттеу.

Нәжіске гельминтоовоскопия күз мезгілінде «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде, ал қыс мезгілінде ветеринария және мал шаруашылығы институтының ветеринариялық зертханасында жүргізілді. Нәжістерді гельминто-овоскопиялау үшін микроскоптар, фарфор ерітінділері, пестильдер, пластикалық шыны аяқтар пайдаланылды. Ірі қара малдардағы кең тараған гельминтоздардың таралуын зерттеу үшін 92 ірі қарадан нәжіс үлгілеріне гельминтоовоскопия және ларвоскопиялық зерттеу жүргізілді. Осы зерттеулер негізінде ірі қара малдағы гельминттердің популяциясының құрылымы мен тығыздығын зерттедік.

«Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде жүргізілген гельминтологиялық зерттеулерге сәйкес ірі қара малда гельминттердің 2 класының, 3 тұқымдасының, 7 туысының, оның ішінде гельминттердің 8 түрі, оның 3-і биогельминттер, 5-і геогельминттердің өкілдері анықталды. Табылған гельминттердің экстенсивтенділік және интенсивтік инвазиялық қарқындылығы келесідей болды: *M. expansa* (ЭИ-16,3%, ИИ-162,5±13,7 инд./бас), *Nematodirus spp.* (ЭИ–34,02%, ИИ–115,8±9,8 инд./бас), *Ostertagia spp.* (ЭИ - 62,4%, ИИ- 80,3±7,0 инд./бас), *Cooperia spp.* (ЭИ-53,2%, ИИ-84,2±6,7 инд./бас), *Haemonchus spp.* (ЭИ - 23,7%, ИИ-130,4±10,7 инд./бас), *Trichostrongylus spp.* (ЭИ - 25,4%, ИИ - 123,2±10,0 инд./бас), *Thelazia rhodesi* (ЭИ - 38,7%, ИИ - 12,8±1,1 инд./бас).

ANNOTATION

Helminthiasis of cattle are widespread in the territory of the Republic of Kazakhstan and cause economic damage. To study epizootology and develop measures to combat helminthiasis in cattle, information is needed on the species composition and distribution of helminths in a particular disease. Prior to our research on the territory of Western Kazakhstan, in cattle, 35 species of helminths from the class of trematodes, cestodes and nematodes were identified.

The purpose of the work is to study the helminth fauna of cattle and the epizootology of the main helminths of cattle in the SPK Kutsiyk of the Terektinsky district of the West Kazakhstan region.

Helminthoovoscopy of feces was carried out in the fall at the Kutsiyk agricultural cooperative, and in winter at the veterinary laboratory of the Institute of Veterinary Medicine and Animal Husbandry. Microscopes, porcelain mortars, pestles, and plastic cups were used for helminthoovoscopy of faeces. To study the distribution of the most common helminthiasis in cattle, ovo- and larvoscopy examinations of fecal samples were carried out from 92 cattle. Based on these studies, the structure and density of the helminth population in cattle were studied.

According to helminthological studies in the Kutsiyk SEC, cattle were found to be parasitized by representatives of 2 classes of helminths, 3 families, 7 genera, including 8 types of helminths, of which 3 are biohelminths, and 5 are geohelminths. The found helminths had the following extensiveness and intensity of invasion: *M. expansa* (EI-16.3%, II-162.5±13.7 ind./head), *Nematodirus*spp. (EI–34.02%, AI–115.8±9.8 ind./head), *Ostertagiaspp.* (EI - 62.4%, AI - 80.3±7.0 ind./head), *Cooperiaspp.* (EI-53.2%, AI-84.2±6.7 ind./head), *Haemonchusspp.* (EI - 23.7%, II-130.4±10.7 ind./head), *Trichostrongylus spp.* (EI - 25.4%, AI - 123.2±10.0 ind./head), *Thelaziarhodesi* (EI - 38.7%, AI - 12.8±1.1 ind./head).

Түйінді сөздер: биогельминт, интенсивтілік, гельминт, телязиоз, монезиоз, экстенсивтілік, геогельминт, гельминтофауна, стронгилята, эпизоотология.

Key words: biohelminth, intensively, helminth, thelaziosis, moneziasis, extensively, geohelminth, helminth fauna, strongylata, epizootology.

Кіріспе. Қазақстан Республикасының аумағында ірі қара малдың гельминтоздары кең таралған және үлкен экономикалық зиян келтіреді. Эпизоотологияны зерттеу және ірі қара

малдағы гельминтоздармен күресу шараларын әзірлеу үшін белгілі бір аймақта гельминттердің түрлік құрамы мен таралуы туралы ақпарат қажет. Қазақстанда ірі қара малдың гельминтофаунасын Қ.И. Скрябин, Р.С. Шульц [1, б 723], С.Н. Боев, И.Б. Соколов [2, б 536], Е.И. Прядко [3], Б.М. Шонов [4, б 148-151], Қ.М. Ерболатов [5, б 20], В.С. Петров, [6, б 99], М.Ж. Сүлейменов [7, б 61- 63], В.Т. Рамазанов [8, б 82-96], Р.С.Кармалиев [10; 11; 12, б 46-47] және басқа зерттеушілер зерттеген.

Батыс Қазақстан аумағында жүргізген зерттеулерімізге дейін ірі қара малда трематодтар, цестодтар және нематодтар класынан гельминттердің 35 түрі тіркелді. Осыған қарамастан, соңғы жылдары ірі қара малдағы гельминттердің түрлік құрамы әртүрлі факторлардың әсерінен айтарлықтай өзгерістерге ұшырауы мүмкін.

Батыс Қазақстан облысында ірі қара малда цестодтар мен нематодтар класының гельминтоздары негізгі эпизоотиялық мәнге ие. Оларға мониезиоз жатады. *Moniezia expansa* қоздырғыштары (Рудольфи, 1810) Ірі қара малдың *M. экспанса* (К.И. Скрябин[13, б 80], З.В. Вольф [14, б 73-76], В.И. Бондарева[15,16,17, б 100-107], З.В. Шумилина [18]). *M. expansa* 1929 жылы Орал өңірінде ірі қара малда тіркелген (К.И. Скрябин, Р.С. Шульц[1]). Батыс Қазақстан облысының оңтүстік аудандарында қойларда монезияның осы түрінің инвазиясының экстенсивтілігі 4-25% құрады. (К.М.Ерболатов, М.Ш.Шалменов, Т.Т.Есенғалиев[19]). *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) барлық жерде, соның ішінде Қазақстан аумағында тіркелген. Ірі қара малдың *M.benedeni* инфекциясы 28,3 - 46,6% инвазиялық таралумен белгіленді. (К.И. Скрябин[20], Л.Г. Панова [21, б 122-137], З.В. Вольф [14], В.И. Бондарева[22; 23, б 95-98], З.В.Шумилина [18], К.И.Скрябин, Р.С.Шульц[1], Г.И.Диков[24]).

Ірі қара малда мониезиоз кең тараған және ауыр клиникалық ағыммен және жас малдардың өлуімен энзоотия түрінде кездеседі (М.И.Кузнецов [25, б 47-48]). Мониезиоздың эпизоотологиясы аралық иелерінің жайылымдардағы таралуымен және жұқтыру дәрежесімен анықталады. М.И.Кузнецов [26, б 42-46] жануарлардың жасы ұлғайған сайын олардың монезиямен зақымдануы төмендейтінін анықтады. Ірі қара малда паразиттенетін монезиялардың максималды саны бірнеше ондаған үлгіге жетеді. Қазақстанда 28,3-46,6% көрсеткішінде (В.И. Бондарева[16,17]). Қазақстанда мониезиоз республика бойынша таралған. Батыс Қазақстан облыстарында маусым айында ағымдағы жыл туған төлдерінде *M. expansa* сегменттері кездеседі. Соңғы туылған жылдағы жас ірі қара мен ересек малдарда монезия көктемгі-жазғы кезеңде инвазияның шарықтау шегімен жылдың барлық маусымында тіркелді. Инвазияның экстенсивтілігі 20-25% құрайды. Мониезиоз негізінен жас жануарлармен ауырады, ал ересек жануарлар инфекцияға төзімдірек (Г.И.Диков[24], Қ.М.Ерболатов [19]).

Жұмыстың мақсаты – Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малдың гельминтофаунасын және ірі қара малдың негізгі гельминттерінің эпизоотологиясын зерттеу. Мақсатқа сәйкес осы жұмыстың негізгі міндеттеріне мыналар жатады:

1. Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малдың гельминтофаунасын зерттеу.

2. Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малдың негізгі гельминтоздарының эпизоотологиясын анықтаңыз.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Бұл жұмысты жүзеге асыруға «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малды гельминтологиялық зерттеу нәтижесінде жиналған материалдар негіз болды.

Нәжіске гельминтооовоскопия күзде «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде, ал қыста ветеринария және мал шаруашылығы институтының ветеринариялық зертханасында жүргізілді. Нәжісті гельминтоскопиялау үшін микроскоптар, фарфор шыны, фарфор таяқша, пластикалық шыны аяқтар пайдаланылды.

Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малының гельминтофаунасы жылдың әр мезгілінде зерттелді.

Телязияны анықтау үшін күшті ағыны бар шприцтен конъюнктивалық қапшыққа бор қышқылының 3% ерітіндісі енгізілді. Ағып жатқан сұйықтық кюветке жиналды, қалған бөлігінен шайылған гельминттер жиналды. Ірі қара малдың гельминттерін анықтау арнайы анықтағыштар арқылы жүргізілді: К.И.Скрябин, Н.П. Шихобалова, Р.С.Шульц және т.б.«Паразиттік нематодтардың негізі. Т.3 Стронгилята [9], К.И.Скрябин, Н.П.Шихобалова,

Р.С.Шульц» Жануарлар мен адамдардың трихостронгилидтері. Нематодология негіздері Т.3» [27, б 683], Ивашкин, В.И. С.А.Мұхамадиев «Малдағы гельминттердің негізі» [28, б 259].

1 Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малдың жиі кездесетін гельминтоздарының таралуын зерттеу.

Ірі қара малда жиі кездесетін гельминтоздардың таралуын зерттеу үшін 92 бас ірі қара малдың нәжіс үлгілеріне гельминтоооскопия және ларвоскопиялық зерттеу жүргізілді. Осы зерттеулер негізінде ірі қара малдағы гельминттердің популяциясының құрылымы мен тығыздығы зерттелді.

Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданындағы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малдың гельминттермен зақымдануын анықтау мақсатында ірі қара малдың нәжісінің үлгілері зерттелді. Ол үшін Фюллеборнның флотация әдісі қолданылды. 1 г нәжістегі гельминттердің жұмыртқалары мен дернәсілдері ВИГИС санау камерасы (Л.Д. Мигачева, Г.А. Котельников) арқылы есептелді [29, б 81-83].

Жұқпалы дернәсілдердің морфологиялық құрылымына сүйене отырып, П.Ф.Поляков [30, б 23] мәліметі бойынша дернәсілдерді өсіруден кейін асқазан-ішек жолдарының стронтилаттары анықталды.

Ірі қара малда болатын стронтилаттар дернәсілдерін өсіру әдісі. Н.А.Акулин бойынша Дернәсілдерді өсіруге тік ішек арқылы алынған малдың нәжісі пайдаланылды. Оларды Петри табақшаларында 25-30°C температурада термостатта 7 күн ұстады. Нәжіс күн сайын ылғалдандырылған және аэрацияланған.

Берман мен Орловтың әдісі бойынша нәжістен жұқпалы дернәсілдер алынып, микроскоппен зерттелді. ВИГИС санау камерасының көмегімен флотация әдісімен нәжістің г бөлігіндегі личинкаларының саны анықталды.

Нәтижелер және оларды талқылау. Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малдың гельминтофаунасы.

Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара мал гельминттерінің түрлік құрамын зерттеу барысында алынған нәтижелер бұл аймақтарда ірі қара малда гельминттерінің 2 класының өкілдері, 3 тұқымдасы, 7 туысының, оның ішінде гельминттердің 8 түрі кездесті, оның ішінде биогельминттер – 3, геогельминттер – 5 түрі.

Оның ішінде Cestoda класының 2 түрі және Nematoda класының 6 түрі .

Cestoda класынан ірі қара малда 1 тұқымдасына және 1 туысқа жататын 2 түрдің өкілдері табылды: *Moniezia expansa*, *M.benedeni*.

Ірі қара малда Nematoda класының қоздырғыштары 6 тұқымдасқа және 2 туысқа жататын 6 түрі анықталды: *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia onchophora*, *Nematodirus spathiger*, *Trichostrongylus axei*, *Haemonchus contortus*, *Thelazia rhodesi*.

Биогельминттерге үш түр жатады: *Moniezia expansa*, *M.benedeni* – аш ішекте локализацияланған, аралық иесі – топырақ қабықшасының кенелері – орибатидтер. *Thelazia rhodesi* көз конъюнктивасында локализацияланған, аралық иесі сиыр шыбыны–*M. auturmalis*, *M. convexifrons* және т.б.

Геогельминттерге бес түр жатады: *Trichostrongylus axei*, *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia onchophora*, *Haemonchus contortus*, *Nematodirus spathiger*. Гельминттердің локализациясы: безді қарын және жіңішке ішек. Аралық иесіз дамиды.

Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара мал гельминттерінің түр құрам зерттеу нәтижелері кесте 1 көрсетілген.

Кесте 1 – Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара мал гельминттерінің түр құрамы.

№	Гельминттер түрі
1	2
	Класс <i>Cestoda</i> Rudolphi, 1808
1	<i>Moniezia expansa</i> (Rudolphi, 1810)
2	<i>Moniezia benedeni</i> (Moniez, 1879)

1	2
	Класс <i>Nematoda</i> Rudolphi, 1808
3	<i>Trichostrongylus axei</i> (Cobbold, 1879)
4	<i>Ostertagia ostertagi</i> (Stiles, 1892)
5	<i>Cooperia oncophora</i> (Railliet, 1899)
6	<i>Haemonchus contortus</i> (Rudolphi, 1803)
7	<i>Nematodirus spathiger</i> (Railliet, 1896)
8	<i>Thelazia rhodesi</i> (Desmarest, 1827)

Осылайша, «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде гельминттердің сегіз түрі табылды. Үш түрі цестодтар класына, бес түрі нематодтар класына жатады. Үш түр аралық иесімен дамиды, яғни. биогельминттер. Бес түр аралық иесіз дамиды, яғни. геогельминттер.

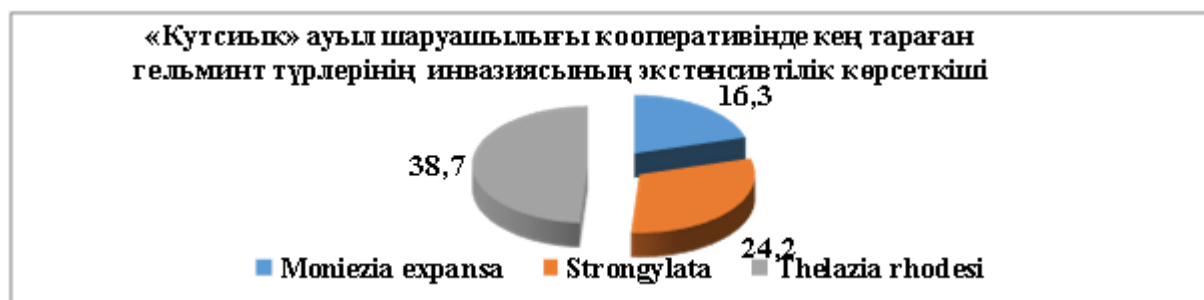
Батыс Қазақстан облысы Теректі ауданы «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малдың негізгі гельминтоздарының эпизоотологиясы. Жұмыс кестесіне сәйкес жануарлар гельминттерінің түрлері, инвазиясының ауқымы мен қарқындылығын анықтау мақсатында «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малға гельминтологиялық зерттеулер жүргізілді. .

«Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малдарында *Moniezia expansa* тіркелді. *M. expansa* қоздыратын инвазияның таралуы 16,3% кесте 2 көрсетілген.

Кесте 2 – «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде кең тараған гельминт түрлерінің инвазиялық экстенсивтілік көрсеткіші

Гельминт түрі	ЭИ, %
<i>Moniezia expansa</i>	16,3
<i>Strongylata</i> отряды	24,2
<i>Thelazia rhodesi</i>	38,7

«Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде кең тараған гельминт түрлерінің инвазиялық экстенсивтілік көрсеткіші сурет 1 бейнеленген.



Сурет 1 – «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде кең тараған гельминт түрлерінің инвазиялық экстенсивтілік көрсеткіші

«Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малдарында *Strongylata* отрядының нематодтары табылды. Асқорыту трактінің стронтилаттары тудырған инвазияның экстенсивтілігі 24,2% құрады.

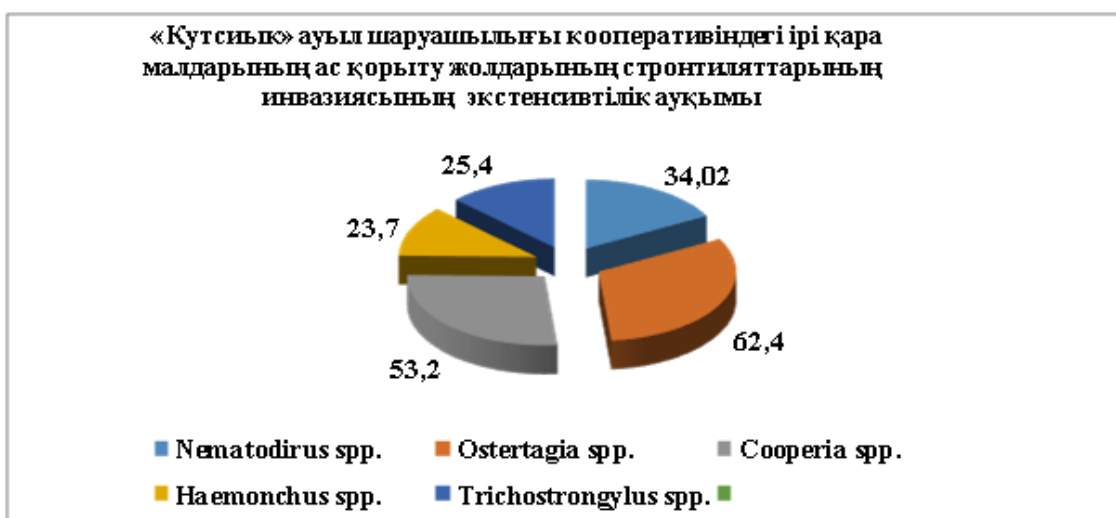
Атап айтқанда *Nematodirus* spp. «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малдарында экстенсивтілігі 34,02% құрады. *Ostertagia* spp ірі қара малдарында 62,4%, *Cooperia* spp.- 53,2%, *Haemonchus* spp.- 23,7%, *Trichostrongylus* spp. - 25,4%. кесте 3 көрсетілген.

Thelazia rhodesi «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде ірі қара малында тіркелген. *T. rhodesi* тудырған инвазия көлемі 38,7% құрады.

Кесте 3 – «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малдарының ас қорыту жолдарының стронтиляттарының инвазиясының экстенсивтілік ауқымы

Гельминт түрі	ЭИ, %
<i>Nematodirus spp.</i>	34,02
<i>Ostertagia spp.</i>	62,4
<i>Cooperia spp.</i>	53,2
<i>Haemonchus spp.</i>	23,7
<i>Trichostrongylus spp.</i>	25,4

«Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малдарының ас қорыту жолдарының стронтиляттарының инвазиясының экстенсивтілік ауқымы сурет 2 бейнеленген



Сурет 2 – «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малдарының ас қорыту жолдарының стронтиляттарының инвазиясының экстенсивтілік ауқымы

«Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малында жиі кездесетін гельминт түрлерінің инвазиясының интенсивтілік қарқындылығы нәжіс гельминтоскопиясы бойынша орташа көрсеткіш инд./бас. *M. expansa* 162,3±13,7; *Nematodirus spp* 115,8±9,8; *Ostertagia spp.* 80,3±7,0; *Cooperia spp.* 84,2±6,7; *Haemonchus spp.* 130,4±10,7; *Trichostrongylus spp.* 123,1±10,0 (кесте 4,5).

Кесте 4 – «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малында жиі кездесетін гельминт түрлерінің инвазиясының интенсивтілік қарқындылығы

Гельминт түрі	ИИ, орташа көрсеткіш 1 г нәжісте, инд./бас.
<i>Monieziaexpansa</i>	162,3±13,7
Отряд <i>Strongylata</i>	73,2±5,9
<i>Thelaziarhodesi</i>	12,8±1,1

«Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ең патогенді гельминттер ірі қара мал инвазиясының экстенсивті және интенсивті қарқындылығымен анықталды: *M. expansa* (ЭИ-16,3%, ИИ-162,5±13,7 инд./бас), *Nematodirus spp.* (ЭИ-34,02%, ИИ-115,8±9,8 инд./бас),

Ostertagia spp. (ЭИ - 62,4%, ИИ - 80,3±7,0 инд./бас), Cooperia spp. (ЭИ-53,2%, ИИ-84,2±6,7 инд./бас), Haemonchus spp. (ЭИ - 23,7%, ИИ-130,4±10,7 инд./бас), Trichostrongylus spp. (ЭИ - 25,4%, ИИ - 123,2±10,0 инд./бас), Thelazia rhodesi (ЭИ - 38,7%, ИИ - 12,8±1,1 инд./бас)

Кесте 5 – «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативіндегі ірі қара малында ас қорыту жолдарының стронтилаттар инвазиясының интенсивтілік қарқындылығы.

Гельминт түрі	ИИ, орташа көрсеткіш 1 г нәжісте, инд./бас.
<i>Nematodirus</i> spp.	115,8±9,8
<i>Ostertagias</i> spp.	80,3±7,0
<i>Cooperias</i> spp.	84,2±6,7
<i>Haemonchus</i> spp.	130,4±10,7
<i>Trichostrongylus</i> spp.	123,2±10,0

Тәжірибие барысында алынған қорытындылар бойынша мынандай көрсеткішті алдық:

1. «Кутсиык» ауыл шаруашылығы кооперативінде жүргізілген гельминтологиялық зерттеулерге сәйкес ірі қара малда гельминттердің 2 класының, 3 тұқымдасының, 7 туысының, оның ішінде гельминттердің 8 түрі, оның 3-і биогельминттердің, ал геогельминттердің 5 түрі паразиттік тіршілік ететіні анықталды.

2. Табылған гельминттер инвазиясының экстенсивтілік пен интенсивтілік қарқындылығы келесідей болды: *M. expansa* (ЭИ-16,3%, ИИ-162,5±13,7 инд./бас), *Nematodirus* spp. (ЭИ–34,02%, ИИ–115,8±9,8 инд./бас), *Ostertagia* spp. (ЭИ - 62,4%, ИИ - 80,3±7,0 инд./бас), *Cooperia* spp. (ЭИ-53,2%, ИИ-84,2±6,7 инд./бас), *Haemonchus* spp. (ЭИ - 23,7%, ИИ-130,4±10,7 инд./бас), *Trichostrongylus* spp. (ЭИ - 25,4%, ИИ - 123,2±10,0 инд./бас), *Thelazia rhodesi* (ЭИ - 38,7%, ИИ - 12,8±1,1 инд./бас)

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Скрябин К.И., Шульц Р.С. Малдың және олардың төлдерінің гельминттері// М.: Сельхозгиз, 1937. –723 б.

2 Боев С.Н., Соколова И.Б., Панин В.Я. Қазақстанның тұяқты жануарларының гельминттері//Алма-Ата, 1963. -Т.2. -536 б.

3 Прядко Е.И. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы ірі қара малдың гельминттермен зақымдануы // Қазақстанның ауыл шаруашылығының жануарларының паразиттері. – Алма-Ата, 1962. – Т.1.

4 Шонов Б.М. Ірі қара малдың цистицеркозындағы кейбір препараттардың салыстырмалы антигельминтикалық тиімділігі // Ауыл шаруашылығы жануарларының паразиттерінің эпизоотологиясы және профилактикасы. Жин. ғылыми еңбектер Kaz.NYIVI. – Алматы: «Бастау» НИК, 1995. – 148-151 б.

5 Ерболатов Қ.М., Шалмнов М.Ш., Есенғалиев Т.Т. Орал өңіріндегі ауыл шаруашылығы жануарларының негізгі гельминтоздарының алдын алу бойынша ұсыныстар // Орал: Бат. - Қаз. NYIVS, 1988. – 20 б.

6 Петров В.С. Шаруашылықтарды эхинококкоз және цистицеркоздан сауықтырудың қазіргі жағдайы мен болашағы // Тез. есеп беру ғылыми - жаттығу. Конф., Қарағанды, 2-4 қазан. 1990. – М. – 1990. –99 б.

7 Сүлейменов М.Ж., Кикбаев М.Қ., Ерболат Қ.М. Fasciolia s.-x. Атырау облысындағы жануарлардың фасциолезы және олардың алдын алу // Вестн. а.-ш. Қазақстан ғылымы. - 2003. - №8. - 61-63 б.

8 Рамазанов В.Т. Қойларды эхинококкозға қарсы иммундау жолдарын табу// Ауылшаруашылық жануарларының эпизоотологиясы және паразитозының алдын алу. - Жин. ғылыми еңбектер Kaz.NYIVI. – Алматы: «Бастау» НИК, 1995. –82-96 б.

9 Скрыбин К.И., Шихобалова Н.П., Шульц Р.С. т.б. стронгилаттар. Сер. Паразиттік нематодтарды анықтаушы // М.: КСРО ҒА баспасы, 1952. -3 б. - 890 жж.

10 Кармалиев Р.С. Жылдың әр мезгілінде ірі қара малдың денесіндегі мониезия популяциясының динамикасы // РҒА Бүкіл ресейлік гельминтологтар қоғамының «Паразиттік аурулармен күресу теориясы мен тәжірибесі» ғылыми конференциясының материалдары. - 2010. - Шығарылым. 11. - 229-231 б.

11 Кармалиев Р.С. Батыс Қазақстан аймағындағы ірі қара мал ағзасындағы нематодтардың құрлымы // РҒА Бүкіл ресейлік гельминтологтар қоғамының «Паразиттік аурулармен күресу теориясы мен тәжірибесі» атты ғылыми конференция материалдары. - 2011. - Шығарылым. 12. - 236-239 б.

12 Кармалиев Р.С. Ірі қара малдың мониезиямен инвазиясының жас динамикасы// Ветеринария.-2011.-№ 8.- Б.46-47.

13 Скрыбин К.И., Түркістан үй жануарларының гельминттік фаунасының сипаттамасы туралы (Ветеринария ғылымдарының магистрі ғылыми дәрежесін алу үшін диссертация). - Юрьев: Типолит. Бергман, 1916. – 80 б.

14 Вольф З.В. Қазақстандағы ірі қара малдың гельминт фаунасының сипаттамасы туралы // Жин. ғылыми, мақ. Президент жанындағы Ғылым комитеті. ОСК қазақ. ССР. - 1936. - No 1. - Б.73-76.

15 Бондарева В.И., Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы қой ішек цестодтарының фаунасы және маусымдық динамикасы. // Қолжазба дисс. ... ашық. Ғылымдар, кітапхана. Ленин. - 1946 ж.

16 Бондарева В.И. Ірі қара малдағы мониезия alba цестоданың тұқымдық тәуелсіздігі туралы //Еңбек. есеп беру ғылыми конф. - 1958.-Б.23-24.

17 Бондарева В.И.Қосымша материал. сұрақтарға Кітапта: «Жин. гельминтологиялық. Туғанына 60 жыл толуына проф. Р.С.Шульц. // Алматы: Ред. қазақ. Фил. ВАСХНИЛ, - 1958. - Б. 100-107.

18 Шумилина З.В., Қойдағы және мүйізді ірі қара . малдағы ішек цестодозының маусымдық динамикасы. Бат. - Қаз. аймақ // Тр. НИВИ, Қаз. Фил. ВАСХНИЛ. - 1950. - V.5. - Б. 306-318.

19 Ерболатов Қ.М., Шалмнов М.Ш., Есенғалиев Т.Т. Орал өңіріндегі ауыл шаруашылығы жануарларының негізгі гельминтоздарының алдын алу бойынша ұсыныстар// Орал: Бат. - Қаз. NYIVS, 1988. – 20 б.

20 Скрыбин К.И., Түркістан үй жануарларының гельминттік фаунасының сипаттамасы туралы (Ветеринария ғылымдарының магистрі ғылыми дәрежесін алу үшін диссертация). - Юрьев: Типолит. Бергман, 1916. – 80 б.

21 Панова Л.Г., Қазақстандағы гельминтология. // жин. гельминтологияға арналған еңбектер. К.И.Скрыбин, М., 1927. - Б.122-137.

22 Бондарева В.И. Негізгі гельминтоздардың таралу мәселесіне – Оңтүстік Қазақстандағы жануарлар. //Тр. Қаз. NYIVI. - 1940. - V.3. -Б. 143-159.

23 Бондарева В.И. Топырақ кенелерінің – орибатидтердің Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы жайылымдарда таралуы. //Изв. А.Н. Қаз. SSR. Паразитология сериясы. - 1949. - No 74. - 7-шығарылым. - Б. 95-98.

24 Диков Г.И., Дементьев И.С. Ауыл шаруашылығы жануарларының гельминтоздары бойынша анықтамалық (диагностика және алдын алу). – Алма-Ата: Қайнар, 1978. – 160 ж.

25 Кузнецов М.И. Армавир ет комбинатында сойылған малдардағы эхинококкоз және финноз ауруларының таралуы мәселесі туралы //Бұл. п.- техника. inf. Vses. гельминтол. -1958 ж. - №4, Гельминтоздар. - Б.47-48.

26 Кузнецов М.И. Төменгі Еділ бойы далалы жағдайында мониезияның аралық иелерін анықтау //Тр. Всес. гельминтол. - 1959. - Т.В.И. - Б. 42-46.

27 Скрыбин К.И., Шихобалова Н.П., Шульц Р.С. Жануарлар мен адамдардың трихостронгилиттері. Сер. Нематодология негіздері // М.: КСРО ҒА баспасы, 1954. -V.3. -683 б.

28 Ивашкин В.М., Мухамадиев С.А. Ірі қара малдағы гельминттерді анықтаушы// Наука баспасы, М, 1981. – 259 б.

29 Мигачева Л.Д., Котельников Г.А. Гельминттердің жұмыртқаларын санайтын құрылғыны қолдану бойынша нұсқаулық. - 1987. - 48-шығарылым. - Б.81-83.

30 Поляков П.А. Күйіс қайыратын жануарлардың ас қорыту жолдарының стронгилятоздарының инвазивті дернәсілдері арқылы интравитальді дифференциалды диагностикасы // Автореф. дис. ... канд. ветеринар. Ғылымдар. - 1953. - 23 б.

REFERENCES

- 1 Skryabin K.I., Shulc R.S. Maldyn zhane olardyn tolderinin gelmintteri//M.: Selhozgiz, 1937. - 723 b.
- 2 Boev S.N., Sokolova I.B., Panin V.YA. Kazakstannyn tuyakty zhanuarlarynyn gel'mintteri//Alma-Ata, 1963. -T.2. -536 b.
- 3 Pryadko E.I. Kazakstannyn ontustik-shygysyndagy iri kara maldyn gelminttermen zakymdanuy // Kazakstannyn auyl sharuashylygynyn zhanuarlarynyn parazitleri. – Alma-Ata, 1962. – T.1.
- 4 Shonov B.M. Iri kara maldyn cisticerkozyndagy keibir preparattardyn salystymaly antigel'mintikalik tiimdiligi // Auyl sharuashylygy zhanuarlarynyn parazitlerinin epizootologiyasy zhane profilaktikasy. .Zhin. gylymi enbekter Kaz.NYIVI. – Almaty: «Bastau» NYIK, 1995. – B.148-151.
- 5 Erbolatov K.M., Shalmnov M.Sh., Esengaliev T.T. Oral onirindegi auyl sharuashylygy zhanuarlarynyn negizgi gelmintozdarynyn aldyn alu boiynsha rsynystar // Oral: Bat. - Kaz. NYIVS, 1988. – 20 b.
- 6 Petrov V.S. Sharuashylyktardy ekhinokokkoz zhane cisticerkozdan sauiktyrudyn kazirgi zhagdajy men bolashagy // Tez. esep beru gylymi - zhattygu. Konf., Karagandy, 2-4 kazan. 1990. – M. – 1990. – B.99.
- 7 Suleimenov M.Zh., Kikbaev M.K., Erbolat K.M. Fasciola s.-x. Atyrau oblysyndagy zhanuarlardyn fasciolezy zhane olardyn aldyn alu // Vestn. a.-sh. Kazakstan gylymy. - 2003. - №8. - S. 61-63.
- 8 Ramazanov V.T. Koilardy ekhinokokkozga karsy immundau zholdaryn tabu // Auylsharuashylyk zhanuarlarynyn epizootologiyasy zhane parazitozynyn aldyn alu. - Zhin. gylymi enbekter Kaz.NYIVI. – Almaty: «Bastau» NYIK, 1995. – B.82-96.
- 9 Skryabin K.I., Shihobalova N.P., Shulc R.S. t.b. strongilattar. Ser. Parazittik nematodtardy anyktaushy // M.: KSRO GA baspasy, 1952. - B.3. - 890 zhzh.
- 10 Karmaliev R.S. Zhyldyn ar mezgilinde iri kara maldyn denesindegi monieziya populyaciyasynyn dinamikasy // RGA Bukil resejlik gel'mintologtar kogamynyn «Parazittik aurularmen kuresu teoriyasy men tazhiribesi» gylymi konferenciyasynyn materialdary. - 2010. - Shygarylym. 11. - B. 229-231.
- 11 Karmaliev R.S. Batys Kazakstan aimagyndagy iri kara mal agzasyndagy nematodtardyn kyrlymy // RGA Bukil resejlik gel'mintologtar kogamynyn «Parazittik aurularmen kuresu teoriyasy men tazhiribesi» atty gylymi konferenciya materialdary. - 2011. - Shygarylym. 12. - St. 236-239.
- 12 Karmaliev R.S. Iri kara maldyn moneziyamen invaziyasynyn zhas dinamikasy// Veterinariya.-2011.-№ 8.- B.46-47.
- 13 Skryabin K.I., Turkistan ui zhanuarlarynyn gelminttik faunasynyn sipattamasy turaly (Veterinariya gylymdarynyn magistri gylymi darezhesin alu ushin dissertaciya). - Yurev: Tipolit. Bergman, 1916. – 80 b.
- 14 Volf Z.V. Kazakstandagy iri kara maldyn gelmint faunasynyn sipattamasy turaly // Zhin. gylymi, mak. Prezident zhanyndagy gylym komiteti. OSK kazak. SSR. - 1936. - No 1. - St.73-76.
- 15 Bondareva V.I., Kazakstannyn ontustik-shygysyndagy koi ishek cestodtarynyn faunasy zhane mausymdyk dinamikasy. // Kolzhazba diss. ... ashyk. Gylymdar, kitaphana. Lenin. - 1946 zh.
- 16 Bondareva V.I. Iri kara maldagy monezia alba cestodanyn tukymdyk tauelsizdigi turaly //Enbek. esep beru gylymi konf. - 1958.-B.23-24.
- 17 Bondareva V.I Kosymsha material. syraktarga Kitapta: «Zhin. gelmintologiyalyk. Tuganyna 60 zhyl toluyna prof. R.S.Shulc. // Almaty: Red. kazak. Fil. VASKHNYIL, - 1958. - B. 100-107.
- 18 Shumilina Z.V., Koidagy zhane muiizdi iri kara maldagy ishek cestodozynyn mausymdyk dinamikasy. Bat. - Kaz. aimak // Tr. NYIVI, Kaz. Fil. VASKHNYIL. - 1950. - V.5. - B. 306-318.

- 19 Erbolatov K.M., Shalmnov M.Sh., Esengaliev T.T. Oral onirindegi auyl sharuashylygy zhanuarlarynyn negizgi gelmintozdarynyn aldyn alu boiynsha usynystar // Oral: Bat. - Kaz. NYIVS, 1988. – 20 b.
- 20 Skryabin K.I., Turkistan ui zhanuarlarynyn gelminttik faunasynyn sipattamasy turaly (Veterinariya gylymdarynyn magistri gylymi darezhesin alu ushin dissertaciya). - Yurev: Tipolit. Bergman, 1916. – 80 b.
- 21 Panova L.G., Kazakstandagy gelmintologiya. // zhin. gelmintologiyaga arnalnan enbeker. K.I.Skryabin, M., 1927. - B.122-137.
- 22 Bondareva V.I. Negizgi gelmintozdardyn taralu masesine – . Ontustik Kazakstandagy zhanuarlar. //Tr. Kaz. NYIVI. - 1940. - V.3. -B. 143-159.
- 23 Bondareva V.I. Topyrak kenelerinin – oribatidterdin Kazakstannyn ontustik-shygysyndagy zhajylymdarda taraluy. //Izv. A.N. Kaz. SSR. Parazitologiya seriyasy. - 1949. - No 74. - 7-shygarylym. - B. 95-98.
- 24 Dikov G.I., Dementev I.S. Auyl sharuashylygy zhanuarlarynyn gelmintozdary boiynsha anyktamalyk (diagnostika zhane aldyn alu). – Alma-Ata: Kainar, 1978. – 160 zh.
- 25 Kuznecov M.I. Armavir et kombinatynda soiylgan maldardagy ekhinokokkoz zhane finnoz aurularynyn taraluy masesi turaly //Byl. n.- tekhnika. inf. Vses. gel'mintol. -1958 zh. - №4, Gelmintozdar. - B.47-48.
- 26 Kuznecov M.I. Tomengi Edil boiy dalaly zhagdajynda moneziyanyn aralyk ielerin anyktau //Tr. Vses. gelmintol. - 1959. - T.V.I. - B. 42-46.
- 27 Skryabin K.I., Shihobalova N.P., Shulc R.S. Zhanuarlar men adamdardyn trihostrongilidteri. Ser. Nematodologiya negizderi // M.: KSRO GA baspasy, 1954. -V.3. -683s
- 28 Ivashkin V.M., Muhamadiev S.A. Iri kara maldagy gelmintterdi anyktaushy // Nauka baspasy, M, 1981. – 259 b.
- 29 Migacheva L.D., Kotelnikov G.A. Gelmintterdin zhymyrtkalaryn sanaityn kurylgyny koldanu boiynsha nyskaulyk. - 1987. - 48-shygarylym. -B.81-83.
- 30 Polyakov P.A. Kuiis kajyratyn zhanuarlardyn as korytu zholdarynyn strongilyatozdarynyn invazivti dernasilderi arkyly intravitaldi differencialdy diagnostikasy // Avtoref.. dis. ... kant. veterinar. Gylymdar. - 1953. – 23 b.

РЕЗЮМЕ

Гельминтозы крупного рогатого скота широко распространены на территории Республики Казахстан и наносят большой экономический ущерб. Для изучения эпизоотологии и разработки мер борьбы с гельминтозами крупного рогатого скота необходимы сведения по видовому составу и распространению гельминтов, в том или ином регионе. До наших исследований на территории Западного Казахстана, у крупного рогатого скота, зарегистрировано 35 видов гельминтов из класса трематод, цестод и нематод.

Цель работы –изучение гельминтофауны крупного рогатого скота и эпизоотологии основных гельминтов крупного рогатого скота в СПК «Кутсиык» Теректинского района Западно-Казахстанской области.

Гельминтоовоскопию фекалий проводили осенью в в СПК «Кутсиык», а зимой - на базе ветеринарной лаборатории института ветеринарной медицины и животноводства. Для гельминтоовоскопии фекалий использовали микроскопы, фарфоровые ступки, пестики, пластиковые стаканы. Для изучения распространения наиболее часто встречающихся гельминтозов крупного рогатого скота проводили ово - и ларвоскопические исследования проб фекалий от 92 голов крупного рогатого скота. На основании данных исследований изучали структуру и плотность популяции гельминтов у крупного рогатого скота.

По данным гельминтологических исследований в СПК «Кутсиык» у крупного рогатого скота установлено паразитирование представителями 2-х классов гельминтов, 3-х семейств, 7-ю родами, включающих в себя 8 видов гельминтов, из которых биогельминты – 3, а геогельминты – 5 видов. У обнаруженных гельминтов отмечена следующая экстенсивность и интенсивность инвазии: *M. expansa* (ЭИ–16,3%, ИИ-162,5±13,7 экз./гол.), *Nematodirus* spp. (ЭИ–34,02%, ИИ–115,8±9,8 экз./гол.), *Ostertagiaspp.* (ЭИ– 62,4%, ИИ- 80,3±7,0 экз./гол.), *Cooperiaspp.* (ЭИ–53,2 %, ИИ-84,2±6,7 экз./гол.), *Haemonchusspp.* (ЭИ– 23,7 %, ИИ-11,8±3,5 экз./гол.).

ИИ-130,4±10,7 экз./гол.), *Trichostrongylus* spp. (ЭИ– 25,4%, ИИ-123,2±10,0 экз./гол.), *Thelaziarhodesi* (ЭИ– 38,7%, ИИ- 12,8±1,1 экз./гол.).

УДК 636:599.735.53
МРНТИ 68.39.01

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-57-64

Кушалиев К.Ж., в.ғ.д., профессор, негізгі автор, <https://orcid.org/000-0003-3188-1755>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, gosha196060@mail.ru
Жангалиева Е.С., э.ғ.магистрі, <https://orcid.org/0000-0003-0477-7952>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, yelnaz@mail.ru
Қожаева А.Р., PhD докторант, ғылыми қызметкер, <https://orcid.org/0000-0003-4994-5737>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, kozhaeva-96@mail.ru
Ибыжанова А.Д., доцент, э.ғ.к., <https://orcid.org/0000-0001-7552-8203>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, iaizhan@mail.ru

Kushaliyev K. Zh., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, the main author, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, gosha196060@mail.ru
Zhangaliev E. S., Master of Economics, <https://orcid.org/0000-0003-0477-7952>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, yelnaz@mail.ru
Kozhayeva A.R., PhD student, scientific worker, <https://orcid.org/0000-0003-4994-5737>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kozhaeva-96@mail.ru
Ibyzhanova A. D., Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-7552-8203>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, iaizhan@mail.ru

**ОРАЛ ПОПУЛЯЦИЯСЫ КИІКТЕРІНІҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ЖАНУАРЛАРЫМЕН ӨЗАРА БАЙЛАНЫСТАРЫН СТАТИСТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ
STATISTICAL EVALUATION OF THE RELATIONSHIP OF SAIGAS OF THE URAL
POPULATION WITH FARM ANYIMALS**

Аннотация

Мақалада ауыл шаруашылығы жануарлар санының киіктер санына әсерін бағалау бойынша материалдар берілген. Мақалада беделді басылымдардағы жарияланымдарға және эмпирикалық талдау нәтижелеріне сілтеме жасай отырып, теориялық негіздеме келтірілген. 2007 жылдан бастап жануарлар санының тұрақты өсуі байқалды. 2010-2012 жылдары ұсақ малмен ірі қара мал саны төменгі көрсеткіште көрсетті. Сәйкесінше, 2018 жылдан бастап Орал популяциясының киіктері саны өсе бастады. Алайда, киіктер санына түйелердің ықпалы әлсіз екені мақалада көрсетілген талдаудан байқауға болады. 2010-2020 жылдардағы киіктердің санының орташа мәні 180 229 басты құраса, ең төменгі мәні 17 900 және ең жоғары мәні 545 000 басты құрады. Мән бере кететін жайт, жануарлар санының ең үлкен ауытқуы киіктер саны екені белгілі болды. Ал, ірі қара малдың санының стандартты ауытқуы - 81 1751 және үлгі дисперсиясы - 6 683 176 160 құрады. Регрессиялық талдауға киік, ірі қара мал, ұсақ мал, жылқы және түйе алынды. Ірі қара мал санының киіктердің санына ықпалы жоғары екені мына регрессия теңдеуінен $Y = -716480 + 1.75X$ көрінуі болады. Дәл осындай нақты теңдеу нәтижесі киіктер мен жылқылар санының өзара байланысын көрсетеді $R^2 = 0,76$ -ға тең немесе 76%.

Сондай-ақ, қой мен ешкі және түйелер санының өзгеруі киіктер санының ауытқуына әлсіз әсер ететіні байқалды.

ANNOTATION

The article presents materials on the assessment of the impact of livestock of farm animals on the number of saigas. The theoretical justification is given with reference to publications in reputable publications and the results of empirical analysis. Since 2012, there has been a steady increase in the number of animals. In 2010-2012, the number of cattle with small cattle was lower. Accordingly, in 2018, the number of saigas in the Ural population began to grow. However, the fact that the influence of camels on the number of saigas is weak can be traced from the analysis presented in the article. The average number of saigas for 2010-2020 was 180,229 heads, the minimum value was 17,900 and the maximum value was 545,000 heads. It turned out that the biggest fluctuation in the number of animals is the number of saigas. The standard deviation of the cattle population is 81,1751 and the sample variance - 6 683 176 160 . Saigas of the Ural population, cattle, small cattle, horses and camels were taken for regression analysis. The greatest influence of the number of cattle on the number of saigas has the regression equation $Y = -716480 + 1.75 X$. The result of the same exact equation shows the relationship between the number of saigas and horses equal to $R^2 = 0.76$ or 76%. It was also noted that changes in the number of sheep and goats and camels have little effect on fluctuations in the number of saigas.

Түйінді сөздер: киік, популяция, ауыл шаруашылық жануарлары, бағалау, регрессиялық талдау.

Key words: Saiga, population, farm animals, evaluation, regression analysis.

Кіріспе. Қазақстанда табиғи дала кеңістігі 120 млн. гектардан астам жерді құрайды. Қазақстанның далалық экожүйелері дала фаунасының ғаламдық жойылып бара жатқан сан алуан өсімдіктер мен жануарлар әлемінің таралған орыны болып табылады [1,2].

Киіктер (*Saiga tatarica* L., 1766) – мыңдаған жылдар бойы сақталып, табиғи апаттар жағдайында өмір сүрген, Еуразияның шөлдері мен шөлиттерінде ерекше қоныс аударатын жабайы жануарлар табыны. Киіктер тасты шүйгінді және шөптесін жерлерді де мекен етеді [3,4,5,6,7].

Киік популяциясы ұлғайған сайын киік мекендейтін ареалдың жалпы ауданының, сондай-ақ оның популяциясы тығыздығының ұлғаюын күтуге болады. Осы құбылыс киік пен үй жануарлары арасындағы жақындықтың артуына әкеледі [8,9].

Жайылым экожүйелерін ауыл шаруашылығы жануарларын ұстайтын шаруашылықтар қалыптастырады, олар өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің өсуіне жағдай жасайды.

Қазақстанда ауыл шаруашылығы жануарлары мен киіктер арасындағы байланыс жоғары, себебі киіктен басқа жабайы тұяқтылардың үлкен табындарының саны әлдеқашан аз деңгейді көрсетті. Мал жаю деңгейінің әртүрлілігі, оның ішінде өте қарқынды жергілікті жайылым, дала құстары мен сүтқоректілерге бай түрлер үшін өте маңызды [10,11,12,13].

Айта кететін жайт, жабайы және ауыл шаруашылығы жануарларын жаюды тоқтату экожүйенің жұмысын өзгертуі мүмкін. Алайда, шамадан тыс мал жаю және кең аумақтарда "жеткіліксіз мал жаю" құстар мен ұсақ сүтқоректілер қауымдастықтарының саны мен құрамының өзгеруіне әкелуі мүмкін, бірақ сандық дәлелдер және әдеби мағлұматтар аз. Қазіргі уақытта бұрын қараусыз қалған жайылымдарын қалпына келтіру даланың биоалуантүрлілігі үшін пайдалы екені сөзсіз [14,15].

Батыс Қазақстан облысындағы ауыл шаруашылығы жануарларын өсіру жетекші салалардың бірі болып табылады. Дала жайылымдарында киіктер ауыл шаруашылығы жануарларымен өзара байланыста болады. Табиғи жағдайда және оның басқа мекендейтін жерлерінде жалпы жайылымдар мен суаттарда киіктердің ірі қара малдарымен үнемі бірге жайылуы бақылады.

Киіктер кейде жайылып, су ішеді немесе малдың жанынан өтеді. Олардың топтары үлкен табындармен ауыл шаруашылық жануарларымен бірге өрістеген кезде киіктерде агрессия байқалмайды. Дегенмен ауыл шаруашылық жануарлары мен жабайы жануарлардың өзара қатынасы қандай да бір жұқпалы аурулардың кең таралуына себепші болуы мүмкін. Айта

кететін жайт, 2010 жылы Борсы және Жақсыбай ауылдарында ірі қара малдары мен киіктер арасында пастереллез ауруы тіркелген болатын. Сонымен қатар, киіктер мен үй жануарларында жалпы паразиттер 50%-дан 100%-ға дейін кездеседі. Киіктер паразиттердің таралуында және ауыл шаруашылығы жануарларына жұқтыруда өзіндік ықпалы бар [16, 17, 18, 19, 20].

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сай жұмыстың мақсаты Қазақстанның Батыс аумағында мекендейтін ауыл шаруашылығы жануарларының Орал популяциясы киіктеріне ықпалын зерттеу.

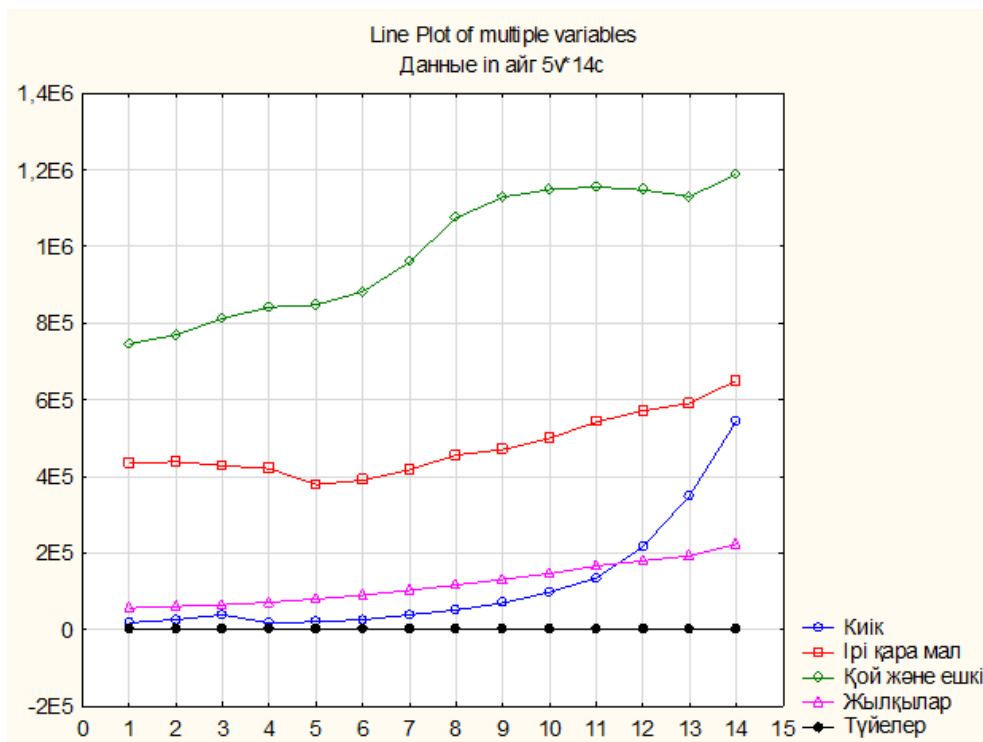
Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны Батыс Қазақстан облысы Орал популяциясы киіктері мен ауыл шаруашылығы жануарлары болып табылады. Киіктердің саны «Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің Батыс Қазақстан облыстық орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі аумақтық инспекциясының» деректері бойынша алынды. Ірі қара малдары жайындағы мәлімет «Батыс Қазақстан облысының ауыл шаруашылығы басқармасы» мемлекеттік мекемесінен алынды.

Зерттеуде корреляциялық талдау, регрессиялық талдау, дисперсиялық талдау, графикалық әдіс қолданылды. Сондай-ақ, алынған модельдер сапа мен нақтылыққа тексерілді. Бұл жұмыстар Фишердің F-тесті және Стьюденттің t-тесті көмегі арқылы жасалды.

Зерттеудің соңғы кезеңінде модельдерге талдау жасалып және деректерге түсіндірмелер берілді. Алынған нәтижелер Microsoft Excel және «STATISTICA 13» бағдарламасы арқылы математикалық және статикалық әдістердің көмегімен өңделді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. 1-суретте көрсетілген мәліметтерге сай, 2007 жылдан бастап айтарлықтай тұрақты өсу үрдісі байқалады. 2010-2012 жылдар аралығында қой мен ешкі және ірі қара мал санының бойынша біршама төмендегенін атап өтуге болады. Киіктер санының өсу қарқыны ауыл шаруашылығы малдарымен салыстырғанда едәуір жоғары. Көрсеткіш 2018 жылдан бастап жоғарылады. Себебі соңғы жылдары елімізде киіктерді әр түрлі аурулардан сақтауға іс-шаралар жүргізілді және киіктерге қатысты браконьерлікті тоқтатуға заңды жазалар (12 жылға дейінгі мерзімге бас бостандығынан айыруға және мүлкін тәркілеуге дейінгі қатал жазалар) қолдану жөнінде шаралар қабылданды.

Түйе шаруашылығы біздің облыста қарқынды емес, сондықтан олардың саны талдау кезеңінде тұрақты. Сәйкесінше түйелердің саны киіктердің санына әлсіз әсер ететіні байқалды.



Сурет 1 – Батыс Қазақстан облысындағы киіктермен ауыл шаруашылығы жануарларының санының динамикасы

1-кестеде киіктермен ауыл шаруашылығы жануарларының санын сипаттау үшін динамикалық қатар түрінде беріліп, негізгі көрсеткіштері келтірілген. 2010-2020 жылдардағы киіктердің санының орташа мәні 180 229 басты құрады. Киіктердің ең төменгі мәні 17 900 және ең жоғары мәні 545 000 басты құрады.

Егер вариация көрсеткіштерін қарастыратын болсақ, онда үлгі дисперсиясының мәндері және стандартты ауытқулар киіктерде байқалады. Жануарлардың ең үлкен ауытқуы киіктер санының өзгергіштігін көрсетеді. Үлкен құбылмалылықты (тұрақсыздықты) байқалады. Бірақ бұл жағдайды нақты себептермен түсіндіруге болады. Киіктердің саны соңғы жылдары қатты құлдыраудан жақсы тұрақты өсуге дейін күрт өзгерді.

Сондай-ақ, ірі қара малдың саны бойынша қатты дисперсия байқалады. Стандартты ауытқу - 81 1751, ал үлгі дисперсиясы - 6 683 176 160.

Variable	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Киік	14	118228,6	17900,0	545000	154899,0
Ірі қара мал	14	477913,0	379149,0	650429	81750,7
Қой және ешкі	14	988411,1	746500,0	1188800	165833,3
Жылқылар	14	120466,0	56800,0	223151	54150,8
Түйелер	14	2929,1	2235,0	3504	444,0

Сурет 2 – Statistica 13 бағдарламасындағы сипаттамалық статистиканың нәтижелері

Кесте 1 – Сипаттамалық статистика

Көрсеткіштер	Киік	Ірі қара мал	Қой және ешкі	Жылқылар	Түйелер
Орташа	118 229	477 913	988 411	120 466	2 929
Стандартты қате	41 398	21 849	44 321	14 472	119
Стандартты ауытқу	154 899	81 751	165 833	54 151	444
Үлгі дисперсиясы	23 993 696 044	6 683 176 160	27 500 694 527	2 932 305 775	197 108
Минимум	17 900	379 149	746 500	56 800	2 235
Максимум	545 000	650 429	1 188 800	223 151	3 504
Сомасы	1 655 200	6 690 782	13 837 755	1 686 524	41 008

Кестеге визуалды талдау жасайтын болсақ, түйелердің саны тұрақты, аз өзгереді, орташа мәні - 118 229 құрайды және мал басы 3 504-тен 119 108-ге дейін өзгереді. Бұл көрсеткіш үлгі дисперсияның төменгі мәнімен, яғни 197 108 және стандартты ауытқудың елеусіз мәнімен сипатталады (Сурет 2).

Әрі қарай, ауыл шаруашылығы жануарлары санының киіктер санына қалай әсер ететінін талдаймыз. Ол үшін корреляциялық және регрессиялық талдау әдісін қолдандық. Есептеулер «STATISTICA 13» бағдарламасында жасалды. Талдау жұмысы «Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің Батыс Қазақстан облыстық орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі аумақтық инспекциясының» және «Батыс Қазақстан облысының ауыл шаруашылығы басқармасы» мемлекеттік мекемесінен алынған деректерді негізге ала отырып жасалды.

Кесте 2 – Регрессиялық есептеулер нәтижесі

Талданатын жануарлар түрі	Тендеулер	R ²	Фишер F-статистикасы	t-статистикасы
Киіктер және ірі қара малдар	$Y = -716480 + 1.75X$	0.84	67.83	$t_a = -6.97$ $t_b = 8.23$
Киіктер және қоймен ешкі	$Y = 489288 + 0.61X$	0.43	9.16	$-2.40 = t_a$ $3.02 = t_b$
Киіктер және жылқылар	$Y = -183699 + 2.50X$	0.76	39.65	$-3.51 = t_a$ $6.29 = t_b$
Киіктер және түйелер	$Y = 891308 - 263.92X$	0.57	16.05	$4.57 = t_a$ $-4.00 = t_b$

2-ші кестеде берілген регрессия тендеуінің әрқайсысында тәуелсіз фактор ретінде біз ауылшаруашылық жануарларының мал басын алдық: ірі қара, ұсақ мал, жылқы, түйе. Әр регрессия тендеуіндегі тәуелді фактор ретінде киіктердің саны алынды. Ірі қара мал саны киіктердің санына қалай әсер ететінін, өзара байланысын қарастырайық. Регрессия тендеуі $Y = -716480 + 1.75X$. Бұл тендеудің түсіндірмесі ірі қара мал басының бір басқа ұлғаюы киіктердің санының 1,75 басқа артатынын көрсетеді. Бұл өрнекте 0,84 нақты анықтау детерминация коэффициенті бар, яғни киіктер санының өзгеруінің 84 пайызын ірі қара мал санының өзгеруімен түсіндіруге болады. F Фишердің жоғары статистикасы кестелік статистикасын салыстыру кезінде $F_{\text{факт}} = 67,83$, $F_{\text{табл}} = 4,60$. Нақты мән кестеден әлдеқайда жоғары, бұл тендеудің сенімділігін көрсетеді.

Дәл осындай нақты өрнек киіктер мен жылқылар санының өзара байланысын көрсетеді. Тендеу кестеде келтірілген. $R^2 = 0,76$ -ға тең немесе 76 %.

Ұсақ мал саны мен түйелердің әсеріне қатысты бұл тендеулер олардың әрі қарай талдау нәтижелерін қабылдау үшін жеткіліксіз. Ұсақ мал мен түйелер санының өзгеруі киіктер санының өзгеруіне әлсіз әсер етеді.

Алайда алынған нәтижелер аталған жануарлардың киіктердің популяциясына әсерін жоққа шығармайды. Қандай да бір ықпалдылығы бар екені сөзсіз. Бұл кейбір әдебиеттерде сипатталған. Регрессиялық талдаудың алынған нәтижелері Батыс Қазақстан облысы үшін қолданылды. Егер Қызылорда, Атырау және т.б. облыстары бойынша деректерді талдайтын болсақ, нәтижелері басқаша болады.

Қорытынды. Киіктер мен ауыл шаруашылығы жануарлары ұзақ уақыт бірге жайыла алады. Бұрында және қазірде далада кішкентай табын немесе киіктер тобының мал үйірін бұзып өтіп жатқанын көруге болады. Жайылым барысында ауыл шаруашылығы жануарлары мен киіктер табындарының бір-біріне бірігуі қалыпты құбылыс. Егер киіктер баяу жүрсе, олардың артында өрістеген ауыл шаруашылық жануарлары киіктермен бірге еріп, ілесіп кетуі мүмкін. Олар киіктердің артынан шамамен бірнеше қашықтыққа дейін жүре алады. Мұндай реакция жануарлардың төлдерінде жиі байқалады. Шын мәнінде, бұл құбылысты жабайы және ауылшаруашылық жануарларының жалпы жайылымдардағы өзара әрекеттесуінің бір мысалы ретінде қарастыруға болады. Киік пен ауылшаруашылығы жануарларының түрлері арасында азық базасы үшін бәсекелестік бар, бірақ бұл жағдай тікелей агрессия түрінде көрсетілмейді және ол жануарлар санының одан әрі өсуін шектейтін фактор болып табылмайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Салихов Т. К. Современное состояние уральской популяции сайгаков на территории проектируемого государственного природного резервата «Бокейорда» Западно-Казахстанской области / Т. К. Салихов // Гидрометеорология и экология. – 2016. – № 4(83). – С. 147-156.

2 Karimova T. Y. Saiga Populations of Russia and Kazakhstan: Current Status and Retrospective Analysis of Some Biological Parameters / T. Y. Karimova A. A. Lushchekina

V. M. Neronov // *Arid Ecosystems*. – 2021. – Vol. 11. – No 2. – P. 164-172. – DOI 10.1134/S2079096121020074.

Ubushaev B. S., Natyrov A. K., Arylov Y. N., Moroz N. N., Slizskaya S. A., Khakhlinov A. I. Ecological potential of pasture ecosystems of desolate steppes in the conservation of the saiga population of the NorthWestern Caspian Sea / B. S. Ubushaev A. K. Natyrov, Y. N. Arylov, N. N.

3 Moroz, S. A. Slizskaya A. I. Khakhlinov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2022. – Т. 981. – №. 3. – P. 032045.

4 Абатуров Б. Д. Оценка пригодности природных пастбищ для сайгаков *Saiga tatarica* при сменах состава и кормового качества растительности/Б. Д. Абатуров, Р.Р. Джапова // *Успехи современной биологии*. – 2020. – Т. 140. – № 4. – С. 395-403.

5 Герус Я. Р. Проблемы сохранения популяции сайгаков в Калмыкии /Я. Р. Герус // *Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета: Тезисы докладов, Волгоград, 13–17 мая 2019 года / Редколлегия: С.В. Кузьмин [и др.]. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2019. – С. 242-243.*

6 Абатуров Б. Д. Особенности кормовой растительности как одна из возможных причин массовой гибели сайгаков на степных пастбищах / Б. Д. Абатуров, С. С. Горбунов, А. И. Кошкина // *Аридные экосистемы*. – 2021. – Т. 27. – № 4(89). – С. 93-100.

7 Khanyari M., Milner-Gulland E. J., Oyanedel R., Vineer H. R., Singh N. J., Robinson S., Salemgareyev A., Morgan E. R. Investigating parasite dynamics of migratory ungulates for sustaining healthy populations: Application to critically-endangered saiga antelopes *Saiga tatarica* / M. Khanyari, E. J. Milner-Gulland, R. Oyanedel, H. R. Vineer, N. J. Singh, S. Robinson, A. Salemgareyev, E. R. Morgan // *Biological Conservation*. – 2022. – Т. 266. – С. 109465.

8 Mambetrzaeba S.Z., Cakhi A.K. The modern status of saiga (*saiga tatarica*) of irgiz-turgay reserve / S.Z. Mambetrzaeba, A.K. Cakhi // *Current Issues in Engineering Technology*. – 2018. – С. 355-358.

9 Kerven C., Robinson S., Behnke R., Kushenov K., Milner-Gulland E. J. A pastoral frontier: from chaos to capitalism and the recolonisation of the Kazakh rangelands/ C. Kerven, S. Robinson, R. Behnke, K. Kushenov, E. J. Milner-Gulland // *Journal of Arid Environments*. – 2016. – Т. 127. – С. 106-119. doi: 10.1016/j.yari-denv.2015.11.003.

10 Kamp J., Urazaliev R., Balmford A., Donald P.F., Green R.E., Lamb A., Phalan B. Agricultural development and the conservation of avian biodiversity on the Eurasian steppes: a comparison of land-sparing and land-sharing approaches / J. Kamp, R. Urazaliev, P.F. Donald, R.E. Green, A. Lamb, B. Phalan // *Journal of Applied Ecology*. – 2015. – Т. 52. – №. 6. – P. 1578-1587.

11 Батырова К. И. О сохранении биоразнообразия фауны Казахстана/К. И. Батырова, А. Д. Майматаева // *Биология в школе*. – 2013. – № 7. – С. 3-6.

12 Байтанаев О. А. Биоразнообразие млекопитающих (vewrtebrata, Mammalia) Центрального Казахстана/О. А. Байтанаев // *Наука и мир*. – 2018. – № 5-2(57). – С. 8-13.

13 Lameris T. K. Breeding ecology of the endemic Black Lark *Melanocorypha yeltoniensis* on natural steppe and abandoned croplands in post-Soviet Kazakhstan / T. K. Lameris, T. P. M. Fiien, R. Urazaliev [et al.] // *Biodiversity and Conservation*. – 2016. – Vol. 25. – No 12. – P. 2381-2400. – DOI 10.1007/s10531-015-1041-2.

14 Brinkert A. Spontaneous steppe restoration on abandoned cropland in Kazakhstan: grazing affects successional pathways / A. Brinkert, N. Hölzel, J. Kamp, T. V. Sidorova // *Biodiversity and Conservation*. – 2016. – Vol. 25. – No 12. – P. 2543-2561. – DOI 10.1007/s10531-015-1020-7.

15 Karmaliyev R. S., Ussenov Z. T., Sidikhov B. M., Aituganov B. E., Yertleuova B. O., Gabdullin D. E. Helminthofauna of the digestive tract of cattle and saiga in West Kazakhstan/ R. S. Karmaliyev, Z. T. Ussenov, B. M. Sidikhov, B. E. Aituganov, B. O. Yertleuova, D. E. Gabdullin // *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. – 2019. – Т. 9. – №. 1. – P. 2600-2604.

16 Walker J. G., Morgan E. R. Generalists at the interface: nematode transmission between wild and domestic ungulates / J. G. Walker, E. R. Morgan // *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. – 2014. – Т. 3. – №. 3. – С. 242-250.

17 Abaturov B. D., Gorbunov S. S., Koshkina A. I. Features of Fodder Vegetation as a Possible Cause of Saiga Die-Offs on Steppe Pastures / B. D. Abaturov, S. S. Gorbunov, A. I. Koshkina // *Arid Ecosystems*. – 2021. – Т. 11. – №. 4. – С. 399-405.

18 Кушалиев К.Ж., Кожаева А.Р., Саденов М.М., Хайрушев А. Р. Гельминтозы сайгаков на территории их миграции / К.Ж. Кушалиев, А.Р. Кожаева, М.М. Саденов, А. Р. Хайрушев // *Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы «Ғылым және Білім»*, -2022.- № 1 (66) –Б. 60-70.

19 Кушалиев К.Ж., Усенов Ж.Т., Кужебаева У.Ж., Кожаева А.Р. Батыс Қазақстан облысындағы Орал популяциясы киіктерінің гельминттермен залалдануы/К.Ж. Кушалиев, Ж.Т. Усенов, У.Ж. Кужебаева, А.Р. Кожаева // *Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы «Ғылым және Білім»*, -2022.- № 1 (66) –Б. 70-77.

20 Усенов Ж. Т. Паразитофауна сайгаков, содержащихся в условиях неволи/ Ж.Т. Усенов // *«Наука и образование» научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана*. № 4 (53), 2018 г. С. 245–249.

REFERENCES

1 Salihov T. K. Sovremennoe sostoyanie uralskoі populyacii saigakov na territorii proektiruemogo gosudarstvennogo prirodnogo rezervata «Bokeiorda» Zapadno-Kazahstanskoі oblasti / T. K. Salihov // *Gidrometeorologiya i ekologiya*. – 2016. – № 4(83). – St. 147-156.

2 Nurushev M. Zh. How to save the saiga in Kazakhstan? M. Zh. Nurushev, O.A. Baytanayev, B. N. Kerimbay // *Science and World*. – 2016. – No 1-2(29). – P. 96-99.

3 Ubushaev B. S., Natyrov A. K., Arylov Y. N., Moroz N. N., Slizskaya S.A., Khakhlinov A. I. Ecological potential of pasture ecosystems of desolate steppes in the conservation of the saiga population of the NorthWestern Caspian Sea / B. S. Ubushaev, A. K., Y. N. Arylov, N. N. Moroz, S. A. Slizskaya, A. I. Khakhlinov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2022. – Т. 981. – №. 3. – P. 032045.

4 Abaturov, B. D. Otsenka prigodnosti prirodnikh pastbishch dlya saygakov Saiga tatarica pri smenakh sostava i kormovogo kachestva rastitelnosti / B. D. Abaturov, R. R. Dzhapova // *Uspekhi sovremennoy biologii*. – 2020. – Т. 140. – № 4. – St. 395-403. – DOI 10.31857/S0042132420040031.

5 Gerus Ya. R. Problemy sohraneniya populyacii sajgakov v Kalmykii / Ya. R. Gerus // *Smotr-konkurs nauchnyh, konstruktorskih i tehnologicheskikh rabot studentov Volgogradskogo gosudarstvennogo tehničkog universiteta : Tezisy dokladov, Volgograd, 13–17 maya 2019 goda / Redkollegiya: S.V. Kuzmin [i dr.]*. – Volgograd: Volgogradskii gosudarstvennyi tehničkii universitet, 2019. – St. 242-243.

6 Abaturov, B. D. Osobennosti kormovoi rastitelnosti kak odna iz vozmozhnyh prichin massovoi gibeli saigakov na stepnyh pastbishah / B. D. Abaturov, S. S. Gorbunov, A. I. Koshkina // *Aridnye ekosistemy*. – 2021. – Т. 27. – № 4(89). – St. 93-100.

7 Khanyari M., Milner-Gulland E. J., Oyanedel R., Vineer H. R., Singh N. J., Robinson S., Salemgareyev A., Morgan E. R. Investigating parasite dynamics of migratory ungulates for sustaining healthy populations: Application to critically-endangered saiga antelopes Saiga tatarica / M. Khanyari, E. J. Milner-Gulland, R. Oyanedel, H. R. Vineer, N. J. Singh, S. Robinson, A. Salemgareyev, E. R. Morgan // *Biological Conservation*. – 2022. – Т. 266. – St. 109465.

8 Mambetrzaeba S.Z., Cakhi A.K. The modern status of saiga (saiga tatarica) of irgiz-turgay reserve / S.Z. Mambetrzaeba, A.K. Cakhi // *Current Issues in Engineering Technology*. – 2018. – St. 355-358.

9 Kerven C., Robinson S., Behnke R., Kushenov K., Milner-Gulland E. J. A pastoral frontier: from chaos to capitalism and the recolonisation of the Kazakh rangelands/ C. Kerven, S. Robinson, R. Behnke, K. Kushenov, E. J. Milner-Gulland // *Journal of Arid Environments*. – 2016. – Т. 127. – St. 106-119. doi: 10.1016/j.yari-denv.2015.11.003.

10 Kamp J., Urazaliev R., Balmford A., Donald P.F., Green R.E., Lamb A., Phalan B. Agricultural development and the conservation of avian biodiversity on the Eurasian steppes: a comparison of land-sparing and land-sharing approaches / J. Kamp, R. Urazaliev, P.F. Donald, R.E. Green, A. Lamb, B. Phalan // *Journal of Applied Ecology*. – 2015. – Т. 52. – №. 6. – P. 1578-1587.

11 Batyrova K. I. O sohraneniі bioraznoobraziya fauny Kazahstana/K. I. Batyrova, A. D. Majmataeva // *Biologiya v shkole*. – 2013. – № 7. – St. 3-6.

12 Baitanaev O. A. Bioraznoobraziye mlekopitayushchih (vewrtebrata, Mammalia) Centralnogo Kazahstana / O. A. Baitanaev // *Nauka i mir*. – 2018. – № 5-2(57). – St. 8-13.

13 Breeding ecology of the endemic Black Lark *Melanocorypha yeltoniensis* on natural steppe and abandoned croplands in post-Soviet Kazakhstan / T. K. Lameris, T. P. M. Fijen, R. Urazaliev [et al.] // *Biodiversity and Conservation*. – 2016. – Vol. 25. – No 12. – P. 2381-2400. – DOI 10.1007/s10531-015-1041-2.

14 Spontaneous steppe restoration on abandoned cropland in Kazakhstan: grazing affects successional pathways / A. Brinkert, N. Hölzel, J. Kamp, T. V. Sidorova // *Biodiversity and Conservation*. – 2016. – Vol. 25. – No 12. – P. 2543-2561. – DOI 10.1007/s10531-015-1020-7.

15 Karmaliyev R. S., Ussenov Z. T., Sidikhov B. M., Aituganov B. E., Yertleuova B. O., Gabdullin D. E. Helminthofauna of the digestive tract of cattle and saiga in West Kazakhstan/ R. S. Karmaliyev, Z. T. Ussenov, B. M. Sidikhov, B. E. Aituganov, B. O. Yertleuova, D. E. Gabdullin // *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. – 2019. – T. 9. – №. 1. – P. 2600-2604.

16 Walker J. G., Morgan E. R. Generalists at the interface: nematode transmission between wild and domestic ungulates / J. G. Walker, E. R. Morgan // *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. – 2014. – T. 3. – №. 3. – P. 242-250.

17 Abaturov B. D., Gorbunov S. S., Koshkina A. I. Features of Fodder Vegetation as a Possible Cause of Saiga Die-Offs on Steppe Pastures / B. D. Abaturov, S. S. Gorbunov, A. I. Koshkina // *Arid Ecosystems*. – 2021. – T. 11. – №. 4. – P. 399-405.

18 Kushaliev K.Zh., Kozhayeva A.R., Sadenov M.M., Khayrushev A. R. Gelmintozy saygakov na territorii ikh migratsii / K.Zh. Kushaliev, A.R. Kozhayeva, M.M. Sadenov, A.R. Khayrushev // // *Zhangir khan atyndagy Batys Kazakstan agrarlyk-tehnikalyk universitetinin gylymi-praktikalyk zhurnaly «Gylym zhane Bilim»*, -2022.- № 1 (66) –B. 60-70.

19 Kushaliev K.Zh., Usenov Zh.T., Kuzhebeyeva U.Zh., Kozhayeva A.R. Batys Kazakstan oblysyndagy Oral popyliatsiiasy kiikterinin gelminttermen zalaldanyy/K.Zh. Kushaliev, Zh.T. Usenov, U.Zh. Kuzhebeyeva, A.R. Kozhayeva // *Zhangir khan atyndagy Batys Kazakstan agrarlyk-tehnikalyk unversitetinin gylymi-praktikalyk zhurnaly «Gylym yane Bilim»*, -2022.- № 1 (66) –B. 70-77.

20 Usenov Zh. T. Parazitofauna saygakov, soderzhashchikhsya v usloviyakh nevoli/ Zh.T. Usenov // «*Nauka i obrazovanie*» nauchno-prakticheskiy zhurnal Zapadno-Kazahstanskogo agrarno-tekhnicheskogo universiteta imeni Zhangir khana. № 4(53), 2018 g. St. 245–249

РЕЗЮМЕ

В статье представлены материалы по оценке влияния поголовья сельскохозяйственных животных на численность сайгаков. Приведено теоретическое обоснование со ссылкой на публикации в авторитетных изданиях и результаты эмпирического анализа. С 2007 года наблюдается устойчивый рост численности животных. В 2010-2012 годах численность крупного рогатого скота с мелким рогатым скотом была ниже. Соответственно, с 2018 года численность сайгаков уральской популяции начала расти. Однако, что влияние верблюдов на численность сайгаков слабое, можно проследить из анализа, представленного в статье. Среднее значение численности сайгаков за 2010-2020 годы составило 180 229 голов, минимальное значение 17 900 и максимальное значение 545 000 голов. Оказалось, что самым большим колебанием численности животных является количество сайгаков. Стандартное отклонение поголовья крупного рогатого скота - 81 1751 и дисперсия выборки - 6 683 176 160. На регрессионный анализ были взяты сайгаки Уральской популяции, крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, лошади и верблюды. Наибольшее влияние численности крупного рогатого скота на численность сайгаков имеет уравнение регрессии $Y = -716480 + 1.75 X$. Результат того же точного уравнения показывает взаимосвязь количества сайгаков и лошадей, равную $R^2=0,76$ или 76 %. Также было отмечено, что изменение численности овец и коз и верблюдов слабо влияет на колебания численности сайгаков.

УДК 629.3.027.3
МРНТИ: 55.03.77

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-65-73

Кушалиев К.Ж., ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, gosha196060@mail.ru

Сенгалиев Е.М., ветеринария ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-1492-8577>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, s_erbol89@mail.ru

Габдуллин Д.Е., ветеринария ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-2681-6599>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, dosya_gabdullin@mail.ru

Гиниятов Н.С., PhD докторы, ғылыми қызметкер, <https://orcid.org/0000-0002-9608-0022>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, nginayatov@mail.ru

Kushaliyev K.Zh., Doctor of veterinary science, professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, gosha196060@mail.ru

Sengaliyev Y.M., Candidate of Sciences in Veterinary Sciences, Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-1492-8577>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, s_erbol89@mail.ru

Gabdullin D.E., Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-6523-1905>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, dosya_gabdullin@mail.ru

Ginayatov N.S., PhD, researcher, <https://orcid.org/0000-0002-9608-0022>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nginayatov@mail.ru

**БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ІРІ ҚАРА МАЛДАРЫНЫҢ ЖҰҚПАЛЫ
АУРУЛАРЫНЫҢ ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ
ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF INFECTIOUS DISEASES OF CATTLE
IN THE WEST KAZAKHSTAN REGION**

Аннотация

Мақалада Батыс Қазақстан облысындағы шетелден әкелінетін жануарлардың жұқпалы ауруларына мониторингтік зерттеулердің материалдары берілген. Батыс өңірінде және облыс орталығының аумағында тіркелген жіті жұқпалы аурулардың (құтырық, қарасан, пастереллез, браздот, сальмонеллез, аусыл және т.б.) эпизоотиялық ошақтары бойынша графикалық мәліметтер құрастырылды. Батыс Қазақстан облысындағы етті мал шаруашылығының климаттық белдеуіндегі жануарлардың жұқпалы ауруларына эпизоотиялық зерттеудің талдау деректері келтірілген.

Жануарларды әкелу процесінің сипаттамасы, жануарларды мал шаруашылығының жаңа технологиялық жағдайларына бейімдеу мәселелерін дұрыс ұйымдастыру және шешу, бұл жануарлардың ауыртпалықсыз бейімделуіне және жануарларды акклиматизациялау процестерін тиімді жүргізуге мүмкіндік береді, сонымен қатар стресске қарсы профилактика іс-шаралар жүргізіледі. Импортталған жануарлардың физиологиялық және иммундық жағдайын скринингтік тексеру малдың бейімделу қасиеттерін және одан әрі пайдалану үшін жарамдылығын бағалауға мүмкіндік береді. Сырттан әкелінетін етті бағыттағы ірі қара

малдардың аурулары мен олардың бейімделу қабілеттерін зерттеу, ветеринариялық-зоотехникалық шараларды ғылыми негізделген жүйеде жасау сипатталған.

Жұқпалы патологияның нозологиялық профілі анықталды. Мақалада әртүрлі этиологиялы аурулардың алдын алу, сырттан әкелінетін мал басының әл-ауқатын сақтау және оларды шаруашылықтардың жаңа технологиялық жағдайларына бейімдеу бойынша әзірленген профилактикалық және сауықтыру шараларының кешенді жоспарының негізгі тармақтары көрсетілген.

ANNOTATION

The article contains materials of monitoring studies on infectious diseases of imported animals in the West Kazakhstan region. Compiled graphic data on the registered epizootic foci of acute infectious diseases (rabies, emkar, pasteurellosis, bradzot, salmonellosis, smallpox, etc.), which are registered in the western region and on the territory of the regional center. The data of the analysis of an epizootic survey of infectious diseases of animals in the climatic zone of beef cattle breeding in the West Kazakhstan region are presented.

The description of the process of importing animals, the correct organization and solution of problems of adaptation of animals to new technological conditions of animal husbandry, which will allow painless adaptation of animals and will make it possible to effectively carry out the processes of acclimatization of animals using anti-stress prevention, have been carried out. The screening of the physiological and immune status of imported animals will make it possible to assess the adaptive qualities and suitability of livestock for further exploitation. The study of diseases, imported cattle of meat production and their adaptive abilities, the development of veterinary and zootechnical measures on a scientifically grounded basis are described.

The nosological profile of infectious pathology was determined. The article outlines the main points of the developed comprehensive plan of preventive and recreational measures to prevent diseases of various etiologies, preserve the well-being of imported imported livestock and their adaptation to new technological conditions of farms.

Түйінді сөздер: мониторинг, талдау, тұқым, індет, нозология.

Key words: monitoring, analysis, breed, infection, nosological profile.

Кіріспе. Қазақстан Республикасында етті мал шаруашылығының қарқынды дамуы өнімділіктің жоғары генетикалық әлеуеті бар лайықты асыл тұқымды база болған жағдайда және ветеринариялық қадағалау қамтамасыз ету барысында жеткілікті дами алады [1,2,3].

Жануарлардың түрлі аурулары кезінде диагностикалық және профилактикалық іс - шараларды уақтылы жүргізу – шаруашылықтардың тұрақты дамуының, халықты адам мен жануарларға ортақ аурулардан қорғаудың, жануарлардан алынатын өнімдер мен шикізаттың жоғары санитарлық сапасының басты шарты болып табылады.

АШМ деректері бойынша соңғы 5 жылда республикаға 26 мыңнан астам ірі қара мал басы әкелінді, сондай-ақ асыл тұқымды мал басын одан әрі өсіру мақсатында ірі қара малды аймақшілік ауыстыру, әкелінетін малды жерсіндіру үшін қолайлы жағдайлар жасау, олардың әл-ауқатын сақтау бірінші кезектегі міндет болып табылады [4,5,6,7]. Қазақстанда әртүрлі этиологиялы ауруларға байланысты әкелінген малдың шығу көрсеткіштері 50%-дан асады, сондай-ақ әкелінген малдарда жарамсыздығы бойынша көрсеткіштер жергілікті малдарға қарағанда жоғары [8,9,10,11]. Жануарлардың кейбір тұқымдары олар үшін жаңа ортаның әсеріне төтеп бере алады және олардың негізгі көрсеткіштері мен өнімділік қасиеттерінің өзгеруі, ал басқа ірі қара тұқымдарының бейімделу процесі бүкіл ағзаның физиологиялық функцияларының айтарлықтай өзгеруіне әкеледі [12,13,14].

Әдеби мәліметтерден жануарлардың ауруларының таралуы сатып алу және мониторинг жүргізу кезінде, бейімделу барысындағы стресстер және өсіру орнына келгеннен кейін жануарларды ұстау технологиясының бұзылуы болып табылады, ал басты себебі әкелінген мал басының ауруларының бақылау жұмыстарының жүргізілмеуі салдарынан екені белгілі болып отыр [15].

Зерттеу жұмысының мәні – импорттық мал басы арасында жұқпалы және жұқпалы емес

этиология ауруларына толық талдау жүргізу климаттық аймағындағы етті мал шаруашылығының асыл тұқымды малдарды сатып алу, бейімдеу және етті бағыттағы ірі қара мал басына профилактикалық іс-шаралар жүргізу мәселесін шешу [16].

Сонымен қатар, түрлі этиологиялы аурулардың алдын алу, әкелінген импорттық малдың саулығын сақтау және оларды фермалардың жаңа технологиялық жағдайларына бейімдеу жөніндегі алдын алу және сауықтыру іс-шараларының кешенді жоспарын әзірлеу болып табылады [17].

Асыл тұқымды мал басын сатып алу және бейімдеу кезінде ғылыми-практикалық іс-шараларды енгізу нәтижелері етті бағыттағы малдың өнімділігін арттыру бойынша шаруашылық субъектілерінде іс-шаралар кешенін әзірлеу кезінде пайдаланылуы мүмкін. Экспорттаушы елдің жануарларын ұстау тәжірибесін зерделеу, жануарларды мал шаруашылығын жүргізудің жаңа технологиялық жағдайларына бейімдеу жөніндегі проблемаларды дұрыс ұйымдастыру, жануарлардың ауыртпалықсыз бейімделуіне мүмкіндік беру және стресске қарсы профилактиканы қолдана отырып, жануарларды жерсіндіру процестерін тиімді жүргізуге мүмкіндік беру. Импортталған жануарлардың физиологиялық және иммундық жағдайына жүргізілген скрининг малдың бейімделу сапасы мен одан әрі пайдалануға жарамдылығын бағалауға мүмкіндік беру [18].

Елде сиырдың орташа өнімділігі баяу қарқынмен өсуде, осы проблемаларды жедел шешу үшін Қазақстандық және шетелдік тұқымдардың есебінен табынның өнімділік сапасын арттыру қажет. Малдың кейбір тұқымдары соншалықты нашар бейімделетіні анықталды, жануарларда табиғи төзімділік төмендейді, репродуктивті және өнімділік қасиеттері жоғалады, бұл мерзімінен бұрын жарамсыз болып қалады және оларды одан әрі пайдалану мүмкін болмайды [19, 20].

Осылайша, етті малдың сәтті дамуы көбінесе әкелінген жануарлардың белгілі бір климаттық аймақтың жаңа жағдайларына бейімделу қабілетіне, сатып алынатын мал басының қозғалысын болжау және қадағалау элементтерімен емдеу-алдын алу іс-шараларын жүргізуге байланысты.

Зерттеу мақсаты. Ет бағытындағы әкелінген ірі қара малдың ауруларын және олардың бейімделу қабілетін зерттеу, ғылыми негізделген негізде ветеринариялық және зоотехникалық іс-шараларды әзірлеу.

Зерттеу жұмыстары Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Ветеринариялық клиникалық ғылымдар Жоғары мектебінің зертханасында жүргізілді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Мониторингтік зерттеулер 2018-2021 жылдар аралығында Батыс Қазақстан облысындағы жануарлардың жұқпалы аурулары бойынша аумақтың эпизоотологиялық жай-күйін талдау, анамнестикалық деректер негізінде жүргізілді.

Әкелінген ірі қара малдағы эпизоотологиялық тексеру және індеттік ауруларға мониторинг жүргізу кезінде: ретроспективті талдау, бақылау, шаруашылық пен өңірдің эпизоотиялық жағдайын бағалау, жануарларды жұқтыру мәніне тестілеу пайдаланылды.

Жұқпалы аурулардың таралу дәрежесін анықтау үшін № 1-Вет және 2-Вет, I-Вет нысанды мемлекеттік ветеринариялық есептілік деректері, сондай-ақ облыстық ветеринариялық зертхананың жылдық есептері пайдаланылды.

Жүргізілген есептеулерде зерттеудің статистикалық-экономикалық, эпизоотологиялық және болжамдық әдістері пайдаланылды.

Зерттеу объектілері: ірі қара малдың етті тұқымдарының импортталған басы (геррефорд, абердин-ангус, қалмақ тұқымдары).

Нәтижелер және оларды талқылау. Батыс Қазақстан облысы бойынша мониторингтік зерттеулер жүргізу барысында облыстың барлық аудандарында және облыс орталығының аумағында жіті індеттік аурулардың (құтыру, қарасан, пастереллез, браздот, салмонеллез, шешек және т.б.) эпизоотиялық ошақтары тіркелді.

Батыс Қазақстан облысының етті мал шаруашылығының климаттық аймағындағы жануарлардың жұқпалы аурулары бойынша эпизоотологиялық зерттеуді талдау деректері көрсетілген (кесте 1).

Кесте 1 – 2018 – 2021 жылдар аралығындағы Батыс Қазақстан облысының етті мал шаруашылығының климаттық аймағындағы ірі қара малдардың жұқпалы аурулары бойынша эпизоотиялық көрсеткіштері

№	Ауру аты	Жұқтыру пайызы, %
1	Бруцеллез	47,3
2	Құтырық	36,3%
3	Ньюкасл ауруы	5,2%
4	Пастереллез	2,8
5	Қарасан	1,9
6	Туберкулез	0,9
7	Брадзот	0,9
8	Шешек	0,9
9	Эпизоотологиялық лимфангит	0,9
10	Сібір жарасы	0,4
11	Экстима	0,4
12	Энтеротоксемия	0,4
13	Листерия	0,4
14	Жылқылар ринопневмониясы	0,4

2018-2021 жылдары Батыс Қазақстан облысының аумағында ірі қара малдың аса қауіпті ауруларымен залалдануын талдау нәтижелері бойынша қаралып отырған аурулар тобының таралуының нозологиялық картасы 1-сурет ұсынылды.

Зерттеу кезеңінде ірі қара малдың экзотикалық аурулары бойынша мәліметтерді ретроспективті талдау Батыс Қазақстан облысының аумағында құтырық ауруының 13 жағдайы тіркелді, жалпы жұқтырғандар саны 17 бас.

2018 жылдан бастап 2021 жылға дейінгі кезеңде облыста ірі қара малының қарасан ауруының 28 расталған жағдайы тіркелді, жұқтырған мал басының жалпы саны 88 басты құрады.

Батыс Қазақстан облысының аумағында ірі қара мал арасында пастереллезді тіркеу жағдайлары туралы деректерді талдау барысында қарастырылып отырған кезеңде диагнозды растаудың 7 фактісі анықталды, ауру жұқтырған жануарлардың саны 9 басты құрады.

Батыс аймақта эпизоотиялық жағдай және оның індет бойынша эпидемиялық проекциясы да аландатарлық жағдай болып табылады. Қол жеткен жетістіктерге қарамастан, құтыру проблемасы шешілмейді. Құтыру ауруының жабайы жануарлар арасында аурудың үдемелі таралуына байланысты бұл өте өзекті болып отыр. Жабайы етқоректілер арасындағы эпизоотия ауылшаруашылық жануарларының, ең алдымен ірі қара малдың аурушандығының өсуіне әкелді [11, 12].

Қазіргі уақытта бұл аурулардың таралуын болдырмау үшін әртүрлі алдын-алу шаралары толыққанды жасау әлі мүмкін емес, сондай-ақ аурудың атиптік формалары пайда болады.



Сурет 1 – БҚО-ның 2017-2021 жж. ірі қара мал арасындағы аса қауіпті аурулар бойынша нозологиялық картасы

Батыс Қазақстан аумағы құтыру індетіне бірінші болып тартылған құтыру вирусының табиғи көздері – түлкі, қарсақ, қасқыр, сондай-ақ иттер үшін ең қолайлы аймақтардың бірі болып табылады. БҚО-дағы індеттік жағдай әлі де шешілмеген проблема болып қалуда, бұған соңғы 4-5 жылдағы эпизоотологиялық мониторинг нәтижелері дәлел бола алады, бұл ретте жануарлар арасындағы құтыру тіркелетін індеттік патологияда елеулі орын алады.

Эпизоотиялық ошақтардағы індеттік патологияның нозологиялық бейінін анықтау кезінде құтыру пастереллезден кейін екінші орын алады. Батыс Қазақстан облысының аумағында аталған қауіпті аурулардың енуінің алдын алуға бағытталған іс - шаралар жануарларды шетелден әкелу кезінде мал шаруашылығын жүргізу тәжірибесінде маңызды өзектілік болып табылады (Кесте – 2).

Кесте 2 – Эпизоотиялық ошақтардағы індеттік патологияның нозологиялық профилі

№	Нозоформаның атауы	Жұқтыру пайызы, %
1	Құтырық	95,5
2	Пастереллез	100
3	Ірі қара малдың кератоконъюнктивіті	0,5

Импортталған мал басын диспансерлеу нәтижесінде жүйелі клиникалық зерттеулер негізінде, сондай-ақ ірі қара малдың жұқпалы емес аурулармен сырқаттануы туралы есептер негізінде мал басына талдау жүргізілді. Батыс Қазақстан облысының әкелінген 5 шаруашылықтарында орта есеппен ас қорыту ағзаларының аурулары 23,2%, тыныс алу 24,4% және көбею 0,8% тіркелген. Сиырлардың маститпен ауыру жағдайлары 1,7% және жарақаттану жағдайлары 35,4%. Өлім-жітімнің (0,3%) және мәжбүрлі союдың (6,3%) себебі жануарларда көбінесе жарақаттану және ас қорыту аурулары болып табылады.

Әкелінген жануарлардың жұқпалы емес патологиясынан жергілікті малдың аяқ аурулары (ақсақтық), көз аурулары, кастрациядан кейінгі асқынулар, түсік түсіру, сиырларда түсік түсіру, ішек бітелуі, жедел тыртық атониясы, жас жануарларда рахит пайда болды.

Аурудың деңгейі мен құрылымы жануарлардың фермада болу мерзіміне байланысты кейбір ерекшеліктерге ие. Шаруашылық мамандары импорттық малмен жұмыс істеу тәжірибесі оны ұстаудың, азықтандырудың, пайдаланудың және аумақтағы эпизоотиялық жағдайдың жаңа жағдайларына бейімдеу қажеттілігін көрсетеді. Шаруашылық мамандары атап өткендей, Батыс Қазақстан аймағына етті тұқымды ірі қара мал әкелу үшін ең қолайлы кезең жазғы кезеңнің соңы мен күзгі кезеңнің басы болып табылады. Осы кезеңдерде әкелінген жануарлардың ағзасы климаттық сипаттағы стресс факторларына аз сезімтал болғандықтан, олардың жылдам бейімделуіне ықпал етеді.

Аурудың деңгейі мен құрылымы жануарлардың фермаларда болу мерзіміне байланысты кейбір ерекшеліктерге ие. Импорттық малмен жұмыс тәжірибесі оны ұстаудың, азықтандырудың, пайдаланудың және эпизоотиялық жағдайдың жаңа жағдайларына бейімдеу қажеттілігін көрсетеді.

Батыс Қазақстан шаруашылықтарының жағдайларына жануарлардың бейімделу кезеңінің неғұрлым кең таралған ауруларымен сипатталатын бейімделу кезеңдері бар, олардың алдын алу және емдеу бар.

Бейімделу - ағзаның қоршаған орта жағдайларына бейімделу қасиеті, бұл жасушалық деңгейде де, дене деңгейінде де физиологиялық функциялардың қайта құрылуына әкелетін иммунометаболикалық процестердің кешені.

Бейімделу процестерінің бұзылуы ағзаның мүшелері мен жүйелеріне функционалдық жүктеменің жоғарылауымен бірге жүреді, бұл ауруларды тудыруы мүмкін.

Бейімделу реакциясын тудыратын қоршаған орта факторларының көпшілігі стресстер принципі бойынша әрекет етеді. Сонымен қатар, физиологиялық бейімделу ағзаның стресске реакциясының соңғы кезеңі болып табылады, нәтижесінде иммунометаболикалық профиль пайда болады, ол ағзаның стресс факторларының әсеріне сезімталдығын төмендетеді және жаңа

өмір сүру жағдайында гомеостаздың сақталуын қамтамасыз етеді. Бейімделу процестерінің бұзылуы стресске реакцияның одан әрі дамуына әкеледі, патофизиологиялық өзгерістермен көрінетін сарқылу кезеңі пайда болады, бұл бейімделу аурулары санатына жататын аурулардың тұрақтылығы мен дамуының төмендеуіне әкеледі. Бұл аурулардың патогенезінің ерекшелігі-олардың эндокриндік жүйенің функциясының әлсіреуі, катаболизм құбылыстарының күшеюі және мембраналық құрылымдардың бұзылуы аясында дамуы. Бұл жағдайда, зардап шеккен ағзаға немесе ауру жүйесіне қарамастан әдетте, ауыр түрінде болады.

Жалпы, жаңа климаттық, жемшөп жағдайлары мен ұстау әдістері фермаларда әкелінген жануарлардың қалыпты өсуіне және дамуына ықпал етеді. Абердин-ангус тұқымында 1 және 2 төлден кейінгі сиырлардың тірі салмағы ең үлкен болды және тұқым стандарттарынан сәйкесінше 9 және 12% асып түсті.

Орташа алғанда, тірі салмақ бірінші төлдеуде 436 кг-нан ауытқып, 4 бұзаулауға 472 кг-ға жетті.

Ірі табындарда бұл аурулар салмақтың 33 - 35%-ға төмендеуі, сирек өлуі, сондай-ақ ветеринариялық-санитариялық және емдеу-профилактикалық іс-шараларды жүргізу шығындарының салдарынан етті мал шаруашылығында айтарлықтай экономикалық зиян келтіреді.

Осылайша, өнімділіктің ет бағытындағы импорттық мал басының арасында әртүрлі аурулардың бейімделу қасиеттері мен статистикалық деректерін бақылау нәтижелерін бағалау мәселесі бойынша жануарлардың бейімделу кезеңіне әсер ететін әртүрлі факторлар анықталды: экологиялық факторлар, жерсіндіру процесі, көлік күйзелісі, тұқымды таңдау, малды іріктеу, малды тасымалдау, карантиндеу.

Стресс факторларының әсеріне жауап ретінде жануарлар ағзасындағы бейімделу процестерінің кернеуінен туындаған дамып келе жатқан патологиялық процестер жануарлардың жергілікті және жалпы имундық жағдайының төмендеуімен сипатталады.

Жоғарыда аталған факторларға байланысты, ауру пайда болған кезде, ауруға шалдыққан жануарларды оқшаулау, емдеу процедураларын жүргізу үшін қалған мал басын тексеру қажет. Профилактикалық вакцинация жүргізу үшін әкелінген жануарлардың сол жерден егілетінін, одан әрі келген жері бойынша вакцинация жүргізілмейтінін ескеру қажет. Сондықтан алдын-алу шараларына және аурумен күресу шараларына көп көңіл бөлу керек.

Қорытынды. Ауруларға қарсы күрес және оларды жою шаралары бойынша нормативтік құжаттардың болмауы, асыл тұқымды ірі қара малды шетелден әкелу, қоздырғышты жасырын тасымалдаушылардың болуы, осының барлығы аурулардың стационарлық қолайсыз ошақтарының пайда болуына әкеп соғады.

Жүргізілген талдау нәтижелері бойынша Батыс Қазақстан облысында тіркелген жануарлардың жұқпалы ауруларына қарсы әкелінген жануарларды профилактикалық вакцинациялау мәселелері нақтыланды. Өңірдегі әртүрлі аурулардың статистикалық деректерін жинау бойынша мониторинг жүргізу әкелінген мал басын сақтауда артықшылық береді, өйткені мониторингтік зерттеулер жануарлардың жұқпалы ауруларына қарсы алдын алу іс-шараларын уақтылы жүргізуге және сатып алынатын мал басының қозғалысын болжау және қадағалау элементтерімен қатаң есепке алуды жүргізуге бағытталған.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Вялых И.В., Фёдоров Г.П., Куриннов В.В. Выделение вируса блютанга от крупного импортированного рогатого скота/ Вялых И.В., Фёдоров Г.П., Куриннов В.В.// Ветеринария. – 2010. – № 8. – С. 23-26.

2 Галуев Р.Э.. Скрининговая диагностика завезенных животных/ Галуев Р.Э., Шелякина Т.В., Мхитарьян О.В. // Современные технологии в животноводстве. – М.: 2014. – С. 186-187.

3 Альжанов В.И., Баймуканов М.А.. Руководство по мясному скотоводству в Западно-Казахстанской области / Альжанов В.И., Баймуканов М.А. //ЗКАТУ имени Жангир хана. – Уральск: 2010. – 21 с.

4 Исмаилова А. А. Мал ауруларын диагностикалаудың сараптамалық жүйесі/ А.А. Исмаилова, А. Е. Өтегенова, К. С. Абикенов // Евразийский союз ученых. – 2019. – No 11-2(68). – P. 8-12.

5 Кушалиев К.Ж., Олжагереева А.Б. Сравнительный мониторинг зараженности инфекцией крупного рогатого скота по Западно - Казахстанской и Актюбинской областей. Materials of the III International scientific-practical conference "Innovation Management and Technology in the Era of Globalization" - Sharyah, 2016. №45.-P. 567-573.

6 Кушалиев К.Ж., Гусманов М.Г., Мурзабаев К.Е. Рекомендации по отбору и адаптации импортного племенного скота / К.Ж.Кушалиев, М.Г.Гусманов, К.Е. Мурзабаев //ЗКАТУ имени Жангир хана. – Уральск: 2016. –19 с.

7 Kondakova I. V. Causes of diseases of the digestive system of the young cattle/ I. V. Kondakova// E3S Web of Conf. 2020, Volume 222, p. 1-2.

8 Zverev R. N. Monitoring of Infectious Cattle Diseases in Tyumen Region/ R. N. Zverev // Bioscience Biotechnology Research Communications - 2021 . P - 740-746.

9 Жумабаева А. Ж. Проблемы ветеринарно- санитарной оценки мясных продуктов в Республике Казахстан / А. Ж. Жумабаева, П. А. Калбаева // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2018. – № 4-5(36). – С. 43-48. – EDN XMZMJV.

10 Dittrich M. Gertz, B. Maassen-Francke, K.H. Krudewig, W. Junge, J. Krieter. Variable selection for monitoring sickness behavior in lactating dairy cattle with the application of control charts//Journal of Dairy Science – 2021, Volume 104, Issue 7, P. 7956-7970

11 Коронин В.И., Бессарабов Б.Ф., Сидорчук А.А. Инфекционные болезни животных/ В.И.Коронин, Б.Ф.Бессарабов, А.А. Сидорчук // Колосс. - М.: 2007. – 671 с.

12 Лемехов В.Г. Эпидемиология, факторы риска, скрининг завезенных животных/ В.Г. Лемехов // Практическая онкология, 2001 – № 4. – Т. 8. – С.3-11.

13 Saegerman C., Mauroy A., Guyot H. Clinical aspects linked with the emergence of bluetongue in cattle in northern Europe: results of a two month longitudinal study/ C.Saegerman, A.Mauroy, H.Guyot // Renc.Ruminants. 2007. – V. 14. – P.215.

14 Абдрахманов С. К. Эпидемиологическая ситуация бешенства в Республике Казахстан / С. К. Абдрахманов, К. К. Есенбаев, С. Т. Дюсембаев // Молодой ученый. — 2017. - № 6.1 (140.1). — С. 1-4.

15 Жолшоринов А. Ж., Сансызбаев Е. Б. Эпидемиологический надзор за бешенством в условиях доминирования очагов природного типа/ Жолшоринов А. Ж., Сансызбаев Е. Б.// Астана, 2004. — С. 16.

16 Берсагуров К. А. Эпизоотолого–эпидемиологическая обстановка по бешенству в Западно-Казахстанской области и меры профилактики. // Официальный бюллетень Государственной санитарно-эпидемиологической службы РК, 2002. — С. 24–30.

17 Макаров В. В. Актуальные проблемы бешенства: гипотетические перспективы развития центрально-европейского суперареала/ В. В. Макаров // Ветеринария, 2005, № 3. - С. 23–27.

18 Нуриманов Ч. О. Эпизоотическая ситуация по блютангу в Восточно-Казахстанской области / Ч. О. Нуриманов, А. Н. Байгазанов, М. К. Нуркенова// Молодой ученый. - 2017. - № 6 (140). — С. 174-176.

19 Сытник И.И., Турсункулов Ш.Ж., Абдрахманов С.К. Эпизоотическая ситуация по ящуру в Республике Казахстан на первое полугодие 2007 года/ И.И.Сытник, Ш.Ж.Турсункулов, С.К.Абдрахманов//Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию основания АО «Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина», Том 1. Астана 2007 г. С. 87-88

20 Сытник И.И., Турсункулов Ш.Ж., Абдрахманов С.К. Эпизоотическая ситуация и организация мероприятий против ящура в Республике Казахстан/ И.И. Сытник, Ш.Ж.Турсункулов, С.К. Абдрахманов// Материалы международной научно-практической конференции «Достижения молодых ученых –в ветеринарную практику», посвященной 50-летию ФГУ «ВНИИЗЖ». Владимир 2007 г. С. 37-41.

REFERENCES

1 Vyalykh I.V., Fedorov G.P., Kurinnov V.V. Vydelenie virusa blyutanga ot krupnogo importirovannogo rogatogo skota/ Vyalykh I.V., Fedorov G.P., Kurinnov V.V. // Veterinariya. – 2010. – № 8. – S. 23-26.

- 2 Galuev R.E., Skringovaya diagnostika zavezennykh zhyvotnykh/ Galuev R.E., Shelyakina T.V., Mkhitaryan O.V. // *Sovremennye tekhnologii v zhyvotnovodstve*. – M.: 2014. – St. 186-187.
- 3 Alzhanov V.I., Baymukanov M.A. Rukovodstvo po myasnomu skotovodstvu v Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti / Alzhanov V.I., Baymukanov M.A. // *ZKATU imeni Zhangir khana*. – Uralsk: 2010. – 21 st.
- 4 Ismailova A. A. Mal aurularyn diagnostikalaudyn saraptamalyk juesi /A. A. Ismailova A. E. Ótegenova K. S. Abikenov // *Evraziiskii soiyz ychenyh*. – 2019. – No 11-2(68). – P. 8-12.
- 5 Kushaliev K.Zh., Olzhagereeva A.B. Sravnitelnyy monitoring zarazhennosti infektsiyey krupnogo rogatogo skota po Zapadno - Kazakhstanskoi i Aktyubinskoy oblastey. Materials of the III International scientific-practical conference «Innovation Management and Technology in the Era of Globalization»- Sharyah, 2016. №45.-R. 567-573.
- 6 Kushaliev K.Zh., Gusmanov M.G., Murzabaev K.E. Rekomendatsii po otboru i adaptatsii importnogo plemennogo skota / K.Zh.Kushaliev, M.G.Gusmanov, K.E. Murzabaev // *ZKATU imeni Zhangir khana*. – Uralsk: 2016. –19 st.
- 7 Kondakova I. V. Causes of diseases of the digestive system of the young cattle/ I. V. Kondakova// *E3S Web of Conf. 2020, Volume 222, r. 1-2*.
- 8 Zverev R. N. Monitoring of Infectious Cattle Diseases in Tyumen Region/ R. N. Zverev // *Bioscience Biotechnology Research Communications - 2021 . P - 740-746*.
- 9 Zhumabaeva, A. Zh. Problemy veterinarno- sanitarnoy otsenki myasnykh produktsiy v Respublike Kazakhstan / A. Zh. Zhumabaeva, P. A. Kalbaeva // *Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire*. – 2018. – № 4-5(36). – St. 43-48. – EDN XMZMJV.
- 10 Dittrich M. Gertz, B. Maassen-Francke K.H. Krudewig W. Junge J. Krieter. Variable selection for monitoring sickness behavior in lactating dairy cattle with the application of control charts//*Journal of Dairy Science* – 2021, Volume 104, Issue 7, P. 7956-7970
- 11 Koronin V.I., Bessarabov B.F., Sidorchuk A.A. Infektsionnye bolezni zhyvotnykh/ V.I.Koronin, B.F.Bessarabov, A.A. Sidorchuk // *Koloss*. - M.: 2007. – 671 st.
- 12 Lemekhov V.G. Epidemiologiya, faktory riska, skringing zavezennykh zhyvotnykh/ V.G. Lemekhov // *Prakticheskaya onkologiya*, 2001 – № 4. – T. 8. – S.3-11.
- 13 Saegerman C., Mauroy A., Guyot H. Clinical aspects linked with the emergence of bluetongue in cattle in northern Europe: results of a two month longitudinal study/ C.Saegerman, A.Mauroy, H.Guyot // *Renc.Ruminants*. 2007. – V. 14. – P.215.
- 14 Abdrakhmanov, S. K. Epidemiologicheskaya situatsiya beshenstva v Respublike Kazakhstan / S. K. Abdrakhmanov, K. K. Esenbaev, S. T. Dyusembaev // *Molodoy uchenyy*. — 2017. — № 6.1 (140.1). — St. 1-4.
- 15 Zholshorinov A. Zh., Sansyzbaev E. B. Epidemiologicheskyy nadzor za beshenstvom v usloviyakh dominirovaniya ochagov prirodnoogo tipa/ Zholshorinov A. Zh., Sansyzbaev E. B.// *Astana*, 2004. — St. 16.
- 16 Bersagurov K. A. Epizootologo–epidemiologicheskaya obstanovka po beshenstvu v Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti i mery profilaktiki. // *Ofitsialnyy byulleten Gosudarstvennoy sanitarno-epidemiologicheskoy sluzhby RK*, 2002. — St. 24–30.
- 17 Makarov V. V. Aktual'nye problemy beshenstva: gipoteticheskie perspektivy razvitiya tsentral'no-evropeyskogo superareala/ V. V. Makarov // *Veterinariya*, 2005, № 3. — St. 23–27.
- 18 Nurimanov, Ch. O. Epizooticheskaya situatsiya po blyutangu v Vostochno-Kazakhstanskoy oblasti / Ch. O. Nurimanov, A. N. Baygazanov, M. K. Nurkenova// *Molodoy uchenyy*. — 2017. — № 6 (140). — St. 174-176.
- 19 Sytnik I.I., Tursunkulov Sh.Zh., Abdrakhmanov S.K. Epizooticheskaya situatsiya po yashchuru v Respublike Kazakhstan na pervoe polugodie 2007 goda/ I.I.Sytnik, Sh.Zh.Tursunkulov, S.K.Abdrakhmanov//*Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 50-letiyu osnovaniya AO «Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta imeni S.Seyfullina»*, Tom 1. Astana 2007 g. St. 87-88
- 20 Sytnik I.I., Tursunkulov Sh.Zh., Abdrakhmanov S.K. Epizooticheskaya situatsiya i organizatsiya meropriyatiy protiv yashchura v Respublike Kazakhstan/ I.I. Sytnik, Sh.Zh.Tursunkulov, S.K. Abdrakhmanov// *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Dostizheniya molodykh uchenykh –v veterinarnuyu praktiku»*, posvyashchennoy 50-letiyu FGU «VNYIIZh». Vladimir 2007 g. St. 37-41.

РЕЗЮМЕ

В статье собраны материалы мониторинговых исследований по инфекционным болезням завезенных животных в Западно-Казахстанской области. Составлены графические данные по зарегистрированным эпизоотическим очагам острых инфекционных заболеваний (бешенство, эмкар, пастереллез, браздот, сальмонеллез, оспа и др), которые зарегистрированы в западном регионе и на территории областного центра. Приведены данные анализа эпизоотологического обследования по инфекционным заболеваниям животных в климатической зоне мясного скотоводства Западно-Казахстанской области.

Проведено описание процесса ввоза животных, правильная организация и решение проблем по адаптации животных к новым технологическим условиям ведения животноводства, которая позволит безболезненной адаптации животных и даст возможность эффективно проводить процессы акклиматизации животных применением антистрессовой профилактики. Проведенный скрининг физиологического и иммунного статуса импортированных животных позволят дать оценку адаптационным качествам и пригодности скота для дальнейшей эксплуатации. Описаны изучение заболеваний, ввезенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности и их адаптационных способностей, разработка ветеринарных и зоотехнических мероприятий на научно-обоснованной основе.

Определен нозологический профиль инфекционной патологии. В статье обозначены основные пункты разработанного комплексного плана профилактических и оздоровительных мероприятий по предупреждению болезней различной этиологии, сохранению благополучия завезенного импортного скота и их адаптации к новым технологическим условиям ферм.

УДК 615.281.8
МРНТИ 34.25.37

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-73-81

Алексюк П.Г., к.б.н., заведующий лаборатории молекулярной вирусологии, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-3638-3341>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, pagenal@bk.ru

Манакбаева А.Н., лаборант лаборатории молекулярной вирусологии

<https://orcid.org/0000-0003-3256-3484>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, adolat.manakbayeva@mail.ru

Зайцева И.А., с.н.с. лаборатории противовирусной защиты,

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=34874276600>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, z_irina67@mail.ru

Алексюк М.С., PhD в области экологии, в.н.с. лаборатории противовирусной защиты, <https://orcid.org/0000-0003-3479-4438>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, madina.a06@gmail.com

Омиртаева Э.С., н.с. лаборатории молекулярной вирусологии, <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24281649400>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, omirel@mail.ru

Богоявленский А.П., д.б.н., профессор, заведующий лабораторией противовирусной защиты, <http://orcid.org/0000-0001-9579-2298>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, anpav_63@mail.ru

Березин В.Э., д.б.н., профессор, <https://orcid.org/0000-0002-2220-5758>

ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» 050010, Казахстан, Алматы, ул. Богенбай батыра, 105, virprot@mail.ru

Alexyuk P.G., Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Molecular Virology, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-3638-3341>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, pagenal@bk.ru

Manakbayeva A.N., Bachelor of Biotechnology, laboratory assistant of the Laboratory of Molecular Virology, <https://orcid.org/0000-0003-3256-3484>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, e-mail: adolat.manakbayeva@mail.ru

Zaitseva I.A., Senior Researcher of the Laboratory of Antiviral Protection, <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=34874276600>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, z_irina67@mail.ru

Alexyuk M.S., PhD in ecology, Leading Researcher of the Laboratory of Antiviral Protection, <https://orcid.org/0000-0003-3479-4438>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, madina.a06@gmail.com

Omirtayeva E.S., Researcher of the Laboratory of Molecular Virology, <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24281649400>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, omirel@mail.ru

Bogoyavlenskiy A.P., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Antiviral Protection, <http://orcid.org/0000-0001-9579-2298>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, anpav_63@mail.ru

Berezin V.E., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Virology Department, <https://orcid.org/0000-0002-2220-5758>

LLP «Research and Production Center for Microbiology and Virology», 050010, Kazakhstan, Almaty, Bogenbai batyr str. 105, virprot@mail.ru

**АНТИВИРУСНАЯ АКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ КСИЛОФИТНЫХ
БАЗИДАЛЬНЫХ ГРИБОВ
ANTIVIRAL ACTIVITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS ISOLATED
FROM MYCELIAL EXTRACTS OF XYLOPHYTIC BASIDIAL FUNGI**

Аннотация

С каждым годом вирус гриппа представляет всю большую угрозу для здоровья человека во всем мире. Поскольку глобальная лекарственная устойчивость к вирусам гриппа значительно возросла, существует острая необходимость в разработке новых противовирусных препаратов, особенно лекарств растительного происхождения. Известно, что вещества растительного происхождения представляют собой богатый источник новых противовирусных соединений. И действительно, за последние годы были достигнуты значительные успехи в выявлении их противовирусных механизмов. В нашем исследовании источником биологически активных соединений стали ксилофитные грибы: *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus obliquus*. Была дана оценка токсичности выявленных экстрактов, а также исследована их противовирусная активность. Выявлено, что данные природные соединения обладают высокой биохимической специфичностью по отношению к широкому спектру молекулярных мишеней, оставаясь способными поглощаться и метаболизироваться с низким токсическим эффектом. Наибольшей противовирусной активностью обладал экстракт *Lentinula edodes*.

ANNOTATION

Every year, the influenza virus poses an increasing threat to human health worldwide. Since the global drug resistance to influenza viruses has increased significantly, there is an urgent need to develop new antiviral drugs, especially plant-based drugs. Plant-derived substances are known to be a

rich source of new antiviral compounds. Indeed, considerable progress has been made in recent years in identifying their antiviral mechanisms. In our study, the source of biologically active compounds was xylophytic fungi: *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus obliquus*. The toxicity of the identified extracts was evaluated, and their antiviral activity was also investigated. It has been revealed that these natural compounds possess high biochemical specificity towards a wide range of molecular targets while remaining capable to be absorbed and metabolized with low toxic effects. *Lentinula edodes* extract had the greatest antiviral activity.

Ключевые слова: вирус гриппа, грибы, биологически активные соединения, *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus obliquus*, токсичность, противовирусная активность.

Key words: Influenza viruses, mushrooms, bioactive compounds, *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus obliquus*, toxicity, antiviral activity.

Введение. Вирус гриппа, является ключевым респираторным патогеном, который оказывает значительное негативное влияние на общественное здравоохранение во всем мире. Из-за эффективного размножения вируса, высокой частоты мутаций генов вируса, быстрого появления лекарственной устойчивости и ограниченной эффективности доступных в настоящее время методов лечения, распространение вируса зачастую приводит к пандемии. С момента глобальной пандемии гриппа в 1918 году, вспышки, вызванной вирусом гриппа, этот вирус вызвал 50 миллионов смертей в этом столетии (1). Лечение и борьба с вирусными инфекциями во многом зависит от наличия противовирусных препаратов, которых немного и большинство из них не действуют непосредственно на вирус, а скорее препятствуют их репликации у хозяина (2). Несмотря на возросший прогресс в обеспечении эффективных противовирусных препаратов, существует ряд проблем с имеющимися в настоящее время противовирусными препаратами, включая высокую стоимость, явления лекарственной устойчивости, токсичные побочные эффекты и ограничения эффективности (3). Действительно, особенность репликации вируса порождает связанный с этим побочный эффект противовирусных препаратов, поскольку трудно атаковать вирус, не затрагивая клетки хозяина. Кроме того, высокая вариабельность вируса, особенно РНК-вирусов, и накопленная мутация в вирусном геноме ответственны за появление лекарственно-устойчивых вирусов, которые бросают вызов многим исследователям для разработки новых противовирусных препаратов.

Вещества, растительного происхождения представляют собой богатый источник новых противовирусных соединений. Действительно, за последние годы были достигнуты значительные успехи в выявлении их противовирусных механизмов. Сообщалось, что большое количество биологически активных компонентов, включая полисахариды, полифенолы, антоцианы и фенольные соединения, обладают потенциальной противовирусной активностью *in vitro* и *in vivo* в доклинических исследованиях, а некоторые из них были включены в клинические испытания для разработки лекарств (4,5). В отличие от комбинаторных синтетических препаратов, эти природные активные соединения обладают высокой биохимической специфичностью по отношению к широкому спектру молекулярных мишеней, оставаясь способными поглощаться и метаболизироваться с низким токсическим эффектом.

Биологически активные вещества базидиомицетов — их плодовые тела, вегетативный мицелий (биомасса), споры или культуральные жидкости, лишённые побочных эффектов, — могут лечь в основу таких препаратов. Ряд видов грибов был идентифицирован в качестве потенциальных источников лекарств, обладающих противовирусным действием против вируса гриппа (6,7). Это создает возможность разрабатывать эффективные препараты на комплексной основе, влияющие на различные этапы репродукции вируса. На мировом фармацевтическом рынке каждый год появляются всё новые препараты, полученные на основе грибов, их доля в мировом объёме продаж невелика, но она увеличивается стремительными темпами. Препараты, полученные из высших грибов, можно рассматривать как важные компоненты в профилактике и лечении многих заболеваний, а также как средства регуляции и восстановления защитных сил организма (8). Многие виды базидиальных грибов и разные классы биологически активных соединений, полученные из них, способны при низкой токсичности эффективно ингибировать

развитие многих вирусов (герпеса, гриппа, иммунодефицита, лихорадки Западного Нила, полиомиелита, ортопоксвирусов и др.) в клетках животных (9–12).

К основным биологически активным соединениям базидиомицетов, проявляющим противовирусный эффект, относят полисахариды, белки и тритерпены (10,13). Показана корреляция противоопухолевой и противовирусной активностей базидиальных грибов, что позволяет разрабатывать лекарственные средства комплексного действия (11).

Цель нашего исследования – изучить противовирусную активность некоторых ксилотрофных съедобных грибов.

Материалы и методы. На основе литературных данных и информации о распространенности на рынках Республики Казахстан были отобраны представители нескольких порядков базидиальных грибов (таблица 1).

Таблица 1 – Представители некоторых порядков базидиальных грибов, использованных в эксперименте

№	Порядок	Семейство	Вид	Название	Краткое обозначение
1	Агарикоидные базидиомицеты (Agaricales s. lato)	Marasmiaceae	Lentinula edodes	Шиитаке	LE
2	Афиллофоровые базидиомицеты (Aphyllophorales s. lato), или Polyporales	Polyporaceae	Ganoderma lucidum	Ганодерма, линджи, рейши	GL
3			Fomes fomentarius	Трутовик настоящий или листовенничная губка	FF
4	Гименохетовые базидиомицеты (Hymenochaetales)	Hymenochaetae	Inonotus obliquus	Трутовик скошенный или чага	IO

Получение мицелиальных культур ксилотрофов проводили на твердых питательных средах (сусло-агар, картофельно-глюкозный агар, агар Чапека-Докса и Сабуро) тканевым методом из плодовых тел. Для культивирования выбирали молодые карпофоры. Плодовое тело отмывали стерильной водой, обрабатывали 96% спиртом. Кусочек трамы из разных частей плодового тела переносили на твердую питательную среду с ампициллином (100-200 ед/мл). Чашки Петри инкубировали при 26 °С в течение 18 дней. Мицелий отмывали водой и экстрагировали 3 кратным объемом 75-85% этанола в течение 18 часов при комнатной температуре. Полученный экстракт лиофильно высушивали и использовали для исследований.

Изучение токсичности и специфической противовирусной активности исследуемых препаратов проводили в соответствии с методическими рекомендациями «Руководства по экспертизе лекарственных средств» (14). Основным критерием при изучении специфического противовирусного действия соединений являлся показатель ХТИ (химико-терапевтический индекс), определяемый отношением среднетоксичной концентрации вещества (ТК₅₀) к среднеэффективной вирусингибирующей концентрации (ЭК₅₀).

Изучение острой токсичности осуществляли на модели белых беспородных мышей методом однократного внутрижелудочного введения животным анализируемых препаратов в различных дозах в объеме 0,2 мл. Наблюдение за общим состоянием, поведением, двигательной активностью животных велось в течение двух недель. В первый день после введения препарата животные находились под непрерывным наблюдением. О токсичности судили по клиническим симптомам интоксикации, при этом оценивалось общее состояние животных, особенности поведения, интенсивность двигательной активности, реакции на звуковые и световые раздражители, состояние кожного и волосяного покрова, окраска слизистых оболочек, динамика массы тела, потребление кормов и воды, консистенция фекальных масс, смертность от острой токсической реакции (14–16).

При изучении противовирусной активности использовали эпидемически значимый штамм вируса гриппа человека А/Алматы/8/98 (H3N2), вирус гриппа человека (пандемический вариант, устойчивый к тамифлю) А/Владивосток/2/09 (H1N1), вирус гриппа птиц, А/FPV/36/1 (H7N1). Вирус гриппа выращивали в аллантоисной полости 10-11-дневных куриных эмбрионов (КЭ) в течение 24-48 ч., при 37°C. Титр вируса в аллантоисной жидкости составлял 10^8 - 10^9 ЭИД₅₀/мл. Инфекционный титр вируса гриппа определяли титрованием на куриных эмбрионах методом предельных разведений. О наличии вируса судили по реакции гемагглютинирующей активности. Титр инфекционности вируса высчитывали по методу Рида и Менча и выражали в lg ЭИД₅₀/мл. Гемагглютинирующую активность вирусов определяли по стандартной методике с использованием 0,75% взвеси куриных эритроцитов или эритроцитов морской свинки.

Вирусингибирующие свойства анализируемых препаратов изучали методом «скрининг-тест», рассчитанным на нейтрализацию вируса в количестве 100 ЭИД₅₀/0,2 мл заданными концентрациями изучаемых веществ. Критерием противовирусного действия считали различие в инфекционных титрах вируса при сравнении опытного образца с контролем (плацебо) (14).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программ «Microsoft Excel». Для табличного и графического изображения полученных результатов использовалась программа Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение. Для изучения острой токсичности 78 белых беспородных мышей разделили на 12 групп, в зависимости от вида и дозы вводимого экстракта, и контрольную группу. Препараты вводили внутрижелудочно в максимально допустимом объеме для мышей весом 18-20 г (0,5 мл). Контрольной группе вводили фосфатный буфер в аналогичном объеме. Доза для всех препаратов составляла 1, 3, 5 мг.

По истечению 2-х недельного наблюдения, мыши были вскрыты в соответствии с международными правилами гуманного обращения с животными. При вскрытии никаких изменений в органах и тканях, вызванных воздействием исследуемых препаратов, не обнаружено. Таким образом, было установлено, что все исследуемые экстракты при однократном внутрижелудочном введении не проявляли токсического действия в исследуемом интервале доз (таблица 2).

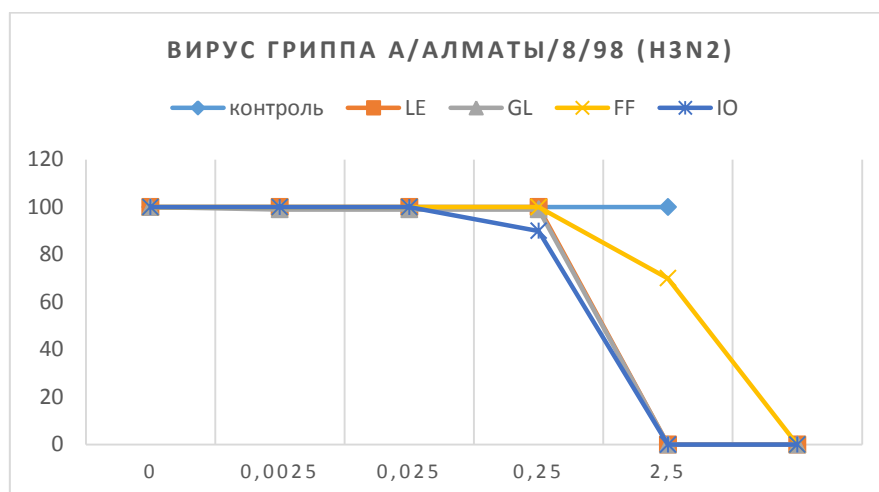
Таблица 2 – Смертность экспериментальных животных в %

Доза, препарат	Количество павших / общее количество животных	Смертность (в %)
Контрольная группа	0/6	0
LE (1 мг)/20 г	0/6	0
LE (3 мг)/20 г	0/6	0
LE (5 мг)/20 г	0/6	0
GL (1 мг)/20 г	0/6	0
GL (3 мг)/20 г	0/6	0
GL (5 мг)/20 г	0/6	0
FF (1 мг)/20 г	0/6	0
FF (3 мг)/20 г	0/6	0
FF (5 мг)/20 г	0/6	0
Ю (1 мг)/20 г	0/6	0
Ю (3 мг)/20 г	0/6	0
Ю (5 мг)/20 г	0/6	0

При изучении острой токсичности на модели белых беспородных мышей показано, что полученные экстракты грибов, не проявляли острой токсичности при однократном внутрижелудочном введении в дозе до 5 мг. Таким образом, согласно «Согласованной на глобальном уровне системе классификации опасности и маркировки химической продукции» (СГС) (IV пересмотренное издание, ООН, 2011 г.) исследуемые противовирусные препараты можно отнести к V классу – малотоксичные препараты.

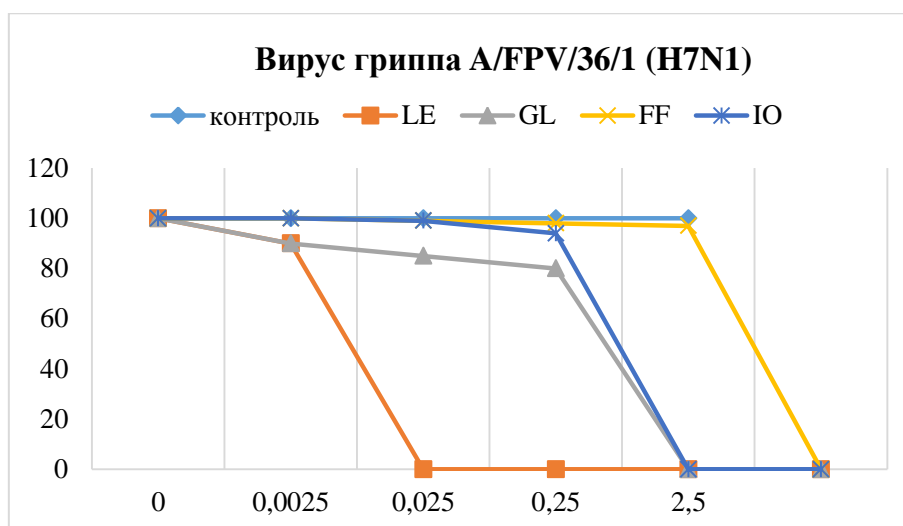
Результаты данного исследования представлены на рисунках 1-3. По ним мы можем

судить способность исследуемых экстрактов подавлять репродукцию вируса.



По оси ординат – подавление репродукции в %, по оси абсцисс – доза препарата, мкг/мл.

Рисунок 1 – Изучение дозо-зависимого эффекта вирусингибирующей активности исследуемых препаратов на модели эпидемически значимого вируса гриппа человека, штамм А/Алматы/8/98 (H3N2)

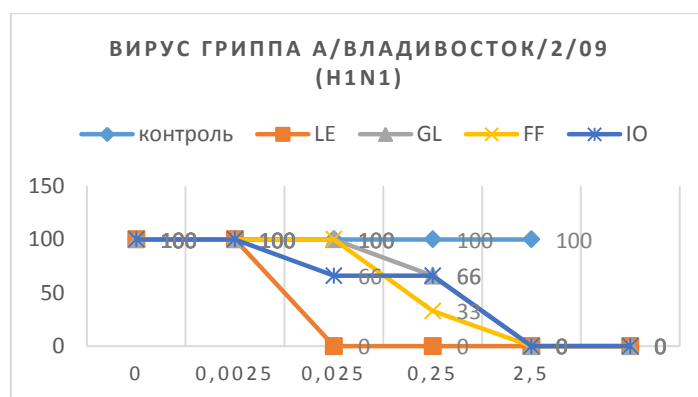


По оси ординат – подавление репродукции в %, по оси абсцисс – доза препарата, мкг/мл.

Рисунок 2 – Изучение дозо-зависимого эффекта вирусингибирующей активности исследуемых препаратов на модели вируса гриппа птиц А/FPV/36/1 (H7N1)

В соответствии с запланированным планом исследований проводилось изучение противовирусной активности полученных 4 экстрактов. Изучение способности экстрактов подавлять репродукцию вирусов гриппа человека, животных и птиц проводили в интервале доз от 0,025 мкг/мл до 1,25 мкг/мл. В работе использовали следующие вирусы: эпидемически значимый вирус гриппа человека, штамм А/Алматы/8/98 (H3N2); вирус гриппа птиц А/FPV/36/1 (H7N1); вирус гриппа человека (пандемический вариант, устойчивый к тамифлю) А/Владивосток/2/09 (H1N1) (рисунки 1-3).

Установлено, что в исследованном диапазоне доз все изученные экстракты грибов способны полностью подавлять репродукцию вируса гриппа. Также установлено, что эта способность значительно зависела от типа экстракта. Так, показано, что в заданном диапазоне доз наибольшей противовирусной активностью обладали экстракты *Lentinula edodes*.



По оси ординат – подавление репродукции в %, по оси абсцисс – доза препарата, мкг/мл.
Рисунок 3 – Изучение дозо-зависимого эффекта вирусингибирующей активности исследуемых препаратов на модели вируса гриппа человека (пандемический вариант, устойчивый к тамифлю) А/Владивосток/2/09 (H1N1)

В результате проведенных исследований получены следующие основные результаты:

1 Осуществлен первичный скрининг 4 экстрактов грибов, принадлежащих к 3 порядкам базидиомицетов на наличие противовирусной активности.

2 Дана оценка уровня токсичности полученных экстрактов. Исследуемые противовирусные препараты были отнесены к V классу – малотоксичные препараты.

3 Установлено, что все 4 образца, обладают вирусингибирующей активностью по отношению к вирусу гриппа А, а наибольшей активностью обладает *Lentinula edodes*.

Работа выполнена в рамках проекта грантового проекта Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан № AP08855630.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Lai Y., Han T., Zhan S., Jiang Y., Liu X., Li G. Antiviral Activity of Isoimperatorin Against Influenza A Virus in vitro and its Inhibition of Neuraminidase. *Frontiers in Pharmacology*. 2021 Apr 13;12.

2 Tapparel C., Sobo K., Constant S., Huang S., van Belle S., Kaiser L. Growth and characterization of different human rhinovirus C types in three-dimensional human airway epithelia reconstituted in vitro. *Virology*. 2013 Nov;446(1–2):1–8.

3 Antonelli G., Turriziani O. Antiviral therapy: Old and current issues. Vol. 40, *International Journal of Antimicrobial Agents*. Elsevier B.V.; 2012. p. 95–102.

4 Pour P.M., Fakhri S., Asgary S., Farzaei M.H., Echeverría J. The signaling pathways, and therapeutic targets of antiviral agents: Focusing on the antiviral approaches and clinical perspectives of anthocyanins in the management of viral diseases. Vol. 10, *Frontiers in Pharmacology*. Frontiers Media S.A.; 2019.

5 Özçelik B., Kartal M., Orhan I. Cytotoxicity, antiviral and antimicrobial activities of alkaloids, flavonoids, and phenolic acids. *Pharmaceutical Biology*. 2011 Apr;49(4):396–402.

6 Sivanandhan S., Khusro A., Paulraj M.G., Ignacimuthu S., Al-Dhabi N.A. Biocontrol properties of basidiomycetes: An overview. Vol. 3, *Journal of Fungi*. MDPI AG; 2017.

7 Filippova E. I., Kabanov A. S., Skarnovich M. O., Mazurkov O. Y., Kosogova T.T. v, Makarevich E. V., et al. EXTRACTS OF BASIDIOMYCETES SUPPRESS REPRODUCTION OF THE VIRUS OF BIRD FLU A(H5N1) IN EXPERIMENTS IN VITRO AND IN VIVO.

8 MAJED YASSINI 2, SOLOMON P. WASSER2and YAMAL MAHAJNA. Substances from the medicinal mushroom *Daedalea gibbosainhibit* kinase activity of native and T315I mutated Bcr-Abl. 2008.

9 Bains A., Chawla P., Kaur S., Najda A., Fogarasi M., Fogarasi S. Bioactives from mushroom: Health attributes and food industry applications. Vol. 14, *Materials*. MDPI; 2021.

10 Shahzad F., Anderson D., Nayafzadeh M. The antiviral, anti-inflammatory effects of natural medicinal herbs and mushrooms and SARS-CoV-2 infection. Vol. 12, *Nutrients*. MDPI AG; 2020. p. 1–13.

- 11 Reis F.S., Pereira E., Barros L., Sousa M.J., Martins A., Ferreira ICFR. Biomolecule profiles in inedible wild mushrooms with antioxidant value. *Molecules*. 2011 Jun;16(6):4328–38.
- 12 Zhang J.J., Li Y., Zhou T., Xu D.P., Zhang P., Li S., et al. Bioactivities and health benefits of mushrooms mainly from China. Vol. 21, *Molecules*. MDPI AG; 2016.
- 13 Lindekuist U. Niedermeyer THJ, Jülich WD. The pharmacological potential of mushrooms. Vol. 2, *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2005. p. 285–99.
- 14 МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗЫ СРЕДСТВ МЕДИЦИНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ» РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЕРТИЗЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, Том I. 2014.
- 15 Superti F., Agamennone M., Pietrantonio A., Ammendolia M.G. Bovine lactoferrin prevents influenza A virus infection by interfering with the fusogenic function of viral hemagglutinin. *Viruses*. 2019 Jan 1;11(1).
- 16 Aminoff D. Methods for the Kuantitative Estimation of N-Acetylneuraminic Acid and their Application to Hydrolysates of Sialomucoids. Vol. 81, *Biochem. J*. 1961.

REFERENCES

- 1 Lai Y., Han T., Zhan S., Jiang Y., Liu X., Li G. Antiviral Activity of Isoimperatorin Against Influenza A Virus in vitro and its Inhibition of Neuraminidase. *Frontiers in Pharmacology*. 2021 Apr 13;12.
- 2 Tapparel C., Sobo K., Constant S., Huang S., van Belle S, Kaiser L. Growth and characterization of different human rhinovirus C types in three-dimensional human airway epithelia reconstituted in vitro. *Virology*. 2013 Nov;446(1–2):1–8.
- 3 Antonelli G., Turriziani O. Antiviral therapy: Old and current issues. Vol. 40, *International Journal of Antimicrobial Agents*. Elsevier B.V.; 2012. p. 95–102.
- 4 Pour P.M., Fakhri S., Asgary S., Farzaei M.H., Echeverría J. The signaling pathways, and therapeutic targets of antiviral agents: Focusing on the antiviral approaches and clinical perspectives of anthocyanins in the management of viral diseases. Vol. 10, *Frontiers in Pharmacology*. Frontiers Media S.A.; 2019.
- 5 Özçelik B., Kartal M., Orhan I. Cytotoxicity, antiviral and antimicrobial activities of alkaloids, flavonoids, and phenolic acids. *Pharmaceutical Biology*. 2011 Apr;49(4):396–402.
- 6 Sivanandhan S., Khusro A., Paulraj M.G., Ignacimuthu S., Al-Dhabi N.A. Biocontrol properties of basidiomycetes: An overview. Vol. 3, *Journal of Fungi*. MDPI AG; 2017.
- 7 Filippova E. I., Kabanov A. S., Skarnovich M. O., Mazurkov O. Y., Kosogova T.T. v, Makarevich E. V., et al. EXTRACTS OF BASIDIOMYCETES SUPPRESS REPRODUCTION OF THE VIRUS OF BIRD FLU A(H5N1) IN EXPERIMENTS IN VITRO AND IN VIVO.
- 8 MAJED YASSIN1 2, SOLOMON P. WASSER2and YAMAL MAHAJNA. Substances from the medicinal mushroom *Daedalea gibbosa* inhibit kinase activity of native and T315I mutated Bcr-Abl. 2008.
- 9 Bains A., Chawla P., Kaur S., Najda A., Fogarasi M., Fogarasi S. Bioactives from mushroom: Health attributes and food industry applications. Vol. 14, *Materials*. MDPI; 2021.
- 10 Shahzad F., Anderson D., Nayafzadeh M. The antiviral, anti-inflammatory effects of natural medicinal herbs and mushrooms and SARS-CoV-2 infection. Vol. 12, *Nutrients*. MDPI AG; 2020. p. 1–13.
- 11 Reis F.S., Pereira E., Barros L., Sousa M.J., Martins A. Ferreira ICFR. Biomolecule profiles in inedible wild mushrooms with antioxidant value. *Molecules*. 2011 Jun;16(6):4328–38.
- 12 Zhang J.J., Li Y., Zhou T., Xu D.P., Zhang P., Li S. et al. Bioactivities and health benefits of mushrooms mainly from China. Vol. 21, *Molecules*. MDPI AG; 2016.
- 13 Lindekuist U., Niedermeyer T.H.J., Jülich W.D. The pharmacological potential of mushrooms. Vol. 2, *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2005. p. 285–99.
- 14 МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗЫ СРЕДСТВ МЕДИЦИНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ» РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЕРТИЗЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, Том I. 2014.

15 Superti F., Agamennone M., Pietrantonio A., Ammendolia M.G. Bovine lactoferrin prevents influenza A virus infection by interfering with the fusogenic function of viral hemagglutinin. *Viruses*. 2019 Jan 1;11(1).

16 Aminoff D. Methods for the Quantitative Estimation of N-Acetylneuraminic Acid and their Application to Hydrolysates of Sialomucoids. Vol. 81, *Biochem. J.* 1961.

ТҮЙІН

Жылдан жылға тұмау вирусы бүкіл әлемде адам денсаулығына үлкен қауіп төндіреді. Тұмау вирустарына жаһандық препараттарға төзімділік айтарлықтай өскендіктен, жаңа вирусқа қарсы препараттарды, әсіресе шөптік препараттарды жасаудың шұғыл қажеттілігі туындады. Өсімдік тектес заттар жаңа вирусқа қарсы қосылыстардың бай көзі екені белгілі. Шынында да, соңғы жылдары олардың вирусқа қарсы механизмдерін анықтауда айтарлықтай прогреске қол жеткізілді. Біздің зерттеуімізде ксилитті саңырауқұлақтар биологиялық белсенді қосылыстардың көзі болды: *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus obliquus*. Анықталған сығындылардың уыттылығы бағаланып, олардың вирусқа қарсы белсенділігі де зерттелді. Бұл табиғи қосылыстар молекулалық нысандардың кең ауқымына қатысты жоғары биохимиялық спецификаға ие екендігі анықталды, сонымен бірге сіңірілуге және аз уытты әсерімен метаболизденуге қабілетті. Олардың ішінде *Lentinula edodes* сығындысы ең жоғары вирусқа қарсы белсенділікке ие болды.

УДК 619:614.31:637.1
МРНТИ 65.63.03

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-81-89

Тайгузин Р.С., доктор биологических наук, профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-0079-4184>

Оренбургский государственный аграрный университет, 4600146, улица Челюскинцев 18, Оренбург Российская Федерация, ramilwse@mail.ru

Баянтасова С.М., кандидат ветеринарных наук (КР), и.о.доцента, основной автор, <https://orcid.org/0000-0001-6616-0179>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, bayantasova@mail.ru

Алкау А.М., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-3292-1176>

НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», 110000, улица Маяковского 99/1, г. Костанай, Республика Казахстан, ayagoz260797@mail.ru

Елеусизова А.Т., доктор PhD, доцент кафедры ветеринарной санитарии, ответственный исполнитель, <https://orcid.org/0000-0002-9323-7984>

НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», 110000, улица Маяковского 99/1, г. Костанай, Республика Казахстан, gr-anat@inbox.ru

Taiguzin R.S., doctor of biological sciences, Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-0079-4184>

«Orenburg State Agrarian University» 4600146, Chelyuskintsev str.,18, Orenburg, Russian Federation, ramilwse@mail.ru

Bayantassova S.M., candidate of veterinary sciences (RK), Acting Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-6616-0179>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bayantasova@mail.ru

Alkau A.M., undergraduate, <https://orcid.org/0000-0002-3292-1176>

NPJSC "Kostanay Regional University named after A.Baitursynov", 110000, Mayakovsky street 99/1, Kostanay, Republic of Kazakhstan, ayagoz260797@mail.ru

Eleusizova A.T., PhD, Associate Professor of the Department of Veterinary Sanitation, responsible executor, <https://orcid.org/0000-0002-9323-7984>

NPJSC "Kostanay Regional University named after A. Baitursynov", 110000, Mayakovsky street 99/1, Kostanay, Republic of Kazakhstan, gr-anat@inbox.ru

**ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ
STUDY OF KUALITATIVE INDICATORS OF MILK USED FOR DAIRY PRODUCTION**

Аннотация

В настоящей статье были представлены проведенные исследования по сравнительной ветеринарно-санитарной оценке коровьего молока, поступившего из товарищества с ограниченной ответственностью «Олжа-Садчиковское».

При выполнении данной работы, были проведены исследования по ветеринарно-санитарной экспертизе коровьего молока; проведен анализ молока здоровых и больных маститом коров (клинический, субклинический). В статье представлены результаты органолептических, физико-химических и микробиологических исследований молока.

По результатам органолептических исследований в молоке больных клиническим маститом коров, были выявлены явные отклонения от нормы. Молоко от коров с субклиническим маститом не показало отклонений по органолептическим показателям, вкус и цвет не отличался от обычного молока, консистенция была обычной, без отклонений.

При физико-химическим исследованиям проб молока были выявлены основные показатели, такие как: жирность, СОМО, плотность молока, белок и вода. В некоторых пробах молока были выявлены отклонения от норм по вышеуказанным показателям. Пробы молока, от коров с субклиническим маститом имели повышенное количество соматических клеток (т.е. более $500 \times 10^3 / \text{см}^3$), также данное молоко имело повышенное содержание воды, при этом плотность продукта уменьшилась, тем самым замечается понижение СОМО, и как следствие изменение в меньшую сторону процента жирности.

ANNOTATION

This article presents the conducted research on the comparative veterinary and sanitary evaluation of cow's milk received from the limited liability partnership "Olzha-Sadchikovskoe".

In carrying out this work, studies were conducted on veterinary and sanitary examination of cow's milk; milk analysis of healthy and mastitis-affected cows (clinical, subclinical) was carried out. The article presents the results of organoleptic, physico-chemical studies of milk.

According to the results of organoleptic studies in the milk of cows with clinical mastitis, obvious deviations from the norm were revealed. Milk from cows with subclinical mastitis showed no deviations in organoleptic parameters, the taste and color did not differ from ordinary milk, the consistency was normal, without deviations.

During physico-chemical studies of milk samples, the main indicators were identified, such as fat content, SOMO, milk density, protein and water. In some milk samples, deviations from the norms for the above indicators were detected. Milk samples from cows with subclinical mastitis had an increased number of somatic cells (i.e. more than $500 \times 10^3 / \text{cm}^3$), also this milk had an increased water content, while the density of the product decreased, thereby a decrease in SOMO is noticed, and as a consequence a decrease in the percentage of fat content.

Ключевые слова: Ветеринарно-санитарная оценка, экспертиза, анализ, мастит, субклинический мастит, органолептическое исследование, молоко.

Key words: Veterinary and sanitary assessment, examination, analysis, mastitis, subclinical mastitis, organoleptic examination, milk.

Введение. Молоко и молочные продукты внедрились в рацион питания современного человека и устоялись в нем, как продукты, без которых не состоит не один прием пищи. Молоко, сметана, творог, масло, йогурт, кефир и др. являются неотъемлемой частью завтрака, обеда и ужина.

Никто уже не задается вопросом – «Для чего нужно употреблять в пищу молочные продукты?», так как каждый человек знает о пользе и плюсах молока. Например, употребление обычного молока восполняет в организме человека недостаток витаминов и некоторых минеральных элементов. В целом можно сказать, что молоко выполняет роль защитника,

приводя в порядок иммунную систему организма человека. Так и молочные продукты приносят пользу для нормализации важных систем организма людей [1, с. 65].

Говоря о молоке, нельзя забывать, что существует ряд болезней коров, которые отрицательно влияют на лактацию и качество молока в целом. Самой часто встречающейся болезнью молочных коров является мастит. И сколько бы информации об этой болезни не встречалось, она будет актуальна по сей день, так как это острая тема для молочных ферм, хозяйств и производств.

Актуальность. Мастит – это часто встречающаяся болезнь вымени коров на молочных предприятиях. Мастит, как правило, является излечимым заболеванием, но в полной мере коровы не могут восстановить свой молочный потенциал [1, с. 66].

Видовая особенность мастита разнообразна, это и является большой проблемой на молочных предприятиях. Например, субклинический мастит нельзя сразу отличить от обычного стандартного молока, для более точного анализа нужно отправлять каждую пробу на анализ, а для больших ферм и предприятий это не очень выгодно, в основном на ежедневный анализ отправляется средняя проба молока от всех дойных коров. Это может вызвать ухудшение состояния дойных коров с субклиническим маститом, так как внешние признаки коровы не будут отличаться от здоровых [2].

ТОО «Олжа-Садчиковское» является одним из лидеров рынка на базе молочного производства в Костанайской области. Ассортимент выпуска молочной продукции достаточно разнообразен. Производство реализует такие молочные продукты как: молоко пастеризованное, сметана, кефир, масло, сыры. Широкое разнообразие каждого из вышеупомянутых молочных продуктов имеет высокое качество [3].

Качественный продукт получают за счет не менее качественного сырья, которое получают непосредственно на ферме. В этом есть большое преимущество продукции «Садчиковское». Вся продукция проходит круговую цепочку внутри производства до того, как попадает на прилавки магазинов.

Молоко, которое используют для производства проходит все этапы экспертизы. Экспертиза молока по основным показателям проводится ежедневно. Продукция «Садчиковская» имеет высокий уровень оценки качества [4].

Цель исследования: ветеринарно-санитарная оценка сырого коровьего молока, используемого для производства молочных продуктов торговой марки «Садчиковское».

Задачи: - Провести исследование проб молока на наличие скрытого мастита и описание органолептических показателей;

- Провести сравнительную характеристику проб молока по физико-химическим свойствам;

- Провести микробиологическое исследование проб молока.

Объект исследования - 20 проб сырого коровьего молока, поступивших из ТОО «Олжа-Садчиковское».

Материалы и методы исследований. Работа по выполнению данной статьи была проведена на кафедре ветеринарной санитарии Костанайского регионального университета имени А.Байтурсынова, а также в лаборатории анализа мяса и молока кафедры технологии продуктов переработки животноводства.

Практическая часть работы проходила в производственных условиях молочной фермы ТОО «Олжа-Садчиковское».

Всего в ходе работы было исследовано 20 проб молока. Каждая проба была пронумерована по номеру забора материала.

С целью исследования молока были применены следующие методы:

- Экспресс метод на выявление мастита;

- Органолептический метод (вкус, запах, цвет, консистенция);

- Физико-химические исследования на анализаторах (СОМО, плотность, вода, белок, жирность, наличие соматических клеток);

- Микробиологическое исследование.

Выявление мастита на ферме происходит с помощью раствора «Соматик-Эксперт». Соматик Эксперт представляет собой высокоэффективный готовый раствор для выявления

скрытых форм мастита, чувствительность раствора имеет диапазон от 150тыс. соматических клеток в молоке.

Сущность раствора заключается в двухфазном распределении идентификации клеток, первая фаза - это изменение вязкости, вследствие разрушения соматических клеток, т.е. увеличение их количества усиливает вязкость молока. Вторая фаза – это изменение цвета пробы, вследствие изменения шкалы кислотности в щелочную сторону, чем темнее становится проба молока (темно-фиолетовый оттенок), тем выше количество соматических клеток [4, с. 12].

Физико-химические исследования коровьего молока проводили на анализаторе «Лактан 1-4». Данный анализатор представляет собой прибор с измерительным диапазоном до 6 показателей, вычисление которых занимает около 3-5 минут. Действие «Лактан 1-4» основано на изменении ускорения и затухания ультразвукового колебания при прохождении их в пробах молока.

Количество соматических клеток определяли с помощью прибора «Екомилк АМВ-1-03» (рисунок 1).



Рисунок 1 – Высокоэффективный анализатор соматических клеток «Екомилк АМВ-1-03»

Данный анализатор является высокоточным прибором для измерения количества соматических клеток, сущность измерения состоит во времени перетекания молока через инфракрасный датчик.

Результаты исследований. Согласно первой задаче было исследовано 20 проб сырого молока на наличие субклинического мастита с помощью раствора для выявления соматических клеток «Соматик-Эксперт», данные исследования внесены в таблицу (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты исследования молока с помощью препарата «Соматик-Эксперт»

Результаты исследования																				
№ пробы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Реакция пробы	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Всего «+»	3 проб молока																			
Всего «-»	17 проб молока																			

Примечание: «+» - положительная реакция на препарат; «-» - отрицательная реакция на препарат

Исходя из результатов таблицы 1, видно, что из 20 проб молока 3 пробы были от больных маститом коров и 17 проб от здоровых коров.

Пробы №3, №10, №16 прореагировали на раствор «Соматик-Эксперт», это говорит о повышенном содержании соматических клеток в молоке, т.е. о наличии мастита у коров.

Остальные пробы молока показали отрицательный результат, что говорит об отсутствии повышенного содержания соматических клеток.

Органолептические показатели молока коров это: вкус, запах, цвет и консистенция, данные собраны и сформированы в таблице (таблица 2).

Исходя из данных таблицы 2, видно, что из 20 проб сырого коровьего молока, подвергнутых органолептическому исследованию не соответствовали требованиям ГОСТ 28283-2015 – 3 пробы, что составило 11% от общего числа проб.

Таблица 2 – Результаты исследования органолептических показателей коровьего молока

Показатели	Результаты исследования		ГОСТ 28283-2015 Молоко коровье, органолептические показатели
	Здоровые коровы	Больные маститом коровы	
Вкус/ запах	Соответствуют	Проба №3 - Привкус кислый, запах без изменений; Проба №10,16 - Вкус не свойственный, запах травы	Вкус/запах - Слегка сладковатый, без посторонних запахов
Цвет	Соответствуют	Пробы №3 – голубоватый оттенок; Проба №10 – без изменений; Проба №16 – голубой оттенок	Цвет - от белого до светло-кремового
Консистенция	Соответствуют	Проба №3, №10 – хлопьевидный осадок; Проба № 16 – Разделение на фракции	Консистенция- Однородная жидкость, без сгустков, слизи, примесей и хлопьев
Всего проб:	17 проб	3 пробы	

Отклонения имели пробы молока под №3, №10, №16. Проба №3 имеет кислый вкус, запах без изменений, голубоватый оттенок и хлопьевидный осадок; проба №10 имеет неприятный травянистый запах и вкус, цвет без изменений; проба №16 имеет отклонения по всем органолептическим показателям.

Физико-химическое исследование определяет конкретные показатели химического состава проб молока. Исследования были проведены с помощью приборов Лактан1-4» и «Екомилк АМВ-1-03, полученные результаты были сформированы в единую таблицу (таблица 3).

Таблица 3 – Данные физико-химических исследований проб молока коров

Номер проб, №	Результаты физико-химических показателей					
	Жир	СОМО	Белок	Плотность	Вода	Сом.клеток
1	2	3	4	5	6	7
Норма ГОСТ 32901-2014	Не менее 2,8%	Не менее 8,2%	Не менее 3,0%	Не менее 1027,0кг/м ³	Не допускае тся	100-500 тыс/см ³
1	4,44	8,52	2,96	29,39	0	502е ³ /см ³

1	2	3	4	5	6	7
2	5,15	8,82	3,07	30,04	0	496e ³ /см ³
3	1,91	6,63	3,34	13,99	3	869e ³ /см ³
4	3,31	9,3	3,23	29,16	0	369e ³ /см ³
5	3,82	8,82	3,06	30,98	0	312e ³ /см ³
6	3,05	9,06	3,15	31,71	0	337e ³ /см ³
7	2,77	8,67	3,02	33,76	3	229e ³ /см ³
8	3,85	8,99	3,12	31,59	0	1408e ³ /см ³
9	4,01	9,19	3,19	32,25	0	703e ³ /см ³
10	2,29	9,57	3,32	22,48	3	897e ³ /см ³
11	3,89	8,73	3,03	29,89	0	564e ³ /см ³
12	3,93	8,7	3,03	29,73	0	921e ³ /см ³
13	3,92	8,86	3,08	30,36	0	730e ³ /см ³
14	3,15	8,02	2,78	27,81	0	363e ³ /см ³
15	2,86	8,99	3,13	30,9	0	610e ³ /см ³
16	1,43	7,08	2,81	19,72	11	1216e ³ /см ³
17	3,15	8,71	3,04	29,64	0	262e ³ /см ³
18	5,61	9,19	3,2	31,16	0	356e ³ /см ³
19	3,46	9,68	3,45	29,96	0	200e ³ /см ³
20	3,05	8,91	2,65	27,63	0	451e ³ /см ³

По данным таблицы 3 видно, как меняются физико-химические показатели в молоке у здоровых и больных маститом коров.

Пробы №3, №10, №16 не соответствуют нормам ГОСТ 32901-2014, отклонения наблюдаются в следующих показателях: жирность в пробах №3, №10, №16 менее 2,8%; СОМО в пробах №3, №16 менее 8,2%; белок в пробах приближен к стандарту; плотность в указанных пробах молока менее 1027,0кг/м³; вода, не допустимая в молоке присутствовала во всех указанных пробах; по показателю соматических клеток пробы №3, № 10, №16 имели повышенное содержание клеток, показатель выше ГОСТ стандарта в пробе №16 было увеличен в 2,5 раза.

При полном биохимическом исследовании культур, в пробе №16 была подтверждена принадлежность к роду *Staphylococcus* виду *St.aureus* (см. Рисунок 2).

Пробы молока, имеющие отклонения по физико-химическим показателям (пробы №3, №10, №16), были исследованы на наличие микробного обсеменения.

Исследование проводилось бактериологическим методом, с использованием специальных питательных сред. В исследуемых пробах были обнаружены микроорганизмы, по морфо-культуральным свойствам схожие со стафилококком.

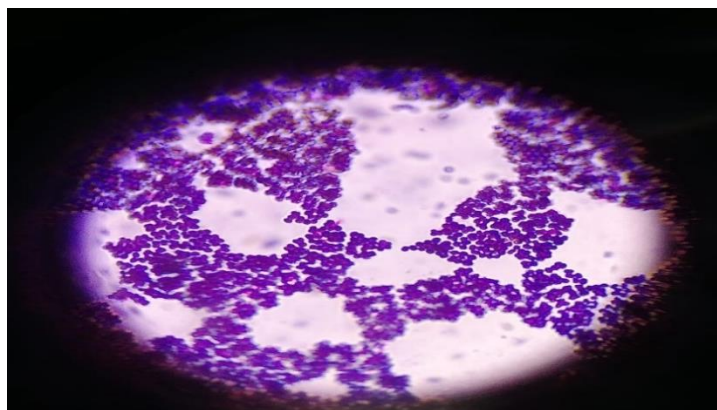


Рисунок 2 – Окраска по Граму. Микроскопия

Таким образом, инфекционный процесс, развивающийся в молоке больных маститом коров, имеет пониженную жирность, вследствие этого происходит снижение процента плотности, идет увеличение содержания свободной воды. Такое молоко нельзя отдавать в свободную реализацию.

При микробиологическом исследовании маститного молока одним из наиболее часто встречающихся патогенов являются бактерии рода *Staphylococcus*. В окрашенных мазках, кокки располагаются неправильными скоплениями, грам позитивные.

Заключение. При оценке 20 проб исследуемого молока коров, 11% от общего количества составили пробы от коров, пораженных маститом. При первичном исследовании проб раствором «Соматик-Эксперт» и последующем более детальном лабораторном изучении были выявлены одинаковые результаты, то есть следует исключать положительно реагирующие пробы на раствор еще на первичном исследовании в условиях хозяйства.

Вследствие этого можно сделать вывод о том, что систематическое исследование проб молока коров позволит увеличить качество, предъявляемой на рынок продукции. Регулярная ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов позволит исключить некачественное сырье, в котором могут содержаться болезнетворные микроорганизмы, влияющие на здоровье людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Исабаев А.Ж. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока в условиях ТОО «Лидер-2010»: /А.Ж.Исабаев// Многопрофильный журнал «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». КРУ им.А.Байтурсынова, Костанай - № 4. – 2017. – С.64-66.
- 2 Екатерина Ж. программа Контрольная закупка: Выпуск 1: Молоко и молочные продукты - М.: Захаров - 2016.
- 3 Шайкенова К.Х. Показатели микроклимата в помещениях молочно-товарной фермы ТОО «Камышенка» Акмолинской области: / Шайкенова К.Х.// Многопрофильный журнал «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». КРУ им.А.Байтурсынова, Костанай - №4. – 2020. – С. 67-71.
- 4 Smit A. Mastitis in cows during the lactation period /: Dairy Products magazine /June 18 2016 – USA – p. 12.
- 5 Нечаев А.П. , Траубенберг С.Е. , Кочаткова А.А.//Пищевая химическая лаборатория: Учебное пособие для ВУЗов // СПб.: ГИОРД, 2011. 629 с.
- 6 Смирнов А.М. Особенности микробной контаминации охлажденного молока и влияние его на качество молочных продуктов. / А.М. Смирнов, В.М. Карташова // Российский журнал. «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2012. - №1, С. 19.
- 7 Смирнов А. В., Ветеринарно-санитарная экспертиза. Учебное пособие/А.В. Смирнов, Киров А.Ж. - М.: Гиорд, 2015. – 319-322с.
- 8 Горохова С.С., Степанов Л.Б. «Основы микробиологии, производственной санитарии и гигиены» //М.: Академия ИЦ// 2008. С. 359-361.
- 9 Безина И.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного происхождения: / И.А.Лыкасова, В.А.Крыгин и др.// Учебное пособие. — СПб.: 2015. — С.14.

10 Рыщанова Р. М. Биологические особенности штаммов стафилококков, выделенных из различных биотопов: // Р. М. Рыщанова, Г.Д.Ч ужебаева, Б. М. Байменов, Г.К. Алиева. // Многопрофильный журнал «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». КРУ им.А.Байтурсынова, Костанай - № 3. – 2019. – С. 19-25.

11 Госманов Р.Г. Санитарная микробиология. Учебное пособие// Учебники для вузов. Специальная литература. – СПб.: Лань 2010. – С. 113.

12 Слесаренко Н.А. Методология научного исследования. Учебник. // Н.А. Слесаренко. – М.: Лань. 2019. – С. 96.

13 Радионов Г.В., Табакова Л.П. Технология производства и оценка качества молока. Учебное пособие// Радионов Г.В., Табакова Л.П.// Учебники для вузов. Специальная литература. – СПб.: Лань 2020. – С. 15-24.

14 Исабаев А.Ж., Дордочкина С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов// А.Ж. Исабаев, С.А. Дордочкина. // Учебное пособие для студентов. Костанай: КГУ им. А. Байтурсынова, 2016. — 69 с.

15 Кырыкбайулы С. Лабораторное дело. Справочный практикум для студентов и магистрантов. // М. С.Садуов, Т.А. Махышев., Д.С. Уразбекова, А.А. Жумагелдиев.// Алматы, 2009. – 37-42с.

16 Бияшев К.Б. Ветеринарная микробиология и иммунология. Учебное пособие. // Бияшев К.Б., Бияшев Б.К. //Алматы, Нур-принт, - 2017 – С. 550.

17 Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария: Учебник для студентов ВУЗов. // К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина // Изд-во Форум.– №4. –М.: – 2008 - 312с.

18 Диллан Д.Р. Modern food microbiology by sections //Д.М. Диллан Д.Р., Т.З. Гольден // - М.: Бином, 2015. - С. 571.

19 Климов Н.Н., Мастит и его возбудители. – М: Редакция, 2007. – 102с.

20 Русаков А.Н., Ветеринарная санитария и ее особенности/ А.Н. Русаков, П.П. Бердешев., А.Д. Белоухов // Молочая промышленность. – 2009. - №8. – С.32-33.

REFERENCES

1 Isabayev A.Zh. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza moloka v usloviyakh TOO «Lider-2010»: /A.Zh.Isabayev// Mnogoprofilnyy zhurnal «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovatsiya». KRU im.A.Baytursynova, Kostanay - № 4. – 2017. – St.64-66.

2 Zhuravleva Y. Programma Kontrolnaya zakupka: Vypusk 1: Moloko i molochnye produkty - M.: Zakharov - 2016. - 865 st.

3 Shaykenova K.Kh. Pokazateli mikroklimata v pomeshcheniyakh molochno-tovarnoi fermy TOO «Kamyshenka» Akmolinskoi oblasti:/K.Kh. Shaykenova// Mnogoprofilnyi zhurnal «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovatsiya». KRU im .A.Baitursynova, Kostanai - №4. – 2020. – St. 67-71.

4 Smit A. Mastitis in cows during the lactation period /: Dairy Products magazine /June 18 2016 – USA – p. 12.

5 Nechayev A.P., S.Ye. Traubenberg, A.A. Kochatkova//Pishcheyaya khimicheskaya laboratoria: Uchebnoe posobie dlya VUZov // SPb.: GIORD, 2011. 629 st.

6 Smirnov A.M. Osobennosti mikrobnoy kontaminatsii okhlazhdennogo moloka i vliyanie yego na kachestvo molochnykh produktov. / A.M. Smirnov, V.M. Kartashova // Rossiiskii zhurnal. «Problemy veterinarnoi sanitarii, gigieny i ekologii». 2012. - №1, S.t 19.

7 Smirnov A. V., Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza. Uchebnoe posobie/A.V. Smirnov., Kirov A.Zh. - M.: Giord, 2015. – 319-322 st.

8 Gorokhova S.S., Stepanov L.B. «Osnovy mikrobiologii, proizvodstvennoi sanitarii i gigiyeny» //M.: Akademiya ITS// 2008. St. 359-361.

9 Bezina I.V. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya:/ I.A.Lykasova, V.A.Krygin i dr.// Uchebnoye posobiye.— SPb.: 2015. — S.14.

10 Ryshchanova R. M. Biologicheskie osobennosti shtammov stafilokokkov, vyvedennykh iz razlichnykh biotopov: // R. M. Ryshchanova, G.D. Chuzhebayaeva, B. M. Baymenov, G.K. Aliyeva. // Mnogoprofilnyy zhurnal «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovatsiya». KRU im.A.Baitursynova, Kostanai - № 3. – 2019. – St. 19-25.

- 11 Gosmanov R.G. Sanitarnaya mikrobiologiya. Uchebnoe posobie// Uchebniki dlya vuzov. Spetsialnaya literatura. – SPb.: Lan 2010. – S. 113.
- 12 Slesarenko N.A. Metodologiya nauchnogo issledovaniya. Uchebnik. // N.A. Slesarenko–M: Lan'. 2019. – St. 96.
- 13 Radionov G.V., Tabakova L.P. Tekhnologiya proizvodstva i otsenka kachestva moloka. Uchebnoye posobiye.// G.V. Radionov, L.P. Tabakova.// Uchebniki dlya vuzov. Spetsialnaya literatura. – SPb.: Lan 2020. – St. 15-24.
- 14 Isabayev A.Zh., Dordochkina S.A. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza moloka i molochnykh produktov.// A.Zh. Isabayev, S.A. Dordochkina. // Uchebnoe posobie dlya studentov. Kostanai: KGU im. A. Baytursynova, 2016. — 69 st.
- 15 Kyrkybauly S. Laboratornoye delo. Spravochnyi praktikum dlya studentov i magistrantov. // M. S. Saduov, T.A. Makhyshev, D.S. Urazbekova, A.A. Zhumageldiyev.// Almaty, 2009. – 37-42s.
- 16 Biyashev K.B. Veterinarnaya mikrobiologiya i immunologiya. Uchebnoye posobiye. // K.B. Biyashev, B.K. Biyashev //Almaty, Nur- print, - 2017 – St. 550.
- 17 Mudretsova-Viss K.A. Mikrobiologiya, sanitariya: Uchebnik dlya studentov VUZov. // Viss K.A. Mudretsova, Dedyukhina V.P.// Izd-vo Forum.–№4. –M.: – 2008 - 312st.
- 18 Dillan D.R. Modern food microbiology by sections // D.R. Dillan, Golden T.Z. //- M.: Binom, 2015. - St. 571.
- 19 Klimov N.N., Mastit i ego vzbuditeli. – M: Redaktsiya, 2007. – 102 st.
- 20 Rusakov A.N., Veterinarnaya sanitariya i ee osobennosti/ A.N. Rusakov, P.P. Berdeshev, A.D. Beloukhov // Molochaya promyshlennost. – 2009. - №8. – St.32-33.

ТҮЙІН

Зерттелетін сиыр сүтінің 20 сынамасын бағалау кезінде, жалпы санының 11%-ын мастит жұқтырған сиырлар құрады. Сынамаларды "Соматик-Эксперт" ерітіндісімен бастапқы зерттеу және одан кейінгі егжей-тегжейлі зертханалық зерттеу кезінде бірдей нәтижелер анықталды, яғни шаруашылық жағдайындағы бастапқы зерттеуде ерітіндіге оң әсер ететін сынамаларды алып тастау керек.

Нәтижесінде сиыр сүтінің сынамаларын жүйелі зерттеу өнім нарығына ұсынылатын сапаны арттырады деген қорытынды жасауға болады. Сүт және сүт өнімдерін үнемі ветеринариялық-санитариялық сараптау құрамында адам денсаулығына әсер ететін, ауру тудыратын микроорганизмдер болуы мүмкін сапасыз шикізатты болдырмауға мүмкіндік береді.

УДК 602.68:57.083

МРНТИ 62.41.31; 68.41.41; 68.41.53.

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-89-97

Herman V., Professor, PhD, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2376-9923>

Dean of The Faculty of Veterinary Medicine, Banats university of agricultural sciences and veterinary medicine, Timosoara, Republic of Romania, viorel.herman@fmvt.ro

Matkerimova K.G., Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5008-9731>

6D120100 – Veterinary Medicine PhD student Kazakh National Agrarian Research University, Abai Ave., 26, Almaty, Republic of Kazakhstan, arshyn_91-91@mail.ru

Abeuov Kh.B., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-8123-9210>

Leading Researcher of the RSE on the REM «Research Institute for Biological Safety Problems» MH RK, Gvardeiskii, Kordai district, Zhambyl region, Republic of Kazakhstan, abeuov_khairulla@mail.ru

Koshemetov Zh.K., Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0001-7572-9654>

Chief Scientific Secretary of the RSE on the REM «Research Institute for Biological Safety Problems» MH RK, Gvardeiskii, Kordai district, Zhambyl region, Republic of Kazakhstan, koshemetov2008@mail.ru

Zhugunisov K.D., PhD, <https://orcid.org/0000-0003-4238-5116>

Head of the laboratory at the RSE on REM «Research Institute for Biological Safety Problems» MH RK, Gvardeiskii, Kordai district, Zhambyl region, Republic of Kazakhstan, kuandyk_83@mail.ru

OBTAINING OF THE POSITIVE SERUM TO AGENT CAUSING ENZOOTIC ABORTION OF EWES

ANNOTATION

The diagnosis performance of chlamydia is a certain difficulty. This is primarily due to the low level of study of the disease, insufficiently developed diagnostic methods, as well as the variety of forms of manifestation of the disease and the absence of pathoanatomical signs inherent only in chlamydia. As a result, there are often cases when chlamydia is not always accurately diagnosed. Usually, the need to test for chlamydia occurs after the exclusion of bacterial infections [9, 10, 11].

The diagnosis of chlamydia can be made on the basis of complex of clinical, microscopic, virological, serological studies, taking into account the results of the pathoanatomic autopsy. But, the basis is the isolation of the culture of chlamydia [12, 13, 14].

More sensitive test-systems, such as enzyme immunoassay (ELISA) for the diagnosis of enzootic abortion of ewes (EAE) has not developed in the Republic of Kazakhstan. Therefore, this research work is devoted to the development of the technology for obtaining components of the specified test-system.

The results of experiments on obtaining of the positive serum to the agent causing of EAE and isolating immunoglobulins from it are presents in this article. 6-7 daily developing chicken embryos were used for antigen produce of "MM" strain of agent causing EAE. The activity of the obtained chlamydia antigens in the diffusion precipitation reaction (DPR) was – 1:32-1:64.

The purification and concentration of the antigens of the agent causing EAE were carried out by two methods, the activity of the antigens in the complement binding reaction (CBR) was 1:8-1:16.

The positive serum on sheep and goats was obtained by using two schemes on the basis of purified antigens of the agent causing of EAE, and its activity was 1:16-1:32 in DPR and 1:48-1:64 in CBR, respectively. It has been demonstrated that the activity of the isolated specific immunoglobulins of the agent causing of EAE in the DPR was 1:16-1:32.

Key words: *chlamydia, strain, antigen, purification, concentration, positive serum, immunoglobulin.*

Introduction. Chlamydial infections are widespread among all kinds of mammals and birds. Chlamydial abortion, also known as enzootic abortion of ewes (EAE), is caused by the bacterium *Chlamydia abortus* [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Chlamydia of animals occurs in many countries of the world, and the Republic of Kazakhstan is not excluded by the registration of this abortogenic infection among farm animals on its territory [9,10, 11, 12, 13, 14].

In recent years, diagnostic laboratories of the republic have been using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of *C. abortus* antigens, which are manufactured in the countries of near and far abroad [15, 16, 17, 17, 18, 19, 20].

Kazakhstan has not developed a technology for manufacturing an ELISA test system for diagnostics of chlamydia in farm animals. Therefore, the relevance of research on the development of a technology for the production of a new domestic diagnostic test system for ELISA from a local strain of chlamydia is beyond doubt.

Research work was carried out in 2019-2020 on the basis of the laboratory «Diagnostics of infectious diseases» of the Republican State Enterprise on the REM «Research Institute for Biological Safety Problems» of the CS MES RK.

The object of this study was to obtain EAE-positive blood serum and to isolate immunoglobulins that are necessary for the determination of chlamydia by ELISA, as well as to evaluate their activity.

The study results showed a positive impact on the implementation of veterinary measures to control chlamydia in sheep. The use of diagnosticum makes it possible to use it as a highly effective antichlamydial agent. In case of successful manufacturing testing of a new test system as an antichlamydial agent, it will be possible to implement it through the public procurement system at the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan.

The developed test system potentially will be recommended not only to state veterinary laboratories, but also to diagnostic laboratories of neighboring countries as an effective means of control chlamydia in farm animals.

Materials and methods. 6-7-day-old embryonated chicken eggs (ECE) free from EAE and ornithosis were purchased from poultry farms for refreshment, cultivation and obtaining a chlamydia-containing suspension of the production strain «MM». Antigens were extracted from yolk sacs infected with the production strain «MM» of the EAE pathogen.

The following reagents were used for research: sodium chloride; phosphate disubstituted sodium; monosodium phosphate; «Difco» agar; ammonium sulfate; distilled water; ethanol; antibiotics: penicillin, nystatin, streptomycin; meat-peptone broth and phosphate buffer (PB).

Materials and equipment: incubator; household refrigerator; thermostat; serological racks; serological tubes; pipettes; automatic micropipettes (50-250 μ l); glasses and flasks (50, 100, 300, 500, 1000 cm^3); «Multiscan» microplate photometer; ovoscope; refrigerator centrifuge; ultracentrifuge; low temperature freezer; pH meter; water bath; autoclave; drying cabinet; spectrophotometer and torsion scales.

Pathogen inoculation, isolation, propagation and titration in embryonated chicken eggs (ECEs) were carried out by common methods.

To develop methods for diagnosing the causative agent of EAE, it is necessary to obtain purified, active and specific agents.

Based on this, we conducted experiments to choose the optimal methods for the "MM" strain purification in a suspension of yolk sacs of ECE.

We compared two different methods of pathogen isolation and purification:

1) The suspension prepared from yolk sacs was heated at 100 °C for 30 min, after cooling, diethyl ether was added in a volume of 1:10, thoroughly mixed and placed in a refrigerator at 4 °C for 1.5-2 hours. The settled transparent ether fraction was pumped out and placed in a flask with glass beads. The remaining suspension was subjected to a secondary extraction with diethyl ether and the supernatant was combined with the first portion of the ether fraction.

The ether was completely removed from the resulting supernatant in a water bath at 37°C under partial vacuum. Warm acetone was added to the precipitate remaining at the bottom of the flask and beads, stirred, and left for 1 hour in a water bath.

After that, acetone was removed, and a buffered saline solution was added to the sediment at the rate of 5 ml for each yolk sac and used as an antigen to obtain specific sera.

2) The 10% suspension was prepared in 0.2 M phosphate buffer (pH 7.2-7.4) by grinding in a mortar. The suspension is centrifuged at 2500 rpm for 20 min, then the supernatant fluid is centrifuged again at 18000 rpm for 40 min.

The pellet was homogenized in 0.01 M PB, layered onto 30% sucrose per 0.01 M PB and centrifuged at 20,000 rpm for 60 min. The pellet was resuspended in 0.01 M PB and again layered on a sucrose step gradient (60, 45 and 30%), after that they were centrifuged at 20,000 rpm for 60 min. Chlamydia were collected between 45 and 30% sucrose solutions and washed in 0.01 M PB by centrifugation at 18,000 rpm for 40 min.

In order to obtain EAE-positive serum, purified antigens of the EAE pathogen were used for immunization of animals.

Two immunization schemes for sheep and goats were used to obtain antiserum against the EAE pathogen.

Initially, animals were immunized with purified antigens of the EAE pathogen into the thigh area intramuscularly in a volume of 1.0 cm^3 (antigen concentration 212 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$). After 10 and 18 days, the animals were subjected to hyperimmunization over intramuscular injection of purified antigen at various doses with adjuvant Montanide ISA-71 in a ratio of 3:7. 7 and 14 days after the last injection, a blood sample was taken from the jugular veins of the animals, sera were isolated, and antibody formation in the DPR was monitored.

According to the first scheme, we isolated immunoglobulins from positive blood serum obtained for the MM strain of the causative agent of EAE.

To isolate and purify immunoglobulins from positive blood serum, we tested the following methods:

- Three-fold washing of the total globulin fraction with a saturated solution of ammonium sulfate at a degree of saturation of 40, 35 and 33%;

-3-stage precipitation of albumin and immune globulins with different concentrations of ethyl alcohol according to the Cohn method.

Results and discussion. 1. Two methods of pathogen isolation and purification were tested:

1) The first method, the suspension prepared from yolk sac was heated at 100 °C for 30 min, after cooling, diethyl ether was added in a volume of 1:10, thoroughly mixed and placed in a refrigerator at 4 °C for 1.5-2 hours. The settled transparent ether fraction was pumped out and placed in a flask with glass beads. The remaining suspension was subjected to a secondary extraction with diethyl ether and the supernatant was combined with the first portion of the ether fraction.

The ether was completely removed from the resulting supernatant in a water bath at 37°C under partial vacuum. Warm acetone was added to the precipitate remaining at the bottom of the flask and beads, stirred, and left for 1 hour in a water bath.

After that, acetone was removed, and a buffered saline solution was added to the precipitate at the rate of 5 ml for each yolk sac and used as an antigen to obtain specific sera.

2) In the second method, a 10% suspension of yolk sac of ECE was used, prepared in 0.2 M phosphate buffer (pH 7.2-7.4) by grinding in a mortar. A 10% suspension is centrifuged at 2500 rpm for 20 min, the supernatant is centrifuged again at 18000 rpm for 40 min.

The precipitate was homogenized in 0.01 M PB pH 7.2-7.4, layered on 30% sucrose per 0.01 M PB and centrifuged again at 20,000 rpm for 60 min, then the precipitate was homogenized in 0.01 M PB and again layered on a stepwise gradient of sucrose (60, 45 and 30%), after which they were centrifuged at 20,000 rpm for 60 min. Chlamydia were collected between 45 and 30% sucrose solutions and washed in 0.01 M PB by centrifugation at 18,000 rpm for 40 min.

The research results demonstrate that both methods allow efficient isolation and purification of the EAE pathogen. The activity of purified antigens in CBRs was 1:8-1:16 (Table 1).

Table 1 – Results of studies on the selection of optimal methods for the isolation and purification of preparations of the causative agent of EAE (n=3)

Name of the bacteria-containing suspension	Activity in DPR	EAE purification method	Purified protein activity in CBR	Protein content µg/ml
Yolk sac	1:8	First	1:16	532-970
Yolk sac	1:8	Second	1:8	250-432

2. Obtaining positive serum to the causative agent of EAE

In order to obtain a positive serum for the EAE pathogen, purified antigens of the EAE pathogen, obtained by two methods, were used as an antigen for immunization of animals.

In our experiments, sheep and goats were used to obtain sera to purified antigens of the EAE pathogen. To obtain antiserum against the EAE pathogen, two schemes of animal immunization were used.

Initially, animals were immunized with purified antigens of the EAE pathogen into the thigh area intramuscularly in a volume of 1.0 cm³ (antigen concentration 212 µg/cm³). After 10 and 18 days, the animals were subjected to hyperimmunization by intramuscular injection of purified antigen at various doses with adjuvant Montanide ISA-71 in a ratio of 3:7 into the thigh area. 7 and 14 days after the last injection, a blood sample was taken from the jugular veins of the animals, sera were isolated, and antibody formation in the DPR was monitored.

Schemes for obtaining antisera to the purified antigen of the EAE pathogen are presented in Table 2.

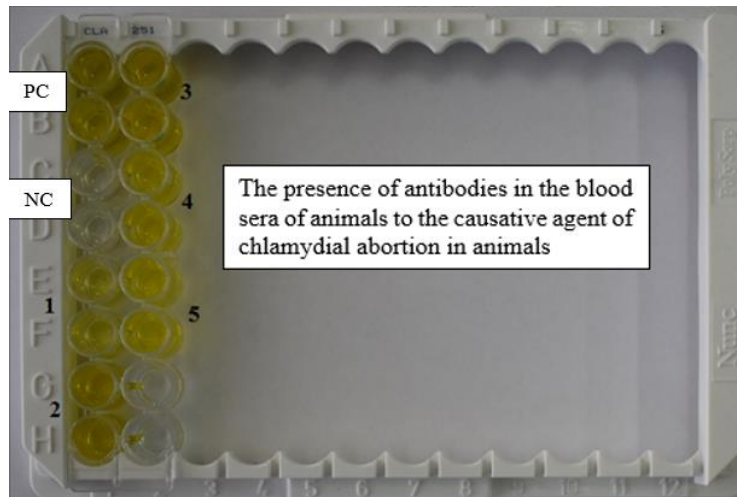
Table 2 – Hyperimmunization scheme and the activity of the obtained antisera in serological reactions

Types of animals	Injection materials	Dose of material, concentration and frequency of protein injection			Activity in:			
		Dose, cm ³	Concentration, µg/cm ³	Multiplicity	DPR		CBR	
					AgS	AgN	AgS	AgN
Scheme №1								
Goat №1	Purified antigen №1	5	234	1	1:8	-	unk	unk
Sheep №1		5	234	1	1:8	-	unk	unk

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Scheme №2								
Goat №2	Purified antigen №2	5	578	1	1:4	-	unk	unk
Goat №3		5	578	1	1:2	-	unk	unk
Sheep №2		5	578	1	1:2	-	unk	unk
Notes								
1 «-» – negative result								
2 «AgS» – specific antigen								
3 «AgN» – normal antigen								

As can be seen from the data in Table 2, the positive serum to the EAE pathogen obtained on sheep and goats according to the first scheme turned out to be quite active and specific, its activity was in DPR 1:8 and in CBR 1:48, and according to the second scheme, antisera showed activity in DPR 1:4 and in RSC 1:32, respectively.

In addition, antibody production in blood sera was examined with the CLA1135T IDEXX ID Chlamydia Total Ab Kit (Sera or Plasma Kit). The results are shown in Figure 1.



PC - positive control; NC - negative control; 1 - positive blood serum of sheep № 1; 2 - positive blood serum of sheep № 2; 3 - positive blood serum of goats № 1; 4 - positive blood serum of goats № 2; 5 - positive blood serum of goats № 3

Figure 1 – The presence of antibodies in the blood sera of animals to the causative agent of EAE

Also, the presence of antibodies in the blood sera of animals to the causative agent of EAE after immunization was confirmed by the CLA1135T IDEXX ID Chlamydia Total Ab kit (Fig. 1).

3. Isolation of immunoglobulins from positive serum and evaluation of their activity

Sensitivity, specificity and reproducibility of ELISA are directly dependent on the quality of conjugates of antibodies with enzymes. And the quality of the conjugates, in turn, depends on the activity, specificity and purity of the immunoglobulins or antibodies used for conjugation.

Isolation of immunoglobulins was carried out from the positive serum to the strain «MM» of the causative agent of EAE, obtained according to the first scheme.

The following methods have been tested to isolate and purify immunoglobulins from EAE positive serum:

- threefold precipitation of the total globulin fraction with a saturated solution of ammonium sulfate at 40, 35 and 33% saturation,
- 3-stage precipitation of albumin and immune globulins with various concentrations of ethyl alcohol according to the Cohn method.

The isolated immunoglobulins, in parallel with the original serum, were examined for activity and specificity in DPR and ELISA. The results of these studies are presented in Table 3.

Table 3 – Specific activity of immunoglobulins isolated by various methods and conjugates prepared on their basis in DPR and ELISA

Immunoglobulin isolation method	Activity in DPR		Conjugate titer in ELISA	Non-specific background staining
	initial serum	Immunoglobulin		
Precipitation with a saturated solution of (NH ₄) ₂ SO ₄	1:8	1:32	1:800	weak
Alcohol precipitation according to Cohn	1:8	1:32	1:800	absent

The data presented in Table 3 indicate that the most active immunoglobulins were isolated using ammonium sulphate and an alcohol base according to Cohn.

Based on the isolated immunoglobulins, specific conjugates were prepared according to the method of Wilson and Nakane. Activity in TF-ELISA of conjugates prepared on the basis of immunoglobulins isolated by ammonium sulphate and alcohol method according to Cohn, load 1:400-1:800 and, accordingly, working titers 1:100-1:200.

However, the conjugate prepared on the basis of immunoglobulins isolated by ammonium sulphate had nonspecific background staining with control (negative) antigens.

Thus, a more acceptable method is to isolate pure immunoglobulin using alcohol fat by Cohn, as it captures a greater yield of protein.

Conclusion. As the results of the conducted study, we came to the conclusion that both methods of cleaning the EAE pathogen gave a positive result. The activity of purification of antigens in the CBR has reached a value of 1:8-1:16.

After immunization, carried out by vaccination of sheep and goats with purification by chlamydial antigen with two houses, a positive blood serum to the causative agent of EAE was obtained. Positive serum to the causative agent of EAE from experimental animals and isolated on the first initiative active, its activity reached 1:8 and 1:48 in the DPR, and the blood antiserum according to the second scheme showed a titer of 1:4 in the DPR and 1:32 in the CBR, respectively.

According to the first formula, we compiled immunoglobulins from positive blood serum obtained using an antigen from the MM strain of the EAE pathogen. During the experiment, it was found that the most active immunoglobulins were isolated by the intake of ammonium sulfate and alcohol.

Conflict of interest. The structure of the article has been studied by all authors, familiarized and has no conflict of interest.

Source of financing. The scientific work was carried out within the framework of the initiative project «Improvement of methods for diagnosing chlamydia in farm animals», funded from the budget of the RSE on the REM «Research Institute for Biological Safety Problems» of the Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (state registration number 0119RKI0141).

REFERENCES

- 1 Nysanbaeva L.B., Mahashov E.Sh., Abeyov H.B., Koshemetov J.K., Alimov A.A./ Koidyn hlamidialyk indetine immyndy kan sarysyynyn salystyrmaly belsendiligi// «Izdenister, natieler» gylymi jyrnaly №01 (065) 2015 j. 179-183 b.
- 2 Abeuov Kh., Turebekov O.T., Shabdarbayeva G., Maikhin K., Alimov A., Ibazanova A., Kenzhebekova G.A./ The results Kazah of cultivation of strain chlamydia psittaci cell culture//Paripex-indian journal of research; Volume:5/Issue 8/August 2016. P. 305-306.
- 3 Sara Barati, Naghmeh Moori-Bakhtiari, Masoud Ghorbanpoor Nayafabadi, Hassan Momtaz, Leili Shokuhizadeh/The role of zoonotic chlamydial agents in ruminants abortion//Iran J Microbiol. 2017 Oct; 9(5): 288–294.
- 4 Teresa García-Seco, Marta Pérez-Sancho, Jesús Salinas, Aleyandro Navarro, Alberto Díez-Guerrier, Nerea García, Pilar Pozo, Joaquín Goyache, Lucas Domínguez, Julio Alvarez/Effect of

Preventive Chlamydia abortus Vaccination in Offspring Development in Sheep Challenged Experimentally//Front. Vet. Sci., 25 August 2016 | <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00067>

5 Eman Dhahir Arif, Nahla Muhammad Saeed, Shwan Kamal Rachid/ Isolation and Identification of Chlamydia abortus from Aborted Ewes in Sulaimani Province, Northern Irak// Pol J Microbiol. 2020 Mar; 69(1): 65–71. Published online 2020 Feb 28. doi: 10.33073/pjm-2020-009

6 Seiityanova U.U., Abeyov H.B., Koshemetov J.K., Torebekov O.T., Alimov A.A./ Ar turli nysandardan bolinip alyngan hlamidia osinderinin birkatar biolo-gialyk kasietteri// «Izdenister, natieler» gylymi jyrnaly №01 (065) 2015 j. 192-197 b.

7 Carlos Montbrau, Mireia Fontseca, Ricard March, Marta Sitya, Julio Benavides, Nieves Ortega, María Rosa Caro, Jesús Salinas/Evaluation of the Efficacy of a New Commercially Available Inactivated Vaccine Against Ovine Enzootic Abortion//Front. Vet. Sci., 04 September 2020 | <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00593>

8 Matkerimova K.G., Abeuov Kh.B., Koshemetov Zh.K., Kaukarbayeva M.Zh./ Comparative effectiveness of serological methods of diagnosis of chlamydial abortion of sheep// 6th International Conference of Young Scientists: Biophysicists, Biotechnologists, Molecular Biologists and Virologists. Science City Koltsovo-2019.-p.364-366.

9 Arevalo F., Rayme, S., Zurita, F. Immunohistochemical detection of chlamydia trachomatis in sexually transmitted infectious proctitis / F. Arévalo, S. Rayme, F. Zurita // BMC Gastroenterology. – 2022, - 22(1),171. DOI 10.1186/s12876-022-02233-w

10 Zhang D., Wang Z., Hu X. Effect of previous Chlamydia Trachomatis infection on the outcomes of ivf/icsi treatment: a retrospective study / D. Zhang, Z. Wang, X. Hu // BMC Pregnancy and Childbirth. – 2022, - 22(1),305. DOI 10.1186/s12884-022-04624-z

11 Akhmetova G.D., Shabdarbaeva G.S., Turganbaeva G.E., Usmangalieva S.S., Nurgazy B.O. Khussainov, D.M. Abeuov. / Isolation virulent strain of Trypanosoma equiperdum for preparation of trypanosome antigen// Journal of Biotechnology. Riga. 2016. P. 538-544.

12 Khoshbayan A., Taheri F., Moghadam M.T., Chegini Z., Shariati A. The association of Chlamydia pneumoniae infection with atherosclerosis: Review and update of in vitro and animal studies / A. Khoshbayan, F. Taheri, M.T. Moghadam, Z. Chegini, A. Shariati // Microbial Pathogenesis. – 2021, - 154,104803. DOI 10.1016/j.micpath.2021.104803

13 Polkinghorne A., Borel N., Heiine M., Pannekoek Y. New evidence for domesticated animals as reservoirs of Chlamydia-associated community-acquired pneumonia / A. Polkinghorne, N. Borel, M. Heiine, Y. Pannekoek // Clinical Microbiology and Infection. – 2019, - 25(2), Pp. 131-132. DOI 10.1016/j.cmi.2018.10.015

14 Ryskeldinova S., Zinina N., Kydyrbayev Zh., Yespembetov B., Kozhamkulov Y., Inkarebekov D., Assanzhanova N., Mailybayeva A., Bugybayeva D., Sarmykova M., Khairullin B., Tabynov K., Bulashev A., Aitzhanov B., Abeuov Kh./ Registered Influenza Viral Vector Based Brucella abortus Vaccine for Cattle in Kazakhstan: Age-Wise Safety and Efficacy Studies// Front. Cell. Infect. Microbiol., 01 July 2021 | <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.669196>

15 Liang S., Mahony J.B. Enumeration of Viable Chlamydia from Infected Animals Using Immunofluorescent Microscopy / S. Liang, J.B. Mahony // Methods in Molecular Biology. – 2019, - 2042, Pp. 237-244. DOI 10.1007/978-1-4939-9694-0_16

16 Abeyov H.B., Shabdarbaeva G.S., Ibyanova A.S., Torebekov, O.T., Maihin K.T., Kenzhebekova J. J./ Koidyn enzootialyk ish tastaуу: serologialyk zhane patologialyk morfologialyk balau//«Kazakstan Respyblikasy Ultyk gylym akademiasynyn habarlary» merzimdik basylymy. Agrarlyk gylymdar seriasy, 2016 j. №4 (34). 14-17 b.

17 Sara Barati, Naghmeh Moori Bakhtiari, Leili Shokoohizadeh, Masoud Ghorbanpoor & Hassan Momtaz/Genotyping of Chlamydia abortus using multiple loci variable number of tandem repeats analysis technique//BMC Veterinary Research volume 18, Article number: 54 (2022)

18 Abdelfattah S./ Chlamydophila abortus Infection in Small Ruminants: A Review//<https://scialert.net/fulltext/?doi=ayava.2016.587.593>

19 Mahmoud Fayez, Ahmed Elmoslemany, Mohammed Alorabi, Mohamed Alkafafy, Ibrahim Kasim, Theeb Al-Marri, Ibrahim Elsohaby/ Seroprevalence and Risk Factors Associated with Chlamydia abortus Infection in Sheep and Goats in Eastern Saudi Arabia// Pathogens 2021, 10(4), 489; <https://doi.org/10.3390/pathogens10040489>

20 Livingstone M., Wattegedera S. R., Palarea-Albaladejo J., Aitchison K., Corbett C., Sait M., Wilson K., Chianini F., Rocchi M. S., Wheelhouse N., Entrican G., Longbottom D. (2021). Efficacy of Two Chlamydia abortus Subcellular Vaccines in a Pregnant Ewe Challenge Model for Ovine Enzootic Abortion. *Vaccines*, 9(8), 898, doi: 10.3390/vaccines9080898

ТҮЙІН

Хламидиозға диагноз қою кезінде белгілі біраз қиындықтар туындайды. Бұл, ең алдымен, аурудың аз зерттелуімен, диагноздың жеткіліксіз дамыған әдістерімен, сондай-ақ аурудың көрінуінің әр түрлі формаларымен және тек хламидиозға тән патологиялық белгілердің болмауымен байланысты. Нәтижесінде, хламидиозға дәл диагноз қойылмайтын жағдайлар жиі кездеседі. Әдетте хламидиозды зерттеу қажеттілігі қосарланған бактериялық инфекциялар жойылғаннан кейін пайда болады.

Хламидиозға диагноз патологиялық-анатомиялық сойып зерттеу нәтижелерін ескере отырып, клиникалық, микроскопиялық, вирусологиялық және серологиялық зерттеулер кешені негізінде қойылуы мүмкін. Бірақ негізгісі – хламидиоздың қоздырғышын бөліп алып анықтау.

Қазақстан Республикасында қойлардың хламидиоздық іш тастауын (ҚХІТ) диагностикалау үшін иммунды-ферменттік талдау (ИФТ) сияқты аса сезімтал сынақ-жүйелер әзірленбеген. Сондықтан, бұл ғылыми-зерттеу жұмысы аталған сынақ-жүйенің құрамына енетін компоненттерін алу технологиясына арналған.

Мақалада ҚХІТ қоздырғышына позитивті қан сарысуын алу және одан иммуноглобулиндерді бөліп алу эксперименттерінің нәтижелері келтірілген. ҚХІТ қоздырғышының «ММ» штаммы антигенін әзірлеу үшін 6-7 тәуліктік дамушы тауық эмбриондары (ДТЭ) пайдаланылды, диффузиялық преципитация реакциясында (ДПР) хламидиялық антигендердің белсенділігі 1:32-1:64 құрады.

ҚХІТ қоздырғышының антигендерін тазалау және концентрациялау екі тәсілмен жүргізілді, комплементті байланыстыру реакциясындағы (КБР) антигендердің белсенділігі – 1:8-1:16 құрады.

ҚХІТ қоздырғышының тазартылған антигендерінің негізінде қойлар мен ешкілерге екі үлгімен позитивті қан сарысуы алынды, оның белсенділігі тиісінше ДПР-да 1:16-1:32 және КБР-да 1:48-1:64 құрады. ҚХІТ қоздырғышының бөлінген телімді иммуноглобулиндерінің белсенділігі ДПР-да 1:16-1:32-ге жетті.

РЕЗЮМЕ

Постановка диагноза на хламидиоз представляет определенную трудность. Это, прежде всего, связано с малой изученностью болезни, недостаточно разработанными методами диагностики, а также с многообразием форм проявления болезни и отсутствием патологоанатомических, присущих только хламидиозу, признаков. В результате этого нередко случаи, когда хламидиоз не всегда точно диагностируют. Обычно необходимость исследовать на хламидиоз возникает после исключения бактериальных инфекций.

Диагноз на хламидиоз может быть поставлен на основании комплекса клинических, микроскопических, вирусологических, серологических исследований с учетом результатов патологоанатомического вскрытия. Но, основной является выделение культуры хламидий.

В Республике Казахстан не разработана более чувствительные тест-системы, такие как иммуноферментный анализ (ИФА) для диагностики хламидиозного аборта овец (ХАО). Поэтому, данная исследовательская работа посвящена разработке технологии получения компонентов указанной тест-системы.

В статье представлены результаты экспериментов получения позитивной сыворотки к возбудителю ХАО и выделения из нее иммуноглобулинов. Для наработки антигена штамма «ММ» возбудителя ХАО были использованы 6-7 суточные развивающиеся куриные эмбрионы (РКЭ), активность полученных хламидийных антигенов в реакции диффузионной преципитации (РДП) составила – 1:32-1:64.

Проведены очистка и концентрация антигенов возбудителя ХАО двумя способами, активность антигенов в реакции связывания комплемента (РСК) составила –1:8-1:16.

На основе очищенных антигенов возбудителя ХАО получена позитивная сыворотка на овцах и козах двумя схемами, активность ее составила в РДП 1:16-1:32 и в РСК 1:48-1:64, соответственно. Установлено, что активность выделенных специфических иммуноглобулинов возбудителя ХАО в РДП составила 1:16-1:32.

УДК: 639.2:639.11.9(574.2)(045)
МРНТИ 68.41

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-97-105

Адилбеков Ж.Ш., кандидат ветеринарных наук, доцент, **основной автор**,
<https://orcid.org/0000-0001-7491-3943>

НАО «Казахский Агротехнический университет имени С.Сейфуллина», 010011, пр.Женис, 62, г.Нур-Султан, Республика Казахстан, Zhanat_a72@mail.ru

Лидер Л. А., кандидат ветеринарных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-5842-0751>

НАО «Казахский Агротехнический университет имени С. Сейфуллина», 010011, пр. Женис, 62, г.Нур-Султан, Республика Казахстан, l.lider@kazatu.kz

Байниязов А.А., кандидат ветеринарных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-3232-9831>

НАО «Казахский Агротехнический университет имени С. Сейфуллина», 010011, пр.Женис, 62, г.Нур-Султан, Республика Казахстан, aslan_b1973@mail.ru

Мұсағиева Д.Қ., магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/my-orkid?orkid=0000-0001-5605-9552>

НАО «Казахский Агротехнический университет имени С. Сейфуллина», 010011, пр.Женис, 62, г.Нур-Султан, Республика Казахстан, danara.musagieva@mail.ru

Adilbekov Zh., Candidate of veterinary sciences, Assistant professor, **the main author**,
<https://orcid.org/0000-0001-7491-3943>

NJS «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», 62 Zhenis Ave., Nur-Sultan, 010011, Republic of Kazakhstan, Zhanat_a72@mail.ru

Lider L., Candidate of veterinary sciences, Assistant professor, <https://orcid.org/0000-0001-5842-0751>

NJS «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», 62 Zhenis Ave., Nur-Sultan, 010011, Republic of Kazakhstan, l.lider@kazatu.kz

Bayniyazov A., Candidate of veterinary sciences, Assistant professor, <https://orcid.org/0000-0003-3232-9831>.

NJS «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», 62 Zhenis Ave., Nur-Sultan, 010011, Republic of Kazakhstan, aslan_b1973@mail.ru

Mussagiyeva D., Master of Veterinary studies, <https://orcid.org/my-orkid?orkid=0000-0001-5605-9552>

NJS «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», 62 Zhenis Ave., Nur-Sultan, 010011, Republic of Kazakhstan, danara.musagieva@mail.ru

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫСЛОВОЙ
РЫБЫ ВОДОЕМОВ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ
MONITORING OF FISHERY SAFETY IN THE WATER ENTITIES OF KARAGANDA
REGION**

Аннотация

В данной работе изложены результаты исследований по проведенному мониторингу безопасности промысловой рыбы отдельных водоемов Карагандинской области, находящихся вблизи крупных населенных пунктов – городов Караганда, Темиртау, Балхаш, Абай, а также районных центров поселков Осакаровка, Нура, Ботакара. При исследовании рыбы были изучены органолептические и биохимические показатели, а также зараженность рыбы

гельминтозами и бактериозами. При этом установлено, что органолептические и физико-химические показатели рыбы соответствовали требуемым нормам. Отмечена зараженность карася серебристого метацеркариями трематоды семейства *Opisthorchidae* с ЭИ 16,6% и ИИ 2-3 экз, плотвы личиночной стадией постдиплостоматоза (вызываемой трематодой *Posthodiplostomum cuticola*) с ЭИ 18,2% и ИИ 2-3 цист из озера Сасыкколь (Абайского района). Водоёмы Бухар-Жырауского района были свободны от инвазии, за исключением Плотины 1, где в карасе серебристом были обнаружены метацеркарии трематод сем. *Opisthorchidae* с ЭИ 11,1%, ИИ 2-4 экз. Плотва из озера «Токсумак» (Осакаровский район) заражена постдиплостомозом ЭИ 16,6%, ИИ 2-6 цист, метацеркариями *Diplostomum spathaceum* при ЭИ 16,6% и ИИ 1-2 экз. В водоёме «ДСУ-58» (Нуринского района) карась серебристый был инвазирован *Ligula intestinalis* с ЭИ 20% и ИИ 1-3 личинки. При исследовании рыб из озера Балхаш и рыбоводных хозяйств ТОО «Карагандинский рыбопитомник» и КХ «Натур продукт» зараженности рыбы гельминтозами не обнаружено. Зараженность рыб бактериозами при клиническом исследовании наблюдалось в единичных случаях.

ANNOTATION

The given article presents the results of the research on the monitoring of the safety of commercial fish in the water entities of Karaganda region located near large settlements – the cities of Karaganda, Temirtau, Balkhash, Abai, as well as the district centers of the settlements of Osakarovka, Nura, Botakara. At that, were studied organoleptic and biochemical parameters of fish, as well as the infection with helminthiases and bacteriases. At the same time, it was found that the organoleptic and physico-chemical parameters of the fish corresponded to the required standards. During the study of fish in the water entities of Karaganda region, the infection of silver carp with metacercariae of the trematode of the *Opisthorchidae* family with the prevalence of 16.6% and infestation intensity of 2-3 specimens, and infection at the larval stage of post-diplostomosis in roach (caused by the trematode *Posthodiplostomum cuticola*), with the prevalence of 18.2% and infestation intensity of 2-3 cysts were established. The reservoirs of Bukhar-Zhyrau region were free from invasion, with the exception of Plotina 1, where metacercariae of trematodes of *Opisthorchidae* family with the prevalence of 11.1% and infestation intensity of 2-3 specimens were established in silver carp. Roach from Toksumak lake (Osakarovsky District) is infected with post-diplostomosis with the prevalence of 16.6%, infestation intensity 2-6 cysts, and with metacercariae of *Diplostomum spathaceum*, with the prevalence of 16.6% and infestation intensity of 1-2 specimens. In “DSU-58” reservoir (Nurinsky district), silver carp was infested with *Ligula intestinalis* with the prevalence of 20% and infestation intensity of 1-3 larvae. During the study from Lake Balkhash and fish farms of the Karaganda Fish Nursery LLP and the Natur Product farm, no infection of fish with helminthiasis was found. Infection of fish with bacteriases in a clinical study was observed in isolated cases.

Ключевые слова: Карагандинская область, рыба, безопасность, качество, гельминтозы, бактериозы.

Key words: Karaganda region, fish, safety, quality, helminthiases, bacteriases.

Введение. Проблема безопасности продовольственного сырья и продуктов питания с каждым годом возрастает, поскольку именно ее обеспечение является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда.

Рыба является ценным пищевым продуктом, как для взрослого населения, так и для детей. Мясо рыбы содержит очень много полезных веществ для человека. Так, белки составляют до 22%. Они, в основной своей части полноценные, а люди их усваивают на 98%. Жиры полны ненасыщенных жирных кислот, которые способствуют выводу лишнего холестерина и улучшению обмена веществ. Содержание жиров колеблется от 0,4% до 35%. В качестве углеводов, содержание которых 0,85% в рыбе, выступают крахмал в мышцах, гликоген. При хранении расщепляется на глюкозу и молочную кислоту. Кроме того, в мясе рыб содержатся витамины А, D, Е и К, а также практически весь перечень витаминов, относящийся к группе В, вит С и др. Минеральные вещества составляют около 3%. Среди макроэлементов доминируют фосфор, натрий, калий, магний, железо, кальций, а из микроэлементов – йод, марганец, фтор, кобальт, медь, цинк, бром. Вода преобладает в структуре рыбы, от 57 до 89%, в

зависимости от количества жира. Однако, рыба является весьма нестойким продуктом, и при неудовлетворительных санитарных условиях хранения подвержена быстрой порче. Это обусловлено рядом факторов: рыхлой структурой мышечной ткани, низким содержанием гликогена в мышцах. Тело рыбы покрыто слизью, которая является самой благоприятной средой для развития микроорганизмов. Кроме того, рыбы подвержены различным инфекционным и инвазионным заболеваниям. Одни из этих заболеваний опасны с точки зрения массовой гибели рыбы, другие как антропоозоозы. Возбудители инфекционных и большинства инвазионных болезней пресноводных рыб не опасны для человека, но мясо больной рыбы, как правило, может быть обсеменено различной микрофлорой, опасной для здоровья человека: клостридиями ботулизма, клостридиями перфрингенс, сальмонеллами, коагулазо положительными стафилококками, кишечной, рожистой и туберкулезной палочками, лептоспирами, вирусом инфекционного гепатита и др. [1, 2].

Ситуация по паразитарным заболеваниям рыб в водоисточниках является одной из составляющих экологического состояния. По литературным данным [3] паразиты рыб имеют две среды обитания – внешняя среда и организм хозяина, таким образом, они влияют на биоценоз водоема, формируют в нем свою экосистему.

Необходимо отметить, что, паразитарный фактор – это один из существенных факторов, с помощью которого можно определить численность видов хозяев, и понять, как функционирует экосистема. Определяя биоразнообразие хозяев, обязательно должны учитываться паразиты [4].

Сложно оценить результаты исследований рыбы на рынках Карагандинской области, отраженных в ветеринарных журналах, так как инвазионные заболевания, согласно этим данным, составляют 0%. Однако, проведя анализ литературных источников, выяснили, что из всех заболеваний рыб наибольший удельный вес занимают паразитарные заболевания, при ЭИ 66% [5, 6,7,8].

Моногенеи, трематоды, ленточные и круглые гельминты регистрируются у разных видов рыб, выращенных как в естественных, так и в искусственных водоемах [9,10,11,12,13]. Некоторые паразиты, например, такие как трематоды семейства описторхиды в личиночной стадии паразитируют в мышцах рыб, а половозрелая форма развивается в желчных ходах печени человека и плотоядных животных, вызывая у них тяжелые заболевания. Таким образом, вопрос оценки качества и безопасности промысловой рыбы является весьма актуальным [14,15].

Новизной исследований явилось изучение зараженности промысловой рыбы отдельных водоемов Карагандинской области гельминтозами и бактериозами с оценкой качественных показателей. Проведено исследование рыбы, поступающей на прилавки продовольственных рынков населенных пунктов, а также из близлежащих водоемов данного региона.

Целью данного исследования явилось проведение мониторинга безопасности рыбы водоемов рыбохозяйственного значения Карагандинской области, находящихся вблизи крупных населенных пунктов. Основной задачей исследования была оценка общих показателей качества и установление зараженности рыб гельминтозами и бактериозами

Материалы и методика исследований. Для проведения исследований пробы отбирались из водоемов: озеро «Балхаш» (г Балхаш), канал «Иртыш-Караганда», плотина №1 (Бухар-Жырауский район), озера «Сасыкколь» (Абайский район), плотина ДСУ 58 (Нуринский район), озеро Токсумак (Осакаровский район), рыбопитомников ТОО «Карагандинский рыбопитомник», КХ «Натур Продукт» (г Караганда). Исследования проводились в период с мая по октябрь 2021 года.

Отбор проб рыбы проводили непосредственно при вылове из водоемов, а также на продовольственных рынках г Караганды. Всего было исследовано 240 образцов рыбы – карась, плотва, окунь, щука, форель.

Исследование рыбы на общие качественные показатели проводили методами органолептического и биохимического анализа согласно ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей».

Зараженность рыбы гельминтозами определяли методом полного гельминтологического исследования по Скрябину, которое включало исследование чешуи, жабр, глаз, внутренних органов и мышц визуальным и компрессорным методами [16].

Исследование рыбы на присутствие бактериозов проводили клиническим осмотром. В первую очередь тщательно осматривали кожные покровы и плавники, обращали внимание на количество и качество слизи, изменение окраски, наличие припухлостей, кровоизлияний, язв, рубцов, цист, ерошение чешуи и т. Д., затем приподнимали жаберные крышки, осматривали жабры. Учет больных рыб вели в абсолютном и процентном выражениях (заболеваемость) [17].

Результаты исследований. При изучении общих показателей качества, установлено во всех исследованных пробах рыбы органолептические показатели были в пределах нормы. Чешуя блестящая, глаза выпуклые, слизь чистая, с характерным запахом. Жаберные крышки плотно прилегают, жабры от красного до темно-красного цвета, в некоторых пробах под жаберными крышками остатки тины и мусора. При определении удельного веса, все пробы тонут. Внутренние органы не повреждены, хорошо различимы, брюшко не вздуто. Физико-химические показатели также были в пределах нормы. Так, при микроскопии поверхностных мазков-отпечатков были обнаружены единичные кокки и палочки, в глубоких слоях на мазках-отпечатках микробов не обнаружено. Показатель рН во всех пробах соответствовал показателям свежей рыбы от $6,61 \pm 0,42$ до $6,78 \pm 0,001$. При определении пероксидазы, жаберный фильтрат, окрашивался в сине-зеленый цвет, переходящий в бурый, что свидетельствует о доброкачественности исследуемых проб. При определении аммиака с реактивом Несслера, вытяжки из проб приобретали зеленовато-желтый цвет и оставались прозрачными.

При исследовании рыбы на присутствие гельминтозов были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Зараженность гельминтозами рыбы водоемов Карагандинской области

Водоемы/район	Вид рыбы	Количество рыб		Вид паразита	ЭИ, %	ИИ, экз.
		Исследованных	Инвазированных			
1	2	3	4	5	6	7
Озеро Сасыкколь (Абайский район)	Серебристый карась (<i>Carassius gibelio</i>)	26	4	Метацеркарии трематод сем. <i>Opistorchidae</i>	16,6	2-3
	Плотва (<i>Rutilus rutilus</i>)	21	4	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	18,2	2-3
Плотина 1 (Бухар-Жырауский район)	Серебристый карась (<i>Carassius gibelio</i>)	26	3	Метацеркарии трематод сем. <i>Opistorchidae</i>	11,5	2-3
Канал Иртыш-Караганда (Бухар-Жырауский район)	Щука (<i>Esox lucius</i>)	21	Не обнаружено	-	-	-
Озеро Токсумак (Осакаровский район)	Плотва (<i>Rutilus rutilus</i>)	24	4	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	16,6	2-6
		24	4	Метацеркарии <i>Diplostomum spathaceum</i>	16,6	1-2
Водоем «ДСУ-58» (Нуринский района)	Серебристый карась (<i>Carassius gibelio</i>)	30	6	<i>Ligula intestinalis</i>	20%	1-3
Озеро Балхаш (г Балхаш)	Линь (<i>Tinca</i>)	26	Не обнаружено	-	-	-
КХ «Натур продукт» (г Караганда)	Форель (<i>Salmonidae</i>)	21	Не обнаружено	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
ТОО «Карагандинский рыбопитомник» (г Караганда)	Карп (<i>Cyprinidae</i>)	21	Не обнаружено	-	-	-

Установлена зараженность рыб гельминтозами озера Сасыкколь (Абайского района) - у карася серебристого были обнаружены метацеркарии трематод семейства *Opistorchidae* ЭИ 16,6% и ИИ 2-3 экз, в плотве обнаружены личиночные стадии постдиплостоматоза (вызываемой трематодой *Posthodiplostomum cuticola*), при этом экстенсивность инвазии составила 18,2% и интенсивность 2-3 цист.

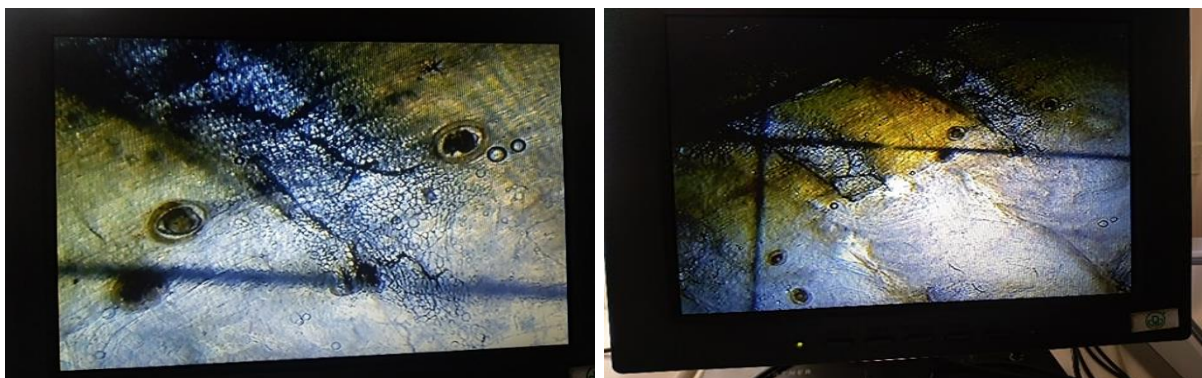


Рисунок 1 – Метацеркарии трематод сем. *Opistorchidae*

В рыбе из водоема Плотина 1в карасе серебристом были обнаружены метацеркарии трематод сем. *Opistorchidae* ЭИ 11,1%, ЭИ 2-4 экз (рисунок 1), в рыбе из канала «Иртыш-Караганда» гельминтозов обнаружено не было (Бухар-Жырауский район).

При исследовании рыбы из озера Токсумак (Осакаровский район) в плотве были обнаружены характерные признаки постдиплостомоза, экстенсивность инвазии составила 16,6%, интенсивность инвазии варьировалась от 2 до 6 цист. У четырех экземпляров рыбы плотвы при исследовании хрусталика были обнаружены метацеркарии *Diplostomum spathaceum*, при этом экстенсивность инвазии составила 16,6% и интенсивность 1-2 экз.

При исследовании рыбы с водоема ДСУ-58 (Нуринского района) карась серебристый был заражены лигулезом (*Ligula intestinalis*), экстенсивность составила 20% и интенсивность 1-3 личинки (рисунок 2).



Рисунок 2 – *Ligula intestinalis* у карася

При исследовании рыб из озера Балхаш, рыбопитомника ТОО «Карагандинский рыбопитомник» и КХ «Натур продукт» зараженности рыбы гельминтозами установлено не было.

При исследовании рыбы на зараженность бактериозами в единичных случаях наблюдалось поражение карася серебристого аэромоном (краснуха карпов) из озера Токсумак (Осакаровского района).

Таким образом, в большинстве обследованных водоемов Карагандинской области зарегистрированы очаги описторхоза, постдиплостомоза, диплостомоза и лигулеза, что согласуется с рядом данных ученых, проводившие гельминтологические исследования на вышеуказанной территории [9,10].

Обсуждение полученных результатов. В результате наших исследований установлено, что серебристый карась озера Сасыкколь, Плотины 1 инвазирована метацеркариями сем. *Opisthorchidae* с ЭИ соответственно 16,6% и 11,5 %. По данным Кусаиновой А.С., в 2010 году на территории Карагандинской области существовали взаимосвязанные природные очаги описторхоза: Шидертинский (гидроузлы Шидертинского канала), Нуринский (среднее течение реки Нуры) и Жезказганский (реки Сары-Су и Кенгир). Ихтиофауна в указанных очагах идентична и представлена преимущественно аборигенными рыбами семейства карповых: язь, карась, плотва, лещ, краснопёрка, голянь и внедряемыми в гидроузлы Шидертинского канала сазаном, карпом, белым амуром и толстолобиком. Значительное число частично пересыхающих озёр Карагандинской области, главным образом солёных (Карасор, Каракоин и др.), являются местом обитания поражённых описторхисами рыб и битиний, адаптировавшихся к высокой засолённости воды и представляют собой потенциальную опасность заражения людей в связи с ведущимся любительским ловом рыбы [18, 19].

У плотвы озера Сасыкколь и озера Токсумак при исследовании были обнаружены характерные признаки постдиплостомоза, экстенсивность инвазии соответственно составила 18,2% и 16,6%. В местах внедрения метацеркариев постдиплостом отмечались точечные кровоизлияния, темные пигментированные пятна (которые затем превращаются в небольшие черные бугорки, представляющие собой соединительнотканную капсулу). Исследования в этом направлении проводились ученым КазНАУ Баймукановым М.Т., он указывал на то, что в озерах бассейна реки Ишим существует очаг постдиплостомоза *Posthodiplostomum cuticola* в популяциях леща *Abramisbrama* и плотвы *Rutilusrutilus*. В наибольшей степени болезнь распространилась в популяции леща - экстенсивность зараженности рыб постдиплостомозом различной степени интенсивности - от редких до поражения всего тела, плавников и жабр [9]. Кроме того, в озере Токсумак у плотвы обнаружены *Diplostomum spathaceum* с ЭИ 16,6%. Диплостомозные заболевания - частые заболевания прудовых рыб в Казахстане. Большинство естественных водоемов по существу является рассадником диплостомозной инвазии. Как известно, основными распространителями возбудителей диплостомозов служат рыбацкие птицы (чайки, крачки, крохали), которые заносят инвазионное начало в пруды рыбоводных хозяйств [20].

В водоеме «ДСУ-58» (Нуринского района) карась серебристый был инвазирован *Ligula intestinalis* с ЭИ 20%. Лигулез это инвазионное заболевание рыб, вызываемое личинкой (плероцеркоидом) лигулы (ремнеца), половозрелая форма которой паразитирует в кишечнике некоторых рыбацких птиц. Паразитируют они в брюшной полости рыбы и вызывают атрофию внутренних органов, бесплодие, нередко разрыв брюшной стенки и гибель рыбы. При наших исследованиях наблюдали истощение больной рыбы, брюшко было сильно вздуто, внутренние органы, печень и селезенка были уменьшены в размерах.

При клиническом осмотре рыбы отмечены единичные случаи поражения карася серебристого аэромоном (краснуха карпов) из озера Токсумак (Осакаровского района). Инфекционная болезнь, возбудитель *Aeromonas pseudomonas punctata* условно патогенен для карпов, линей и сазанов. Как правило на плавниках появляются интенсивно красные точки, пятна и полосы, на коже выступают красные точки и пятна, появляется диффузная пунцово-красная окраска, кожа легко сдирается [2]. При наших исследованиях на коже рыб отмечены множественные красные пятна.

Заключение. Качественные показатели рыбы промысловых водоемов Карагандинской области соответствуют предъявляемым нормам для доброкачественной рыбы.

При исследовании рыбы водоемов Карагандинской области установлена зараженность карася серебристого метацеркариями трематоды семейства *Opisthorchidae* с ЭИ 16,6% и

ИИ 2-3экз, плотвы личиночной стадией постдиплостоматоза (вызываемой трематодой *Posthodiplostomum cuticola*), ЭИ 18,2% и ИИ 2-3 цист.

Водоемы Бухар-Жырауского района были свободны от инвазии, за исключением Плотины 1, где в карасе серебристом были обнаружены метацеркарии трематод сем. *Opisthorchidae* ЭИ 11,1%, ЭИ 2-4 экз. Плотва из озера «Токсумак» (Осакаровский район) заражена постдиплостомозом ЭИ 16,6%, ИИ 2-6 цист., метацеркариями *Diplostomum spathaceum*, при ЭИ 16,6% и ИИ 1-2 экз.

В водоеме ДСУ-58 (Нуринаского района) карась серебристый был заражены лигулезом ЭИ 20% и ИИ 1-3 личинки. При исследовании рыб из озера Балхаш зараженности рыбы гельминтозами установлено не было.

При изучении зараженности рыбы бактериозами, в единичных случаях наблюдалось поражение карася серебристого аэромономом (краснуха карпов) из озера Токсумак (Осакаровского района).

Благодарность. Научная работа выполнена в рамках бюджетной программы 267 МСХ РК «Повышение доступности знаний и научных исследований», по приоритету 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий, по научно-технической программе BR10764944: «Разработка методов аналитического контроля и проведения мониторинга безопасности пищевой продукции» на 2021-2023 годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шепелев А.В. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров / А.В. Шепелев, О.И. Кожухова, Ростов-на-Дону: «Март», 2001.- 154с.

2 Грищенко Л.И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л.И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков. М.: Колос, 1999,456 с.

3 Васильков Г.В., Грищенко Л.И., Енгашев В.Г. и др. «Болезни рыб». Справочник //Под ред. В. С. Осетрова.- 2-е изд., перераб. И доп. - Москва: Агропромиздат, 1989 - с.288 ил.

4 Dao HTT, Dermauw V, Gabriël S, Suwannatrai A, Tesana S, Nguyen GTT, Dorny P. *Opisthorchis viverrini* infection in the snail and fish intermediate hosts in Central Vietnam. *Acta Trop.* 2017 Jun;170:120-125. doi: 10.1016/j.actatropica.2017.02.028. Epub 2017 Feb 24.

5 Лысенко А.А. Паразитарные болезни прудовых рыб: способы лечения и профилактики / А.А. Лысенко, В.А. Христин // Ветеринария Кубани, № 2, 2006, - С. 6-8.

6 Nadia El-Dib I, Mona Ibrahim AliI. Can thick-shelled eggs of *Capillaria philippinensis* embryonate within the host. *J Parasit Dis.* 2020 Sep;44(3):666-669. doi: 10.1007/s12639-020-01248-y. Epub 2020 Jul 20. *J Helminthol.* 2009 Mar;83(1):51-5. doi: 10.1017/S0022149X08092171.

7 Lacerda A C F, Santin M, Takemoto R M, Pavanelli G C, Bialezki A, Tavernari F C. Helminths parasitizing larval fish from Pantanal, Brazil. *J Helminthol.* 2009 Mar;83(1):51-5. doi: 10.1017/S0022149X08092171.

8 Agung Cahyo Setyawan, Shaozhi Zuo, Per W Kania, Kurt Buchmann. Endoparasitic helminths in Baltic salmon *Salmo salar*: ecological implications. *Dis Akuat Organ.* 2019 Sep 5;135(3):193-199. doi: 10.3354/dao03391.

9 Philip M Riekenberg , Marine J Briand, Thibaud Moléana, Pierre Sasal, Marcel T J van der Meer, David W Thieltges, Yves Letourneur. Isotopic discrimination in helminths infecting coral reef fishes depends on parasite group, habitat within host, and host stable isotope value. *Sci Rep.* 2021 Feb 25;11(1):4638. doi: 10.1038/s41598-021-84255-0.

10 Abdybekova A.M., Assylbekova S.Zh., Abdibayeva A.A., Zhaksylykova A. A., Barbol B. I., Aubakirov M. Zh., Torgerson P. R. Studies on the population biology of helminth parasites of fish species from the Caspian Sea drainage basin. *J Helminthol.* 2021 Mar 4;95:e12. doi: 10.1017/S0022149X2100002X.

11 Torres P., Ruiz E., Gesche W., Montefusco A. Gastrointestinal helminths of fish-eating birds from Chiloe Island, Chile. *J Wildl Dis.* 1991 Yan;27(1):178-9. doi: 10.7589/0090-3558-27.1.178.

12 Woon-Mok Sohn. Fish-borne zoonotic trematode metacercariae in the Republic of Korea. *Korean J Parasitol.* 2009 Oct;47 Suppl(Suppl):S103-13. doi: 10.3347/kjp.2009.47.S.S103.

13 Mehmet Cemal Oğuz 1, Yahya Tepe, Mark C Belk, Richard A Heckmann, Burçak Aslan, Meryem Gürgen, Rodney A Bray, Ülker Akgül. Metazoan Parasites of Antarctic Fishes. *Turkiye Parazit Derg.* 2015 Jun;39(2):174-8. doi: 10.5152/tpd.2015.3661.

14 Abdybekova A. M., Abdibayeva A. A., Popov N. N., Zhaksylykova A. A., Barbo B. I. I., Bozhbanov B. Zh., Torgerson P. R. Helminth Parasites of Fish of the Kazakhstan Sector of the Caspian Sea and Associated Drainage Basin. *Helminthologia.* 2020 Aug 5;57(3):241-251 doi: 10.2478/helm-2020-0030. eCollection 2020 Sep.

15 Sultanov A., Abdybekova A., Abdibaeva A., Shapiyeva Z., Yeshmuratov T., Torgerson P. R. Epidemiology of fishborne trematodiasis in Kazakhstan. *Acta Trop.* 2014 Oct;138:60-6. doi: 10.1016/j.actatropica.2014.04.030. Epub 2014 Jun 2.

16 Кузнецова Е.В., Воронин В.Н., Мосягина М.В. Метод полного паразитологического вскрытия рыб. Учебное пособие по дисциплине «Инвазионные болезни рыб». Санкт-Петербург: СПб ГАВМ, 2016. - 85 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121310>.

17 Акшалава П., Шабдарбаева Г.С. Зараженность метацеркариями описторхов рыбы рек Акмолинской области Казахстана // Материалы IV Международной конференции «Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных». Россия, г. Томск. 2015. С. 156-160.

18 Адильбеков Ж.Ш., Касымова С.А. Гельминтологическое и токсикологическое исследование рыбы в водоемах карагандинской области. Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука, новой формации - будущее Казахстана. - 2020. –275-277 с.

19 Кусаинова А.С., Эпидемиологические особенности описторхоза на современном этапе: Автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.30 – эпидемиология / А.С. Кусаинова.- Караганда, 2010.- 17с.

20 Сембаева Ж.П., Ашетова И.Н., Оманай А.Б. Эпидемиология и биология возбудителя диплостомоза рыб в водоемах Акмолинской области // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Ежемесячный научный журнал. № 2 (11) / 2015. Часть 5. С. 88-92.

REFERENCES

1 Shepelev A.V. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров/A.V. Shepelev, O.I. Kozhuhova., Rostov-na-Donu: «Mart», 2001.- 154st.

2 Grishchenko L.I. Bolezni ryb i osnovy rybovodstva/L.I. Grishchenko, M.SH. Akbaev, G.V. Vasilkov. M.: Kolos, 1999,456 st.

3 Vasilkov G.V., Grishchenko L.I., Engashev V.G. i dr. «Bolezni ryb. Spravochnik» //Pod red. V. S. Osetrova.- 2-e izd., pererab. I dop. - Moskva: Agropromizdat, 1989 - St.288 il.

4 Dao HTT, Dermauw V, Gabriël S, Suwannatrai A, Tesana S, Nguyen GTT, Dorny P. Opisthorchis viverrini infection in the snail and fish intermediate hosts in Central Vietnam. *Acta Trop.* 2017 Jun;170:120-125. doi: 10.1016/j.actatropica.2017.02.028. Epub 2017 Feb 24.

5 Lysenko A.A. Parazitarnye bolezni prudovyh ryb: sposoby lecheniya i profilaktiki/ A.A. Lysenko, V.A. Hristich // Veterinariya Kubani, № 2, 2006, - St. 6-8.

6 Nadia El-Dib 1, Mona Ibrahim AliI. Can thick-shelled eggs of *Capillaria philippinen-sis* embryonate within the host. *J Parasit Dis.* 2020 Sep;44(3):666-669. doi: 10.1007/s12639-020-01248-y. Epub 2020 Jul 20. *J Helminthol.* 2009 Mar;83(1):51-5. doi: 10.1017/S0022149X08092171.

7 Lacerda A. C., Santin M., Takemoto R. M., Pavanelli G. C., Bialezki A., Tavernari F. C. Helminths parasitizing larval fish from Pantanal, Brazil. *J Helminthol.* 2009 Mar;83(1):51-5. doi: 10.1017/S0022149X08092171.

8 Agung Cahyo Setyawan, Shaozhi Zuo, Per W Kania, Kurt Buchmann. Endoparasitic helminths in Baltic salmon *Salmo salar*: ecological implications. *Dis Aquat Organ.* 2019 Sep 5;135(3):193-199. doi: 10.3354/dao03391.

9 Philip M Riekenberg , Marine J Briand, Thibaud Moléana, Pierre Sasal, Marcel T J van der Meer, David W Thielges, Yves Letourneur. Isotopic discrimination in helminths infecting coral reef fishes depends on parasite group, habitat within host, and host stable isotope value. *Sci Rep.* 2021 Feb 25;11(1):4638. doi: 10.1038/s41598-021-84255-0.

10 Abdybekova A. M., Assylbekova S. Zh., Abdibayeva A. A., Zhaksylykova A. A., Barbol B. I., Aubakirov M. Zh., Torgerson P. R. Studies on the population biology of helminth parasites of fish species from the Caspian Sea drainage basin. *J Helminthol.* 2021 Mar 4;95:e12. doi: 10.1017/S0022149X2100002X.

11 Torres P., Ruiz E., Gesche W., Montefusco A. Gastrointestinal helminths of fish-eating birds from Chiloe Island, Chile. *J Wildl Dis.* 1991 Jan;27(1):178-9. doi: 10.7589/0090-3558-27.1.178.

12 Woon-Mok Sohn. Fish-borne zoonotic trematode metacercariae in the Republic of Korea. *Korean J Parasitol.* 2009 Oct;47 Suppl(Suppl):S103-13. doi: 10.3347/kjp.2009 St.47-103.

13 Mehmet Cemal Oğuz 1, Yahya Tepe, Mark C Belk, Richard A Heckmann, Burçak Aslan, Meryem Gürgen, Rodney A Bray, Ülker Akgül. Metazoan Parasites of Antarctic Fishes. *Turkiye Parazitoloj Derg.* 2015 Jun;39(2):174-8. doi: 10.5152/tpd.2015.3661.

14 Abdybekova A. M., Abdibayeva A. A., Popov N. N., Zhaksylykova A. A., Barbo B. I., Bozhbanov B. Zh., Torgerson P. R. Helminth Parasites of Fish of the Kazakhstan Sector of the Caspian Sea and Associated Drainage Basin. *Helminthologia.* 2020 Aug 5;57(3):241-251 doi: 10.2478/helm-2020-0030. e. Collection 2020 Sep.

15 Sultanov A., Abdybekova A., Abdibaeva A., Shapiyeva Z., Yeshmuratov T., Torgerson P. R. Epidemiology of fishborne trematodiasis in Kazakhstan. *Acta Trop.* 2014 Oct;138:60-6. doi: 10.1016/j.actatropica.2014.04.030. Epub 2014 Jun 2.

16 Kuznecova E.V., Voronin V.N., Mosyagina M.V. Metod polnogo parazitologicheskogo vskrytiya ryb. Uchebnoe posobie po discipline «Invazionnye bolezni ryb». Sankt-Peterburg: SPb GAVM, 2016. - 85 s. - Tekst: elektronnyi // Lan': elektronno-bibliotecnaya sistema. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121310>.

17 Akshalova P., Shabdarbaeva G.S. Zarazhennost metacerkariyami opistorhovy ryby rek Akmolinskoi oblasti Kazahstana/Materialy IV Mezhdunarodnoi konferencii «Konceptual'nye i prikladnye aspekty nauchnyh issledovaniy i obrazovaniya v oblasti zoologii bespozvonochnyh». Rossiya, g. Tomsk. 2015. St. 156-160.

18 Adilbekov Zh.Sh., Kasymova S.A. Gelmintologicheskoe i toksikologicheskoe issledovanie ryby v vodoemah Karagandinskoi oblasti. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-teoreticheskoi konferencii «Seifullinskije chteniya – 16: Molodezhnaya nauka, novoi formacii - budushchee Kazahstana. - 2020. –275-277 st.

19 Kusainova A.S., Epidemiologicheskoe osobennosti opistorhoza na sovremennom etape: Avtoref. dis. kand. med. nauk: 14.00.30 – epidemiologiya / A.S. Kusainova.- Karaganda, 2010.- 17s.

20 Sembaeva Zh.P., Asetova I.N., Omanai A.B. Epidemiologiya i biologiya vzbudatelya diplostomoza ryb v vodoemah Akmolinskoi oblasti // Evraziiskii Soyuz Uchenykh (ESU). *Ezhemesyachnyi nauchnyi zhurnal.* № 2 (11) / 2015. Chast' 5. St. 88-92.

ТҮЙІН

Қарағанды облысының жекелеген су айдындарындағы кәсіптік балықтардың қауіпсіздігіне мониторинг жүргізілді. Органолептикалық және биохимиялық көрсеткіштері, сондай-ақ балықтың гельминтоздармен және бактериоздармен залалдану зерттелді. Сапалық көрсеткіштері бойынша балық талаптарға сәйкес келетіні анықталды. Гельминтологиялық зерттеу кезінде күміс мөңке балықтары Opistorchidae тұқымдасының трематодтар метациркарilierімен, қарақұйрық балықтары постдиплостомоз (Posthodiplostomum cuticola трематодтары қоздыратын) дернәсілдік кезеңімен, зақымдалғаны анықталды. Бұқар жырау өңірінің су қоймалары, Бөгет 1-ді қоспағанда, инвазиядан таза болды, мұнда күміс мөңке балықтарында Opistorchidae тұқымдасының трематодтар метациркарilierі табылды. «Токсумак» көлінен (Осакаров ауданы) алынған қарақұйрық балықтары постдиплостомозбен Posthodiplostomum cuticola және диплостомоз Diplostomum spathaceum метациркалияларымен зақымдалған. «ДСУ-58» су қоймасында (Нұра ауданы) күміс тұқы балығы Ligula intestinalis-пен инвазияланған. Балқаш көлінен және "Қарағанды балық питомнигі" ЖШС және "Натур продукт" ШҚ балықтарды зерттеу кезінде балықтың гельминтозбен залалданғаны анықталған жоқ. Клиникалық зерттеу кезінде балықтардың бактериозбен залалдануы бірлі-жарым жағдайларда байқалды.

УДК 636.08.003/631.171

МРНТИ 68.75.47

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-106-114

Смагулов Д.Б., Ph.D, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-8992-2244>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, dark.smagul@gmail.com

Бегеева М.К., экономика ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0001-9810-2109>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, bm_k_0905@mail.ru

Альсейтова М.А., экономика және бизнес магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-4980-5104>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, alseitova07@mail.ru

Smagulov D., Ph.D, the main author, <https://orcid.org/0000-0001-8992-2244>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, dark.smagul@gmail.com

Begeyeva M., Candidate of Economic Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9810-2109>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bm_k_0905@mail.ru

Alseitova M., Master of Economics and Business, <https://orcid.org/0000-0002-4980-5104>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, alseitova07@mail.ru

**ҚОЙ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ ОЗЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУДІҢ
ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ
ECONOMIC EFFICIENCY
OF THE IMPLEMENTATION ADVANCED TECHNOLOGIES IN SHEEP BREEDING**

Аннотация

Мақалада жаһандану жағдайында аграрлық азық-түлік кешені шаруашылығының тұрақты дамуына қол жеткізу, өндірісті жаңғырту негізінде бәсекеге қабілеттіліктің жоғары деңгейін қолдау жолдары қарастырылған. Қой фермаларына жаңа жабдықтарды енгізудің механизмдері, принциптері мен факторлары анықталды. Қой шаруашылықтарының материалдық - техникалық базасын жаңғыртудың экономикалық көрсеткіштерінің жүйесі айқындалды. Жаңа тиімділігі жоғары жабдықтармен және өндірісті автоматтандыру жүйелерімен техникалық жабдықтауда еліміздің мал шаруашылығы кәсіпорындарының артта қалу проблемасы атап өтілді. Мал шаруашылығы кәсіпорындарының түрлері шаруашылықтардың техникамен жабдыкталу деңгейіне, оның прогрессивтілігіне, технология деңгейіне байланысты бөлінді.

Автоматтандыру жүйелері мен жаңа жабдықтарды тиімді пайдаланудың негізгі бағыттары белгіленді. Жаңа технологиялық жабдықтарды пайдаланудың әсері көрсетілді. Материалдық-техникалық базаны жаңғырту нәтижесінде өзіндік құнды төмендету жолдары анықталды. Қой фермаларына жаңа жабдықты енгізудің экономикалық тиімділігі келесі көрсеткіштер арқылы негізделген: ресурстарды үнемдеу, еңбек өнімділігін арттыру, шығындарды азайту, өндіріс рентабельділігін арттыру.

Жекелеген машиналардың, машиналар мен жабдықтар жүйелерінің, ресурс үнемдейтін технологиялардың, еңбекті ұйымдастыру мен басқарудың ұтымды нысандарының, ресурстарды

пайдалану көрсеткіштеріне әсер ететін машиналар мен қондырғыларды пайдалану және оларға техникалық қызмет көрсету тәсілдерінің тиімділігін бағалау үшін қолданылатын көрсеткіштер жүйесі (өзіндік, табиғи, еңбек, энергетикалық, әлеуметтік), сондай-ақ мал шаруашылығы кәсіпорындары қызметінің түпкілікті экономикалық нәтижелері қаралды.

ANNOTATION

The article discusses the ways of achieving sustainable development of the agri-food complex in the context of globalization, maintaining a high level of competitiveness based on the modernization of production. The mechanisms, principles and factors for the introduction of new equipment into model sheep-breeding farms are revealed. The system of economic indicators for the modernization of the material and technical base of sheep-breeding farms has been determined. The problem of lagging behind the country's livestock enterprises in technical equipment with new highly efficient equipment and production automation systems is noted. The types of livestock enterprises are distinguished depending on the level of equipment of farms with equipment, its progressiveness, the level of technologies.

The main directions of the effective use of automation systems and new equipment are outlined. The effect of using new technological equipment has been demonstrated. The ways to reduce the cost as a result of modernization of the material and technical base have been identified. The economic efficiency of the introduction of new equipment into sheep-breeding farms has been substantiated by means of the following indicators: resource saving, increasing labor productivity, reducing the cost, increasing the profitability of production.

A system of indicators (cost, natural, labor, energy, social) is considered, which is used to assess the effectiveness of individual machines, systems of machines and equipment, resource-saving technologies, rational forms of labor organization and management, methods of using and maintaining machines and installations that affect the indicators use of resources, as well as the final economic results of livestock enterprises.

***Түйінді сөздер:** қой өсіру, зоотехникалық шаралар, технологиялық үрдістерді автоматтандыру, заманауи құрал-жабдықтар, цифрлық технологиялар, экономикалық тиімділік, еңбек өнімділігі, өнімнің өзіндік құны.*

***Key words:** sheep breeding, zootechnical measures, automation of technological processes, modern equipment, digital technologies, economic efficiency, labor productivity, cost of production.*

Кіріспе. Ұлттық экономика дамуының заманауи шарттары нарықтық қатынастардың қарқынды өтуімен сипатталады. Қазіргі нарықтық экономика жағдайында кәсіпорын қызметінің тиімділігін бағалау, сонымен қатар оның технологиялық үрдісіне жаңашылдықтардың енгізілуі маңызды міндет болып табылады [1].

Барлық кәсіпорындар нарықта жедел әрекет етіп, экономиканың құбылмалы шарттарына бейімделу үшін қарқынды дамуға және қаржылық тұрақтылыққа ұмтылады.

Жаһандану жағдайында агроөнеркәсіптік кешенінің тұрақты дамуының бір жолы өндірісті жаңғыртуға негізделген жоғары деңгейдегі бәсекеге қабілеттілік болып табылады [2]. Автоматтандыру жүйесін қолданудың тиімділігі 2 бағытқа негізделеді:

- бірінші – еңбек өнімділігінің тұрақты өсу қарқыны;
- екінші – өнімнің ресурс сыйымдылығы мен өзіндік құнының төмендеуі [3].

Бұл бағыттардағы шешуші ықпалдар материалдық-техникалық базаны нығайтумен тікелей байланысты.

Инновациялық құрылғылар мен технологиялық үрдісті автоматтандыру жүйесін қолдану ауыл шаруашылығы малдарын күтып-бағу мен азықтандыру сапасын жақсартуға мүмкіндік туғызады. Нәтижесінде олар арқылы малдардың өнімділігі мен өндіріліп сатылатын өнім көлемінің өсуіне әсер етеді [4].

Қой өсіретін шаруа қожалықтарында жаңа технологияларды енгізу еңбекақыға төленетін және азыққа кететін шығындарды азайтады. Азықтандыруға жұмсалатын

шығындардың азаюына қарамастан, олар өнімнің өзіндік құнының негізгі элементі болып қала береді. Көптеген шаруашылықтарда азық районы бойынша тиісті нормалар сақталмайды. Берілетін азықтың қорытылу пайызы есепке алынбағандықтан, мал шаруашылығындағы шығын негізсіз артып, жұмсалған шығын ақталмайды. Сонымен қатар жалпы шығындар құрылымында негізгі құралдарды қамтамасыз етуге арналған шығын үлесі артады [11].

Кешенді механикаландыру, электрлендіру мен автоматтандырудағы техникалық прогрестің көрінісі жануарлардың өнімділігін арттыруға әсер ететін машиналардың жеке салмағының артуы болып табылады. Мұндай машиналардың қатарына реттелетін микроклиматты қамтамасыз ететін құрылғылар, сумен қамтудың автоматтандырылған жүйесі, азық дайындауға және үлестіруге арналған технологиялық кешендер және малдарды өлшеуге немесе басқа да манипуляциялық шараларға арналған біріздендірілген құрылғылар жатады [9].

1-суретте модельді фермаларда қой өсіруге арналған жаңа құрылғыларды енгізудің тиімділігін арттыру концепциясын жасау сызбасы көрсетілген.



Сурет 1 – Модельдік қой фермасына жаңа құрылғыларды енгізу концепциясының сызбасы

Зерттеу материалдары мен әдістері. Ауыл шаруашылығы кәсіпорнының экономикалық даму деңгейіне негізгі өндірістік қормен, оның ішінде жаңа технологиялық құрылғылармен және цифрландыру жүйесімен қамтамасыз етілуі ерекше әсер етеді [5].

Өндірістік қордың жалпы құнынан құрылғылар мен машиналардың меншікті салмағының өсуіне байланысты өндіріс көлемі де артады [6].

Жаңа технологиялық құрылғылар үрдістерді басқарудағы, автоматтандырудағы, жануарлар физиологиясындағы, биотехнологиядағы жаңа жетістіктерді қолдануға және оларды мал ағзасына бейімделуіне негізделеді. Дамудың тек бұл бағыты бойынша жоғары экономикалық нәтиже алуды, технологияларды жетілдіруді және өндірісті ұйымдастыруды күтуге болады [7].

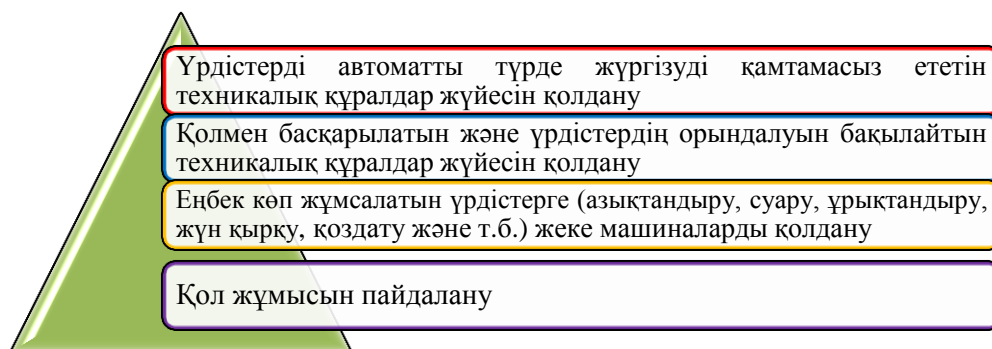
Шаруашылықтардың техникамен қамтамасыз ету деңгейіне байланысты технологияны бірнеше деңгейге бөліп қарастыруға болады (сурет 2).

Аграрлық сектордың түрлі салаларындағы техникалық прогресті, оның қағидаттары мен экономикаға әсерін зерделеу барысында техниканың ғылыми түсінігін, оның қызметі мен ерекшеліктерін есепке алу керек. Кез келген саладағы техникалық прогресті адам мен техника арасындағы өзара қарым-қатынастың нәтижесі деп білуге болады. Қол жұмысының машинаға ауысуы, адами фактордың қысқаруы, еңбек өнімділігінің өсуі – техникалық прогресті және оның заңдылығын көрсетеді [8].

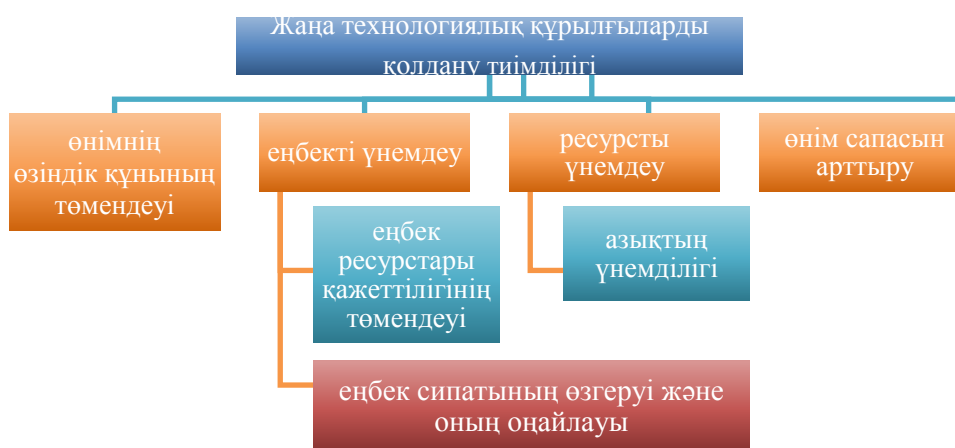
3-суретте технологиялық үрдістерді цифрландыру элементтері бар автоматтандыру жүйесін қолданудың тиімділігі көрсетілген.

Өндірістің түрлі технологияларын қолданудың негізгі белгісі өнімнің құны болып табылады. Автоматтандыруды қолдану арқылы алынған өнімнің өзіндік құны мен дәстүрлі технологиядағы өзіндік құнын салыстыру қызығушылық туғызады [10].

Өнімнің сапасы артып, өзіндік құны төмендеуі жағдайында сатылған өнімнің табыстылығы артады. Сатылатын мал басының сапасы артқан жағдайда модельді фермалар қой басының және оның өнімдерінің сатылым бағасын өсіре алады, бұл табыс қарқынын арттырады [12].



Сурет 2 – Шаруашылықтағы технологиялар деңгейі



Сурет 3 – Жаңа технологиялық құрылғыларды қолданудың тиімділігі

Тауардың өзіндік құны мен пайдасы кері пропорционалды тәуелділікте болады: өзіндік құнның төмендеуі, сәйкесінше табыс сомасының артуына әкеледі.

Нәтижелер және оларды талқылау. Қой шаруашылығы өнімдерінің өзіндік құнының төмендеуі 2 жолмен жүзеге асады:

✓ өндірістік шығындарды үнемдеу режимін жүзеге асыру – азықтың өзіндік құнын төмендету, басқаруды жетілдіру және жұмыс күшін қысқарту, азықтың сапасын арттырып, оны ұтымды қолдану;

✓ жануарлардың өнімділігін арттыру – техникалық және технологиялық инновацияларды енгізу, толықрационды азықтандыру, ветеринарлық қызмет көрсету, еңбекақы төлеуді жетілдіру [13].

Еңбекті үнемдеуге жұмыс күшін босату, еңбекақы шығындарын азайту есебінен қол жеткізуге болады, ал жаңа технологиялық құрылғылар еңбек сипатын өзгертеді [14].

Ресурсты үнемдеу келесі шараларды қамтиды:

❖ технологиялық: ресурсты және энергияны үнемдейтін жаңа технологиялар мен технологиялық үрдістерді қалыптастыру және енгізу;

❖ ұйымдастырушылық: ресурсты үнемдеудің ұйымдастырушылық-экономикалық тетігі негізінде жаңа жобаларды құрастыру және енгізу;

❖ экономикалық: ресурстар шығыны қарқынын талдау және анықтау; қазіргі және перспективті техникалық құралдарға, технологиялар мен өндіріс тәсілдеріне экономикалық баға беру.

Модельді фермаларда автоматтандыруды қолдану келесі маңызды экономикалық көрсеткіштерге әсер етеді: тауардың өзіндік құны, өндірілген және сатылған өнімнің көлемі, еңбек өнімділігі, қор сыйымдылығы және де тиімділік.

Еңбек өнімділігінің артуы бір жағынан, өндірістің артуымен, екінші жағынан, өндірістегі жұмысшылардың азаюымен қамтамасыз етіледі [15].

Өндіріс көлемінің артуы құрылғыларды қолдануды жақсарту, оның өнімділігін арттыру арқылы жүргізіледі. Құрылғыларды қолдануды жақсартуға экстенсивті және интенсивті сипаттағы факторлар арқылы жүзеге асады. Интенсивті сипаттағы факторларға уақыт бірлігіне байланысты құрылғыларды қолдануды жақсарту арқылы қосымша операторлардың жұмысын қысқарту жатады. Құрылғыны экстенсивті қолдануды арттыру оның жұмыс уақытын ұлғаюымен сипатталады. Технологиялық үрдістерді автоматтандыру жағдайында жұмыс уақытының түрлі жолмен қысқаруымен қамтамасыз етіледі.

Өнімнің өзіндік құнын төмендетуге технологиялық үрдісті автоматтандыру жүйесін енгізу нәтижесінде босаған жұмысшылардың еңбекақысын үнемдеу есебінен жүреді. Сонымен қатар, еңбекақы есебінен үнемдеу жалақы өсіміне қарағанда еңбек өнімділігінің жоғарылауы арқылы да болады [16].

Ресурстарды қолдану көрсеткішіне әсер ететін (азық, жұмыс уақыты, жанармай мен энергия, еңбек өнімділігі, әлеуметтік жағдай) жеке машиналарды, машина жүйелері мен құрылғыларды, ресурсүнемдегіш технологияларды, басқару мен еңбекті ұйымдастырудың ұтымды формаларын, машиналар мен құрылғыларды қолданудың тәсілдерін енгізуді бағалау соңғы экономикалық нәтижеге әсер етеді [17].

Бағалық көрсеткіштер зерттеліп отырған соңғы өнімді алу техникасы мен технологиясының нұсқаларын, жеке үрдістердің қажетті орындалуын бағалауды қамтамасыз етеді:

– машиналарға, құрылғыларға, энергоүнемдеуші және автоматтандыру жабдықтарына алғашқы инвестициялар;

– қандай да бір өндірістік үрдісті орындау технологиясын жүзеге асырудағы эксплуатациялық шығындары.

Қарапайым көрсеткіштер жеке үрдістерді орындау үшін қажетті ресурстар көлемі бойынша техника мен технологиялардың нұсқаларын, жануарлардың түрлі топтарынан өнім алу технологияларын бағалауды қамтамасыз етеді.

Бұл көрсеткіштерді қолданудың мақсаттылығы ресурстардың шектеулілігі мен оларды ұтымды қолдануды қамтамасыз ететін техникалық шешімдердің қажеттілігімен ғана көрінбейді. Ресурстардың үлесті шығының азаюы өндіріс көлемінің ұлғаюының негізгі факторы болып табылады.

Технологиялық көрсеткіштер – қойларды өсіру бойынша технологиялық талаптарды қамтамасыз етеді: өнімділікке, өнім сапасына әсер ететін демалуға арналған алаң, азық беру аймағы, жарық дәрежесі және т.б. жағдайлар [18].

Тұжырымдар. Қазіргі жағдайда қой шаруашылығының тиімділігін арттыру мәселесіне қой еті мен жүн өндірудің барлық қырын қамтитын бір-бірімен байланысты күрделі үрдістердің жиынтығы ретінде қарауға болады. Сондықтан салаға технологиялық және ұйымдастырушылық жетістіктерді енгізу саланың тиімділігін арттырып, өнім өндіруге кететін шығындарды азайту есебінен жүргізілуі керек.

Шаруашылық қызметінің негізгі көрсеткіші өндірістік қорды қолдану тиімділігі болып табылады. Аталған көрсеткішті қарастыру кезінде автоматтандырылған ауыл шаруашылығы техникасы капиталды қажет ететін жоба екенін ескерген жөн, себебі ол негізгі қорды қолдану тиімділігіне әсер етеді [19].

Жаңа технологиялық құрылғыларды енгізумен қор қайтарымы көрсеткіші дереу төмендейді, бұл түсімнің өсу қарқынымен салыстырғанда негізгі өндірістік қор құнының артуымен байланысты. Технологиялық сызба мен инновациялық құрылғыларды сатып алудың өзгеруі жағдайында аталған көрсеткіш төмендейді, бұл өндірісті жаңғырту стратегиясына қомақты қаражат салатын кәсіпорындарға тән.

Бұл жағдайда қор сыйымдылығы мәнінің өсімін байқауға болады, яғни азық пен энергетикалық және еңбек ресурстарының үнемділігі артып, қор қайтарымының төмендеуі себепті пайда болған шығынның орнын жабады.

Қормен жарақтандырылуды талдау модельді фермалараға жаңа технологиялық құрылғыларды енгізудің тиімділігін анықтаудың негізгі шарты болып табылады.

Қормен жарақтандырылу мәнінің өсуі қызметкерлердің негізгі өндірістік қормен қамтамасыз етілу деңгейі артуының белгісі болып табылады. Аталған көрсеткіштің артуы жұмысшылар санының қысқаруымен, сонымен қатар жұмыс орнын босататын ресурсүнемдегіш техника мен технологияларды енгізумен байланысты.

Инновацияның тиімділігінің негізгі көрсеткіші белгілі бір қожалықтың қаржылық-шаруашылық қызметінің экономикалық тиімділігін сипаттайтын өндірістің табыстылығы болып табылады. Аталған көрсеткіш мәнінің артуы өнімнің өзіндік құнының төмендеп, кіріс массасының өсуіне байланысты.

Өзіндік құнның төмендеуінен, өнім сапасының жақсаруынан, маркетингтік кампанияның жақсаруынан сатылым тиімділігі көрсеткішінің артуын болжауға болады. Сатылым тиімділігінің оң динамикасы шаруашылықтардың операциялық тиімділігін көрсетеді.

Автоматтандыру жүйесін қолдану еңбек өнімділігі мен сапалы өнім өндіруді арттырумен қатар, шығындардың азаюын, табыстың өсімі мен тиімділіктің артуын қамтамасыз етеді. Сонымен бірге, технологиялық үрдістерді жаңғырту жануарлардың денсаулығына тигізетін адами кері факторлардың әсерін жояды.

Қой шаруашылығының тиімді жүзеге асуы инновацияларды енгізуде өндірістік әлеуетті ұтымды қолдану, сонымен қатар шаруашылық жүргізудің ұйымдастырушылық-экономикалық механизмін, оны мемлекеттік қолдауды жетілдіру, мемлекеттік-жеке әріптестік механизмін қолдану арқылы жүргізіледі.

Қой шаруашылығындағы инновациялық қызметтің экономикалық нәтижелері белгілі бір шеңберде малдың тұқымдық құрамы мен сапасына байланысты болады.

Мал шаруашылығына автоматтандыру жүйесін енгізу үшін қызметті жүргізудің нормативтеріне түзетулер енгізу керек: межелер, кестелер, орындау уақыттары, сапалық параметрлер – қоректік қоспалар, оларды ұсақтау деңгейі, қоректің сіңімділігі.

Қорытындылай келгенде, Батыс Қазақстан облысының табиғи-климаттық жағдайында қой шаруашылығы бойынша модельдік ферма құру және ондағы атқарылатын барлық зоотехникалық шараларды заманауи озық технологияларды трансферттеу арқылы тиімді дәрежеде автоматтандыру жұмысының маңызы зор екені анық. Зоотехния, ветеринария және агрономия ғылыми салаларындағы соңғы жетістіктерді ескере отырып технологиялық

параметрлер мен үрдістерді тиімді, әрі нәтижелі орындау режимін үздіксіз жаңғыртып отыру қазіргі кездегі заман талабы және бұл жайттарды ескеру шаруа қожалықтарының қарқынды даму жолындағы басты мақсаты болуы тиіс.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Ramina R. Mustafayeva, ScD The Main Directions of Investment Activity Development in the Agricultural Sector // Eastern European Scientific Journal// DOI /EESJ201502C04ART03// www.auris-verlag.de

2 Иванов Ю.А. Направления научных исследований по созданию инновационной техники с интеллектуальными системами для животноводства [Текст]/ Ю.А. Иванов// Вестник ВНИИМЖ.– 2014. –№ 3.– С.4.

3 Добрунова А.И., Дорофеев А.Ф. и др. Развитие субъектов аграрного бизнеса в условиях цифровизации экономики искусственного интеллекта // Московский экономический журнал. -2019. - №1.

4 Скворцов Е.А. Актуальность применения робототехники в сельском хозяйстве [Текст] / Е.А. Скворцов, Д.В. Прядеин // Научное сопровождение агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: мат-лы Междунар. конференции; сб. науч. тр. –Казань, 2015. – С. 308.

5 Nguyen Huu Xuyen, Tran Lan Huong, Nguyen ThiLan Huong, Solutions to Promote Commercialization of Research Results in Vietnamese Universities // Journal of Business and Economic Development Volume 5, Issue 2, June 2020, Pages: 82-89, Received: Mar. 16, 2020; Accepted: Apr. 16, 2020; Published: Apr. 29, 2020

6 Козлов А.В., Тесля А.Б. Цифровой потенциал промышленных предприятий: сущность, определение и методы расчета.// Вестник ЗабХУ - Вестник ТГУ. – 2019. - № 6 (25) - с.101–110.

7 Санду И.С. Экономические аспекты технико-технологической модернизации сельского хозяйства в условиях интеграции в евразийский экономический союз [Текст] / Санду И.С., Полухин А.А., Бурак П.И. // Экономика сельского хозяйства России. – 2015. –№ 7. – С.89.

8 Chekunov A.S. Technological modernization of agricultural production: condition, forms, methods and directions of innovations support. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2019;81(1):373-379. (In Russ.) <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2019-1-373-379>

9 Скворцов Е. А. Эффективность трудосберегающих инноваций в сельском хозяйстве на примере работа-подравнивателя кормов [Текст] / Е. А. Скворцов, Г. А. Иовлев, Е. Г. Скворцова, А. А. Орешкин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 9. – С. 85.

10 Kazambayeva A.M., Aiesheva, G.A., Yesengaliyeva S Sustainable development of agricultural production based on the use of the resource potential of the region // Journal of Environmental Management and Tourism. Scopus: от 2013 до 2019, Издатель:Walter de Gruyter, E-ISSN:2068-7729, CiteScore, 0,79

11 Селионова М.И., Русанова Т.П., О совершенствовании подходов в определении экономической эффективности овцеводства на примере Ставропольского края// Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства.-2015.-№8(2).-С.191

12 Морозов Н.М., Мирзоянц Ю.А., В.Е.Фириченков, «Стратегия развития механизации и автоматизации овцеводства» // Вестник ВНИИМЖ №2(18)-2015, 35 стр

13 Фатеева Н.Б. Конкурентоспособность сельскохозяйственных организаций на рынке труда [Текст] / Н.Б. Фатеева С.В. Петрякова С.В. Радионова // Экономико-правовые механизмы устойчивого развития сельского хозяйства в условиях ВТО и Таможенного союза: сб. науч. тр./УрГАУ. –Екатеринбург, 2014. – С. 81 – 82.

14 Беспашотный Г.В. Планирование в сельском хозяйстве - научное обеспечение.// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2017, №2 . 10, с.8–12.

15 Кижлай Г. М. Эффективность использования трудовых ресурсов как фактор роста производства сельскохозяйственной продукции [Текст] /Г. М. Кижлай, Е. В.Кочурова, Н. С. Рогалева // Аграрный вестник Урала. 2016. № 6.– С. 105.

16 Коновалова Г.И. Развитие методологии оперативного управления производством на промышленном предприятии в концепции «Индустрия 4.0». Менеджмент в России и за рубежом// Менеджмент в России и за рубежом. – 2019. - № 2, - с.79–84.

17 Лачуга Ю. Ф. Развитие процессов автоматизации производства [Электронный ресурс]. URL: <http://www.techagro.ru/index.php?id=380>

18 Липницкий Т.В. Инновации и инновационные процессы в сельском хозяйстве [Текст] / Т.В. Липницкий, П.В. Никифоров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013.– № 5.– С. 54-57.

19 Тузелбаева И. Н. Маркетинговое исследование рынка сельскохозяйственной продукции и его сегментация [Текст] / И. Н. Тузелбаева // Экономика, управление, финансы: материалы III Междунар. науч. конф. (Пермь, февраль 2014 г.). — Пермь: Меркурий, 2014. - С. 11

REFERENCES

1 Ramina R. Mustafayeva, ScD The Main Directions of Investment Activity Development in the Agricultural Sector // Eastern European Scientific Journal// DOI /EESJ201502C04ART03 // www.auris-verlag.de

2 Ivanov Ju.A. Napravleniya nauchnyh issledovaniy po sozdaniyu innovacionnoi tekhniki s intellektualnymi sistemami dlya zhivotnovodstva [Tekst]/ Ju.A. Ivanov // Vestnik VNIIMZh.– 2014. –№ 3.– St.4.

3 Dobrunova A.I., Dorofeev A.F. i dr. Razvitie sub'ektov agrarnogo biznesa v usloviyah cifrovizatsii ekonomiki iskusstvennogo intellekta // Moskovskii ekonomicheskii zhurnal. -2019. - №1.

4 Skvorcov E.A. Aktualnost primeneniya robototekhniki v selskom hozyaistve [Tekst] / E.A. Skvorcov, D.V. Pryadein // Nauchnoe soprovozhdenie agropromyshlennogo kompleksa: teoriya, praktika, perspektivy: mat-ly Mezhdunar. konferencii; sb. nauch. tr. –Kazan, 2015. – St. 308.

5 Nguyen Huu Xuyen, Tran Lan Huong, Nguyen ThiLan Huong, Solutions to Promote Commercialization of Research Results in Vietnamese Universities // Journal of Business and Economic Development Volume 5, Issue 2, June 2020, Pages: 82-89, Received: Mar. 16, 2020; Accepted: Apr. 16, 2020; Published: Apr. 29, 2020

6 Kozlov A.V., Teslya A.B. Cifrovoy potencial promyshlennykh predpriyatii: sushhnost, opredelenie i metody rascheta.// Vestnik ZabHU - Vestnik TGU. – 2019. - № 6 (25) - st.101–110.

7 Sandu I.S. Jekonomicheskie aspekty tehniko-tehnologicheskoi modernizatsii selskogo hozyajstva v usloviyah integratsii v evraziiskii jekonomicheskii soiuz [Tekst] / Sandu I.S., Poluhin A.A., Burak P.I. // Ekonomika selskogo hozyajstva Rossii. – 2015.–№ 7. – St.89.

8 Chekunov A.S. Technological modernization of agricultural production: condition, forms, methods and directions of innovations support. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2019;81(1):373-379. (In Russ.) <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2019-1-373-379>

9 Skvorcov E. A. Effektivnost trudosberegayushih innovatsii v selskom hozyaistve na primere robota-podravniatelya kormov [Tekst] / E. A. Skvorcov, G. A. Iovlev, E. G. Skvorcova, A. A. Oreshkin // Agrarnyi vestnik Urala. – 2016. – № 9. – St. 85.

10 Kazambayeva A.M., Aiesheva, G.A., Yesengaliyeva S Sustainable development of agricultural production based on the use of the resource potential of the region // Journal of Environmental Management and Tourism. Scopus: ot 2013 do 2019, Izdatel:Walter de Gruyter, E-ISSN:2068-7729, CiteScore, 0,79

11 Selionova M.I., Rusanova T.P., O sovershenstvovanii podhodov v opredelenii jekonomicheskoi jeffektivnosti ovcevodstva na primere Stavropolskogo kraja// Sbornik nauchnyh trudov Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva.-2015.-№8(2).-St.191

12 Morozov N.M., Mirzoyanc Ju.A., Firichenkov V.E. «Strategiya razvitiya mehanizacii i avtomatizacii ovcevodstva» // Vestnik VNYIMZh №2(18)-2015, 35 st.

13 Fateeva N.B. Konkurentosposobnost sel'skohozyaistvennyh organizacii na rynke truda [Tekst] / N.B. Fateeva S.V. Petryakova S.V. Radionova // Ekonomiko-pravovye mehanizmy ustoichivogo razvitiya sel'skogo hozyajstva v usloviyah VTO i Tamozhennogo soiuza: sb. nauch. tr./UrGAU. –Ekaterinburg, 2014. – St. 81 – 82.

14 Bepahotnyi G.V. Planirovanie v sel'skom hozyaistve - nauchnoe obespechenie.// Jekonomika sel'skohozyaistvennyh i pererabatyvayushih predpriyatii. - 2017, №2 . 10, s.8–12.

15 Kizhlaj G. M. Effektivnost ispolzovaniya trudovyh resursov kak faktor rosta proizvodstva sel'skohozyajstvennoi produkcii [Tekst] /G. M. Kizhlaj, E. V.Kochurova, N. S. Rogaleva // Agrarnyi vestnik Urala. 2016. № 6.– St. 105.

16 Konovalova G.I. Razvitie metodologii operativnogo upravleniya proizvodstvom na promyshlennom predpriyatii v koncepcii «Industriya 4.0». Menedzhment v Rossii i za rubezhom// Menedzhment v Rossii i za rubezhom. – 2019. - № 2, - st.79–84.

17 Lachuga Ju. F. Razvitie processov avtomatizacii proizvodstva [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.techagro.ru/index.php?id=380>

18 Lipnickii T.V. Innovacii i innovacionnye processy v sel'skom hozyajstve [Tekst] / T.V. Lipnickii, P.V. Nikiforov // Ekonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushih predpriyatii. – 2013.– № 5.– S. 54-57.

19 Tuzelbaeva I. N. Marketingovoe issledovanie rynka sel'skohozyaistvennoi produkcii i ego segmentaciya [Tekst] / I. N. Tuzelbaeva // Ekonomika, upravlenie, finansy: materialy III Mezhdunar. nauch. konf. (Perm, fevral 2014 g.). — Perm: Merkurii, 2014. — St. 11

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрены пути достижения устойчивого развития хозяйства агропродовольственного комплекса в условиях глобализации, поддержания высокого уровня конкурентоспособности на основе модернизации производства. Выявлены механизмы, принципы и факторы внедрения новых оборудований в овцеводческие модельные фермы. Определена система экономических показателей модернизации материально-технической базы овцеводческих хозяйств. Отмечена проблема отставания животноводческих предприятий страны в техническом оснащении новым высокоэффективным оборудованием и системами автоматизации производства. Выделены виды животноводческих предприятий в зависимости от уровня оснащенности хозяйств техникой, ее прогрессивности уровни технологий.

Обозначены основные направления эффективного использования систем автоматизации и новых оборудований. Продемонстрирован эффект от использования новых технологических оборудований. Выявлены пути снижения себестоимости в результате модернизации материально-технической базы. Обоснована экономическая эффективность внедрения нового оборудования в овцеводческие фермы посредством следующих показателей: ресурсосбережение, повышение производительности труда, снижение себестоимости, повышение рентабельности производства.

Рассмотрена система показателей (стоимостные, натуральные, трудовые, энергетические, социальные), которая применяется для оценки эффективности отдельных машин, систем машин и оборудования, ресурсосберегающих технологий, рациональных форм организации труда и управления, способов использования и технического обслуживания машин и установок, влияющих на показатели использования ресурсов, а также конечные экономические результаты деятельности животноводческих предприятий.

УДК 631.53.04: 633.863.2: 633.2(574.1)
МРНТИ 68.35.00; 68.35.31; 68.33.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-115-122

Насиев Б.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА мүше-корреспонденті, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0002-3670-8444>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, veivit.66@mail.ru

Беккалиев А.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-9563-4350>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, bekkaliev_askhat@mail.ru

Бержанова А.Ж., магистрант, <https://orcid.org/0000-0001-9850-452X>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, berzhanova98@bk.ru

Nasyiev B.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-3670-8444>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, veivit.66@mail.ru

Bekkaliev A.K., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9563-4350>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bekkaliev_askhat@mail.ru

Berzhanova A.Zh., Master's student, <https://orcid.org/0000-0001-9850-452X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, berzhanova98@bk.ru

НОҚАТТЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ БИО-ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАР МЕН БИО ДӘРУМЕНДЕРДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ THE EFFECT OF BIO-ORGANIC FERTILIZERS AND BIOLOGICS ON CHICKPEA YIELD

Аннотация

Егіншілікті биологияландыру мәселесін шешудің ең перспективалы бағыты бұршақ және дәнді бұршақ дақылдарын өсіру технологиясында «биологиялық» азотты қолдану болып табылады, олар түйнек бактерияларымен қосыла отырып, ауа азотын қабылдап, оны биологиялық азотқа айналдырады. «Биологиялық» азотқа мұқият назар аудару қажеттігін түсіндіретін негізгі дәйектемелері оның адамдар мен қоршаған ортаға толық зиянсыздығы және азотты ұстап тұратын микроорганизмдерді белсендіруге энергияның салыстырмалы түрде аз жұмсалыуы болып табылады. Батыс Қазақстан жағдайында ноқаттың өнімділігін арттыру мақсатында зерттеулерде био-тыңайтқыштар мен био-препараттарды қолдану арқылы өсіру технологиясы зерттелді. Зерттеулер көрсеткендей, Biodux биопрепаратын, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P био-тыңайтқыштарының тұқымдарын дәрілеуге және вегетация кезеңінде өңдеу үшін қолдану ноқаттың өнімділігін 7,38 ц/га дейін немесе 21,6%-ға арттырды. Дәннің сапасына жүргізілген талдаулар Biodux биопрепаратын, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P биотыңайтқыштарын тұқымдарды дәрілеу және вегетация кезеңінде өңдеу үшін қолдану нұсқасы (биологияландырылған технология) азықтық бірліктердің шығымы жөнінен бақылаудан (дәстүрлі технология) 20,53%-ға, ал сіңімді протеиннің шығымы жөнінен 22,33%-ға асқанын көрсетті.

ANNOTATION

The most promising direction in solving the problem of biologization of agriculture is the use of «biological» nitrogen in the technology of cultivation of legumes and legumes, which in symbiosis with nodule bacteria fix the nitrogen of the air, converting it into «biological» nitrogen. The main arguments explaining the close attention to «biological» nitrogen are its complete harmlessness to humans and the environment and relatively low energy costs for the activation of microorganisms that carry out nitrogen fixation. In order to increase the productivity of chickpeas in the conditions of Western Kazakhstan, the technology of cultivation with the use of bio-fertilizers and bio-preparations was studied. As the research data showed, the use of biologized technology through the use of Biodux, Organica S biofungicide, Organit N, Organit P biofertilizers for seed pickling and for processing during the growing season increased chickpea yield to 7.38 c/ha or by 21.6%. The conducted grain quality analyses showed that the variant with the use of Biodux biologics, Organica S biofungicide, Organit N, Organit P biofertilizers for seed etching and for processing during the growing season (biologized technology) exceeded the control (traditional technology) in the yield of feed units by 20.53%, and in the yield of digestible protein by 22.33%.

Түйінді сөздер: биологизация, био-органикалық тыңайтқыштар, био-препараттар, ноқат, өнімділік, өнім сапасы.

Key words: biologization, bio-organic fertilizers, bio-preparations, chickpeas, yield, product quality.

Кіріспе. Ауыл шаруашылығында минералды тыңайтқыштарды қолдану көлемінің қысқаруы топырақтың құнарлылығын және егістік жерлердің өнімділігін төмендетеді. Ғылыми орталарда минералды қоректену элементтерінің балама көздерін іздеу тұрақты негізде жүргізіледі [1]. Минералды тыңайтқыштардың маңызды баламасы топырақтағы азот қорын айтарлықтай өзгерте алатын дақылдардың ризосферасында синтезделген азот болып табылады. Азотты ұстап тұру қабілетін арттыру үшін микробтық препараттарды қолдану ауыл шаруашылығы өндірісін биологияландырудың тиімді тәсілі бола алады [2, 3]. Көптеген зерттеушілер түсімнің жапырақтардағы хлорофилл құрамына корреляциялық тәуелділігін атап өтті [4].

Адам өміріндегі маңызды экологиялық фактор болып табылатын топырақ құнарлылығын реттеу мәселелерінің маңызы өте зор. Қазіргі уақытта топыраққа жоғары техногендік жүктеме түсіп жатқан кезде экологиялық дағдарыс қаупі туындады, сондықтан қалыптасқан жағдайда ауыл шаруашылығы алдында егіншілікті биологияландырудың барлық тәсілдерін (ғылыми негізделген ауыспалы егіс, минералды, органикалық және бактериялық тыңайтқыштарды ұтымды пайдалану) пайдалану қажеттілігі туындады. Екінші жағынан, халықтың жоғары сапалы тамақ өнімдеріне деген қажеттіліктерінің үнемі өсуі топырақ құнарлылығының жоғары болуын талап етеді.

Егіншілікті биологияландыру мәселесін шешудің ең перспективалы бағыты бұршақ және дәнді бұршақ дақылдарын өсіру технологиясында "биологиялық" азотты қолдану болып табылады, олар түйнек бактерияларымен қосыла отырып, ауа азотын қабылдап, оны биологиялық азотқа айналдырады. "Биологиялық" азотқа мұқият назар аудару қажеттігін түсіндіретін негізгі дәйектемелері оның адамдар мен қоршаған ортаға толық зиянсыздығы және азотты ұстап тұратын микроорганизмдерді белсендіруге энергияның салыстырмалы түрде аз жұмсалуды болып табылады.

Белсенді симбиоз құру үшін әр топырақ-климаттық аймақ үшін ғылыми негіздеме мен экологиялық көзқарасты қажет ететін белсенді белгілі бір штамдармен инокуляциялау қажет, өйткені енгізілген микроағзалар қоршаған орта жағдайларын қатты сезінеді. Сондықтан түйнек бактерияларын инокуляциялау және белсенді симбиозға жағдай жасау (минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізу) мәселесі өте өзекті болып табылады.

Батыс Қазақстан облысындағы жағдайлар ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру үшін өте қолайсыз екені белгілі. Құрғақ климат ауыл шаруашылығы тауар өндірушілерін құрғақшылыққа төзімді және сонымен бірге үнемділікті қамтамасыз ететін дақылдарды іздеуге мәжбүр етеді. Сонымен қатар минералды және органикалық тыңайтқыштардың жеткіліксіз енгізілуі, дақылдардың ауыспалы егістерінде басым болуы салдарынан топырақ

құнарлылығының күрт төмендеуі ауыл шаруашылығы өндірісіне бұршақ дақылдарын енгізуді талап етеді. Осы дақылдар алқаптарының кеңеюі топырақ құнарлылығының едәуір төмендеуіне әкелуі мүмкін. Бұршақ дақылдары өсімдіктердің әр түріне тән түйнек бактерияларымен симбиозға түсу қабілетіне ие және вегетация кезеңінде ауадан 120-480 кг/га дейінгі азотты сіңіре алады. Топырақтағы орылған өсімдіктер мен тамыр қалдықтарында жинақталған азоттың шамамен 50%-ы қалады, бұл оның құнарлылығын едәуір арттырады [5].

Ноқат құрғақшылыққа төзімділігі мен өнімділігі тұрғысынан бұршақтан айтарлықтай асып түседі. Бүгінгі таңда ноқат аймақтағы негізгі дәнді бұршақ дақылдарының бірі болып табылады және жоғары азықтық және жемдік құндылыққа ие. Бұл дақыл тұрақты түсіммен қатар амин қышқылдарының құрамы бойынша теңдестірілген ақуызы мол өнім береді және оны адам тамағына да, мал азығына да пайдалануға болады [3]. Ноқатты өсіру кезінде тыңайтқыштарды, бактерия және саңырауқұлақ препараттарын, өсу стимуляторларын, микроэлементтер мен амин қышқылдарын қолдану дәндердің өнімділігі мен сапасын едәуір арттырады.

Батыс Қазақстанның қуаңшылық жағдайларында ноқат бұршақ дақылдарының неғұрлым перспективалы түрі болып табылады, оның тұқымдары осы өңірде өсірілетін басқа дәнді-бұршақты дақылдармен салыстырғанда жоғары азықтық, қоректік құндылыққа, неғұрлым жоғары өнімділікке ие [5].

Дәнді бұршақ дақылы ретінде ноқаттың өнімділігі оның молекулалық азотты ұстап тұру қабілетімен тығыз байланысты, бұл тұқымдардың сапасын жақсартады, атап айтқанда ақуыз мөлшерін арттырады.

Волгоград мемлекеттік ауыл шаруашылығы академиясы зерттеушілерінің еңбектерінде бірқатар құнды қасиеттері бар ноқат (құрғақшылыққа және ыстыққа төзімді, жапырылмайды, төгілмейді, зиянкестерге төтеп бере алады) құрамында амин қышқылдарының бірдей құрамы бар жануарлардан алынатын ақуызға жақын ақуыз бар екендігі көрсетілген. [5, 6, 7].

Ноқат - бұл көптеген шөлейтті аймақтарда және дамушы елдердің құрғақ ауыл шаруашылығы аймақтарында кеңінен өсірілетін қолайлы өсімдіктердің бірі. Бұл сонымен қатар адамдардың тамағы үшін пайдалы ақуыздың қайнар көзі болып табылады [8].

Бұл мәдени өсімдік құрғақшылыққа жақсы төзеді, әсіресе маргиналды жерлерде төзімді [9]. Ноқаттың тамыр жүйесі бекем болады және топыраққа органикалық заттарды үнемі шығарып отырады; бұл қосылыстар оның жақсы өсуіне және топырақтың микробтық популяциясына ықпал етеді, нәтижесінде топырақтың өнімділігі артады [10]. Биотыңайтқыштар - бұл өсімдіктердің өсуіне дем беретін және экожүйенің жақсаруына ықпал ететін топырақтағы *Azospirillum*, *Bacillus polymyxa*, *Pseudomonas striata* және *Azotobacter* сияқты тамырмен симбиозға түсетін және түспейтін микробтар [11]. Олар сонымен қатар өсімдік патогендерін биологиялық бақылауға алуда белсенді рөл атқарады [12]. *Azotobacter* және *Azospirillum* сонымен қатар гиберлин, биотин және ауксин бөліп шығарады. Бұл заттар био-тыңайтқыш ретінде өсімдіктердің өсуіне ықпал етуде тиімді болып саналады [13]. *Azotobacter*, мысалы, саңырауқұлақшаларға қарсы қосылыстарды бөліп шығарады және тұқымның өну жылдамдығын және тамырлануын жеделдетеді [12]. Ол сонымен қатар тамырлардың өсуін, су мен қоректік заттардың сінуін жақсартады және атмосферада азоттың түзілуіне ықпал етеді [11, 14]. *Bacilluspolymyxa* және *Pseudomonas* кейбір түрлері тау жыныстарындағы фосфаттарды ерітіп, оларды солубилизатталған пішіндерге келтіреді. Осылайша олар өсімдіктердің өсуін, гормондардың синтезделуін ынталандырады, фосфор тұтынуды арттырып, азотты бекіндіреді [15, 16, 17].

Ауыл шаруашылығы өндірісінде микробиологиялық препараттар мен био-органикалық тыңайтқыштарды қолдану көптеген мақсаттарды көздейді: ауыл шаруашылығы дақылдарының жапырылуына, дәннің төгілуіне жол бермеу, өсірілетін өнімнің түсімі мен сапасын арттыру, жетілуін тездету, жемістердің байламдалуын жақсарту, егін оруды механикаландырылған тәсілмен жеңілдету. Ол сондай-ақ өсімдіктердің құрғақшылыққа төзімділігіне, олардың кез-келген ортадағы иммунитетін арттыруға (иммундық коррекцияға) ықпал етеді, өсірілетін өнімдегі нитраттар мен радионуклидтердің құрамын төмендетіп, сақталуына әсер етеді. Биостимуляторлардың өсімдік ағзасына әсер ету механизмдері әртүрлі [18].

Материалдар мен әдістер. Зерттеу мақсаты әртарапталдырылған өсімдік шаруашылығы жүйесінде мал шаруашылығын толыққанды азықпен қамтамасыз ету үшін

Батыс Қазақстанда ноқат өсірудің биологияландырылған технологияларын зерттеу және бағалау болып табылады. Зерттеулер 2020-2021 жылдары Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінде ҚР БҒМ ҒК гранттық қаржыландыруы шеңберінде (Қазақстан Республикасы) АР08855595 «Батыс Қазақстанның әртарапандырылған және биологияландырылған өсімдік шаруашылығы жүйесінде мал азықтық дақылдардың және мақсарының агроландшафттарын қалыптастыру» тақырыбы бойынша жүргізілді.

Далалық тәжірибелер Батыс Қазақстан облысындағы «Дәуқара» шаруа қожалығының өндірістік жағдайына негізделген. Тәжірибелік учаскенің топырағы Батыс Қазақстанға тән-қара-қызғылт түсті орташа саздақ.

Зерттеу объектісі ретінде ноқат агроландшафттары алынды.

Зерттеулерде ноқат агроландшафттарын қалыптастырудың 2 технологиясы салыстырмалы түрде зерттелді:

1 – биологиялық препараттар қолданылмайтын дәстүрлі технология (бақылау). Бұл технологияда мақсарыны себу алдында N₂₀ P₂₀ ең аз мөлшерде азот және фосфор минералды тыңайтқыштары қолданылды.

2 – нарықта тауар өндірушілер үшін қолжетімді био-органикалық препараттар пайдаланылатын биологиялық технология: Biodux биостимуляторы, Organica S биофунгициді, Organit N, Organit P био-органикалық тыңайтқыштары. Биологиялық препараттар 2 тәсілмен қолданылды: ноқаттың тұқымдық материалын 10 л/т мөлшермен дәрілеу және ноқаттың шашақтану фазасында өркендерді бүрку, жұмыс ерітіндісінің шығыны 300 л/га құрайды.

Бөлінген алқаптардың ауданы 50 м², қайталануы үшеселік, орналастырылуы -жүйелік. Тәжірибенің екі нұсқасында да Батыс Қазақстанда қабылданған топырақ өңдеу жүйесі қолданылды. Тәжірибелерде ноқаттың аудандастырылған «Юбилейный» сорты қолданылды. Себу нормасы -1 гектарға 800 мың өнгіш тұқым.

Ноқаттың өсуі мен дамуын бақылау қабылданған әдістемеге сәйкес жүргізілді [19].

Мақсарының фотосинтездік қызметі жалпы қабылданған әдістеме бойынша зерттелді [20].

Нәтижелер және талқылау. *Симбиоздық аппараттың қалыптасуы.* Қазіргі уақытта алқаптарда микроорганизмдермен симбиоз құра отырып, атмосфералық азотты бекітетін бұршақты емес өсімдіктердің 200-ден астам түрі белгілі. Ауадан алынған азоттың мөлшері дақылдың түріне және оны өсіру жағдайларына байланысты. Түйнек бактериялары тек бұршақ өсімдіктерімен симбиоз жасау арқылы азотты бекіте алады. Бұл процестің нақты химиялық сипаты әлі анықталған жоқ. Өсімдіктер өлгеннен кейін және ішінара тіршілік ету кезеңінде түйнектер жойылып, топырақ көптеген бактериялармен байытылады, олардың көпшілігі топырақта жинақталған азотты қалдырады [21].

Бұршақ дақылдарын өсіру кезінде ассимиляциялық аппараттың қызметін белсендіруге бағытталған барлық шаралар өсімдіктердің атмосфералық азотты бекітуіне немесе топырақтан минералды азоттың сіңіруіне ықпал етеді.

Түйнек бактерияларының дамуы және олардың атмосфералық азотты бекіту мәселелері отандық және шетелдік әдебиеттерде кеңінен қамтылған, алайда бұршақ тамырларындағы түйнек бактерияларының қызметі, био-органикалық тыңайтқыштарды қолданған кезде Батыс Қазақстан жағдайындағы симбионттардың тіршілік әрекеті туралы мәліметтер жоқ. Осыған байланысты зерттеулер дәстүрлі және биологияландырылған технологияларда дақылдарды өсіру кезінде ноқаттағы симбиоздық аппараттың даму ерекшеліктерімен танысуға бағытталған.

Зерттеу деректері көрсеткендей, био-органикалық тыңайтқыштар ноқаттың симбиоздық белсенділігіне жағымды әсер етеді. Ноқаттың симбиоздық белсенділігін зерттеу Батыс Қазақстанның қара қызғылт топырағында жасанды инокуляциясыз ноқаттың тамырларындағы түйнектер аз мөлшерде пайда болатындығын көрсетті. Микробиологиялық препараттар мен био-органикалық тыңайтқыштарды қолдану негізінен бас тамырдың түпкі мойнына жақын орналасқан және белсенді жұмыстың ұзақ кезеңімен сипатталатын белсенді түйнектердің пайда болуына ықпал етеді. Топырақта ауа алмасу жақсы жүрген және сумен қамтамасыз етілген жағдайда түйнектердегі леггемоглобин өсімдіктер шашақтала басталғанға дейін кездеседі, яғни азотты бекіту өскіндер пайда болғаннан кейін 10-13 күнде басталады [22].

Жемістердің пайда болу кезеңінде, тіпті өте құрғақ жыл жағдайында да, ноқат түйнектерінің жалпы массасының 22-35%-ы белсенді болып қалады. Белсенді симбиоздың ұзақтығы 60-80 күн аралығын құрайды.

Ноқат тұқымдарын микробиологиялық препаратпен және био-органикалық тыңайтқыштармен дәрілеу табиғи түрде (дәстүрлі технология) зарарланған егістерге қарағанда белсенді түйнектердің ертерек пайда болуына ықпал етті. Тәжірибе деректері көрсеткендей, Biodux биологиялық өнімін, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P биотыңайтқыштарын тұқымдарды дәрілеу және вегетация кезеңінде өңдеу үшін пайдаланған кезде (биологияландырылған технология) ноқаттың симбиоздық белсенділігі артады. Егер бақылау нұсқасында ноқат өсімдіктерінің 52%-да түйнектер пайда болса, онда биологияландырылған өсіру технологиясы кезінде ноқат өсімдіктерінің 74%-ы түйнек салады. Табиғи зарарлану жағдайында дәстүрлі технология бойынша ноқат өсіру кезінде 1 өсімдікте 17 шақты түйнек пайда болды. Biodux биопрепаратын, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P биотыңайтқыштарын тұқымдарды дәрілеу және вегетация кезеңінде өңдеу үшін пайдаланған кезде (биологияландырылған технология) ноқаттың 1 өсімдігіндегі түйнектер 32 данаға жетеді немесе бақылау нұсқасымен салыстырғанда 15 данаға артық болады.

Ноқат егінінің құрылымы. Қазіргі уақытта отандық және шетелдік ғалымдар өз жұмысында егіннің қалыптасу заңдылықтарын анықтау үшін егінге талдау жүргізуді кеңінен қолданады. Егін құрылымы – бұл түсім шамасын анықтайтын және өсу мен дамудың белгілі бір кезеңдерінде организм мен ортаның өзара әрекеттесуін көрсететін өсімдіктер элементтері мен мүшелерінің тіршілік белсенділігінің сандық және сапалық көрінісі [21, 22].

Егін құрылымының негізгі элементтері ретінде шашақталуы, өсімдіктегі бұршақ пен дән саны, бұршақтағы дәндер саны, өсімдіктен алынған дән массасы және 1000 дән массасы қарастырылады.

Зерттеулерде ноқат өнімділігінің құрылымдық элементтеріне технологиямен қатар вегетациялық кезеңнің құрғақ жағдайлары үлкен әсер етті. Ноқатты дәстүрлі технология бойынша өсіру кезінде ору басталар алдында 1 м² жерде 45 дана өсімдік сақталды. Дәстүрлі технология нұсқасында дақылдың құрылымдық элементтерін анықтаған кезде 1 өсімдіктегі бұршақ саны 1 өсімдікте 7,2 дананы құрады. Көрсетілген нұсқада 1 өсімдікке 8,6 дана ноқат дәнінен келеді, 1000 тұқымның массасы 218,0 г.

Жалпы ауа-райының қолайсыздығына байланысты ноқат өзінің әлеуетті мүмкіндіктеріне қол жеткізе алмады. Сондықтан зерттеулерде биологияландыру құралдарын - Biodux биопрепаратын, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P биотыңайтқыштарын тұқымдарды дәрілеу және вегетация кезеңінде өңдеу үшін пайдаланған кезде (биологияландырылған технология) түсім құрылымы элементтерінің көрсеткіштері де айтарлықтай жоғары болған жоқ. Алайда биологиялық құралдар мен препараттарды қолдану жағдайында ноқаттың морфологиялық құрылымы дәстүрлі өсіру технологиясымен салыстырғанда әлдеқайда жоғары болғанын атап өткен жөн. Айталық, биологияландырылған технология кезінде өсімдіктердің оруға дейін 1 м² жерде 48,4 данасы сақталған жағдайда, 1 өсімдіктегі бұршақ саны көбірек болды және 7,6 дананы құрады. 1 өсімдікке шаққандағы дән саны бойынша биологияландырылған технология нұсқасында дәстүрлі нұсқаден 5,8%-ға (9,1 дана) асты. 1000 тұқымның массасы бойынша ноқат нұсқаларының арасындағы айырмашылық 2,6 г (220,6) құрады.

Әртүрлі өсіру технологияларындағы ноқаттың өнімділігі, азықтық және энергетикалық мәні. Ноқаттың өнімділігі, азықтық және энергиялық-протеиндік құндылығы өсіру шарттары мен технологияларына байланысты. Зерттеулер сонымен қатар өсіру технологиялары мен ноқаттың өнімділігі арасында айырмашылықтар барын көрсетті. Айталық, егер ноқаттың өнімділігі өсірудің дәстүрлі технологиясы кезінде 6,07 ц/га құраса, Biodux биопрепаратын, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P биотыңайтқыштарының тұқымдарын дәрілеуге және вегетация кезеңінде өңдеу үшін биологияландырылған технологияны қолдану ноқаттың өнімділігін 7,38 ц/га дейін немесе 21,6%-ға арттырды.

Дәннің сапасына жүргізілген талдаулар Biodux биопрепаратын, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P биотыңайтқыштарын тұқымдарды дәрілеу және вегетация кезеңінде өңдеу үшін қолдану нұсқасы (биологияландырылған технология) азықтық бірліктердің шығымы жөнінен бақылаудан (дәстүрлі технология) 20,53%-ға, ал сіңімді

протеиннің шығымы жөнінен 22,33%-ға асқанын көрсетті. Biodux биопрепаратымен, Organica S биофунгицидімен, Organit N, Organit P биотыңайтқыштарымен сабақталу басында ноқат егістерін бүрку және тұқымдарды бірге дәрілеу нұсқасында алмасу энергиясының түсімі молырақ алынды (9,34 ГДж/га), бұл бақылау нұсқасымен салыстырғанда 1,68 ГДж/га немесе 21,93%-ға артық. Мал азығы бірліктерінің сінімді протеинмен 162 г жоғары мөлшерінде қамтамасыз етілуі биологияландырылған технология нұсқасында байқалды. Дәстүрлі технология бойынша ноқатты өсіру кезінде азықтық бірліктердің сіңірілетін протеинмен қамтамасыз етілуі 160 г құрады.

Осылайша Батыс Қазақстанның 1-ші құрғақ дала аймағы жағдайында тұқымдық материалды Biodux биопрепаратымен, Organica S биофунгицидімен, Organit N, Organit P биотыңайтқыштарымен өңдеу және ноқат егістерін сабақтала бастаған кезде бүрку нәтижесінде жоғары биометриялық көрсеткіштер, сондай-ақ симбиоздық аппарат көрсеткіштері, ноқаттың өнімділігі мен азықтық, энергиялық-протеиндік құндылығының көрсеткіштері қамтамасыз етілді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Насиев Б.Н., Садыкова А.А. Биологизированная технология возделывания ячменя в 1 зоне Западного Казахстана // Ғылым және білім. №3 (64). – 2021. – С.36-44.

2 Шерстобоева Е.В., Дудинова И.А., Крамаренко С.Н., Шерстобоев Н.К. Биопрепараты азотфиксирующих бактерий: проблемы и перспективы применения // Микробиологический журн. – 1997. – Т. 59. – № 4. – С. 109-119.

3 Балашов В.В., Балашов А.В., Патрин И.Т. Нут - зерно здоровья. Учебно-практическое пособие. Волгоград, Изд. Перемена, 2002. - 87 с.

4 Кожухарь Т.В., Кириченко Е.В., Кохан С.С. Влияние минеральных удобрений и предпосевной инокуляции семян биологическими препаратами на содержание хлорофилла в листьях озимой пшеницы // Агрохимия. – 2010. – №12. – С. 61-67.

5 Насиев Б.Н., Оразакаев Н.А., Баязиева А.Н., Есенгужина А.Н. Перспективные приемы производства высокобелковых кормов в Западном Казахстане // Ғылым және білім. № 1 (42). – 2016. – С. 22-27.

6 Аникеева Н.В. Особенности формирования урожая нута и симбиотическая азотфиксация в зависимости от технологии выращивания на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. -Волгоград, 1992. - С. 21.

7 Арэнзон О.А. Влияние сроков посева на развитие и показатели стабильности урожая нута на светло - каштановых почвах Нижнего Поволжья // В сб. науч. тр. Волгогр. СХА «Научный Вестник». Агротомия, вып. 1. 1999. - С 158 -168.

8 Abdul-Yaleel C., Manivannan P., Sankar B., Kishorekumar A., Gopi R., Somasundaram R., Panneerselvam R. *Pseudomonas fluorescens* enhances biomass yield and ajmalicine production in *Catharanthus roseus* and water deficit stress. Colloids and Surfaces B: Biointer faces. - 2007. - 60: 7-11.

9 Krishnamurthy L., Kashiwagi J., Vpadhayaya M.D. Genetic diversity of drought avoidance root traits in the mini-coregermplasm collection of chickpea. International Chickpea and Pigeon pea News Letters. - 2003. - 10: 21-29.

10 Kader M.A. Effects of *Azotobacter* inoculants on the yield and nitrogen uptake by wheat. Journal of Biological Science. – 2002. - 2: 259-261.

11 Насиев Б.Н. Урожайность и качество сафлора в зависимости от технологии возделывания // Ғылым және білім. – 2020. – №3-2 (60). - С.44-49.

12 Tilk K.V.B.R., Ranganayaki N., De K.K., Pal R., Saxena A.K., Shekhar Nautiyal C., Mittal S., Tripath A.K., Johri B.N. Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria. Current Sciences. – 2005. - 98: 136- 150.

13 Vessey J.K. Plant growth promoting Rhizobacteria as biofertilizers. Plant and Soil. – 2003. - 255: 571-586.

14 Sinclair T.R., Zimet A.R., Muchow R.C. Changes in soybean nodule number and dry weight in response to drought. Field Crops Research. – 1998. - 18: 197-202.

15 El Zemranya H., Cortec J., Lutzd M.P., Chaberte A., Baudonia E, Haurata J., Maughance N., Felixf D., Defagod G., Ballya R., Moenne-Loccoz Y. Field survival of the phytostimulator of

Azospirillum lipoferum CRT1 and functional impact on maize crop, biodegradation of crop residues, and soil faunal indicators in a context of decreasing nitrogen fertilization. *Soil Biology and Biochemistry*. – 2006. - 38: 1712-1726.

16 Kaur R., Macloed J., Foley W., Nayudu M. Gluconic acid: an antifungal agent produced by *Pseudomonas* species in biological control of take-all. *Photochemistry*. – 2006. - 67: 595-604.

17 Насиев Б.Н., Нагиева А.Г., Жылқыбай А.М. Показатели темно-каштановых почв при биологизированной технологии возделывания сафлора // Ғылым және білім. №1-2 (62). – 2021. – С.51-57.

18 Rayala A., Nakala K., Makela P., Muurinen S., Peltonen-Sainio P. Spring wheat response to timing of water deficit through sink and grain filling capacity. *Field Crops Research*. – 2009. - 114(2): 263-271.

19 Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1987. – 197 с.

20 Ничипорович А.А., Чмора Л.Е., Строганова С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах: (Методы и задачи учета в связи с формированием урожая). – М., 1961. – 135 с.

21 Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. - М.: Россельхозиздат, 1983. - 256 с.

22 Шевцова Л.П. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов зернобобовых культур в засушливом Поволжье: автореф. дис... доктора с.-х. наук. - Саратов, 2000. - 46 с.

REFERENCES

1 Nasiev B.N., Sadykova A.A. Biologizirovannaya tekhnologiya vzdelyvaniya yachmenya v 1 zone Zapadnogo Kazahstana // Gylym zhane bilim. №3 (64). – 2021. – St.36-44.

2 Sherstoboeva E.V., Dudinova I.A., Kramarenko S.N., Sherstoboev N.K. Biopreparaty azotfiksiruyushchih bakterii: problemy i perspektivy primeneniya // Mikrobiologicheskii zhurn. – 1997. – Т. 59. – № 4. – St. 109-119.

3 Balashov V.V., Balashov A.V., Patrin I.T. Nut - zerno zdorovya. Uchebno-prakticheskoe posobie. Volgograd, Izd. Peremena, 2002. - 87 s.

4 Kozhuhar T.V., Kirichenko E.V., Kohan S.S. Vliyanie minera'nyh udobrenii i predposevnoi inokulyatsii semyan biologicheskimi preparatami na sodержание hlorofilla v list'yah ozimoi pshenicy // Agrohimiya. – 2010. – №12. – tS. 61-67.

5 Nasiev B.N., Orazakaev N.A., Bayazieva A.N., Esenguzhina A.N. Perspektivnye priemy proizvodstva vysokobelkovykh kormov v Zapadnom Kazahstane // Gylym zhane bilim. № 1 (42). – 2016. – St. 22-27.

6 Anikeeva N.V. Osobennosti formirovaniya urozhaya nuta i simbioticheskaya azotfiksiatsiya v zavisimosti ot tekhnologii vyrashchivaniya na svetlo-kashtanovykh pochvah Volgogradskoi oblasti // Avtoref. diss. kand. s.-h. nauk. -Volgograd, 1992. - St. 21.

7 Arenzon O.A. Vliyanie srokov poseva na razvitie i pokazateli stabilnosti urozhayev nuta na svetlo - kashtanovykh pochvah Nizhnego Povolzh'ya // V sb. nauch. tr. Volgogr. SKHA Nauchnyi Vestnik. Agronomiya, vyp. 1. 1999. – St. 158 -168.

8 Abdul-Yaleel C., Manivannan P., Sankar B., Kishorekumar A., Gopi R., Somasundaram R., Panneerselvam R. *Pseudomonas fluorescens* enhances biomass yield and ajmalicine production in *Catharanthus roseus* and water deficit stress. *Colloids and Surfaces B: Biointer faces*. - 2007. - 60: 7-11.

9 Krishnamurthy L., Kashiwagi J., Vpadhayaya M.D. Genetic diversity of drought avoidance root traits in the mini-coregermplasm collection of chickpea. *International Chickpea and Pigeon pea News Letters*. - 2003. - 10: 21-29.

10 Kader M.A. Effects of Azotobacter inoculants on the yield and nitrogen uptake by wheat. *Journal of Biological Science*. – 2002. - 2: 259-261.

11 Nasiev B.N. Urozhainost i kachestvo saflora v zavisimosti ot tekhnologii vzdelyvaniya // Gylym zhane bilim. – 2020. – №3-2 (60). - St.44-49.

12 Tilk K.V.B.R., Ranganayaki N., De K.K., Pal R., Saxena A.K., Shekhar Nautiyal C., Mittal S., Tripath A.K., Johri B.N. Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria. *Current Sciences*. – 2005. - 98: 136- 150.

13 Vessey J.K. Plant growth promoting Rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*. – 2003. - 255: 571-586.

14 Sinclair T.R., Zimet A.R., Muchow R.C. Changes in soybean nodule number and dry weight in response to drought. *Field Crops Research*. – 1998. - 18: 197-202.

15 El Zembranya H., Cortec J., Lutzd M.P., Chaberte A., Baudonia E, Haurata J., Maughance N., Felix D., Defagod G., Ballya R., Moenne-Loccoz Y. Field survival of the phytostimulator of *Azospirillum lipoferum* CRT1 and functional impact on maize crop, biodegradation of crop residues, and soil faunal indicators in a context of decreasing nitrogen fertilization. *Soil Biology and Biochemistry*. – 2006. - 38: 1712-1726.

16 Kaur R., Macloed J., Foley W., Nayudu M. Gluconic acid: an antifungal agent produced by *Pseudomonas* species in biological control of take-all. *Photochemistry*. – 2006. - 67: 595-604.

17 Nasiev B.N., Nagieva A.G., Zhylkybai A.M. Pokazateli temno-kashtanovykh pochv pri biologizirovannoi tekhnologii vzdelyvaniya saflora // *Gylym zhane bilim*. №1-2 (62). – 2021. – St.51-57.

18 Rayala A., Hakala K., Makela P., Muurinen S., Peltonen-Sainio P. Spring wheat response to timing of water deficit through sink and grain filling capacity. *Field Crops Research*. – 2009. - 114(2): 263-271.

19 Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami. – M., 1987. – 197 st.

20 Nichiporovich A.A., Chmora L.E., Stroganova S.N., Vlasova M.P. Fotosinteticheskaya deyatelnost rastenii v posevah: (Metody i zadachi ucheta v svyazi s formirovaniem urozhaev). – M., 1961. – 135 st.

21 Vavilov P.P., Posypanov G.S. Bobovye kultury i problema rastitelnogo belka. - M.: Rosselkhozizdat, 1983. - 256 st.

22 Shevcova L.P. Formirovanie vysokoproduktivnykh agrofитocenozov zernobobovykh kultur v zasushlivom Povolzhe: avtoref. dis... doktora s.-h. nauk. - Saratov, 2000. - 46 st.

РЕЗЮМЕ

Наиболее перспективным направлением в решении проблемы биологизации земледелия является использование «биологического» азота в технологии возделывания бобовых и зернобобовых культур, которые в симбиозе с клубеньковыми бактериями фиксируют азот воздуха, переводя его в азот «биологический». Основными аргументами, объясняющими пристальное внимание к «биологическому» азоту является его полная безвредность для человека и окружающей среды и относительно небольшие затраты энергии на активизацию микроорганизмов, осуществляющих азотфиксацию. В исследованиях с целью повышения продуктивности нута в условиях Западного Казахстана были изучены технология возделывания с применением био-удобрений и био-препаратов. Как показали данные исследований применение биологизированной технологии посредством использования биопрепарата Biodux, биофунгицида Orgamica S, биоудобрений Organit N, Organit P для протравливания семян и для обработки в период вегетации повысило урожайность нута до 7,38 ц/га или на 21,6%. Проведенные анализы качества зерна показали, что вариант с применением биопрепарата Biodux, биофунгицида Orgamica S, биоудобрений Organit N, Organit P для протравливания семян и для обработки в период вегетации (биологизированная технология) превышали контроль (традиционная технология) по выходу кормовых единиц на 20,53%, а по выходу переваримого протеина на 22,33%.

УДК 631.53.04: 631.631.8

МРНТИ 68.35.00; 68.35.47; 68.33.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-122-130

Насиев Б.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА мүше-корреспонденті, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-3670-8444>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, veivit.66@mail.ru

Жанаталапов Н.Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-0871-9429>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, Nurbolat-z86@mail.ru

Абишева А.А., магистрант <https://orcid.org/0000-0002-5946-3929>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, aidana2000206@gmail.com

Nasyiev B.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-3670-8444>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, veivit.66@mail.ru

Zhanatalapov N.Zh., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0871-9429>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, Nurbolat-z86@mail.ru

Abisheva A.A., Master's student <https://orcid.org/0000-0002-5946-3929>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aidana2000206@gmail.com

ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖҮЙЕСІНДЕ СУДАН ШӨБІНІҢ ЕГІСТІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ FORMATION OF SUDANESE GRASS CROPS IN THE ORGANIC FARMING SYSTEM

Аннотация

Батыс Қазақстанда өнімділігі орташа болғанына қарамастан азықтық дақылдардан ауыл шаруашылығы тауарларын өндірушілер арасында ең танымал болып саналатын көк шөп, сенаж және құрғақ шөп өндіру үшін судан шөбі пайдаланылады. Жаңа препараттардың пайда болуына байланысты био-органикалық тыңайтқыштар мен биопрепараттардың судан шөбінің өнімділігіне әсерін зерттеу өзекті мәселе болып табылады. Органикалық егіншілік жүйесінің ауқымын кеңейту мақсатында зерттеулерде дәстүрлі және биологияландырылған технологияны қолдана отырып, өсіру кезінде судан шөбінің өнімділігі салыстырмалы түрде зерттелді. Судан шөбінің дақылдарында биологияландырылған технология ретінде соңғы буынның биопрепараттары мен органикалық-биотыңайтқыштардың қолданылуы зерттелді. Жалпы алғанда, шөпті 2 рет шауып, шығымын есептеу зерттеулерінде биологияландырылған технологияны қолдану кезінде көк шөп массасын алу үшін де, құрғақ шөп өндіру үшін де қолданылатын судан шөбінің егістері ең үлкен өнімділікке ие екені байқалды – 129,65 ц/га көк шөп массасы, 30,52 ц/га құрғақ шөп, 2,13-2,37 ц/га сіңімді протеин және 29,59-30,12 ГДж/га алмасу энергиясы, жем-шөптің протеинмен қамтылуы -83-96 г. Бұл жұмыста органикалық егіншілік жүйесіндегі агроландшафттарды басқарудың тиімділігін арттыру үшін судан шөбін өсірудің биологияландырылған технологиясын қолдану маңыздылығы туралы тұжырым жасалды, бұл зерттеулердің ғылыми жаңалығы осында болып табылады.

ANNOTATION

In Western Kazakhstan, despite the relatively average yield of fodder crops, Sudan grass is most popular among agricultural producers for the production of green fodder, haylage and hay. Due to the appearance of new drugs, the study of the effects of biostimulants on the productivity of Sudan grass is an urgent task. In studies aimed at expanding the range of the organic farming system, the comparative productivity of Sudan grass was studied during cultivation using traditional and biologized technology. As a biologized technology, the use of biologics and organo-biofertilizers of the latest generation were studied on the crops of Sudan grass. In general, in the studies, in total for 2 mowing, the most productive crops of Sudan grass were used both for obtaining green mass and for hay production with the use of biologized technology – 129.65 c/ha green mass, 30.52 c/ha hay, 2.13-2.37 c/ha of digestible protein and 29.59-30.12 GJ/ha exchange energy, protein content of feed 83-96g. In this work, it was concluded that it is important to use the biologized technology of cultivation of Sudan grass to improve the efficiency of agricultural landscape management in the system of organic farming, which is the scientific novelty of the research.

Түйінді сөздер: *биологизация, био-органикалық тыңайтқыштар, био-препараттар, ноқат, өнімділік, өнім сапасы.*

Key words: *biologization, bio-organic fertilizers, bio-preparations, Sudan grass, yield, product quality.*

Кіріспе. Жасыл революция технологияларының (GR) екі негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын тыңайтқыштар мен пестицидтер өндірісі қазба отынды және /немесе қымбат энергияны қажет етеді, сонымен қатар қоршаған орта мен денсаулыққа қатысты күрделі мәселелерге алып келеді. «Жасыл революция» технологияларының зиянды әсерлері фермерлерді органикалық егіншілікке көшуге итермеледі. Органикалық сипаттағы ауыл шаруашылығы өзін-өзі қамтамасыз ететін даму жүйелері болып табылатын табиғат қағидаттарын ұстанады. Органикалық ауыл шаруашылығы қарқынды дамып келеді және бүгінде кем дегенде 170 ел коммерциялық негізде органикалық азық-түлік өнімдерін өндіреді. Органикалық егіншілік әдістерін енгізудің топырақтың құнарлылығын басқаруға, зиянкестермен күресуге және құрғақ аймақтарда климаттың өзгеру қаупіне қарсы тұруға оң әсері бар. Фермерлердің пікірлерін зерттегенде органикалық егіншілік топырақ құрамын, адам денсаулығын және мал саулығын жақсартатыны белгілі болды. Органикалық егіншілік субсидиялар, ауыл шаруашылығы саласындағы білімді тарату және зерттеу қызметтері түрінде нақты саяси қолдауға мәжбүр, бұл миллиондаған адамдардың өмір сүруін қамтамасыз етіп қана қоймай, қоршаған ортаны да қорғайтын болады. Аграрлық өндірістің экономикалық тиімділігін арттыру үшін химиялық және техникалық факторларды емес, негізінен биологиялық факторларды пайдалануға бағытталған органикалық ауыл шаруашылығы топырақтың құнарлылығын арттырудың, ауыл шаруашылығы дақылдарының жоғары өнімін алудың негізгі факторына айналуда. Органикалық нарық тез дамып келе жатқан нарық болып табылады және әлемдік бөлшек сауда 97 жылы 2018 миллиард еуроға жетті. Әлемде барлығы 71,5 миллион гектар жер органикалық басқаруға алынған. Соңғы онжылдықта органикалық ауыл шаруашылығының алқаптары екі еседен астам өсті. Әлемде органикалық егістік жерлердің ауданы 13,3 миллион гектардан асады немесе әлемдегі органикалық ауыл шаруашылық жерлерінің 19% және әлемдегі егістік жерлердің 0,9% құрайды [1, 2, 3, 4, 5].

Дамыған елдерде сонымен қатар экологиялық агроөндіріс идеясы, тұйық цикл және өндірістің қалдықсыз технологиялары кеңінен таралды. Бұл ретте экологиялық ауыл шаруашылығы өнімдерін өндірудің және тұтынудың тиімділігі қоршаған ортаға келетін зиянды мейлінше азайтумен, өнімнің бәсекеге қабілеттілігінің артуымен, неғұрлым сапалы өнімнің бағасын өсіруден қосымша пайда алумен айқындалады. Органикалық қауіпсіз өнім өндірісінің негізінде биологиялық дәрмектерді кеңінен қолдануға, бұршақты дақылдардың (азот көздері) үлесін көбейтуге, өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдарынан, трансгендік өсімдіктер мен ГМА-дан бас тартуға бағдарланған биологияландыру қағидаты жатыр [6, 7].

Минералдық тыңайтқыштарды, өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдарын қолдануға негізделген ауыл шаруашылығын қарқындату көптеген проблемаларды тудырады. Ауыспалы егістердің ғылыми-биологиялық емес, экономикалық мақсатқа бағыныштылығы, қоршаған ортаның бұрынғыдан бетер ластануы, биоәртүрліліктің жұтандауы, топырақтың бүлінуі мен тозуы - міне әлемнің көптеген елдері тап болған зардаптар тек осы тізіммен шектелмейді. Бұл проблемаларды жаһандық климаттық өзгерістер одан бетер өршіте түседі. Басқа континенттер мен аймақтардан қоныс аударған зиянды объектілер санының күрт өскені байқалады, алқаптарда бұрын-соңды кездеспеген зиянкестер, арамшөптер, аурулар пайда болуда. Химиялық пестицидтерді қолдану ауқымына байланысты зиянды объектілердің химиялық әрекет етуші заттарға резистенттілігі қалыптасады. Жыл сайын көптеген проблемаларды микробиологиялық дәрмектер мен биоорганикалық тыңайтқыштардың көмегімен ғана жоюға болатыны анық болып келеді [8, 9].

Қазақстанда органикалық өнімдердің үлесіне елдегі барлық тұтынылатын өнімнің 0,1% келеді. Осылайша, республикада пайдаланылатын 62 млн. ауыл шаруашылығы алқаптарының 26 млн. гектары эрозия, тұздылық көрсеткіштері бойынша жарамсыз болып саналады. Өткен ғасырдың аяғында жыртынды жерлердің 35 млн. гектарына тұқым себілген болса, қазіргі уақытта 20 млн. гектарына егіледі, оның үстіне егістіктердің 30%-дан астамының топырақ жамылғысында пайдалы микроорганизм түрлері азайып кеткен. Егістен шығарылған 15 млн. гектардан астам жерлер ауру қоздырғыштары мен зиянкестердің резерваторларына айналуда. Барлық осы проблемалар биодәрмектерді тиімді пайдалану арқылы айтарлықтай дәрежеде шешілуі мүмкін. Сондықтан қарқындату факторларын жоспарлау және пайдалану кезіндегі негізгі міндет қоршаған ортаны сақтау және топырақтың құнарлылығын арттыру болуы тиіс, бұл алдыңғы қатарлы агротехнологияларды іске асыру және тұрақты, экологиялық таза өнім

алудың негізі болып табылады [6, 8, 10, 11]. Қазақстанның ғылыми құрылымдары, бүкіл әлемдегідей, кеңінен таралған азықтық дақылдарды өсірудің бейіндік технологияларын жетілдіру бойынша тұрақты зерттеулер жүргізуде. Жоғарыда көрсетілген дақылдардың өнімділігін тұрақты арттырудың маңызды және басым резерві органикалық егіншілік жүйесіндегі экологиялық қауіпсіз және экономикалық тиімді биологияландырылған технологияларды енгізу болып табылады.

Қазақстанда өнімділігі орташа болғанына қарамастан азықтық дақылдардан ауыл шаруашылығы тауарларын өндірушілер арасында ең танымал болып саналатын көк шөп, сенаж және құрғақ шөп өндіру үшін судан шөбі пайдаланылады [12, 13].

Түрлі биологиялық препараттар мен биотыңайтқыштардың пайда болуымен қатар зерттеу аймағында судан шөбінің өнімділігін арттыру үшін қажетті резервтер бар [14]. Мал азығы дақылдарының егістіктерінде биостимуляторларды зерттеу бойынша ғалымдардың оң тәжірибесі жинақталған [15, 16, 17, 18, 19]. Жаңа препараттардың пайда болуына байланысты био-органикалық тыңайтқыштар мен биопрепараттардың судан шөбінің өнімділігіне әсерін зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Зерттеудің мақсаты мал шаруашылығын әртараптандырылған өсімдік шаруашылығы жүйесінде толыққанды шикізатпен қамтамасыз ету үшін Батыс Қазақстанда судан шөбін өсірудің биологияландырылған технологияларын зерттеу және бағалау болып табылады.

Зерттеулер ҚР БҒМ ҒК Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінде (Қазақстан Республикасы) АР08855595 «Батыс Қазақстанның әртараптандырылған және биологияландырылған өсімдік шаруашылығы жүйесінде мал азықтық дақылдардың және мақсарының агроландшафттарын қалыптастыру» тақырыбы бойынша гранттық қаржыландыру шеңберінде жүргізіледі.

Далалық тәжірибелер Батыс Қазақстан облысындағы «Дәуқара» шаруа қожалығының өндірістік жағдайына негізделген. Тәжірибелік учаскенің топырағы Батыс Қазақстанға тән қара-қызғылт түсті орташа саздақ.

Зерттеу нысаны -судан шөбінің агроландшафттары.

Зерттеулерде судан шөбін өсірудің дәстүрлі технологиясы мен биологияландырылған технологиясын зерделеді.

Дәстүрлі технология нұсқасында минералды тыңайтқыштар күзде $N_{40}P_{40}$ мөлшерімен және көктемде $N_{20}P_{20}$ мөлшерімен қолданылды. Азот тыңайтқыштарынан аммиак селитрасы (NH_4NO_3), ал фосфорлы тыңайтқыштардан қос суперфосфат ($Ca(H_2PO_4)_2$) қолданылды.

Биологиялық технология нұсқасында нарықта тауар өндірушілер үшін қолжетімді био-органикалық препараттар қолданылды: Biodux биостимуляторы, Organica S биофунгициді, Organit N, Organit P био-органикалық тыңайтқыштары.

Биологиялық препараттар 2 тәсілмен қолданылды: судан шөбінің тұқымдық материалын 10 л/т мөлшермен дәрілеу және судан шөбінің түптену фазасында өркендерді бүрку, жұмыс ерітіндісінің шығыны 300 л/га құрайды.

Бөлінген алқаптардың ауданы 50 м², қайталануы үшеселік, орналастырылуы -жүйелік.

Тәжірибенің екі нұсқасында да Батыс Қазақстанда қабылданған топырақ өңдеу жүйесі қолданылды.

Тәжірибелерде судан шөбінің Бродская 2 аудандастырылған сорты зерттелді. Себу жылдамдығы - 1 гектарға 1,5 миллион өңгіш тұқым.

Нұттың өсуі мен дамуын бақылау қабылданған әдістемеге сәйкес жүргізілді [20]. Мақсарының фотосинтездік қызметі жалпы қабылданған әдістеме бойынша зерттелді [21]. Зерттелетін тәсілдерді биоэнергетикалық бағалау әдістемелік ұсынбаларға сәйкес жүргізіледі [22].

Нәтижелер және талқылау. Судан шөбінің өсуі мен дамуы. Судан шөбінің танаптық өңгіштігі, дақылдардың сақталуы және егістердің фотосинтездік белсенділігі. Судан шөбі өсімдіктерінің танаптық өңгіштігі мен сақталуы өсіру технологиясына да, шаруашылықта пайдалану әдістеріне де байланысты болды.

Зерттеулерде көк шөп жинау кезінде 1 (83,58%) және 2 (77,37%) шабуда өсімдіктердің ең жоғары өңгіштігі (91,33%) және қауіпсіздігі биологияландырылған технология бойынша судан шөбін өсіру кезінде анықталды. Бақылауда дақылдардың танаптық өңгіштігі 90,67%-ды

құрады. Дәстүрлі технология бойынша көк шөп үшін өсіру кезінде судан шөбі өсімдіктерінің қауіпсіздігі 1 шабуда 81,98% және 2 шабуда 73,53% құрады. Судан шөбін құрғақ шөп алу үшін гүлдеу кезеңінде жинау кезінде өсімдіктердің сақталуы технологияға байланысты 1 шабуда 77,57-ден 79,56%-ға дейін және 2 шабуда 65,44-тен 71,53%-ға дейінгі көрсеткішті құрады. Сонымен қатар судан шөбін құрғақ шөп алу үшін өсіру кезінде Biodux биопрепаратын, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P био-органикалық тыңайтқыштарын қолдана отырып, биологияландырылған технология өсімдіктердің қауіпсіздігі үшін тиімді орынға ие болды.

Зерттеулерде көк жемшөп үшін шашақтану фазасында 1 рет шабу кезінде биологияландырылған технологияны пайдалана отырып, себілген судан шөбінің жапырақ бетінің ең үлкен ауданы фотосинтездік әлеуеті 0,23 млн.м².күн/ га болған кезде 7,31 мың м²/га құрады.

Сонымен қатар судан шөбін құрғақ шөп алу үшін ору кезінде Biodux биопрепаратын, Orgamica S биофунгицидін, Organit N, Organit P био-органикалық тыңайтқыштарын қолданған кезде судан шөбінің фотосинтездік қызметінің көрсеткіштері жоғары екені байқалды. Осы нұсқада судан шөбі фотосинтездік әлеуеті 0,44 млн.м².күн/га болатын 11,22 мың м²/га жапырақ бетін қалыптастырды (1-кесте).

Кесте 1 – Судан шөбі егістерінің 1-ші орым кезінде өсіру технологиясына қарай фотосинтездік қызметі

Нұсқалары	Көк шөп үшін ору		Құрғақ шөп үшін жинау	
	Жапырақтардың ең үлкен ауданы, мың.м ² /га	Фотосинтездік әлеуеті, млн.м ² . күн/ га	Жапырақтардың ең үлкен ауданы, мың.м ² /га	Фотосинтездік әлеуеті, млн.м ² . күн/ га
Биопрепараттарды пайдаланбау (дәстүрлі технология, бақылау)	6,57	0,22	9,88	0,41
Биопрепараттарды пайдалану: Biodux, Orgamica S биофунгициді, Organit N, Organit P био-органикалық тыңайтқыштары (биологияландырылған технология)	7,31	0,23	11,22	0,44

Зерттеулерде дәстүрлі технология арқылы өсірілген судан шөбі фотосинтездік белсенділіктің төмендегенін көрсетті. Бұл нұсқада көк шөп үшін жинау кезінде судан шөбі жапырақтарының ең үлкен ауданы 6,57 мың м²/га құрады, ал олардың фотосинтездік әлеуеті 0,22 млн.м².күн./ га.

Гүлдеу кезеңінде өсімдікті құрғақ шөп үшін жинау судан шөбінің фотосинтездік әлеуетін шағын мөлшерде ғана арттырады. Осы кезеңде дәстүрлі технология бойынша өсіру кезінде судан шөбі 0,41 млн.м².күн/га фотосинтетикалық әлеуеті бар 9,88 мың м²/га жапырақ бетін қалыптастырады.

Судан шөбінің өнімділігі мен азықтық құндылығы. Зерттеу жағдайында судан шөбі көк шөп массасы мен құрғақ шөптің 2-ші орымын құрады. Сонымен қатар жем массасы 1-ші орымда ең көп жиналады (көк шөп пен құрғақ шөп үшін). Айталық, бақылауда көк шөп массасының жиымы 87,82 ц/га, азықтық бірлік 16,64 ц/га, сіңімді протеин 1,58 ц/га және алмасу энергиясы 19,74 ГДж/га құрады.

Тәжірибеде биологияландырылған технологияны қолдана отырып, судан шөбінің шөп оты ең жоғары өнімділікті қамтамасыз етті, сәйкесінше 94,25 ц/га көк шөп массасы, 17,61 ц/га азықтық бірлігі, 1,77 ц/га сіңімді протеин және 21,08 ГДж/га алмасу энергиясы алынды.

Гүлдеу кезеңінде шөп жинау кезінде биологияландырылған технология нұсқасының судан шөбінің агроландшафттары ең жоғары өнімділігімен ерекшеленді. Аталған 1-ші нұсқада шөп жиымы бақылаумен салыстырғанда 5,72%-ға, азықтық бірлік 4,57%-ға, сіңірілетін протеин 10,18%-ға және алмасу энергиясы 5,68%-ға жоғары болды.

Мамыр айының соңында және маусым айының басында 2 рет орған кезде зерттеу жылдарында жауған жауын-шашынның арқасында судан шөбін (31,25; 35,40 кг/көк масса үшін, 6,73;7,18 кг/га азықтық бірлігі) пайдалану нұсқасында ең жоғары өнімділік алынды.

Зерттеу жылдарында ұзаққа созылған құрғақшылық нәтижесінде судан шөбін құрғақ шөпке пайдалану нұсқасында (гүлдеу кезеңінде жинау) 2-ші орымда түсім өте төмен болды – өсіру технологиясына қарай 3,38 және 4,48 ц/га құрғақ шөп, 2,99 және 3,93 ц/га жемшөп бірлігі.

Жалпы алғанда, шөпті 2 рет шауып, шығымын есептеу зерттеулерінде биологияландырылған технологияны қолдану кезінде көк шөп массасын алу үшін де, құрғақ шөп өндіру үшін де қолданылатын судан шөбінің егістері ең үлкен өнімділікке ие екені байқалды – 129,65 ц/га көк шөп массасы, 30,52 ц/га құрғақ шөп, 2,13-2,37 ц/га сіңімді протеин және 29,59-30,12 ГДж/га алмасу энергиясы, жем-шөптің протеинмен қамтылуы -83-96 г (2, 3 кестелер).

Кесте 2 – Өртүрлі өсіру технологияларының көк шөп үшін пайдаланылатын судан шөбінің БҚО 1-ші аймағы жағдайындағы өнімділігіне, азықтық және энергиялық-протеиндік құндылығына әсері, екі орымның жиынтығы

Нұсқалары	Өнімділіктің және азықтық, энергиялық-протеиндік құндылық көрсеткіштері				
	Жасыл балауса жиымы, ц/га	Азықтық бірліктердің шығымы, ц/га	Сіңімді протеиннің шығымы, ц/га	Алмасу энергиясының жиымы, ГДж/га	Азық бірліктерінің протеинмен қамтамасыз етілуі, г
Биопрепараттарды пайдаланбау (дәстүрлі технология, бақылау)	119,07	23,37	2,12	27,65	91
Биопрепараттарды пайдалану: Biodux, Organica S биофунгициді, Organit N, Organit P био-органикалық тыңайтқыштары (биологияландырылған технология)	129,65	24,79	2,37	29,59	96

Зерттеулерде өнімділіктің, азықтық және энергиялық-протеиндік барлық көрсеткіштері бойынша дәстүрлі технологияның нұсқасы биологиялық технологияның нұсқасынан едәуір артта екені белгілі болды.

Кесте 3 – Өртүрлі өсіру технологияларының құрғақ шөп үшін пайдаланылатын судан шөбінің БҚО 1-ші аймағы жағдайындағы өнімділігіне, азықтық және энергиялық-протеиндік құндылығына әсері, 2021 жылғы 2 орымның жиынтығы

Нұсқалары	Өнімділіктің және азықтық, энергиялық-протеиндік құндылық көрсеткіштері				
	Құрғақ шөп жиымы, ц/га	Азықтық бірліктердің шығымы, ц / га	Сіңімді протеиннің шығымы, ц/га	Алмасу энергиясының жиымы, ГДж/га	Азықтық бірліктердің протеинмен қамтылуы, г
1	2	3	4	5	6
Биопрепараттарды пайдаланбау (дәстүрлі технология, бақылау)	28,01	23,77	1,88	27,61	79

1	2	3	4	5	6
Биопрепараттарды пайдалану: Biodux, Orgamica S биофунгициді, Organit N, Organit P биотыңайтқыштары (биологияландырылған технология)	30,52	25,66	2,13	30,12	83

Көрсетілген нұсқада 2 рет шабу кезінде 23,37-23,77 ц/га азықтық бірлігі, 27,61-27,65 ГДж/га алмасу энергиясы 1,88-2,12 ц/га деңгейінде сіңімді протеинді жинау кезінде алынды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Suresh Reddy Baswapoor. Prospects of Organic Farming. In book: Pesticide Residue in Foods. – 2017. - P.167-194.

2 Flemmer A.C., Franchini M.C., Lindström L.I. Description of safflower (*Carthamus tinctorius*) phenological growth stages according to the extended BBCH scale. Annals of Applied Biology. – 2015. - 166(2), 331-339.

3 Peltonen-Sainio P.A., Yauhiainen L.Aa., Lehtonen H.B. Land use, yield and quality changes of minor field crops: is there superseded potential to be reinvented in Northern Europe?. PLoS ONE. - 2016, - 11, 5-15.

4 Willer H., Travnicek J., Schlatter B. Current status of organic oilseeds worldwide Statistical update. OCL - Oilseeds and fats, Crops and Lipids, - 2020. - 27. 62: 6-12.

5 Насиев Б.Н., Садыкова А.А. Биологизированная технология возделывания ячменя в 1 зоне Западного Казахстана // ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ. №3 (64). – 2021. – С.36-44.

6 Dubey J., Singh A. Green Synthesis of TiO₂ Nanoparticles Using Extracts of Pomegranate Peels for Pharmaceutical Application. International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research. – 2019. - 9(1), 85-87.

7 EL-Sharkawy M.S., EL-Beshsbeshy T.R., Hassan S.M., Mahmoud E.K., Abdelkader N.I., Al-Shal R.M. Alleviating Salt Stress in Barley by Use of Plant Growth Stimulants and Potassium Sulfate. Journal of Agricultural Science. – 2017. - 4(9), 136-154. ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760

8 Ivanchenko T., Belikina A. Protection Elements for Safflower Oilseeds. KnE Life Sciences. DonAgro: International Research Conference on Challenges and Advances in Farming, Food Manufacturing, Agricultural Research and Education. – 2021. - 191-197.

<https://doi.org/10.18502/kl.v0i0.8947>

9 Zykov S.A. Biopreparations in modern farming. AgroForum, 2019. - 4, 3-5.

10 Nasiyev B., Tulegenova D., Zhanatalapov N., Bekkaliev A., Shamsutdinov Z. Studying the impact of grazing on the current state of Grassland in the Semi-desert Zone. Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2015. - 12(2), 1735-1742.

11 Nasiyev B., Tulegenova D., Zhanatalapov N., Bekkaliev A., Bekkalieva A. (2016). Specific Features of the Vegetative and Soil Cover Dynamics in the Semiarid Pasture Ecosystems Influenced By Grazing. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. - №7(4), 2465-2473.

12 Елешев Р., Насиев Б.Н., Жанаталапов Н.Ж. Суданская трава в зоне сухих степей // ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ. - 2018. спец. выпуск. - С. 269-274.

13 Zhanatalapov N.Zh., Nasiyev B.N. Studying the impact of cleaning term on the productivity and feeding value of s. sudanense (riper) stapf // ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ. - 2019. - №1 (54). - С. 8-15.

14 Жанаталапов Н.Ж., Насиев Б.Н. Сроки посева, сроки уборки и пастбищный режим использования суданской травы // ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ. - 2019. - №4 (57). Т2. - С.27-32.

15 EL-Sharkawy M.S., EL-Beshsbeshy T.R., Hassan S.M., Mahmoud E.K., Abdelkader N.I., Al-Shal R.M. Alleviating Salt Stress in Barley by Use of Plant Growth Stimulants and Potassium Sulfate. Journal of Agricultural Science. – 2017. - 4(9), 136-154. ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760

16 Soloviev M.A. Influence of organomineral fertilizers and growth regulators on the productivity of spring barley varieties in the zone of insufficient moisture in the Rostov region: author. Stravropol, 2020. - 15-22.

17 Geren H. Dry matter yield and silage quality of some winter cereals harvested at different stages under Mediterranean climate conditions. Turkish Journal of Field Crops. – 2014. - 19:197-20.

18 Ivanchenko T.V. Application of biofungicides BSka-3 and BFTIM is an effective and economically profitable alternative to chemization in agriculture. Biotechagro. – 2018. - 1:5-10.

19 Korsakov K.V., Fomichev G.A., Gataulin T.S. Results of tests of potassium-sodium humate with trace elements in the Volga region. Enthusiasts of agrarian science. – 2009. - 9:52-53.

20 Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1987. – 197 с.

21 Ничипорович А.А., Чмора Л.Е., Строганова С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах: (Методы и задачи учета в связи с формированием урожая). – М., 1961. – 135 с.

22 Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологий выращивания кормовых культур. – М., 1989. – 72 с.

REFERENCES

1 Suresh Reddy Baswapoor. Prospects of Organic Farming. In book: Pesticide Residue in Foods. – 2017. - R.167-194.

2 Flemmer A.C., Franchini M.C., Lindström L.I. Description of safflower (*Carthamus tinctorius*) phenological growth stages according to the extended BBCH scale. Annals of Applied Biology. – 2015. - 166(2), 331-339.

3 Peltonen-Sainio P.A., Yauhiainen L.Aa., Lehtonen H.V. Land use, yield and quality changes of minor field crops: is there superseded potential to be reinvented in Northern Europe?. PLoS ONE. - 2016, - 11, 5-15.

4 Willer H., Travnicek J., Schlatter B. Current status of organic oilseeds worldwide Statistical update. OCL - Oilseeds and fats, Crops and Lipids, - 2020. - 27. 62: 6-12.

5 Nasiev B.N., Sadykova A.A. Biologizirovannaya tekhnologiya vzdelyvaniya yachmenya v 1 zone Zapadnogo Kazahstana // Ғылым және білім. №3 (64). – 2021. – Ст.36-44.

6 Dubey J., Singh A. Green Synthesis of TiO₂ Nanoparticles Using Extracts of Pomegranate Peels for Pharmaceutical Application. International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research. – 2019. - 9(1), 85-87.

7 EL-Sharkawy M.S., EL-Beshsbeshy T.R., Hassan S.M., Mahmoud E.K., Abdelkader N.I., Al-Shal R.M. Alleviating Salt Stress in Barley by Use of Plant Growth Stimulants and Potassium Sulfate. Journal of Agricultural Science. – 2017. - 4(9), 136-154. ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760

8 Ivanchenko T., Belikina A. Protection Elements for Safflower Oilseeds. KnE Life Sciences. DonAgro: International Research Conference on Challenges and Advances in Farming, Food Manufacturing, Agricultural Research and Education. – 2021. - 191-197.
<https://doi.org/10.18502/kl.v0i0.8947>

9 Zykov S.A. Biopreparations in modern farming. AgroForum, 2019. - 4, 3-5.

10 Nasiyev B., Tulegenova D., Zhanatalapov N., Bekkaliev A., Shamsutdinov Z. Studying the impact of grazing on the current state of Grassland in the Semi-desert Zone. Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2015. - 12(2), 1735-1742.

11 Nasiyev B., Tulegenova D., Zhanatalapov N., Bekkaliev A., Bekkalieva A. (2016). Specific Features of the Vegetative and Soil Cover Dynamics in the Semiarid Pasture Ecosystems Influenced By Grazing. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. - №7(4), 2465-2473.

12 Eleshev R., Nasiev B.N., Zhanatalapov N.Zh. Sudanskaya trava v zone suhikh stepей // Ғылым және білім. - 2018. spec. vypusk. - St. 269-274.

13 Zhanatalapov N.Zh., Nasiyev B.N. Studying the impact of cleaning term on the productivity and feeding value of s. sudanense (riper) stapf // Ғылым және білім. - 2019. - №1 (54). - St. 8-15.

14 Zhanatalapov N.Zh., Nasiev B.N. Sroki poseva, sroki uborki i pastbishchnyi rezhim ispolzovaniya sudanskoi travы // Ғылым және білім. - 2019. - №4 (57). T2. - St.27-32.

15 EL-Sharkawy M.S., EL-Beshsbeshy T.R., Hassan S.M., Mahmoud E.K., Abdelkader N.I., Al-Shal R.M. Alleviating Salt Stress in Barley by Use of Plant Growth Stimulants and Potassium Sulfate. *Journal of Agricultural Science*. – 2017. - 4(9), 136-154. ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760

16 Soloviev M.A. Influence of organomineral fertilizers and growth regulators on the productivity of spring barley varieties in the zone of insufficient moisture in the Rostov region: author. *Stravropol*, 2020. - 15-22.

17 Geren H. Dry matter yield and silage quality of some winter cereals harvested at different stages under Mediterranean climate conditions. *Turkish Journal of Field Crops*. – 2014. - 19:197-20.

18 Ivanchenko T.V. Application of biofungicides BSKa-3 and BFTIM is an effective and economically profitable alternative to chemization in agriculture. *Biotechagro*. – 2018. - 1:5-10.

19 Korsakov K.V., Fomichev G.A., Gataulin T.S. Results of tests of potassium-sodium humate with trace elements in the Volga region. *Enthusiasts of agrarian science*. – 2009. - 9:52-53.

20 Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kulturami. – M., 1987. – 197 st.

21 Nichiporovich A.A., Chmora L.E., Stroganova S.N., Vlasova M.P. Fotosinteticheskaya deyatelnos rastenii v posevah: (Metody i zadachi ucheta v svyazi s formirovaniem urozhaev). – M., 1961. – 135 st.

22 Metodicheskie rekomendacii po bioenergeticheskoi ocenke sevooborotov i tekhnologii vyrashchivaniya kormovyh kultur. – M., 1989. – 72 st.

РЕЗЮМЕ

В Западном Казахстане из кормовых культур несмотря на относительно среднюю урожайность, наибольшей популярностью среди с.х. товаропроизводителей пользуется суданская трава для производства зеленых кормов, сенажа и сена. В связи с появлением новых препаратов изучение влияний биостимуляторов на продуктивность суданской травы является актуальной задачей. В исследованиях с целью расширения ареала системы органического земледелия были изучены сравнительная продуктивность суданской травы при возделывании с использованием традиционной и биологизированной технологии. В качестве биологизированной технологии на посевах суданской травы были изучены использования биопрепаратов и органо-биоудобрений последнего поколения. В целом в исследованиях в сумме за 2 укоса наибольшей продуктивностью отличались посевы суданской травы используемые как для получения зеленой массы, так и для производства сена при применении биологизированной технологии – 129,65 ц/га зеленая масса, 30,52 ц/га сено, 2,13-2,37 ц/га переваримого протеина и 29,59-30,12 ГДж/га обменной энергии, обеспеченность корма протеином 83-96г. В этой работе был сделан вывод, что важно использовать биологизированную технологию возделывания суданской травы для повышения эффективности управления агроландшафтами в системе органического земледелия, в чем заключается и научная новизна исследований.

УДК 631.576.331.2:633.11

МРНТИ 68.35.03, 68.35.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-130-140

Цыганков В.И., кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции и первичного семеноводства, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-3652-3888>

ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция», улица Мира, д.1, с. Кенеса Нокина, Актюбинская область, Республика Казахстан, zigan60@mail.ru

Губашева Б.Е., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0003-2084-9434>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, bibigul690305@mail.ru

Аккереева Э.К., магистр экологии, <https://orcid.org/0000-0002-6442-9020>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, elmira.akkereeva.87@mail.ru

Цыганков А.В., научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, <https://orcid.org/0000-0002-1782-962X>
ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция», улица Мира, д.1, с. Кенеса Нокина, Актюбинская область, Республика Казахстан, mirestone@mail.ru

Tsygankov V.I., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Breeding and Primary Seed Production, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-3652-3888>
LLP «Aktobe Agricultural Experimental Station», Mira Street, 1, Kenesa Nokina village, Aktobe region, Republic of Kazakhstan, zigan60@mail.ru

Gubasheva B.E., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-2084-9434>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bibigul690305@mail.ru

Akkereeva E.K., Master of Ecology, <https://orcid.org/0000-0002-6442-9020>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, elmira.akkereeva.87@mail.ru

Tsygankov A.V., Researcher of the Department of Breeding and Primary Seed Production, <https://orcid.org/0000-0002-1782-962X>

LLP «Aktobe Agricultural Experimental Station», Mira Street, 1, Kenesa Nokina village, Aktobe region, Republic of Kazakhstan, mirestone@mail.ru

БИОХИМИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА BIOCHEMICAL AND TECHNOLOGICAL EVALUATION OF GRAIN OF SPRING DURUM WHEAT VARIETIES IN DRID CONDITIONS OF WESTERN KAZAKHSTAN

Аннотация

Твердая пшеница, экспортируемая за рубеж и используемая для производства высококачественных макаронных изделий, а также хлебопекарного и кондитерского производства, является важной зерновой культурой Казахстана. Успех селекции зерновых культур в конкретном регионе определяется как наличием перспективной коллекции гермоплазмы, так и эффективными подходами и способами идентификации и отбора ценного материала с высокими качественными показателями зерна. Развитие селекции яровой пшеницы на основе современных наукоемких технологий сопровождается созданием и внедрением в производство сортов интенсивного типа с высокой отзывчивостью на дополнительные затраты средств производства. В этой связи разработка и усовершенствование способов отбора форм яровой твердой пшеницы с широкой экологической адаптивностью в селекционном процессе на его ранних этапах является актуальной проблемой.

В статье отражены результаты исследований на основе изучения качественных показателей зерна сортов и сортообразцов яровой твердой пшеницы Казахстанской, Российской и Украинской селекции, выращенные в условиях различных регионов Западного Казахстана на фоне их урожайности. На основе проведенных исследований выявлены ряд образцов, отличающихся в местных условиях высочайшими биохимическими и технологическими свойствами зерна. Для дальнейшего использования в селекционной работе в условиях Западного Казахстана эти сорта могут быть рекомендованы в качестве источников полезных свойств.

ANNOTATION

Durum wheat, exported abroad and used for the production of high-quality pasta, as well as bakery and confectionery production, is an important grain crop of Kazakhstan. The success of grain breeding in a particular region is determined both by the presence of a promising collection of germplasm, and by effective approaches and methods for identifying and selecting valuable material with high quality grain indicators. The development of spring wheat breeding based on modern high-tech technologies is accompanied by the creation and introduction into production of intensive-type varieties with high responsiveness to additional costs of means of production. In this regard, the

development and improvement of methods for selecting forms of spring durum wheat with broad ecological adaptability in the breeding process at its early stages is an urgent problem.

The article reflects the results of research based on the study of qualitative indicators of grain varieties and varieties of spring durum wheat of Kazakh, Russian and Ukrainian breeding, grown in different regions of Western Kazakhstan against the background of their productivity. Based on the conducted studies, a number of samples have been identified that differ in local conditions by the highest biochemical and technological properties of grain. For further use in breeding work in the conditions of Western Kazakhstan, these varieties can be recommended as sources of useful properties.

Ключевые слова: зерно, стекловидность, натурная масса, твердозерность, клейковина, белок.

Key words: grain, vitreous, natural mass, hardness, gluten, protein.

Введение. Пшеница – одна из самых важнейших и древних злаковых культур, возделываемых на земле. Это важнейшая продовольственная культура почти для всего населения нашей планеты. Как отмечает Г.Т. Сыздыкова и др., главное достоинство зерна пшеницы заключается в том, что она способна образовывать клейковину, имеющую огромное значение для выпечки хлебной продукции, изготовления манной крупы и макарон. Республика Казахстан – один из важнейших производителей зерна в мире, которое является главнейшим объектом внешнеэкономических связей. Зерновое производство является ведущей экспортобразующей отраслью. Казахстанское зерно экспортируется более чем в 40 стран мира. Выращивание зерна занимает особенное место среди других отраслей земледелия. Зерно – это основа питания для населения, потому что при его переработке получают не только хлеб, макаронные изделия и крупы, но оно и источник производства мяса, молока, яиц и других продуктов [1].

По мнению А.Г. Ложкина и др. твердая пшеница является единственным сырьем для изготовления макаронных изделий высочайшего качества, характеризующихся высокой прочностью, янтарно-желтым цветом, низкой усвояемостью, незначительной потерей веществ при варке, приятным вкусом и питательной ценностью. Твердая пшеница на земном шаре занимает второе место после мягкой пшеницы по площадям возделывания. Его доля в общей площади посева пшеницы в мире составляет около 10%. Его крупнейшие площади сосредоточены в Португалии, Испании, Италии, где его выращивают для производства высококачественных макаронных изделий [2]. Основное назначение твердых сортов пшеницы - производство высококачественных макаронных изделий, которые длительное время сохраняются без значительного ухудшения цвета, вкуса, питательных свойств [3].

Современная стратегия селекции фокусирует внимание ученых, исследователей сортов и сельхозпроизводителей на создании и использовании сортов с широкими адаптивными свойствами, адаптированных к широкому спектру стрессовых и ограничивающих окружающую среду факторов. При этом очень важно отказаться от монопольного распределения сортов не только в макро - и мезозональном, но и в микроразнообразии применении. Значительное повышение уровня устойчивости продуктивности в системе эколого-географического ландшафта возможно только при одновременном использовании различных, но высоко адаптированных сортов [4].

Яровая твердая пшеница, в отличие от других сортов пшеницы, очень требовательна к условиям выращивания и обладает следующими свойствами зерна: тонкие оболочки, упругая клейковина, высокая стекловидность, янтарная прозрачность, крупность и выравненность. Благодаря этим свойствам она является незаменимым сырьем для производства макаронных изделий и круп.

Более высокое качество зерна пшеницы формируется на западе республики, что связано с благоприятными почвами, гидротермическими условиями и высокой солнечной инсоляцией в период формирования и налива зерна [5].

Зерно яровой твердой пшеницы, выращенное в условиях Западного Казахстана отличается высокой стекловидностью, повышенном содержании белка и сырой клейковины. Эти показатели качества определяет их высокий экспортный спрос на международном рынке.

Однако в последние годы значительно сократились посевные площади твердой пшеницы, из-за отсутствия в производстве сортов, приспособленных к определенным почвенно-климатическим условиям среды. Районированные сорта в Западном Казахстане характеризуются низкой урожайностью в засушливые годы, не отвечают современным требованиям интенсивного земледелия [6].

Целью данных исследований является комплексная объективная оценка качественных показателей зерна новых перспективных сортов, а также изучение характера изменчивости признаков под влиянием условий в различных регионах Западного Казахстана.

В работе В.П. Кадушкиной и др. отмечается, что в России основная масса макарон изготавливается из мягкой пшеницы, из-за отсутствия нужного количества заводов, предвзятого мнения о технологии возделывания твердых пшениц [7].

Для производства манной крупы и макаронных изделий с хорошими кулинарными качествами требуется высокое содержание белка в зерне и стекловидность. Зависимость стекловидности от содержания белка, а также его устойчивость под влиянием влажности до настоящего времени изучены недостаточно [8]. Если зерно пшеницы стекловидное, это означает, что оно имеет стекловидный и несколько полупрозрачный вид. Высокая стекловидность твердой пшеницы определяется содержанием белка и глютена в зерне [9].

Н. С. Беркутова [10] считает, что твердозерность имеет большое практическое значение для классификации районированных сортов и выведения сортов, рационализации режимов подготовки и переработки зерна, определения возможных свойств муки, повышения технологической и экономической эффективности использования зерна.

Исследования ряда ученых показывают, что с увеличением влажности зерна натурная масса зерна уменьшается, а при сушке увеличивается, но она не достигает первоначального значения. Высокий выход муки также обусловлен высокой натурной массой зерна. Продовольственное предназначение яровой пшеницы определяется, прежде всего, качеством ее зерна. К главным показателям качества зерна относятся содержание и качество белка и клейковины, а также масса 1000 зерен, натура зерна, его стекловидность [11, 12, 13].

Согласно литературе, известно, что существует прямая связь между натурной массой зерна, стекловидностью и выходом крупки. Твердая пшеница имеет высокую натурную массу, что приводит к большому выходу крупки [14].

Клейковина представляет собой сложный комплекс, выделенный из теста с помощью воды или разбавленным солевым раствором для удаления крахмала. Качество и количество клейковины имеют большое технологическое значение. Многие исследователи считают, что физические свойства клейковины не связаны с его химической структурой и определяются влиянием внешних факторов, таких как температура, реакция среды, концентрация электролитов и их природа [15]. Содержание клейковины является наследственной сортовой чертой. Качество клейковины яровой пшеницы не должно быть ниже второй группы [16].

Для решения задачи повышения содержания белка в зерне, необходимо найти в имеющихся сортовых ресурсах сорта с высоким содержанием белка и незаменимыми аминокислотами и использовать их в отборе для повышения пищевой ценности зерна пшеницы.

Стекловидность и твердость зерна, содержание желтого пигмента, содержание и качество белка клейковины являются важными характеристиками, влияющими на качество конечного использования, что становится все более важным при производстве сортов. Конкретные предельные значения характеристик качества конечного использования во многом определяют экономику коммерческого производства. Большие различия в выраженности таких признаков, как содержание желтого пигмента и содержание белка глютена, позволяют использовать генетические вариации при выращивании растений. Высокое содержание желтого пигмента, который придает продуктам на основе твердой пшеницы интенсивный ярко-желтый цвет, высоко ценится на рынке. Сорта твердой пшеницы с высоким содержанием белка и высоким качеством белка (клейковины) необходимы для оптимальной обработки и улучшения кулинарных свойств макаронных изделий, в то время как средне-крепкие и сильные сорта клейковины с более высокой растяжимостью достаточны для получения хорошего мякиша и сохранения свойств дрожжевого теста и лепешки. Качественные характеристики макаронных изделий хорошего качества, как правило, приемлемы для производства качественного кускуса и бургула [17, 18].

Изучение макаронных свойств растительных ресурсов пшеницы во всем мире началось в лаборатории технологической оценки сельскохозяйственных культур ВИР с 1964 года

Г.Н. Ярина, З. В. Чмелева, М. П. Долгалев [19] впервые опубликовали результаты исследования коллекции твердой пшеницы, в которой авторы определили ценные образцы для селекции на улучшения качества макаронных изделий.

Изучение свойств макаронных изделий твердой пшеницы по сортам впервые было начато в нашей стране А. И. Марушевым в 1932 году на Саратовской опытной станции (ныне юго-восточный научно-исследовательский институт). По мнению этого исследователя, наиболее надежным методом оценки свойств макарон из твердой пшеницы является экспериментальное производство макаронных изделий в лаборатории.

Качество зерна является сложным признаком, слагаемым множеством различных показателей: содержание белка и клейковины, фракций белка, амилозы, твердозерность, стекловидность и т.д. Природно-климатические условия яровосеющей зоны Казахстана способствуют формированию высокопротеинового зерна. Особое значение придается сорту и реализации его потенциала в конкретных условиях выращивания [20]

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, BR10765056 «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зерновых культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» и инициативной темы «Экологическое сортоиспытание яровой твердой пшеницы для обоснования модели продуктивных сортов, соответствующих условиям засушливого климата Западного Казахстана».

Материалы и методы исследований. Объект исследования - 28 сортообразцов яровой твердой пшеницы селекции Казахстана, России и Украины, выращенные в условиях различных регионов Западного Казахстана:

Актюбинской СХОС – 1 подзона с темно-каштановыми почвами;

Сырымском районе ЗКО – 11 подзона с каштановыми почвами;

Алгинском районе Актюбинской области – 1 подзона с темно-каштановыми почвами;

Мартукском районе Актюбинской области – 1 подзона с темно-каштановыми почвами;

Айтекебииском районе Актюбинской области – 11 подзона с каштановыми почвами;

Определялись следующие показатели качества зерна: стекловидность (%) по ГОСТ 10987-76, натурная масса (г/л) согласно ГОСТ 10840-2017, количество и качество клейковины в зерне – согласно ГОСТ Р 54478-2011, содержание белка – по ГОСТ 10846-91, индекс твердозерности определяли на приборе SKCS 4100.

Результаты и их обсуждение. Одним из показателей качества зерна пшеницы является его консистенция. Стекловидность и другие внешние признаки достаточно хорошо характеризуют его технологические свойства. При переработке зерна стекловидность оказывает большое влияние на ход технологических процессов. В наших опытах стекловидность в среднем за годы исследований у образцов составила 91-97%.

Показатель стекловидности различается в зависимости от условий выращивания. Изучаемые сорта твердой пшеницы сформировали высокостекловидное зерно в жестких условиях сухостепной зоны (табл.1).

Таблица 1 – Общая стекловидность зерна сортов яровой твердой пшеницы, выращенных в различных регионах Западного Казахстана .

Зона	Ранг	Общая стекловидность,%		
		min	max	среднее
Сухостепная (Айтекебииский)	2	72	93	86
Степная (Алгинский)	3	62	91	75
Степная (Мартукский)	4	29	76	55
Сухостепная (Сырымский)	1	86	95	89
Актюбинская СХОС	3	62	91	75

Твердость зерна имеет практическое значение, что необходимо для классификации районированных сортов и выведения новых сортов, рационализации режимов подготовки и

обработки зерна, определения возможных свойств муки, повышения технологической и экономической эффективности использования зерна.

Максимальная объемная масса получена у сортов Актюбинская 74, Янтарная 150, Янтарная 60, Каргала 69 (Рис.1).

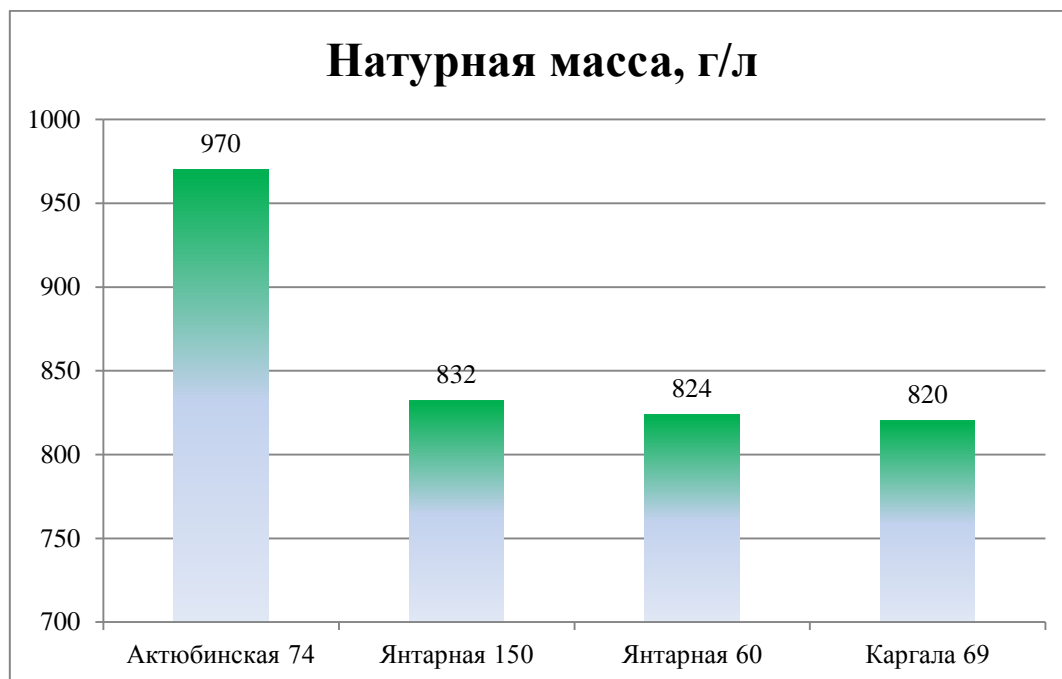


Рисунок 1 – Образцы яровой твердой пшеницы, выделившиеся по натурной массе зерна в годы проведения исследований (2019-2021 гг.).

Способностью сохранять высокие физические свойства зерна независимо от условий возделывания обладали Янтарная 60, Оренбургская 10 (ранг 1), К-65553 Краснокутка 14 (ранг 2), К-65203 Алтайский янтарь (ранг 3), К-65134 Мелодия Дона (ранг 4) и Линия Д-2165 (ранг 5), которые формировали в течение всего периода исследований зерно с высокой стекловидностью.

Низкая натурная масса отмечена у сортообразцов Линия 1693, К-65134 Мелодия Дона. По результатам ранжирования по натурной массе зерна из изученных сортообразцов лидируют: Актюбинская 74 (ранг 1), Янтарная 150 (ранг - 2), Янтарная 60 (ранг-3), Каргала 69 (ранг- 4), Каргала 9 (ранг - 5).

Условия выращивания сортов твердой пшеницы неоднозначно влияли на формирование натурности зерна. Высоконатурное зерно сформировалось в условиях Актюбинской СХОС (970 г/л) и в степной зоны Мартукского района (795 г/л).

В наших опытах твердозерность сортообразцов яровой твердой пшеницы колебалась от 120 до 151. Наиболее твердозерными оказались сортообразцы Оренбургская10, Безенчукская 139, Янтарная 60, Мелянопус 90.

В основном линейные размеры, консистенция и выполненность зерна определяют натурную массу. На эти свойства влияют сложившиеся климатические условия в фазе налива и созревания зерна. Результаты наших опытов показывают, что диапазон вариации натурной массы зерна колебался от 698 до 970 г/л. Нами определялось содержание клейковины в муке. Образцы яровой твердой пшеницы значительно различались по количеству клейковины в зависимости от погодных условий. В наших исследованиях содержание клейковины в среднем колебалось от 27,2 до 50,7 % (Таблица 2).

Результат сортоиспытания в различных почвенно-климатических подзонах Актюбинской и Западно-Казахстанской областях показал, что содержание клейковины в зерне сортов колебалось от 22,5% (К-64953) Лилек до 50,7% (Янтарная 60). По качеству клейковины сортообразцы отличались.

Таблица 2 – Лучшие по содержанию и качеству клейковины сортообразцы яровой твердой пшеницы (2019-2020 гг.).

Сорт, образец	2019 г.		2020 г.	
	содержание клейковины в зерне, %	качество, усл. ед. ИДК/группа	содержание клейковины в зерне, %	качество, усл. ед. ИДК/группа
Янтарная 60	50,7	79/II	41,2	62/I
Янтарная 150	46,3	60/I	45,1	71/I
Каргала 9	42,5	74/I	48,4	73/I
Тимирязевская степная	45,5	84/II	43,8	93/II
Каргала 69	44,6	78/I	44,4	79/I
Каргала 71	40,3	85/II	48,7	80/II

В 2019 году содержание клейковины у сортов варьировала в пределах от 28,5 до 50,7%. Наибольшее количество клейковины отмечено у сорта Янтарная 60 (50,7%). Показатель прибора, выраженный в условных единицах, указывающих на группу качества клейковины для тестируемых сортов, колебался от 60 до 103. У отличившихся сортов клейковина имела I и II группу качества, характеризующихся как «хорошая» и «удовлетворительно слабая».

В 2020 году накопление клейковины составило в среднем 38,6 % с колебаниями от 27,2 до 48,7 %. Наиболее высоким содержанием клейковины отличились следующие сортообразцы: Каргала 71, Каргала 9, Янтарная 150, Каргала 69, Тимирязевская степная, Каргала 1409 и Янтарная 60. Самое высокое содержание клейковины отмечено у стандартного сорта Каргала 71.

Большое значение в формировании качества зерна имеют температура и влажность в период вегетации растений, особенно в фазу формирования и налива зерна, а также условия агротехники.

Результаты наших исследований показали, что содержание белка у образцов изменялось зависимости от биологических особенностей сорта и условий вегетации изменялось в значительных пределах.

Так, содержание белка в зерне у сортообразцов в среднем колебалось от 13,5 до 17,9%. Высоким содержанием белка в зерне отличились следующие сортообразцы: Каргала 69 (17,9), Янтарная 150 (17,7), Янтарная 60 (17,5), Луч (17,3), Каргала 71 (17,3).

Повышенное содержание белка отмечено в засушливые годы, когда за вегетацию выпадало 47,6 – 53,8 мм осадков. Содержание белка в зерне у сортообразцов в среднем в эти годы колебалось от 14,7 до 19,5%. Низкое содержание белка получено в благоприятные по увлажнению годы.

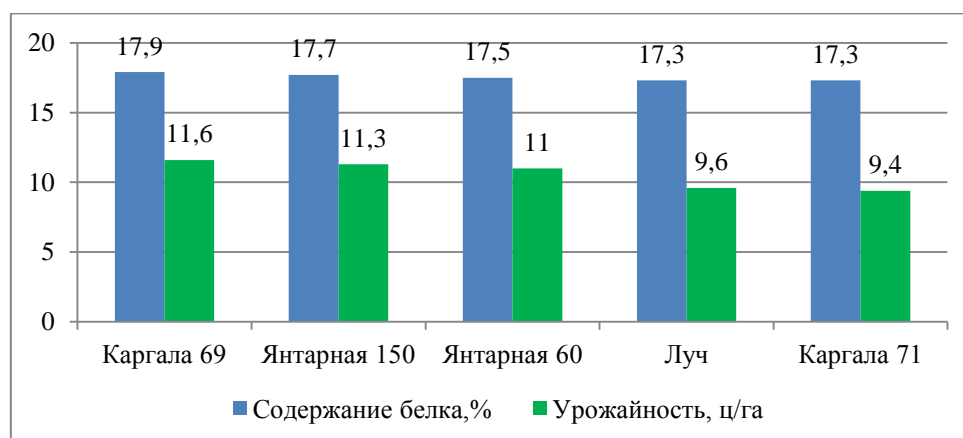


Рисунок 2 – Продуктивные сорта яровой твердой пшеницы с повышенным содержанием белка (2019-2021 г.г.).

Большой интерес в качестве исходного материала для селекции представляют сортообразцы с высоким содержанием белка при высокой урожайности (рисунок 2).

В результате исследований нам удалось выявить ряд образцов, для которых было характерно стабильно повышенное (относительно стандартов) содержание белка: Каргала 69, Янтарная 150, Янтарная 60, Луч, Каргала 71.

Наибольший интерес, на наш взгляд представляют сорта, у которых высокое содержание белка сохраняется по годам. К таковым относятся: Каргала 69 (17,9), Янтарная 150 (17,7), Янтарная 60 (17,5).

Испытание сортов в различных регионах Западного Казахстана позволило выявить сорта с более высоким содержанием белка. Оценка показала, что содержание белка в зерне в зависимости от сорта варьирует от 13,9 до 18,1%.

Наиболее благоприятные условия для формирования высокобелкового зерна яровой твердой пшеницы наблюдались в сухостепной зоне. Средний уровень белка у изучаемых сортов в данных условиях составил 17,8%.

Выводы.

1. Биохимические и технологические свойства зерна находятся в зависимости от их происхождения и погодных условий в период вегетации. В относительно засушливые годы (2019 и 2021 гг) количество белка в зерне увеличивается. Большое влияние на показатели качества зерна и содержание в нем клейковины оказывает место репродукции.

2. Нами выделена группа образцов, отличающихся высокими биохимическими и технологическими свойствами зерна на протяжении всех лет исследований. Среди испытываемых образцов к ним относятся сорта Каргала 69, Каргала 71, Янтарная 60, Янтарная 150, Тимирязевская степная, Луч.

3. По стабильности формирования качества зерна в различных условиях отличились сорта Каргала 69, Янтарная 150 и Оренбургская 10.

4. Регионы различались по средним значениям для одного и того же набора сортов. Так Актюбинская СХОС характеризовался формированием самого высокобелкового зерна с наилучшим качеством клейковины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сыздыкова Г.Т. Адаптация сортов яровой твердой пшеницы в степной зоне Акмолинской области/ Г.Т. Сыздыкова, С.Ю. Пучкова, Т.Ж. Айдарбекова, А.И. Габдуллина // Аграрный вестник Урала. 2020. №01(192). С.20-27.

2 Lozhkin A.G. Evaluation of spring durum wheat varieties by yield, structure and grain quality/A.G. Lozhkin, P.N. Malchikov, A.E. Makushev, O.A. Vasiliev, L.G. Shashkarov and N.N. Pushkarenko// IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 433 (2020) 012045. doi:10.1088/1755-1315/433/1/012045

3 Кирьякова М.Н. Оценка адаптивной возможности перспективных линии яровой твердой пшеницы в условиях Омской области / М.Н. Кирьякова, В.С.. Юсов, М.Г. Евдокимов, Д.А. Глушаков // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - №2, 2020. – С.18 – 26. doi:10.31677/2072-6724-2020-55-2-18-26

4 Мальчиков П.Н., Сорта яровой твердой пшеницы для средневолжского и уральского регионов Российской Федерации / П.Н. Мальчиков, М.Г. Мясникова//Достижения науки и техники АПК.- 2015. - Т. 29, № 10. – С. 58-62.

5 Цыганков И.Г. Селекция и семеноводство приоритетных зерновых культур в Западном Казахстане / И.Г. Цыганков, В.И. Цыганков, Т.С. Шанинов, М.Ю. Цыганкова //Сбор.науч.тр., посвященный 50-летию со дня основания Актюбинской СХОС. – Актюбе.- 2008. – С.246-255.

6 Губашева Б.Е. Исходный материал яровой твердой пшеницы для селекции в Западном Казахстане: автореф. дис. на соискание уч. степени кан. с.-х. наук: спец: 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Б.Е. Губашева – Алматы, 2008. – 32с.

7 Кадушкина В.П. Качество зерна сортов яровой твердой пшеницы донской селекции/ В.П. Кадушкина, А.И. Грабовец, О.В. Бирюкова, С.А. Коваленко // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 4(32), 2018 г. С.266–276.

- 8 Sieber A.-N. Vitreosity, its stability and relationship to protein content in durum wheat/ A.-N. Sieber, T. Wurschum, C.F.H. Longin// *Journal of Cereal Science*. 61. 2015. P. 71-77.
- 9 Fu B.X. Kernel vitreousness and protein content: relationship, interaction and synergistic effects on durum wheat quality/ B.X. Fu, K. Wang, B. Dupuis, D. Taylor, S. Nam// *Journal of Cereal Science*. 79/ 2018. P. 210-217.
- 10 Беркутова Н.С. Стандартизировать оценку твердозерности сортов мягкой пшеницы / Н.С. Беркутова //Селекция и семеноводство.-1986.-№3. - С.28-30.
- 11 Luciano G. No-till durum wheat yield success probability in semi arid climate: a methodological framework / G. Luciano, K. Saskia, N. Agata // *Soil & Tillage Research*. 2018. No. 18. Pp. 29–36.
- 12 Hongjie L. Wheat breeding in northern China: Achievements and technical advances / L. Hongjie, Zh. Yang, X. Wenli, W. Yikin, Zh. Junling, G. Lilei // *The Crop Journal* 2019. No. 7. Pp. 718–729.
- 13 Габдрахимов О.Б. Качество зерна районированных сортов яровой пшеницы в Иркутской области / О.Б. Габдрахимов, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов // *Журнал «Вестник КрасГАУ»*. Вып.1. Красноярск. 2019. С.3-7.
- 14 Храпко О.П. Исследование технологических свойств высокобелкового зерна пшеницы / О.П. Храпко, Н.В. Сокол, Н.С. Санжаровская, Ф.А. Колесников // *Новые технологии*. 2019. Вып. 2 (48). С. 137-148. doi: 10.24411/2072-0920-2019-10213
- 15 Letyago Y.A. Technological properties of grain varieties of strong and valuable wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen Region / Y.A. Letyago, R.I. Belkina // *KnE Life Sciences*, 4 (14), 2019. 1023–1037. doi:10.18502/cls.v4i14.570
- 16 Keler V.V. Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region / V V Keler, O V Martynova and A A Demeneva// *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 677 (2021) 032050. doi:10.1088/1755-1315/677/3/032050
- 17 Kalzhanov K. A.Productivity of various varieties of spring durum wheat in the conditions of the central zone of Orenburg region // K A Kalzhanov, G F Yartsev, R K Baikasenov, T P Aysuvakova, B B Kartabayeva, V I Tseiko, V M Kosolapov. 2021. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 901 012052. doi:10.1088/1755-1315/901/1/012052
- 18 Верма С. Селекция на урожайность и качество твердой пшеницы/С. Верма, М. Юнус, С. Сети. *Euphytica* 100, 15–18 (1998). <https://doi.org/10.1023/A:1018335402010>
- 19 Ярина Г.Н. Ценные по технологическим свойствам зерна образцы твердой пшеницы / Г.Н. Ярина, З.В. Чмелева, М.П. Долгалев //Селекция и семеноводство.-1984.-№10.- С.28-29.
- 20 Губашева Б.Е. Основные параметры модели сортов твердой пшеницы для засушливых условий Западного Казахстана/ Б.Е. Губашева, Э.К. Аккереева//*Наука и образование*. – 2020. - №4-2(61). С. 21-26.

REFERENCES

- 1 Syzdykova G.T., Puchkova S.Yu., Aidarbekova T.Zh., Gabdullina A.I. (2020). Adaptaciya sortov yarovoi tverdoi pshenicy v stepnoi zone Akmolinskoj oblasti [Adaptation of spring durum wheat varieties in the steppe zone of Akmola region] // *Agrarnyi vestnik Urala*. №01 (192). St.20-27. [in Russian].
- 2 Lozhkin A.G., Malchikov P.N., Makushev A.E., Vasiliev O.A., Shashkarov L.G. and Pushkarenko N.N. (2020). Evaluation of spring durum wheat varieties by yield, structure and grain quality/ *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 433 (2020) 012045. doi:10.1088/1755-1315/433/1/012045. [in English].
- 3 Kiryakova M.N., Jusov V.S., Evdokimov M.G., Glushakov D.A. (2020). Ocenka adaptivnoi vozmozhnosti perspektivnyh linii yarovoi tverdoi pshenicy v usloviyah Omskoj oblasti [Assessment of the adaptive capability of promising lines of spring durum wheat in the conditions of the Omsk region] *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet) - Bulletin of NGAU (Novosibirsk State Agrarian University)*, 2, 18 – 26DOI:10.31677/2072-6724-2020-55-2-18-26. [in Russian].
- 4 Malchikov P.N., Myasnikova M.G. (2015). Sorta yarovoi tverdoi pshenicy dlya srednevolzhskogo i uralskogo regionov Rossiiskoi Federacii [Varieties of spring durum wheat for the Middle Volga and Ural regions of the Russian Federation] *Dostizheniya nauki i tehniki APK - Achievements of science and technology of agriculture*, Vol. 29, 10, 58-62 [in Russian].

5 Cygankov I.G., Cygankov V.I., Shaninov T.S., Cygankova M.Ju. (2008) Selekcija i semenovodstvo prioritetnyh zernovyh kultur v Zapadnom Kazahstane [Breeding and seed production of priority grain crops in Western Kazakhstan]. Sbor.nauch.tr., posvyashhenyi 50-letiiu so dnya osnovaniya Aktyubinskoi SHOS. - Collection.scientific tr. dedicated to the 50th anniversary of the founding of the Aktobe Agricultural Experimental Station. – Aktobe. 246-255 [in Russian].

6 Gubasheva B.E. (2008) Ishodnyi material yarovoi tverdoi pshenicy dlya selekcii v Zapadnom Kazahstane [Source material of spring durum wheat for breeding in Western Kazakhstan]. Extended abstract of candidates thesis. Almalıybak [in Russian].

7 Kadushkina V.P., Grabovec A.I., Biryukova O.V., Kovalenko S.A. (2018). Kachestvo zerna sortov yarovoi tverdoi pshenicy donskoi selekcii. [Grain quality of spring durum wheat varieties of the Don selection] // Nauchnyi zhurnal Rossiiskogo NYII problem melioracii, № 4(32), St.266–276. [in Russian].

8 Sieber A.N. (2015). Vitreosity, its stability and relationship to protein content in durum wheat/ A.N. Sieber, T. Wurschum, C.F.H. Longin// Journal of Cereal Science. 61. P. 71-77. [in English].

9 Fu B.X., Wang K., Dupuis B., Taylor D., Nam S. (2018). Kernel vitreousness and protein content: relationship, interaction and synergistic effects on durum wheat quality. // Journal of Cereal Science. 79. P. 210-217. [in English].

10 Berkutova N.S. (1986). Standartizirovat ocenku tverdozernosti sortov myagkoi pshenicy [Standardize the assessment of the hardness of soft wheat varieties]. Selekcija i semenovodstvo - Breeding and seed production. 3. 28-30 [in Russian].

11 Luciano G., Saskia K., Agata N. (2018). No-till durum wheat yield success probability in semi arid climate: a methodological framework // Soil & Tillage Research. No. 18. Pp. 29–36. [in English].

12 Hongjie L., Yang Zh., Wenli X., Yikin W., Junling Zh., Lilei G. (2019). Wheat breeding in northern China: Achievements and technical advances // The Crop Journal. No. 7. Pp. 718–729. [in English].

13 Gabdrahimov O.B., Solodun V.I., Sultanov F.S. (2019). Kachestvo zerna raionirovannyh sortov yarovoi pshenicy v Irkutskoi oblasti [Grain quality of zoned varieties of spring wheat in the Irkutsk region] // Zhurnal «Vestnik KrasGAU». Vyp.1. Krasnoyarsk. 2019. St.3-7. [in Russian].

14 Hrapko O.P., Sokol N.V., Sanzharovskaya N.S., Kolesnikov F.A. (2019). Issledovanie tekhnologicheskikh svoistv vysokobelkovogo zerna pshenicy. [Research of technological properties of high-protein wheat grain]// Novye tekhnologii. . Vyp. 2 (48). S. 137-148. doi: 10 24411/2072-0920-2019-10213. [in Russian].

15 Letyago Y.A., Belkina R.I. (2019). Technological properties of grain varieties of strong and valuable wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen Region / // KnE Life Sciences, 4 (14), 1023–1037. doi:10.18502/kl.v4i14.570. [in English].

16 Keler V.V. Martynova O. V. and Demeneva A. A. (2021). Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 677 (2021) 032050. doi:10.1088/1755-1315/677/3/032050 [in English].

17 Kalzhanov K. A., Yartsev G F, Baikasenov R K, Aysuvakova T P, Kartabayeva B B, Tseiko V.I., Kosolapov V.M. Productivity of various varieties of spring durum wheat in the conditions of the central zone of Orenburg region // 2021. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 901 012052. doi:10.1088/1755-1315/901/1/012052 [in English].

18 Verma S., Junus M., Seti, S. (1998). Selekcija na urozhainost i kachestvo tverdoi pshenicy [Selection for yield and quality of durum wheat]. Euphytica, 100, 15–18 <https://doi.org/10.1023/A:1018335402010> [in Russian].

19 Yarina G.N. (1984). Cennye po tekhnologicheskim svoistvam zerna obrazcy tverdoi pshenicy [Samples of durum wheat valuable in terms of technological properties of grain]. Selekcija i semenovodstvo, 10, 28-29 [in Russian].

20 Gubasheva B.E. (2020) Osnovnye parametry modeli sortov tverdoi pshenicy dlya zasushlivykh uslovii Zapadnogo Kazahstana [The main parameters of the model of solid wheat varieties for arid conditions of Western Kazakhstan]/ B.E. Gubasheva, Je.K. Akkereeve//Nauka i obrazovanie. №4-2(61). S. 21-26. [in Russian].

ТҮЙІН

Шетелге экспортталатын және жоғары сапалы макарон өнімдерін, сондай-ақ нан пісіру және кондитер өнімдері өндірісі үшін пайдаланылатын қатты бидай Қазақстанның маңызды дәнді дақылдары болып табылады. Белгілі бір аймақтағы дақылдарды іріктеудің сәттілігі гермоплазманың перспективті коллекциясының болуымен де, жоғары сапалы астық өнімділігі бар құнды материалды анықтау мен іріктеудің тиімді тәсілдері мен әдістерімен де анықталады. Заманауи жоғары ғылымды қажетсінетін технологиялар негізінде жаздық бидай селекциясының дамуы өндіріс құралдарының қосымша шығындарына жоғары жауап беретін қарқынды типтегі сорттарды шығару мен және өндіріске енгізумен қатар жүреді. Осыған байланысты, ерте кезеңдерде селекциялық процесте кең экологиялық бейімділігі бар жаздық қатты бидайдың формаларын таңдау әдістерін жасау және жетілдіру өзекті мәселе болып табылады.

Мақалада Батыс Қазақстанның әр түрлі аймақтарында олардың өнімділігі аясында өсірілген қазақстандық, ресейлік және украиндық селекцияның жаздық қатты бидайдың сорттар мен сорт үлгілерінің дәнінің сапалық көрсеткіштерін зерттеу негізінде жүргізілген эксперименттік деректерінің нәтижелері келтірілген. Жүргізілген зерттеулер негізінде жергілікті жағдайларда астықтың жоғары биохимиялық және технологиялық қасиеттерімен ерекшеленетін бірқатар үлгілер анықталды. Қарғалы 69, Қарғалы 71, Янтарная 60, Янтарная 150, Тимирязевская степная және Луч сорт үлгілері ақуыз мөлшері, шынылылығы, астықтағы клейковинаның сапасы мен саны және астықтың көлемдік салмағы бойынша ерекшеленеді. Батыс Қазақстан жағдайында селекциялық жұмыста одан әрі пайдалану үшін бұл сорттар пайдалы шаруашылықтық қасиеттердің көзі ретінде ұсынылуы мүмкін.

УДК 631.52:635.61

МРНТИ 68.35.03, 68.35.35

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-140-150

Махмаджанов С.П., кандидат сельскохозяйственных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, ул. Лабораторная, 1А, Атакент, Республика Казахстан, Kazcotton1150@mail.ru

Дәуренбек Н.М., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-0700-3998>

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, ул. Лабораторная, 1А, Атакент, Республика Казахстан, Kazcotton1150@mail.ru

Тагаев А.М., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-5590-1776>

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, ул. Лабораторная, 1А, Атакент, Республика Казахстан, Kazcotton1150@mail.ru

Асабаев Б.С., магистр, <https://orcid.org/0000-0003-1242-521X>

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, ул. Лабораторная, 1А, Атакент, Республика Казахстан, Kazcotton1150@mail.ru

Костак О.А., магистр, <https://orcid.org/0000-0002-8196-7656>

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», 160525, ул. Лабораторная, 1А, Атакент, Республика Казахстан, Kazcotton1150@mail.ru

Makhmadyanov S.P., Candidate of Agricultural Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>

LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing», 160525, Laboratornaya str. 1A, Atakent, Republic of Kazakhstan, Kazcotton1150@mail.ru

Дәуренбек N.M., Master student, <https://orcid.org/0000-0001-8742-4516>

LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing», 160525, Laboratornaya str. 1A, Atakent, Republic of Kazakhstan, Kazcotton1150@mail.ru

Tagaev A.M., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5590-1776>

LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing», 160525, Laboratornaya str. 1A, Atakent, Republic of Kazakhstan, Kazcotton1150@mail.ru

Asabaev B.S., Master, <https://orcid.org/0000-0003-1242-521X>

LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing», 160525, Laboratornaya str. 1A, Atakent, Republic of Kazakhstan, Kazcotton1150@mail.ru

Kostak O.A., Master, <https://orcid.org/0000-0002-8196-7656>

LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing», 160525, Laboratornaya str. 1A, Atakent, Republic of Kazakhstan, Kazcotton1150@mail.ru

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНДОТБОРНЫХ ОБРАЗЦОВ СОРТОВ
ХЛОПЧАТНИКА М-4011, М-4017
TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF INDO SAMPLES OF COTTON
VARIETIES M-4011, M-4017**

Аннотация

На данном этапе во всем мире перед селекционерами – семеноводами стоит задача улучшить селекцию и семеноводство хлопчатника на важнейшие хозяйственно – ценные признаки, используя весь арсенал наиболее прогрессивных методов и богатейший исходный материал, созданный на протяжении многих лет.

Основными высеваемыми сортами хлопчатника в Туркестанской являются сорт М-4011, М-4017, для сохранения чистосортности необходимо правильное проведение работ в семеноводческих питомниках. Сбор индоотборных образцов это начала работ в семенном питомнике для сохранения хозяйственно ценных и морфологических качества данного сорта. Индивидуальных сборов собрано по элите сортов М-4007 - 5612 шт., М - 4011 – 5840 шт. По оригиналу М - 4007 - 1237 шт., М - 4011 - 1367 шт. общее количество составило 14056 шт. Отобранные образцы прошли в лаборатории анализ по технологическим качествам и в последствии были отобраны образцы с высокими качествами волокна. В 2019 году по производству оригинальных и элитных семян по сортам М-4007, М-4011 было посеяно 2019 индоотборных образцов, отобранных и проанализированных из урожая 2018 года в количестве 3141 штук. В 2020 году по производству оригинальных и элитных семян по сортам М-4007, М-4011 было посеяно 2628 индоотборных образцов, отобранных и проанализированных из урожая 2019 года в количестве 5456 штук. В 2021 году посеяно 2019 индоотборных образцов, отобранных и проанализированных из урожая 2020 года в количестве 4500 штук.

ANNOTATION

At this stage, all over the world, seed breeders are faced with the task of improving the selection and seed production of cotton for the most important economically valuable traits, using the entire arsenal of the most advanced methods and the richest source material created over the years.

The main sown varieties of cotton in Turkestan are varieties M-4011, M-4017, to maintain the purity of the variety, it is necessary to properly carry out work in seed nurseries. The collection of indo-selective samples is the beginning of work in the seed nursery to preserve the economically valuable and morphological qualities of this variety. Individual collections were collected for the elite varieties M-4007 - 5612 pcs., M - 4011 - 5840 pcs. According to the original M - 4007 - 1237 pcs., M - 4011 - 1367 pcs. the total number was 14056 pieces. The selected samples were analyzed in the laboratory for technological qualities and subsequently samples with high fiber qualities were selected. In 2019, for the production of original and elite seeds for varieties M-4007, M-4011, 2019 indo-selected samples were sown, selected and analyzed from the 2018 harvest in the amount of 3141 pieces. In 2020, for the production of original and elite seeds for varieties M-4007, M-4011, 2628 indo-selected samples were sown, selected and analyzed from the 2019 harvest in the amount of 5456 pieces. In 2021, 2019 indo-selection samples were sown, selected and analyzed from the 2020 harvest in the amount of 4500 pieces.

Ключевые слова: индоотбор длина волокна, выход волокна, семенной питомник, микронейр, количество образцов.

Key words: *fibra longitudinis indo-sampling, fibra germen, seminarium semen, micronaire, plura exempla.*

Введение. Генетические ресурсы хлопчатника хранящиеся в генофонде ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства» являются достоянием продовольственной безопасности и являются генетическим материалом необходимым для селекционных процессов при выведении новых высокопродуктивных с коротким вегетационным периодом сортов средневолокнистого хлопчатника.

При учетывании зональности орошаемой зоны хлопководства юга Казахстана селекционерам необходимо учитывать почвенно-климатические условия, болезни, вредители, засоленность, глубину залегания грунтовых вод, механизированную и ручную уборку. Учеными Сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства выведены ряд сортов М-4005, М-4007, Мырзашол-80, М-4017, Береке-07, Атакент-2010, М-4011, М-5027 которые обладают высокими хозяйственно-ценными и технологическими качествами волокна. Сорты отличаются скороспелостью, устойчивостью к засолению, устойчивостью к болезням и близкому залеганию грунтовых вод, а сорта М-5027 обладает устойчивостью к вредителям как карадина и хлопковая совка. Климат каждым годом меняется весна приходит поздно, а осень наступает рано в связи с этим выводятся сорта с коротким вегетационным периодом 110-115 дней.

Каждый год с семеноводческих посевов ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства» заготавливается более 60,0 тонн высококачественных посевных семян, с высокой всхожестью 97-98% для оригинальных семян, 95-96% для элитных семян, 93-95% для семян первой репродукции.

Основным направлением семеноводства является разработка и введение в производство перспективных сортов хлопка, которые приспособлены к местным условиям, и специализация, и централизация семеноводства.

В Казахстане семеноводством хлопчатника занимаются мелкие элитные хозяйства, которые не оснащены современными оборудованием, нет необходимого штата для качественного проведения работ по отбору семенного материала. Во многих зарубежных государствах для посева в фермерских хозяйствах используются семена суперэлиты и элиты соответственно в этих государствах высокие и стабильные урожаи в пределах 40-45ц/га.

В 2022 году мировое производство хлопка может составить 22,9 млн. тонн, а мировое промышленное использование – 24,3 млн. тонн, что представляет собой второй сезон подряд, когда промышленное использование превышало производство, в результате этого прогнозируют, что мировые конечные запасы сократятся на 7% до 17,3 млн. тонн. В 2017 год в США площадь под хлопчатником расширилась до 4,6 млн. га с связи высокими ценами, в Индии до 11,3 млн.га, прогнозируется увеличение площадей в Пакистане, Бангладеше [1].

В США, Китае, Узбекистане производством семян хлопчатника занимаются крупные компании, оснащенные современной техникой и цехами для переработки хлопка - сырца. К сожалению, в Казахстане нет таких компаний, которые бы проводили заготовку и реализацию посевных семян хлопчатника. В 2006 году при реорганизации колхозов и совхозов земля была передана в фермерские и крестьянские хозяйства, про площади под семеноводческие хозяйства забыли. Только при объединении хозяйств можно будет привлечь их проводить семеноводческие работы, иначе мы будем зависимы от других государств посевным материалом. [2].

В общем количестве в мире насчитываются 20 компаний по производству семян хлопчатника, эти компании обеспечивают не только свое государство в потребности семян но снабжают многие государства семенами высоких репродукций. [3].

В Узбекистане семеноводством хлопчатника занимаются три крупные компании, которые работают под контролем государства. Большое внимание уделяется селекции и семеноводству хлопчатника, достигнуты весомые результаты в сфере выведения и размножения, приспособленных к почвенно-климатическим условиям, раннеспелых, высокоурожайных сортов, обеспечения сельскохозяйственной сферы качественными семенами, внедрения достижений мирового опыта семеноводства. [4].

В последние годы в республике Узбекистан все предприятия по переработке хлопко-сырца реконструировали для лучшей приемки и переработки продукции. В 2021 году республика Узбекистан полностью произведенную продукцию волокна не выставляла на продажу на внешний рынок, чтобы провести занятость населения в стране. Закуплены текстильные оборудования для вторичной переработки сырья. [5].

Узбекистане в данное время проводятся генно-инженерные разработки, одним из этих разработок стал новый сорт «Порлок». Кроме этого разработаны еще четыре вида нового сорта [6].

Ученые из КНР Jian Huang & Feng Ji провели исследования по выращиванию хлопчатника засушливых регионах, исследования показали, что изменение климата в прямую влияет на рост и развитие, процесс созревание и на длину периода роста растений во многих экологических регионах мира [7].

Во всем мире стоит проблема нехватки воды при орошении сельскохозяйственных культур ученые из США провели эксперименты по планированию орошения, проведенные на 5 га хлопковом поле в Центральной Аризоне. Был использован плагин Geospatial Simulation (GeoSim) для квантовой ГИС. Для управления геопространственными данными и проведения моделирования с использованием сайта CSM-CROPGRO Cotton модель [8].

Под влиянием засухи урожайность хлопчатника резко уменьшается, ученые из Пакистана провели исследования влияния на семена хлопчатника KNO_3 , который повышал устойчивость к засухе за счет влияния на хлорофилла в листьях, который отвечает за транспирационный коэффициент [9].

В Реестр селекционных достижений РК включены такие сорта хлопчатника, как Мактаарал-4005, Мактаарал-4007, Мактаарал-4011, Мырзашол-80, Пахтаарал-3031, Пахтаарал-3044, Береке-07, Мактаарал-4017.

Большое значение имеет скороспелость хлопчатника, дружное раскрытие коробочек способствует высокопроизводительной работе хлопкоуборочных машин, соответственно повышается урожайность и укорачиваются сроки уборки за один или два приема [10].

При испытании зарубежных сортов по технологическим качествам волокна при показании микронейра, лучшими оказались два сорта Бухара-6, Ан-Баявут-4,8 мкр. [11].

При использовании нового сорта хлопчатника М-4017 позволит повысить эффективность водопользования, водосбережения и водораспределения. Дополнительные технологии выращивания будут способствовать получению высоких урожаев отечественного сорта хлопчатника [12].

Использование глубокого рыхления на орошаемых почвах будет способствовать получению высокого урожая с единицы площади отечественного сорта хлопчатника «Мактаарал -4017», с внесением минеральных удобрений [13].

Исследования ученых в разные годы и двух континентах США и Австралии показали отрицательную связь между урожайностью хлопка (*Gossypium hirsutum* L.) и качеством волокна (длина, прочность, тонкость и зрелость). Ученые пришли к выводу, что стратегия селекции включает в первую очередь отбор линий, которые отличаются лучшим волокном и урожайностью, и широкое использование их в программах гибридизации и практической селекции в целом [14]. Чем больше количество гибридных популяций, тем надежнее тестирование и отбор константных элитных линий в ранних сегрегационных поколениях, что является определенной гарантией идентификации гибридов с хорошим качеством волокна и урожайности. В связи с этим, для решения сложной проблемы по созданию более урожайных с улучшенным качеством волокна и устойчивых к болезням сортов хлопчатника необходимо располагать широким генетическим фондом [15]. Изучение биоразнообразия среди 378 сортообразцов хлопчатника, созданных в регионах США различными общественными и частными программами, раскрыло их генетическую структуру, с помощью 120 маркеров SSR и на этой основе идентифицирована степень сходства селекционного материала [16]. К примеру, мировой опыт показал, что использование натурально окрашенного хлопка (NCC-naturally colored cotton) в текстильной промышленности ограничено из-за низкого качества волокна. Современные достижения в области изучения пигментации в волокне хлопка-NCC

позволили выявить генетическую корреляцию между пигментацией и развитием волокна позволяют преодолеть это препятствие и получить натурально окрашенное волокно высокого качества [17]. Наряду с молекулярными методами, исследователи основных хлопковых стран применяют классические методы гибридизации, нацеленные на создание исходного материала, его тщательное изучение, и на этой базе выявляют доноры и сорта с новыми хозяйственно ценными признаками [18].

Площади посева хлопчатника в Китае за последние годы сократились, но за счет высоких урожаев объем производства остался почти на прежнем уровне. Технология выращивания хлопка в Китае очень развита и прогрессирует вперед, этим и объясняется высокие урожаи 60-70 ц/га., немаловажную роль играет высокая численность населения [19].

Работа выполнена по следующим шифрам задания (BR107650017, BR10764907).

Методика исследований. Наблюдения и учеты проводились по методике государственного сортоиспытания [20].

Результаты исследований и их обсуждение. *Метеорологические показатели по годам.* По данным метеорологической станции ТОО «Казахский НИИ хлопководства» средние показатели за период 2019-2021 гг. температура воздуха составляла 15,5 °С, выпало осадков 182,2 мм. Осадки по месяцам распределяются следующим образом; наиболее увлажненными месяцами являются: январь, февраль, март– 52,6 мм, 44,7 мм, 47,5 мм, соответственно. По данным 2019-2021 гг. характеризовались, большим выпадением осадков общая сумма осадков составляла 196,5-233,4 мм соответственно. Осадков в 2017 году было очень мало и средняя составляла 123,4 мм., что благоприятствовало ранневесеннему посеву в апреле месяце. Средняя температура воздуха в 2019-2021 гг. находилась на уровне 16,0-16,1°С по сравнению средними за три года 15,5°С. Самой низкой температурой в апреле была в 2021 году 13,3°С, что сказалось на замедленном росте развитии растений. В мае, июне, июле месяце температура была стабильной по всем годам благоприятно сказалось на рост и развитие. По данным 2019-2021 гг. характеризовался большим выпадением осадков, общая сумма осадков составляла 196,5-233,4 мм соответственно. Осадков в 2021 году было очень мало и средняя составляла 123,4 мм., что благоприятствовало ранневесеннему посеву в апреле месяце. Средняя температура воздуха в 2019-2021гг. находилась на уровне 16,0-16,1°С по сравнению со средними за три года 15,5°С. Как видно из таблицы самой низкой температурой в апреле была в 2021 году 13,3°С, что сказалось на замедленном росте развитии растений. В мае, июне, июле месяце температура была стабильной по всем годам благоприятно сказалось на рост и развитие. За три года самым дождливым оказался 2020 год в июне месяце выпало 11,0 мм по сравнению с трехлетними 4,2 мм. Климатические условия 2019-2021гг. показывают, что температура воздуха и количество осадков в период вегетации по месяцам были относительно равномерными, что благоприятствовало лучшему росту и развитию хлопчатника.

Детальный элементы технологии проведение работ: в элитных хозяйствах предварительного размножения ежегодно закладываются два питомника: первый год семенной, второй-семенное размножение. В семенном питомнике ежегодно закладываются семена индивидуального отбора. семена каждого отбора высевает в отдельный ряд размером 40-50 гнезд. Такой рядок растений –потомства одного растения (индивидуального отбора)-называется семьей. Семенное размножение закладывают семенами, собранными в семенном питомнике на лучших, типичных семьях. Процессе работы проводят все агротехнические мероприятия, полевой просмотр с участием селекционера – автора сорта. Даже незначительные отклонения по отдельным признакам могут привести к потере сортом продуктивности или технологических качеств волокна.

За период 2019-2021 гг. как видно из таблицы, было собрано по сорту М-4011 оригинальном семенном в питомнике 1-го года 1237 индоотборных образцов, из которых 368 штук образцов после проведения лабораторных анализов отнесены к группе высокими показателями выхода волокна 37,4-40,7%, длины волокна 33,1-33,7мм.

К средним показателям были отнесены 593 штук выходом волокна 35,6-37,3%, длиной волокна 32,6-33,0 мм. По нижнесредним показателям 276 штук индоотборных образцов выхода волокна 33,5-35,5% и длины волокна 31,2-32,4 мм.

Семенном питомнике 1-го года оригинальных семян сорта М-4017 было собрано 1367 штук индоотборных образцов, из которых 410 штук с высокими показателями выхода волокна 37,7-40,7 %, длиной волокна 33,3-34,0 мм. К средним показателям отнесены 605 штук индообразцов выходом волокна 36,3-37,6%, длиной волокна 32,9-33,1 мм. К нижнесредним показателям отнесены 352 штук индоотборных образцов с показателями выхода волокна 34,7-36,2 %, длиной волокна 32,5-32,8 мм.

Таблица 1 – Технологические свойства индоотборных образцов сортов хлопчатника М-4011, М-4017 для питомника 1-го года (средние показатели) за 2019-2021 годы.

Показатели	2019 г. кол-во индооб- разцов шт.	2020 г. кол-во индооб- разцов шт.	2021 г. кол-во индооб- разцов шт.	2019-2021 гг. кол-во индооб- разцовшт.	Выход волокна %	Длина волокна мм	Мик ро- нейр	Уро жай ность ц/га
Сорт хлопчатника М-4011 оригинал								
Высокий	128	130	110	368	37,4- 40,7	33,1-33,7	4,4- 4,5	34,0
Средний	205	201	187	593	35,6- 37,3	32,6-33,0	4,6- 4,7	33,8
Ниже- средний	92	94	90	276	33,5- 35,5	31,2-32,4	4,8- 5,1	33,6
Итого	425	425	387	1237				33,8
Сорт хлопчатника М-4017 оригинал								
Высокий	132	146	132	410	37,7- 40,7	33,3-34,0	4,4- 4,5	34,2
Средний	218	202	185	605	36,3- 37,6	32,9-33,1	4,5- 4,6	34,1
Ниже- средний	66	147	139	352	34,7- 36,2	32,5-32,8	4,9- 5,0	33,7
Итого	416	495	456	1367				34,0
Сорт хлопчатника М-4011 элита								
Высокий	754	569	586	1909	38,4- 41,1	33,3-33,8	4,4- 4,5	33,9
Средний	1358	1014	785	3157	37,6- 38,3	32,7-33,2	4,5- 4,6	33,7
Ниже- средний	198	147	201	546	35,2- 37,5	32,2-32,6	4,9- 5,0	33,2
Итого	2310	1730	1572	5612				33,6
Сорт хлопчатника М-4017 элита								
Высокий	824	669	635	2128	37,8- 40,3	33,3-33,6	4,3- 4,4	33,5
Средний	1242	995	824	3061	36,7- 37,6	32,5-33,2	4,5- 4,6	33,5
Ниже- средний	239	186	226	651	34,4- 36,7	32,1-32,4	4,8- 5,1	33,2
Итого	2305	1850	1685	5840				
всего	5456	4500	4100	14056				
Отобранод ля посева	2019	2628	2019	6666	37,6- 40,7	32,9-34,0	4,4- 4,6	33,4
НСР ₀₅ -2,3 ц								

По сорту М-4017 в элитном семенном питомнике 1-го года собрано 5840 штук индоотборных образцов. Отнесены высокими показателями 2128 штук выходом волокна 37,8-40,3% и длины волокна 33,3-33,6 мм. Средними показателям 3061 штук образцов выходом волокна 36,7-37,6%, длиной волокна 32,5-33,2 мм.



Рисунок 1 – Сбор индоотбора

С нижнесредними показателям отнесены 651 штук индоотборных образцов (рис. 1) выходом волокна 34,4-36,7%, длиной волокна 32,1-32,4 мм. Общее количество отобранных образцов за три года составило 14056 штук из которых для посева было отобрано в общем количестве по всем высеваемым питомникам 6666 индоотборных образца. Средняя урожайность составило при сборе оригинала () М-4007 -41,8 ц/га, М-4011– 42,0 ц/га, при сборе элите М-4007 – 43,4 ц/га, М-4011-44,1 ц/га.

Характеристика сорт хлопчатника «Мактаарал-4011». Сорт относится к группе скороспелых. Куст конической формы, высотой 125-130 см. (рис.2). Вегетационный период - 115-117 дней. Урожай хлопка-сырца МЛ- 44,9 ц/га. Масса сырца 1 коробочки - 6,0 г. Выход волокна- 38,7%. Длина нолокна-34,0 мм. Линейная плотность – 5300 мтекс. Разрывная нагрузка – 4,9 г.с. Микронейр - 4,6. Поражаемость вилтом - 3,0% по сравнению с 11,7% у стандартного сорта ПА-3044.

«Мактаарал-4017». Сорт относится к группе скороспелых. Куст цилиндрической формы, высотой 125-127 см (рис.3). Стебель и плодовые ветви первого-полоторного типа ветвления.

Вегетационный период- 117 дней, на 7 дней скороспелым по сравнению со стандартом ПА-3044. Средняя урожайность с одного гектара 42,0-44,6 центнеров. Масса одной коробочки - 6,1 г. Средневолокнистый, длина волокна более 34,1 мм. Метрический номер – 5400, разрывная длина - 26,1 км. Крепость - 4,9 г. с., микронейр – 4,5, выход волокна - 38,7-39,3%. Поражаемость вилтом - 2,5% по сравнению с 11,7% у стандартного сорта ПА-3044.



Рисунок 2 – Сорт М-4011



Рисунок 3 – Сорт М-4017

Заключение. На основании данных исследований за 2019-2021 годы сделаны следующие выводы: После первичной переработки хлопка сырца с оригинальных семенных питомников по сортам М-4011, М-4017 за период 2019-2021 годы было получено 6,9 тонны высококачественных кондиционных семян со всхожестью 98%, 1 класса. С заготовленного хлопка сырца элитных питомников семенного размножения М-4011, М-4017 было получено 46,2 тонны высококачественных элитных семян со всхожестью 97-98%, 1 класса для элитно – семеноводческих хозяйств.

Благодарности. Научным руководителем программы является заведующий лабораторией генофонда сельскохозяйственных культур, доктор биологических наук Есимбекова Минура Ахметовна. Благодарим за активное сотрудничество в области генетических ресурсов хлопчатника и необходимую консультацию при проведении опытов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Международный консультативный комитет по хлопку// хлопок в этом месяце. Страница в интернете: <https://www.icac.org>. 2017.
- 2 Страница в интернете: <https://www.agroxxi.ru/stati/hlopchatnik-vidy-i-sorta.html>. 2017.
- 3 Индустрия хлопкового семени: 20 профессиональных компаний, 2015-2020 гг. Отчет о глобальных исследованиях и прогнозах. Страница в интернете: <http://www.prnewswire.com/news-releases/cotton-seed-industry-20-company-profiles-2015-2020-global>. 2017.
- 4 Национальное информационное агенство Узбекистана//Перспектива выведения сортов. Страница в интернете: <http://uza.uz/ru/society/perspektivy-vyvedeniya-sortov-30-05-2017>.
- 5 Через пять лет переработка хлопка-сырца в Узбекистан будет доведена до рекордных показателей. Страница в интернете: <http://podrobno.uz/cat/economic/cherez-pyat-let-pererabotka-khlopka-volokna-v-uzbekistan>. 2015.
- 6 Модифицированный хлопок может принести Узбекистану доход в \$250 млн. Страница в интернете: <http://ru.sputniknews-uz.com>. 2016.
- 7 Jian Huang & Feng Ji. Влияние изменения климата на фенологические тенденции на урожайность семенного хлопка в оазисе засушливых регионов//Int J Biometeorol (2015) 59:877–888 DOI 10.1007/s00484-014-0904-7.
- 8 Thorp K. R., Hunsaker D. J., French A. N., Bautista E., Bronson K. F. Интеграция геопространственных данных и системы земледелия моделирование в рамках географической информационной системы. Для анализа пространственного урожая семян хлопчатника, использования воды, и оросительные нормы. Published online: 14 April 2015 Springer Science+Business Media New York (outside the USA) 2015.

9 Fahad Shafik., Hina Batool., Syed Hammad Raza., Mansoor Hameed. Влияние грунтовок нитрата калия на аллометрию хлопка, подверженный засухе (*Gossypiumhirsutum*L.). Korean Society of Crop Science and Springer 2015.

10 Бигараев О.К. Махмаджанов С.П. Костаков А.К. Есимбекова М.А. Технологические качества зарубежных сортов хлопчатника // Научно - практический журнал «Ғылым және білім» периодическое издание Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана МСХ РК. - Уральск. - 2021. Том 2 - № 2-2 (63). - С.16-21.

11 Махмаджанов С.П., Костаков А.К., Асабаев Б.С., Костак О.А. Изучение зарубежных высокопродуктивных сортов хлопчатника в Туркестанской области //Научно-практический журнал «Ғылым және білім» периодическое издание Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана МСХ РК. - Уральск. - 2021. Том 2 - № 2-2 (63). - С.21-26.

12 Махмаджанов С.П., Тагаев А.М. Интенсивные методы мелиоративного состояния орошаемых земель Туркестанской области. Почвоведение и агрохимия. - Алматы. - 2021. -№3. - С. 17-23.

13 Тагаев А.М., Махмаджанов С.П., Агромелиорация: окультуривание сероземных почв. Почвоведение и агрохимия. - Алматы. - 2021. №3. – С. 24-29.

14 Bukhari S.A., Ikbal M.A., Naz S., Rahman M.U. Studies on Genetic Diversity of Cotton Using RAPD Markers. Pure Appl. Bio. 2014. Vol. 3. No. 3. P. 95–100. [DOI: 10.19045/bspab.2014.-33002](https://doi.org/10.19045/bspab.2014.-33002).

15 J.D. Clement, G.A. Constable, W.N. Stiller, S.M. Liu Negative associations still exist between yield and fibre quality in cotton breeding programs in Australia and USA // Field Crops Research, Volume 128, 2012, Pages 1-7, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.12.002>.

16 Tyagi P. The Structure of Genetic Diversity in Upland Cotton (*G. hirsutum* L.) Cultivars and Dissecting the Components of Hybrid Cotton Yield. Journal of Crop Science. 2013. P. 47.

17 Jie Sun, Yukiang Sun, Kian-Hao Zhu Breeding Next-Generation Naturally Colored Cotton // Trends in Plant Science, Volume 26, Issue 6, ISSN 1360-1385, 2021. - Pages 539-542 - <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.03.007>.

18 Abdurakhmonov I.Y., Saha S., Jenkins J.N., Buriev Z.T., Shermatov S.E., Scheffler B.E., Pepper A.E., Yu J.Z., Kohel R.J., Abdugarimov A. Linkage Disequilibrium Based Association Mapping of Fiber Quality Traits in *G. hirsutum* L. Variety Germplasm. Journal Genetics. 2009. Vol. 136. P. 401-417. [DOI: 10.1007/s10709-008-9337-8](https://doi.org/10.1007/s10709-008-9337-8).

19 Lu FENG, Bao-jie CHI, He-zhong DONG, Cotton cultivation technology with Chinese characteristics has driven the 70-year development of cotton production in China//Journal of Integrative Agriculture, Volume21, Issue3,2022, Pages597-609,ISSN 2095-3119,[https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63457-8](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63457-8).

20 Наблюдения и учеты проводились по методике государственного сортоиспытания, Москва, 2015 год , с. 25.

REFERENCES

1 Mezhdunarodnyi konsultativnyi komitet po hlopku// hlopok v etom mesyace. Stranica v internete: <https://www.icac.org>. 2017.

2 Stranica v internete:<https://www.agroxxi.ru/stati/hlopchatnik-vidy-i-sorta.html>. 2017.

3 Industriya hlopkovogo semeni:20 profesionalnyh kompanii, 2015-2020 gg. Otchet o globalnyh issledovaniyah i prognozah. Stranica v internete: <http://www.prnewswire.com/news-releases/cotton-seed-industry-20-company-profiles-2015-2020-global>. 2017.

4 Nacionalnoe informacionnoe agensvto Uzbekistana//Perspektiva vyvedeniya sortov. Stranica v internete: <http://uza.uz/ru/society/perspektivi-vyvedeniya-sortov-30-05-2017>.

5 Cherez pyat let pererabotka hlopka-syrca v Uzbekistan budet dovedena do rekordnyh pokazatelej. Stranica v internete: <http://podrobno.uz/cat/economic/cherez-pyat-let-pererabotkakhlopka-volokna-v-uzbekistan>. 2015.

6 Modificirovannyi hlopok mozhet prinesti Uzbekistanu dohod v \$250 mln. Stranica v internete: <http://ru.sputniknews-uz.com>. 2016.

7 Jian Huang & Feng Ji. Vliyanie izmeneniya klimata na fenologicheskie tendencii na urozhajnost semennogo hlopka v oazise zasushlivykh regionov//Int J Biometeorol (2015) 59:877–888 DOI 10.1007/s00484-014-0904-7.

8 Thorp K.R., Hunsaker D.J., French A.N., Bautista E., Bronson K.F. Integraciya geoprostranstvennykh dannykh i sistemy zemledeliya modelirovanie v ramkah geograficheskoi informacionnoi sistemy. Dlya analiza prostranstvennogo urozhaya semyan hlopchatnika, ispolzovaniya vody, i orositelnye normy. Published online: 14 April 2015 Springer Science+Business Media New York (outside the USA) 2015.

9 Fahad Shafik., Hina Batool., Syed Hammad Raza., Mansoor Hameed. Vliyanie gruntovki nitrata kaliya na allometriyu hlopka, podverzhennyi zasuhe (GossypiumhirsutumL.). Korean Society of Crop Science and Springer 2015.

10 Bigaraev O.K., Mahmazhanov S.P., Kostakov A.K., Esimbekova M.A. Tekhnologicheskie kachestva zarubezhnykh sortov hlopchatnika // Nauchno - prakticheskii zhurnal «Gylym zhane bilim» peridicheskoe izdanie Zapadno-Kazahstanskogo agrarno-tekhnicheskogo universiteta imeni Zhangir hana MSKH RK. - Uralsk. - 2021. Tom 2 - № 2-2 (63). - St.16-21.

11 Mahmazhanov S.P., Kostakov A.K., Asabaev B.S., Kostak O.A. Izuchenie zarubezhnykh vysokoproduktivnykh sortov hlopchatnika v Turkestanskoi oblasti //Nauchno-prakticheskii zhurnal «Gylym zhane bilim» peridicheskoe izdanie Zapadno-Kazahstanskogo agrarno-tekhnicheskogo universiteta imeni Zhangir hana MSKH RK. - Ural'sk. - 2021. Tom 2 - № 2-2 (63). - St.21-26.

12 Mahmazhanov S.P., Tagaev A.M. Intensivnye metody meliorativnogo sostoyaniya oroshaemykh zemel' Turkestanskoi oblasti. Pochvovedenie i agrohimiya. - Almaty. - 2021. -№3. - St. 17-23.

13 Tagaev A.M., Mahmazhanov S.P., Agromelioraciya: okulturivanie serozemnykh pochv. Pochvovedenie i agrohimiya. - Almaty. - 2021. №3. – St. 24-29.

14 Bukhari S.A., Ikbal M.A., Naz S., Rahman M.U. Studies on Genetic Diversity of Cotton Using RAPD Markers. Pure Appl. Bio. 2014.Vol.3.No.3.P.95–100. DOI: 10.19045/bspab.2014.33002.

15 J.D. Clement, G.A. Constable, W.N. Stiller, S.M. Liu Negative associations still exist between yield and fibre quality in cotton breeding programs in Australia and USA // Field Crops Research, Volume 128, 2012, Pages 1-7, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.12.002>.

16 Tyagi P. The Structure of Genetic Diversity in Upland Cotton (*G. hirsutum* L.) Cultivars and Dissecting the Components of Hybrid Cotton Yield. Journal of Crop Science. 2013. R. 47.

17 Jie Sun, Yukiang Sun, Kian-Hao Zhu Breeding Next-Generation Naturally Colored Cotton // Trends in Plant Science, Volume 26, Issue 6, ISSN 1360-1385, 2021. - Pages 539-542 <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.03.007>.

18 Abdurakhmonov I.Y., Saha S., Jenkins J.N., Buriev Z.T., Shermatov S.E., Scheffler B.E., Pepper A.E., Yu J.Z., Kohel R.J., Abdurakimov A. Linkage Disequilibrium Based Association Mapping of Fiber Quality Traits in *G. hirsutum* L. Variety Germplasm. Journal Genetics. 2009. Vol. 136. P. 401-417. DOI: 10.1007/s10709-008-9337-8.

19 Lu FENG, Bao-jie CHI, He-zhong DONG, Cotton cultivation technology with Chinese characteristics has driven the 70-year development of cotton production in China//Journal of Integrative Agriculture, Volume 21, Issue 3, 2022, Pages 597-609, ISSN 2095-3119, [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63457-8](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63457-8).

20 Nablyudeniya i uchety provodilis po metodike gosudarstvennogo sortoispytaniya, Moskva, 2015 god . St. 25.

ТҮЙІН

Осы кезеңде бүкіл дүние жүзі бойынша тұқым өсірушілер алдында ең озық әдістердің барлық арсеналын және ең бай бастапқы материалды пайдалана отырып, ең маңызды экономикалық құнды белгілері бойынша мақтаның селекциясы мен тұқым шаруашылығын жетілдіру міндеті тұр. жылдар.

Түркістанда негізгі егілген мақта сорттары М-4011, М-4017 сорттары, сорттың тазалығын сақтау үшін тұқым питомниктерінде жұмысты дұрыс жүргізу қажет. Индоселективті үлгілерді жинау осы сорттың экономикалық құнды және морфологиялық қасиеттерін сақтау бойынша тұқым питомнигіндегі жұмыстардың басы болып табылады. М-4007 – 5612 дана, М – 4011 – 5840 дана элиталық сорттары үшін жеке коллекциялар жиналды. Түпнұсқа бойынша

М – 4007 – 1237 дана, М – 4011 – 1367 дана. жалпы саны 14056 дана болды. Тандалған үлгілер зертханада технологиялық сапалары бойынша талданды, содан кейін талшықты сапасы жоғары үлгілер таңдалды. 2019 жылы М-4007, М-4011, 2019 сорттары бойынша түпнұсқа және элиталық тұқымдарды өндіру үшін 2018 жылғы өнімнен 3141 дана көлемінде индо-селекті үлгілер егіліп, іріктеліп, талданды. 2020 жылы М-4007, М-4011, М-4011 сорттары бойынша түпнұсқа және элиталық тұқымдарды өндіру үшін 2628 индо-селекті үлгілер егіліп, 2019 жылғы өнімнен 5456 дана көлемінде іріктеліп, талданды. 2021, 2019 жылы 4500 дана көлемінде 2020 жылғы өнімнен индоселекциялық үлгілер егілді, іріктелді және талданды.

УДК 631 (11:45:112:45:587)633/635
МРНТИ 68.29.15

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-150-158

Тағаев А.М., ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-5590-1776>

«Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 160525, Лабораторная, 1А көшесі, Атакент қалашығы, Қазақстан, t.asanbai@mail.ru

Дауренбек Н.М., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-0700-3998>

«Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 160525, Лабораторная, 1А көшесі, Атакент қалашығы, Қазақстан Республикасы, Kazcotton1150@mail.ru

Махмаджанов С.П., ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>,

«Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 160525, Лабораторная, 1А көшесі, Атакент қалашығы, Қазақстан Республикасы, max_s1969@mail.ru

Tagaev A.M., Candidate of Agricultural Sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-5590-1776>

LLP «Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing», 160525, st. Laboratory 1 A, pos. Atakent, Republic of Kazakhstan, t.asanbai@mail.ru.

Daurenbek N.M., master's student, <https://orcid.org/0000-0002-0700-3998>

LLP «Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing», 160525, st. Laboratory 1 A, pos. Atakent, Republic of Kazakhstan, kazcotton1150@mail.ru,

Makhmadzhanov S.P., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>

LLP «Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing», 160525, st. Laboratory 1 A, pos. Atakent, Republic of Kazakhstan, max_s1969@mail.ru

СҰР ТОПЫРАҚТАҒЫ АГРОМЕЛИОРАЦИЯЛЫҚ ШАРАЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ EFFICIENCY OF AGRO-RECLAMATION MEASURES ON GRAY SOILS

Аннотация

Бұл мақалада Түркістан облысы жағдайында суармалы орташа сортаң жерлерді тегістеу әдісінің тиімділігі мен артықшылықтары бойынша нәтижелері баяндалған.

Қазіргі таңда ауылшаруашылығы егістік жерлерді ұтымды пайдалану және оның тиімділігін арттыру мәселелері өзекті болып тұр, сондықтан да, ауыл шаруашылығы алқаптарын лазерлік тегістеу әдістерін қолдану, әсіресе сұр топырақ жағдайындағы, топырақтың қайталама немесе екінші сортаңдануына қарсы күрес негізінде, суармалы жерлердің өнімділігін арттырудың заманауи және инновациялық технологияларды өндіріске терең ендіру, бүгінгі күннің талабы болып отыр.

Ағын су тапшылығы жағдайында, су және жер ресурстарын ұтымды пайдалану негізінде, топырақты лазерлік тегістеу технологиясы, суармалы сортаң жерлердің өнімділігін қарқынды арттырады. Ауыл шаруашылығы егістігінде, жерді тегістеудің негізгі мақсаты – ағын суды үнемдеу мақсатында, алқаптағы тегіс емес жерлерді реттеу және жүргізілетін агротехнологиялық шаралардың тиімділігін арттыру болып табылады. Егіс алқабының тегіс болуы нәтижесінде, суару суын тиімді пайдалануды, топырақ ылғалдылығын біркелкі сақталуын, тұқым егу және тыңайтқыштарды біркелкі тереңдікте енгізуді қамтамасыз етіп, ауылшаруашылық дақылдарының вегетация кезеңінде біркелкі өсіп-дамуына және өнімділікті арттыруға үлкен қарқынды әсер етеді.

Сондықтанда, сұр топырақта жағдайында, кешенді агромелиорациялық шаралармен бірге, үйлесімді минералды тыңайтқыштардың оңтайлы мөлшерлерін қолдану арқылы, отандық мақтаның Мақтаарал – 4017 сортының сорттық технологиясын әзірлеу мақсатында ғылыми зерттеулер жүргізілді.

Тәжірибелік алқапта, топырақты лазерлік тегістеу технологиясы жүргізілген астарлы нұсқада, топырақтың орташа 0-60 см қабаттарындағы зиянды тұздар құрамы бойынша, топырақтың тұздарын шаюға дейін - тұздық қалдық құрамы 0,772%, ал хлор-иондары 0,067% құрамын құраған, ал бұл көрсеткіш сор шаюдан кейін 0,510 – 0,046% дәрежесінде болып, дәстүрлі технологиямен салыстырғанда, зиянды тұздардың құрамы 23,5-24,2%-ға төмендегені анықталды.

ANNOTATION

This article describes the results on the effectiveness and advantages of the method of leveling irrigated medium saline soils in the Turkestan region.

At present, the issues of rational use of agricultural lands and increase their efficiency are relevant, so the use of laser leveling of agricultural lands, especially in gray soils, on the basis of combating secondary or secondary salinization of irrigated lands, modern and innovative technologies to increase productivity Deep implementation is a rekuirement of today.

In the conditions of water shortage, on the basis of rational use of water and land resources, the technology of laser leveling of soil, rapidly increases the productivity of irrigated saline lands. In agriculture, the main purpose of land leveling is to regulate uneven lands and increase the effectiveness of agro-technological measures in order to save wastewater. As a result of the flatness of the arable land, it ensures the efficient use of irrigation water, uniform maintenance of soil moisture, uniform application of seeds and fertilizers, and has a significant impact on the balanced growth and productivity of crops during the growing season.

Therefore, in the conditions of gray soils, combined with complex agro-ameliorative measures, scientific research was conducted to develop varietal technology of domestic cotton variety Maktaaral - 4017 with the use of optimal amounts of compatible mineral fertilizers.

In the experimental field, in the background version of the technology of laser leveling of the soil, the average content of harmful salts in the average 0-60 cm layers of soil before leaching was 0.772%, and the chlorine ions were 0.067%, which is 0.510 after leaching. - 0.046%, and the content of harmful salts decreased by 23.5-24.2% compared to traditional technology.

Түйінді сөздер: сұр топырақ мақта, дәстүрлі технология, жерді тегістеу технологиясы, тұздық қалдық, хлор-иондары.

Key words: gray soil, cotton, traditional technology, leveling technology, salt residue, chlorine ions.

Кіріспе. Соңғы жылдары Қазақстанның оңтүстігіндегі суармалы егіншілікте жерді дұрыс пайдаланбау және суармалы аймақтағы агромелиорациялық жұмыстарының нашар жүргізілуі нәтижесінде, минералданған жер асты сулары деңгейінің көтерілуі және топырақтың екінші рет тұздануына әкеп соқтырып, бұл өз кезегінде мақта дақылының өнімділігіне кері әсерін тигізіп отыр. Бұл оңтүстік өңірде, топырақтардың сортаңданбаған жерлер көлеміде жылдан жылға азайып келеді. Ал ағын су ресурстары, керісінше, жетіспеушілігі орын алып, бұл ауыл шаруашылығы өндірісіне де кері әсерін тигізуде. Сондықтан да Түркістан облысының мақта шаруашылығындағы өзекті мәселелерінің бірі - ол суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайын жақсарту өте өзекті мәселе болып отыр.

Елімізде осы мәселелерді оңтайландыру негізінде, жер-су қатынастарын жақсарту, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді қалпына келтіру және жер-су ресурстарын пайдаланудың заманауи нарықтық тетіктерін, инновациялық және ресурс үнемдеу технологияларын өндіріске енгізу бойынша жүйелі шаралар қабылданып отыр.

Мәселен, Қазақстанда 235 млн. га құнарлы жердің 180 млн. га жері жарамсыз жерлерге ұшырап, оның 30 млн. га топырақ эрозиясы, 60 млн. га тұздану, 10 млн.га химиялық және ралоактивті заттармен ластанып отыр [1].

Жалпы қорлар әлеуетін тиімді пайдаланып, әлемдік нарықта өзінің позициясын нығайту, бәсекеге қабілеттілікті арттыру, сондай-ақ әсіресе жер ресурстарын тиімді басқаруды жүзеге асыру өте маңызды мәселе болып отыр. Осы технологияның бірі – топырақты лазерлік тегістеу технологиясы. Егерде суармалы егіншіліктің беткі қабаты біртегіс болса – су қорларын пайдалану және жұмыс тиімділігі артады, сортаң топырақтар көлемі азаяды, сондай-ақ жоғары өнімділік пен экономикалық тұрақтылық орын алады [2].

Еліміздің жер ресурстарын ұтымды және тиімді пайдалануды қамтамасыз ету – мемлекет алдында тұрған бірінші кезектегі міндеттердің бірі, ал жер ресурстарын пайдаланудағы жалпы талаптарды сақтау – ол жер пайдаланушылардың алдында тұрған негізгі міндеті [3].

Жалпы егістіктік алқаптарының беткейін тегістеу, сортаң жердегі топырақтың біркелкі ылғалдануын қамтамасыз етеді. Суармалы жерлерді тегістеудің тиімділігі бірінші кезекте, оны сапалы орындалуына байланысты. Тегістелген жерлердегі белгілердің ауытқуы жобадан $\pm 0,05\text{м}$ аспауы тиіс. Жер бетін тегістеу кезінде, қалыңдығы кемінде $0,15\text{м}$ және бірқатар дақылдар үшін кемінде $0,018\text{--}0,20\text{м}$ құнарлы қабат сақталуы керек [4].

Отандық ғалымдар, негізі суармалы жерлерді сортаңданудан сақтаудың шараларын былай деп: яғни, жер асты су деңгейін жер бедерінен - $2,5$ метр төмен орналасуын қамтамасыз ету; жер асты судың тұздану түрімен, тұздану дәрежесін ескеріп іс-шараларды жүзеге асыру; топырақ қуыстылығын тек 75% ылғалдандыру арқылы батпақтануды болдырмау, өсімдіктерге өсіп-өну кезеңінде судың минерализациясын $1,3$ г/л асырмау сияқты шараларын ұсынып отыр [5].

Таяуда Мемлекет басшысы Қ.Тоқаевтың «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» және «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты жолдауларында, Агроөнеркәсіп кешенін дамытуға ерекше көңіл бөлді: онда Ауыл шаруашылығы – біздің негізгі ресурсымыз, бірақ оның әлеуеті толық пайдаланылмай отыр. Жерді тиімді пайдалануды қамтамасыз ету – біздің міндетіміз және технологиялық тұрғыдан ескірген суару жүйесі үлкен кедергі келтіріп отыр. Осы саланың нормативтік-құқықтық тұрғыдан реттелуін қамтамасыз етіп, заманауи технологиялар мен инновацияны енгізу үшін экономикалық ынталандыру шараларын әзірлеу қажет деп атап өтті [6,7].

Сондықтан да бүгінгі таңда, ағын суды үнемдейтін жаңа тиімді және қолжетімді технологияларға көшу, оны өндіріске терең енгізу қажеттілігі туындап отыр. Осыған орай, ауыл шаруашылығы жерлерін лазерлік тегістеу әдісін қолдану – осындай қарқынды технологиялардың бірі.

Су және жер ресурстарын ұтымды пайдалану мақсатында, «Мақта және бақша дақылдарының ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС ғалымдары, ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттыру арқылы мақта дақылынан жоғары өнімділікке қол жеткізу және өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыру мақсатында өндіріске қарқынды әзірлемелерді енгізіп келеді. Жоғары экономикалық нәтиже беретін су ресурстарын үнемдейтін технологияларды дамытпай, жоғары тиімді ауыл шаруашылығы өндірісіне қол жеткізу мүмкін емес.

Қазіргі таңда ауылшаруашылығы егістік жерлерді ұтымды пайдалану және оның тиімділігін арттыруда, ауыл шаруашылығы алқаптарын лазерлік тегістеу әдістерін қолдану өте қарқындылық танытып отыр. Ауыл шаруашылығы егістігінде, жерді тегістеудің негізгі мақсаты – ағын суды үнемдеу мақсатында, алқаптағы тегіс емес жерлерді реттеу және жүргізілетін агротехнологиялық шаралардың тиімділігін арттыру болып табылады.

Бүгінгі таңда техника мен технологияның заманауи дамыған жағдайында, суармалы жерлерді лазерлік тегістеу технологиясының жұмыс істеу шарасы толығымен автоматтандырылған. Жер бетін тегістеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету шаралары, лазерлік бақылау және GPS навигациялық жүйелерімен іске асады [8].

Егіс алқабының біртегіс болған жағдайда, суару суын тиімді пайдалануды, топырақ ылғалдылығын біркелкі сақталуын, тұқым егу және тыңайтқыштарды біркелкі тереңдікте енгізу қамтамасыз етіліп, ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі артып отырады.

Жерлерді лазерлік тегістеу әдістерін Тургунов М. Курвантаев Р., атты ғалымдардың нәтижелерінде, шалғынды сұртопырақ жағдайында жүргізілген лазерлік тегістеу әдістерінің тиімділігі, бақылаумен салыстыру нұсқаларында, топырақтардағы зиянды тұздар құрамының

төмендегені анықталып, зиянды тұздардың шайылуы мен суару кезеңінде суды үнемдеуге әсері қарқынды екені баяндалған [9].

Егістік жерлерінің беткі қабаты неғұрлым тегіс болмаса, ондай жерлерде соғұрлым зиянды тұздар құрамы жинақталады, мысалы дүние жүзінде, осындай теріс факторлардан құрылған жер ресурстарының 33% орташа және қатты сортаңданған [10].

Топырақтың деградацияға ұшырауының негізгі себептері – ол ауылшаруашылығы егістіктеріндегі агротехникалық шараларының ескі әдістері, олар топырақтың эрозияға, топырақтың органикалық көміртегінің жоғалуына және қоректік заттардың төмендеуіне әсер етеді [11].

Сондықтан да топырақты лазерлік тегістеу технологиясы, негізінен ағын суды тұтынуды азайтуға, суды біркелкі бөлуге, суару уақытын қысқартуға, топырақтағы зиянды тұздардың қарқынды шайылуына және химиялық тыңайтқыштар мен тұқымды топыраққа біркелкі егу мен ендіруді қамтамасыз етеді [12-15].

Ауыспалы егістігінде өсірілетін дақылдарды егерде жерді өңдеу жұмыстарының негізгі шаралардың бірі егістік алқаптарының бетін тегістеу жұмыстары. Егістік жердің бетін тегістеу жұмыстарының сапасы көптеген жағдайларға әсер етеді, солардың негізгілері егілген дақылдың өнімділігі. Ауыспалы егістігіндегі жерлерді суарудағы суды үнемді пайдалану жағдайында күріш егетін жерлердің бетінің тегістігіне көп көңіл бөлінуі қажет.

Жерді тегістеудің тағы тиімділіктері бойынша, жұмыс күші мен әртүрлі ауылшаруашылық жұмыстарына қажетті жұмысшылар саны қысқарады, яғни айтқанда тегістелген жерлерде қол күші саны төмендейді [16].

Жер тегістеудің мақсаты – топырақты өңдеу, суару, жер телімін пайдалану кезеңіндегі топырақты жылжыту, тығыздау мен шөгуі нәтижесінде пайда болған шағын кедір-бұдырларды жою. Суармалы егістік жерлерді түпкілікті өңдеу ұзын базалы жер тегістеуіш машиналар түрімен жүргізіледі. Тегістеу жұмыстарын топырақтың келесі ылғалдылығы аралығында: абсолютті құрғақ топырақ, сазды топырақ 20-24%, балшықты 19-22%, аз балшықты 13-15%, құмды-шанды 10-14% топырақтарда жүргізіледі [17].

Алқаптарды тегістеудің қарқындылығы, біріншіден оны дұрыс сапалы орындап, жүргізуге байланысты болады. Мысалы, тегістелген алқаптарда, тегістеу биіктігінің ауытқуы ± 5 см аспауы тиіс. Ауылшаруашылығы дақылдары егілетін алқаптар үшін табиғи – өндірістік іс-шаралар еңістік топырақтың шайылып кетуіне әкелмеуі тиіс. Жерді тегістеген кезде кемінде 15 см қалыңдықтағы құнарлы қабат және бірқатар дақылдар үшін кемінде, ол 15-20 см сақталуы тиіс.

Жерді тегістеу жұмыстарын дұрыс ұйымдастыра отырып, оларды жүзеге асыруға кететін шығындар әрқашан жоғары және тұрақты өнім алу және суармалы суды айтарлықтай үнемдеу арқылы өтеледі. Сондықтан да суармалы жерлерді лазерлік тегістеудің инновациялық әдісі, суармалы су тапшылығы жағдайында, міндетті және тұрақты іс-шара болып саналады [18-19].

Тәжірибе жұмыстары, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру (BR10764908, BR10765017) ясында жүзеге асырылды.

Материалдар мен зерттеу әдістер. Зерттеу жұмысы 2020-2021 жылдары, Түркістан облысы, Мақтаарал ауданы аумағында орналасқан Мақта және бакша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясының ғылыми-тәжірибе учаскесіндегі «Мақтаға жүргізілетін далалық-вегетациялық тәжірибелер әдістемесі» (А.И. Имамалиев, Союз НИХИ, 1981) бойынша далалық ғылыми-зерттеулер жұмыстары жүргізілді [20].

Мақсаты мен міндеті. Сұр топырақ жағдайында, агромегиорациялық шараларымен үйлесімді минералды тыңайтқыштардың оңтайлы мөлшерлерін қолдану мақсатында, отандық мақтаның Мақтаарал – 4017 сортының сорттық агротехнологиясы әзірленді.

Атқарылған ғылыми-зерттеу іс-шаралары бойынша, отандық мақтаның Мақтаарал-4017 сорттық агротехнологиясы, Түркістан облысындағы мақтамен айналысатын шаруа қожалықтары мен агроқұрылымдарың өндірісіне ендіру үшін бағытталған. Су тапшылығы жағдайындағы орташа сортаңданған жерлерде, отандық Мақтаарал-4017 мақта сортының әзірленген сорттық агротехнологиясы, Түркістан облысының мақта плантацияларында ендіріледі.

Ауа-райы жағдайлары бойынша, Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы базасындағы метеостанциясының мәліметті бойынша, 2020-2021 жылдық ауа-райының 9 айлық орташа ауа температурасы 15,2 °С, жауын-шашын мөлшері 97,0 мм. Жауын-шашын мөлшері, көп жылдық деректермен салыстырғанда 86,7 мм-ге төмен болды. Ең ылғал түсетін айлары, олар: қаңтар-45,5, ақпан- 30,5, наурыз-20,1 мм. Осы жылдардың климаттық жағдайлары бойынша, ең ыстық кезеңдері маусым және шілде айлары, тәуліктік ауа температурасы 42,7 °С-ден 44°С-ге дейін жетті.

Ғылыми-зерттеу барысындағы топырақтың жалпы тұздану сипаттамасын анықтау бойынша топырақтағы тығыз қалдықтары мен хлор-ион тұздық жиынтығын анықтаулар жүргізілді. Зиянды тұздық қалдықтарды анықтау әдістемесі, термостата сүзінді бөлінділерін булату және кептіріліп алынған құрғақ тұздық қалдықтарды анықталды, ал топырақтағы хлор-ионның маусымдық тұздануы бойынша топырақ үлгілері алынып, топырақтағы хлор-ионның құрамы Мор әдісімен анықталды.

Бұл жерлерде, топырақтың екінші тұздану дәрежесі байқалады, себебі сәуір-май айларында, жер асты суы, жер бетінен 100-120 см деңгейде жатады. Тәжірибе алаңының топырақ көрсеткіштері бойынша, орташа сортаңданған дәреже қатарына жатқызылады, градация бойынша топырақ тұздары-тығыздық қалдық бойынша 0,3-1,0% және хлор-иондар 0,04-0,1% шегінде болады.

Топырақтың қарашірінді құрамы төмен 0,770-830%. Топырақтың жылжымалы нитрат құрамдары NO_3 5,0,0-14,0 мг/кг және жылжымалы фосфор құрамы P_2O_5 12,0-30,0 мг/кг төмен көрсеткіш шамасында және ауытқып отырады.

Нәтижелер және оны талқылау. Егістік алқаптардағы тегістелмеген, яғни ойлы-қырлы немесе биіктеу жерлерде, ауылшаруашылығы дақылдары ылғалдың жетіспеуінен кеуіп қалады, ал сайлы жерлерде суару кезінде судың шектен тыс көп суаруына байланысты, өсімдіктер суға тұншығады, яғни топыраққа қолайсыз анаэробты жағдайлардың әсерінен өсімдіктер тіршілігін тоқтпады. Осының бәрі қорыта келгенде, егістік өнімділігінің төмендеуіне әкеледі.

Ал суармалы жерлерді сапалы тегістеу үшін, лазерлік тегістеу әдістері жүргізілсе, онда зиянды тұздар құрамы шайылып, құрамы төмендейді, дақылдар тұқымдары мен тыңайтқыштар бірдей тереңдікте ендіріледі, топырақ, өсімдіктердің біркелкі өніп-өсуі, қарқынды жүреді және дақылдардан жоғары өнімділік алу қамтамасыз етіледі (сурет 1).



Сурет 1 – Топырақты лазерлік тегістеу технологиясы.

Сондай-ақ бұл технологияны қолдану негізінде, топырақты өңдеу және суару, ағын суды үнемдеу, суару уақытын қысқарту, топырақтың тұздануын және суару эрозиясына қарсы күресуде үлкен қарқындылық танытады.

Сондықтан да, біздер өз тәжірибемізде, зерттелетін топырақтардағы сор шаюға дейінгі және одан кейінгі тұздану режимінің динамикасын зерттеуді жүргіздік. Тәжірибелік алқапта топырақтың терең 0-20, 20-40 және 40-60 см қабаттарынан, топырақ үлгілері алынып, топырақтағы тұздық қалдықтары пен хлор ионының көрсеткіштерін анықтау бойынша зертханалық талдаулар жүргізілді.

Зерттеу жұмыстарында, тәжірибе алқабындағы сор шаюға дейін, топырақтың сортаңдану дәрежесі яғни топырақтың бастапқы күйінде тұздылығы орташа бірдей дәрежеде

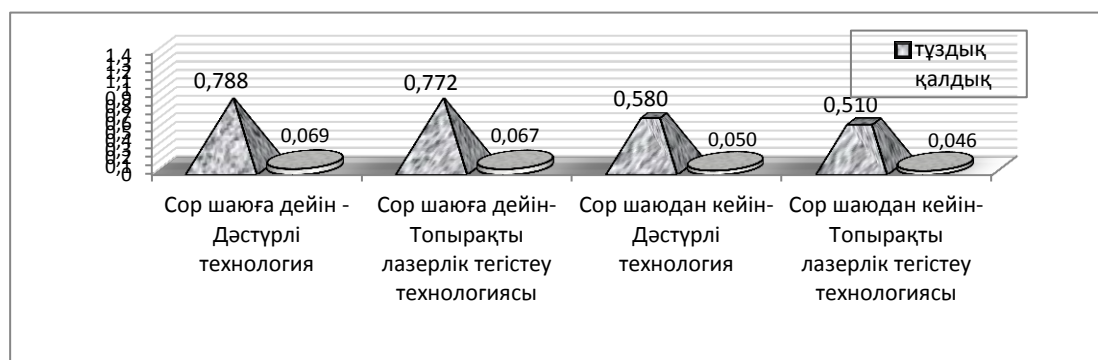
болғаны анықталды, яғни дәстүрлі технология бойынша, тұздық қалдықтар, топырақтың 0-20, 20-40 және 40-60 см қабаттарында 0,754%, 0,788% және 0,822%, ал хлор-иондары - 0,070%, 0,062% 0,077% болса, ал топырақты лазерлік тегістеу технологиясы нұсқасында, сәйкесінше топырақтың 0-20, 20-40 және 40-60 см қабаттарында 0,744%, 0,772% және 0,820% көрсетіштерінде, ал хлор иондары 0,074%, 0,058% 0,076% болғаны анықталды (кесте).

Кесте 1 – Топырақтың сортаңдану дәрежесін төмендету көрсеткіштері.

Варианты	Слой, см	Суару мөлше рі м ³ /га	Сор шаюға дейін, %		Сор шаюдан кейін, %		Тұздар шайылуы, %	
			тұздық қалдық	хлор-ионы	тұздық қалдық	хлор-ионы	тұздық қалдық	хлор-ионы
Дәстүрлі технология	0-20	2000	0,754	0,070	0,552	0,050	26,7	28,5
	20-40		0,788	0,062	0,572	0,044	27,4	29,0
	40-60		0,822	0,077	0,616	0,058	25,0	24,6
	0-60		0,788	0,069	0,580	0,050	26,3	27,3
Топырақты лазерлік тегістеу технологиясы	0-20	2000	0,744	0,074	0,458	0,046	38,4	37,3
	20-40		0,770	0,058	0,514	0,040	33,1	31,0
	40-60		0,802	0,070	0,560	0,052	31,7	39,7
	0,60		0,722	0,067	0,510	0,046	34,4	36,0

Зерттеу нәтижесінде, топырақты лазерлік тегістеу технологиясы нұсқасында, сор шаюдан кейінгі нәтижелері бойынша топырақтың 0-20, 20-40 және 40-60 см қабаттарында тұздық қалдықтары - 0,458%, 0,514% және 0,560% көрсетіштерінде зерттеліп, бастапқы көрсеткіштерден сәйкесінше 38,4, 33,1 және 31,7%-ға шайылса, ал хлор иондары - 37,3%, 31,0%, және 39,7%-ға зиянды тұздар құрамдарының топырақтан шайылғаны анықталды.

Ал хлор-ион 0,069% болса, сор шаюдан кейін бұл көрсеткіш сәйкесінше 0,580 – 0,050% дәрежесінде болды, яғни бастапқы көрсеткіштен 26,3 – 26,0%-ға тұздардың құрамы төмендеді (сурет 2).



Сурет 2 – Топырақтың орташа 0-60 см қабаттағы тұздардың шайылуы.

Жалпы, дәстүрлі технология астарындағы зиянды тұздар құрамын салыстырмалы түрде анықтағанда, онда топырақтың орташа 0-60 см қабаттарындағы зиянды тұздардың шайылуы, сор шаюға дейін тұздық қалдық 0,788%. Ал тәжірибелік алқаптағы, топырақты гектарына 2000 м³/га текше метр мөлшерімен сор шаю шараларын жүргізген кейін, топырақтың сортаңдану дәрежесін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді.

Ал, топырақты лазерлік тегістеу технологиясын жүргізу астарындағы нұсқада, тұздар құрамын салыстырмалы түрде, топырақтың орташа 0-60 см қабаттарындағы зиянды тұздар құрамы, сор шаюға дейін тұздық қалдық 0,772%, ал хлор-ион 0,067% болса, онда сор шаюдан кейін бұл көрсеткіш сәйкесінше 0,510 – 0,046% дәрежесінде болып, бастапқы көрсеткіштен 34,0 – 31,0%-ға зиянды тұздардың құрамы төмендегені анықталды.

Қорытынды. Зерттеу жылдарындағы жүргізілген жұмыстар қорытындысы бойынша, топырақты лазерлік тегістеу технологиясы жүргізілген алқапта, топырақтың орташа 0-60см

қабаттағы, тұздарды шаюға дейінгі тұздық қалдық құрамы 0,772%, ал хлор-иондары 0,067% құрамда анықталса, бұл көрсеткіш сор шаюдан кейін 0,510 – 0,046% құрамында анықталды, яғни дәстүрлі технологиямен салыстырғанда, зиянды тұздардың құрамы 23,5-24,2%-ға төмендегені анықталды.

Сондықтан да суармалы сұр топырақтың орташа сортаңдану жағдайында, суармалы жерлерді лазерлік тегістеудің әдістері - топырақтың жоғарғы беткейін тегістеп, реттейді. Мұндай тегіс жерлерде, ағын су мөлшері үнемделінеді, зиянды тұздар құрамы төмендейді және минералды тыңайтқыштар топырақ қабатына біртегіс ендіріледі. Мақтаның өсіп-дамуы да біртегіс қарқынды жүреді.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сеитказимов А.С. Определение пути улучшения деградированных земель. Климат и водные ресурсы. Материалы международной конференции почв 70 летнему юбилею Б.М. Койбакова, Тараз. 2022. С.182-183.

2 Техническая инструкция по планировке земель с помощью лазерного нивелира, Учебник. Ургенч 2012. С-7.

3 Тажибаева Ж.О. Повышение эффективности управления земельными ресурсами Республики Казахстан // София. Электронный научно-просветительский журнал 2019. № 2. С.57-63.

4 Кали А.С., Таттибаев Х.А. Планировка почвы – мероприятия по рекультивации земель. Климат и водные ресурсы. Материалы международной конференции почв 70 летнему юбилею Б.М. Койбакова, Тараз. 2022. С.186-187.

5 Канжар Г.А. Реулирование водно солевого режима (Кызылординская обл). Климат и водные ресурсы. Материалы международной конференции почв 70 летнему юбилею Б.М. Койбакова, Тараз. 2022. С.203-204.

6 «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана». Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. Нур-Султан. 02.09.2019 г.

7 «Новое десятилетие - Новый экономический подъем – Новые возможности Казахстана». Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. Нур-Султан. 01.09.2020 г.

8 Кучкарова, Д.Ф. Анализ современного состояния проектирования поля с позиции требований мелиорации / Д. Ф. Кучкарова, Б. У. Хаитов. — Текст: непосредственный// Молодой ученый. — 2015. — № 12 (92). -С. 220.

9 Тургунов М.М., Курвантаев Р. Влияние лазерной планировки на степень засоления сероземно-луговой почвы Мирзачульского оазиса / Актуальные проблемы современной науки. – Москва, 2019.No2 (105). –С. 146-151.

10 FAO, ITPS. Status of the World's Soil Resources Main report. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils; 2015

11 Montgomery Dr. Soil erosion and agricultural sustainability. P Natl. Acad.Sci USA. 2007; 104:13268-72.

12 Abdullaev, I., Ul H., Mehmood and Jumaboev, K. (2007). «Water saving and economic impacts of land leveling: the case study of cotton production in Tajikistan». Irrigation and Drainage Systems. Volume 21, Numbers 3-4 . PP. 251-263.

13 Yat ML. Laser land leveling: the precursor technology for resource conservation in irrigated ecosystem of India. In:Conservation Agriculture-status and prospects (Eds.,Abrol, I.P., Gupta, Raj K. and Malik, R.K.), CASA, New Delhi. 2005, 145-154.

14 González V., [Ibarrarán P.](#), [A Maffioli](#), [S Rozo](#). [The impact of technology adoption on agricultural productivity: the case of the Dominican Republic](#).

15 Ashraf, M. and M.M. Saeed, 2006. Effect of improved cultural practices on crop yield and soil salinity under relatively saline groundwater applications. Irrig. Drain. Syst., 20: 111-124.

16 Akhtar, M.R. Impact of resource conservation technologies for sustainability of irrigated agriculture in Punjab-Pakistan. 2007. Journal of Agricultural Research (Pakistan). ISSN: 0368-1157. Issue 3. 239-254

17 Тажибаев, А.А. Современные технологии и методы выравнивания пашни// А. А. Тажибаев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2018. - № 44.1 (230.1). - С. 14-17.

18 Умбетаев И. Инновационный способ повышения продуктивности орошаемых земель юга Казахстана. Путь науки. Ежемесячный научный журнал. Изготовлено в типографии ООО “Сфера”, г. Волгоград, 2018. - С-47-50.

19 Махмаджанов С. Интенсивные методы улучшения мелиоративного состояние орошаемых земель. Почвоведение и агрохимия, №3, 2021. С-17-24.

20. Имамалиев А. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения. - Ташкент. СоюзНИХИ. - 1981.- С. 18-27.

REFERENCES

1 Seitkazimov A.S. Opređenje puti uluchsheniya degradirovannyh zemel. Klimat i vodnye resursy. Materialy mezhdunarodnoi konferencii pochv 70 letnemu yubileyu B.M. Koibakova, Taraz. 2022. St.182-183.

2 Tekhnicheskaya instrukciya po planirovke zemel s pomoshyu lazernogo nivelira, Uchebnik.Urgench 2012. St-7.

3 Tazhibaeva Zh.O. Povyshenie effektivnosti upravleniya zemelnymi resursami Respubliki Kazahstan // Sofiya. Elektronnyi nauchno-prosvetitel'skii zhurnal 2019. № 2. St.57-63.

4 Kali A.S., Tattibaev H.A. Planirovka pochvy – meropriyatiya po rekultivacii zemel. Klimat i vodnye resursy. Materialy mezhdunarodnoi konferencii pochv 70 letnemu yubileyu B.M. Koibakova, Taraz. 2022. St.186-187.

5 Kanzhar G.A. Reulirovanie vodno solevogo rezhima (Kyzylordinskaya obl). Klimat i vodnye resursy. Materialy mezhdunarodnoi konferencii pochv 70 letnemu yubileyu B.M. Koibakova, Taraz. 2022. St.203-204.

6 «Konstruktivnyi obshchestvennyi dialog – osnova stabilnosti i procvetaniya Kazahstana». Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana. Nur-Sultan. 02.09.2019 g.

7 «Novoe desyatiletie - Novyi ekonomicheskii podem – Novye vozmozhnosti Kazahstana». Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana. Nur-Sultan. 01.09.2020 g.

8 Kuchkarova D.F. Analiz sovremennogo sostoyaniya proektirovaniya polya s pozicii trebovaniy melioracii / D. F. Kuchkarova, B. U. Haitov. — Tekst: neposredstvennyi // Molodoi uchenyi. — 2015. — № 12 (92). -St. 220.

9 Turgunov M.M., Kurvantaev R. Vliyanie lazernoi planirovki na stepen zasoleniya serozemno-lugovoi pochvy Mirzachul'skogo oazia / Aktualnye problemy sovremennoi nauki. – Moskva, 2019.No2 (105). –St. 146-151.

10 FAO, ITPS. Status of the Worlds Soil Resources Main report. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils; 2015

11 Montgomery Dr. Soil erosion and agricultural sustainability. P Natl. Acad.Sci USA. 2007; 104:13268-72.

12 Abdullaev I., Ul H., Mehmood and Jumaboev, K. (2007). «Water saving and economic impacts of land leveling: the case study of cotton production in Tajikistan». Irrigation and Drainage Systems. Volume 21, Numbers 3-4 . PP. 251-263.

13 Yat ML. Laser land leveling: the precursor technology for resource conservation in irrigated ecosystem of India. In:Conservation Agriculture-status and prospects (Eds.,Abrol, I.P., Gupta, Raj K. and Malik, R.K.), CASA, New Delhi. 2005, 145-154.

14 González V., Ibararán P., Maffioli A., Roza S. The impact of technology adoption on agricultural productivity: the case of the Dominican Republic.

15 Ashraf M. and M.M. Saeed, 2006. Effect of improved cultural practices on crop yield and soil salinity under relatively saline groundwater applications. Irrig. Drain. Syst., 20: 111-124.

16 Akhtar M.R. Impact of resource conservation technologies for sustainability of irrigated agriculture in Punyab-Pakistan. 2007. Journal of Agricultural Research (Pakistan). ISSN: 0368-1157. Issue 3. 239-254

17 Tazhibaev A.A. Sovremennye tekhnologii i metody vyravnivaniya pashni// А. А. Тазжибаев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2018. - № 44.1 (230.1). - Ст. 14-17.

18 Umbetaev I. Innovacionnyi sposob povysheniya produktivnosti oroshaemyh zemel yuga Kazahstana. Put nauki. Ezhemesyachnyi nauchnyi zhurnal. Izgotovleno v tipografii OOO «Sfera», g. Volgograd, 2018. - St-47-50.

19 Mahmazhanov S. Intensivnye metody uluchsheniya meliorativnogo sostoyaniya oroshaemyh zemel. Pochvovedenie i agrokimiya, №3, 2021. tS-17-24.

20 Imamaliyev A. Metodika polevyh i vegetacionnyh opytov s hlochatnikom v usloviyah orosheniya. - Tashkent. SoyuzNYIH. - 1981.- St. 18-27.

РЕЗЮМЕ

В настоящее время актуальны вопросы рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и повышения его эффективности. Внедрение в производство метода лазерной планировки сельскохозяйственных земель является одним из современных и инновационных технологических способов повышения продуктивности орошаемых угодий, особенно поверженных к вторичному засолению почвы.

В дефицита водных ресурсов, данная технология лазерной планировки почвы, оказывает большое влияние на вымывание солей из почвы и интенсивно повышает продуктивность орошаемых засоленных земель. Основной целью лазерной планировки земель является устранение неровности поверхности поля и повышение эффективности агротехнологических мероприятий с целью экономии поливных вод. Ровная поверхность поля обеспечивает эффективное использование оросительных вод, их равномерное распределение по полю и увлажнение почвы, способствует равномерному росту посевов за счет заделки семян и равномерного внесения удобрений на одинаковую глубину и, следовательно, дальнейшему равномерному росту растений и получению высокого урожая.

По результатам исследования в варианте по технологии лазерной планировки почвы, при определении относительного содержания вредных солей, в частности плотного остатка 0-60 см слоях почвы, до промывки составляет 0,772 %, а ионов хлора - 0,067 %, то этот показатель наблюдался после промывки, на уровне 0,510 - 0,046% соответственно, что выявило снижение содержания вредных солей на 23,5-24,2 % по сравнению с традиционной технологией.

УДК: 631.452.445.57(574.52)

МРНТИ 68.05.29 68.38.47

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-158-167

Наушабаев А.Х., PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия», **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-8291-265X>

НАО «Казакский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz

Базарбаев С.О., PhD докторант кафедры «Почвоведение и агрохимия», <https://orcid.org/0000-0001-7251-8261>

НАО «Казакский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г.Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, sultan-89_89@bk.ru

Анарханова У.Б., магистрант кафедры «Почвоведение и агрохимия», <https://orcid.org/0000-0001-7845-6727>

НАО «Казакский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г.Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, blossomyy@bk.ru

Naushabayev A.Kh., PhD, Associate Professor of «Soil Science and Agrochemistry», **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8291-265X>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz

Bazarbayev S.O., PhD student of the Department of «Soil Science and Agrochemistry», <https://orcid.org/0000-0001-7251-8261>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, sultan-89_89@bk.ru

Anarkhanova U.B., graduate student of the department «Soil science and agrochemistry», <https://orcid.org/0000-0001-7845-6727>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, blossommyy@bk.ru

Bazarbayev Sultan Orazbayevich, PhD student of the Department of «Soil Science and Agrochemistry», <https://orcid.org/0000-0001-7251-8261>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, sultan-89_89@bk.ru

Anarkhanova Ulmeken bakhytovna, graduate student of the department "Soil science and agrochemistry", <https://orcid.org/0000-0001-7845-6727>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, blossommyy@bk.ru

ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЙМЕННЫХ БУРЫХ ЛУГОВЫХ ПОЧВ НА ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩАХ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ ASSESSMENT OF FERTILITY OF FLOODPLAIN BROWN MEADOW SOILS ON DESERT RANGELANDS OF ZHAMBYL REGION

Аннотация

В статье рассмотрены особенности строения профиля, состава и свойств пойменных бурых луговых почв пастбищ пустынной зоны Жамбылской области. Эти почвы образовались на слоистых аллювиальных отложениях пестрого гранулометрического состава. Характерной их особенностью являются ярко выраженная слоистость профиля, наличие погребенного гумусового и ржавого горизонтов, слабая гумусированность гумусовых горизонтов, сильная засоленность сульфатом натрия и солончаковость.

Дана оценка показателям почвенных и биологических индикаторов деградации пастбищ базового участка Мойынкум. Эта территория расположена в пустынной зоне и в настоящее время используется как пастбища отгонного животноводства. Но из-за перевыпаса пойменные бурые луговые почвы и их растительный покров вблизи базового участка подвержены антропогенной деградации. Исследования показали, что по мере роста деградированности пастбищ уменьшается мощность гумусового горизонта (A+B₁), снижается содержание гумуса и питательных элементов почв. Изменяется видовой, ботанический состав растений, уменьшается проективное покрытие ими поверхности почв и урожайность пастбищного корма. Полученные результаты являются теоретической основой при разработке приемов повышения плодородия почв и урожайности естественной растительности на деградированных пастбищах пустынной зоны.

ANNOTATION

The article considers the features of the structure of the profile, composition and properties of floodplain brown meadow soils of rangelands in the desert zone of the Zhambyl region. These soils were formed on layered alluvial deposits of variegated soil texture. Their characteristic feature is a pronounced layering of the profile, the presence of buried humus and rusty horizons, low humus content of humus horizons, high salinity with sodium sulfate and solonchak.

An assessment was made of the indicators of soil and biological indicators of rangeland degradation in the Moyinkum base area. This area is located in a desert zone and is currently used as rangeland for distant pastures. But due to overgrazing, floodplain brown meadow soils and their vegetation near the base plot are subject to anthropogenic degradation. Studies have shown that as the degradation of rangelands increases, the thickness of the humus horizon (A+B₁) decreases, the content of humus and soil nutrients decreases. The species and botanical composition of plants is changing, their projective cover of the soil surface and the yield of pasture fodder are decreasing. The results obtained are the theoretical basis for the development of methods for increasing soil fertility and productivity of natural vegetation on degraded rangelands in the desert zone.

Ключевые слова: *пустынные пастбища, пойменные бурые луговые почвы, плодородие, деградация.*

Key words: *desert rangelands, floodplain brown meadow soils, fertility, degradation.*

Введение. Казахстан является крупнейшим животноводческим государством в Центральной Азии и располагает большим резервом для дальнейшего его развития. Важное место в этом играет наличие огромной площади (184,3 млн. га) естественных пастбищ [1-2], занимающих пятое место в мире [3-6]. В составе с/х угодий пастбища являются преобладающим видом угодий (83,9%), основная часть которых (124 млн.га) находится в зоне пустынь и полупустынь – регионах отгонного животноводства [7]. В настоящее время здесь из-за многолетнего повсеместного преобладания бессистемного использования аридных пастбищ привело к резкому увеличению масштабов их деградации [8]. Последнее является основным следствием изменяющихся экологических условий и нерациональной хозяйственной деятельности человека [9]. Она проявляется в выпадении из травостоя ценных кормовых видов растений и замещением их сорными, непоедаемыми и однолетними видами. Антропогенной деградации подвержены пастбища Жамбылской области, где площадь сбитых сильной и средней степени соответственно составили 712,7 и 665,5 тыс. га, что соответствуют 9,0 и 8,3% от общей площади (8,1 млн.га) пастбищ области [1].

Значительную часть территории области занимают пустыни Бетпақдала и Мойынқум, которые отличаются крайней засушливостью [10]. Лето здесь очень жаркое, средняя июльская температура колеблется от 21 до 25°C, в отдельные дни температура воздуха достигает 45-48°C (абсолютный максимум) [11]. Из-за повторяющихся засух, расширения площадей пустынной и полупустынной зон возрастает необходимость ориентации ведения отгонного пастбищного животноводства в условиях дальнейшего роста засушливости климата [12]. Отгонное пастбищное хозяйство низовий реки Шу тесно увязано с использованием сопредельных пастбищных массивов, песков Мойынқум, суглинистой пустыни Бетпақдала и Шу-Илийских гор [13]. Поэтому, решение вопросов устойчивого экологического и социально-экономического развития пустынной зоны Жамбылской области, требует поиска и внедрении инновационных технологии, позволяющие восстановить почвенный и растительный покров деградированных пастбищ. Это возможно осуществить только на основании своевременной оценки состояния последних, что явилось целью наших исследований.

Материалы и методы исследований. Для выбора базового участка привлекались доступные картографические материалы и тематические карты, полученные в результате обработки спутниковых данных высокого разрешения. По результатам дешифрования космических снимков нами выбран базовый участок Мойынқум, расположенный в пределах Мойынқумского района Жамбылской области. На базовом участке проведены исследования по оценке показателей физических (почвы) и биологических (растения) индикаторов. Сбор данных проводился по 4-м ступеням деградации пастбищ: 1- слабая, 2-средняя, 3-сильная и 4-сбой [14].

В полевых условиях выбор базового участка осуществлено совместно с геоботаником и пастбищником. Состояние базового участка охарактеризовано полнопрофильным почвенным разрезом, заложенным на слабостравленном участке. Проведено описание морфологических признаков почв по общепринятой методике [15] с отбором образцов по генетическим горизонтам на анализ. Последнее проведено ниже следующими методами[16-17]:

- определение гумуса по методу И.Тюрина, путем мокрого сжигание углерода гумуса и окисления его бихроматом;
- определение общего азота по Кьелдалю, путем разложения органических веществ почвы концентрированной серной кислотой при кипячении, в результате чего аминный азот⁹⁰ переходит в аммиачную форму и задерживается серной кислотой в виде сернокислого аммония;
- анализ водной вытяжки по Гедройцу, определение ионного (HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) состава, суммы солей и рН водной вытяжки почв, полученный из суспензии почв с соотношением почвы к воде 1:5;
- определение емкости поглощения – по Боббко и Аскинази, путем вытеснения обменных катионов раствором BaCl_2 ;
- определение гранулометрического состава почв –пипеточным методом, основанный на зависимости, существующей между скоростями падения частиц и их размером согласно закону Стокса.

На основании полевых данных определено полевое номенклатурное название почвы базового участка с последующей корректировкой (в камеральный период) на основании данных лабораторных анализов почвенных образцов. Кроме того, на пастбищах различной степени деградированности закладывались прикопки, обнажающие горизонты А и В и из них отбирались образцы почвы с глубин 0-10, 10-20 и 20-30см. Для характеристики состояния биологических индикаторов проведено определение название растительного сообщества (фон), видового и ботанического состава, ядовитые и непоедаемые виды растений, проективное покрытие растениями почвы, урожайность при естественной влажности, качество корма, наличие или отсутствие выпаса [17-18].

Результаты и их обсуждение. Базовый участок Мойынкум расположен в пределах Древней Гуляевской дельты, которая представляет собой пологонаклонную дельтовую аллювиальную равнину, осложненную мелкими и глубокими руслами высохших водотоков и островными участками мелкобугристых песков.



0-5см, серый, сухой, слабоуплотнен, пронизан мелкими корнями, комковатый, вертикальные ноздреватые пустоты разложившихся корней, суглинистый, переход ясный по структуре;
5-21см, темно-серый, сухой, уплотнен, комковатый, мелкопористый, мелкие корешки, соли в виде точек, суглинистый, мертвые корни саксаула, переход ясный по окраске;
21-33см, (погребенный гумусовый) темно-серый с коричневым оттенком, свежий, слабоуплотнен, мелкокомковато-пороховатый, мелкопористый, мелкие корешки, соли в виде пятен и прожилок, суглинистый, переход по окраске;
33-42см, серый с буроватым оттенком, от свежего до влажного, пронизан мелкими корнями, соли в виде прожилок и пятен, ржавые пятна гидроокиси железа, переход постепенный по окраске;
42-52см, серовато-бурый, влажный, слабоуплотнен, единичные мелкие корни, соли в виде пятен, ржавые пятна, суглинистый, переход ясный по окраске;
52-76см и глубже, темно-серый, влажный, слабоуплотнен, редкие корни, ржавые пятна, соли в виде единичных прожилок, супесчаный.

Рисунок 1 – Строение профиля солончаковой пойменной бурой луговой почвы.

Здесь в средней пойме р.Шу, где расположен базовый участок, получили распространение солончаковые пойменные бурые луговые почвы. Они приурочены к территориям, которые освободились от влияния паводков. Режим грунтовых вод р.Шу зависит от паводков реки, в связи с чем максимальные уровни залегания грунтовых вод приходятся на июнь-июль, а минимальные -на осень (меженное время) и составляют 0,5-6,0 м. Погружение грунтовых вод до 6-10 м характерно для равнины Саксаул-Дала. Благодаря изменению гидрологических условий вдоль старого русла и удаленных от поймы районах грунтовые воды понизились на недоступные для луговой растительности глубины (4-6м). Это в свою очередь в условиях продолжающегося процесса опустынивания приводит к переходу рассматриваемых почв к такыровидным формам. Постепенное снижение грунтовых вод с нарастающей минерализацией обуславливает засоление профилей почв [20]. Почвообразующими породами служат слоистые аллювиальные отложения, подстилаемые песками.

Территория базового участка Мойынкум расположена в пустынной зоне в подзоне серо-бурых почв и в настоящее время используется как пастбища отгонного животноводства. Здесь неоднородность рельефа, различные условия обводненности территории и глубин залегания грунтовых вод, бессточность территории, положительный солевой баланс, обусловили здесь широкое разнообразие почвенного покрова и повсеместное засоление.

Морфологическое описание профиля изучаемой почвы показало, что в генетическом строении профиля ярко выражена слоистость. В верхней части отмечается сухой хрупкий слабообразный дерновый горизонт мощностью всего 5см серого цвета, переходящий в более слабоокрашенный гумусом нижележащий слой. Ниже слоистый профиль окрашен в явный темно-серый цвет с коричневым оттенком, что говорит о наличии погребенного гумусового горизонта. Ржавые пятна окислов железа появляются сразу же под погребенным гумусовым горизонтом. Почва слабо вскипает с поверхности и по всему профилю. Почвообразующими породами служат слоистые аллювиальные отложения пестрого гранулометрического состава, где чередуются слои от легких суглинков до песков. По степени увлажненности и наличию солей в нижележащих горизонтах можно судить о не глубоком залегании грунтовых вод и об их минерализованности.

Подтверждением последнего является наличие пятен солончаков, образовавшие комплексы с пойменными бурыми луговыми почвами на пастбищном участке села Жамбыл, расположенный в 8км на северо-восток от районного центра Мойынкум. Здесь засоление почв орошаемой пашни стало причиной перевода этих угодий в пастбище. Концентрация домашнего скота в прилегающих к пос. Мойынкум и Жамбыл территориях стало причиной деградации почвенного и растительного покрова, особенно в направлении ежедневного скотопргона [21]. В связи с чем для оценки современного состояния пастбищ на пойменных бурых луговых почвах поймы реки Шу нами заложен разрез №20 на слабостравленном участке пос. Мойынкум, расположенный в Мойынкумском районе Жамбылской области. Координаты: 44°16.378', 073°01.496'. Ниже приводим описание морфо-генетических признаков горизонтов (рисунок) и характеристики состава и свойств и их изменение в зависимости от деградированности пастбищ.

Пойменные бурые луговые почвы базового участка Мойынкум слабогумусированы. Содержание гумуса в верхем 0-5 и 5-21см слоях составляет соответственно 2,75 и 1,21%. Эти почвы среднеобеспечены общим азотом (0,1-0,2%) и высокообеспечены валовым фосфором (0,16-0,20%). Содержание CO₂ карбонатов (2,8-3,1%) говорит о слабой карбонатности изучаемой почвы (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав и физико-химическая характеристика пойменных бурых луговых почв базового участка Мойынкум.

Показатели	Глубина образца, см					
	0-5	5-21	21-33	33-42	42-76	76 и гл.
Общий гумус, %	2,75	1,21	-	-	-	-
Общий азот, %	0,168	0,112	-	-	-	-
Валовой фосфор, %	0,196	0,160	-	-	-	-
ЕКО, мг-экв/100г	13,79	24,27	-	-	-	-
Поглощенный Na ⁺ , мг-экв/100г	0,98	0,50	-	-	-	-
CO ₂ , %	2,76	2,92	2,66	2,76	3,02	3,11
Сумма солей, %	0,431	1,028	2,201	2,115	2,579	0,954
HCO ₃ ⁻ , мг-экв/100г	0,84	0,48	0,67	0,48	0,44	0,39
Cl ⁻ , мг-экв/100г	1,92	0,71	3,10	4,09	17,48	3,72
SO ₄ ²⁻ , мг-экв/100г	3,37	13,76	28,59	26,86	23,69	10,48
Na ⁺ , мг-экв/100г	4,78	6,52	21,74	20,44	21,74	9,13
pH	9,59	8,65	8,88	9,15	9,08	9,08
Физическая глина (<0,01мм),%	28,658	34,740	34,049	25,542	52,365	10,850

Она отличается средней емкостью поглощения (~19,0 мг-экв в слое 0-20см). В верхнем 0-20см слое содержание поглощенного натрия в среднем не превышает 5% от ЕКО, что говорит об отсутствии солонцеватости в указанной толще. Почва очень сильно засолена и солончаковая. По всему профилю почва содержит воднорастворимые соли в токсичном для растений концентрациях. Основная масса солей превышающий 1% сосредоточено в пределах от 5 до 76см. В солевом составе абсолютно доминирует сульфат ион, где ее очень высокое содержание наблюдается практически по всему профилю с максимумом в слое 21-33см (28,59 мг-экв на 100г почвы). Кроме того в почвенном растворе присутствует в токсичном количестве ионы хлора и гидрокарбонатов. Присутствие последнего в растворе по-видимому явилось причиной высокого значения реакции среды (рН>8,5). В катионном составе почвы содержание натрия самое высокое, особенно в пределах глубины от 21 до 76см (20-22 мг-экв на 100г почвы).

По гранулометрическому составу рассматриваемые почвы имеют сильно дифференцированный гранулометрический состав. Пестрота вызвана чередованием слоев со средним, легким, тяжелым, а затем глубже 76см супесчаным составом, что подтверждается данными морфогенетического описания горизонтов и физической глины (таблица 1).

Они проявляются в незначительном уменьшении мощности гумусового горизонта (А+В₁) на 4см при сильной деградации, на 1см при умеренной деградации. Кроме того, наблюдается уменьшение содержание гумуса от 2,14% при слабой до 1,62% при умеренной и до 1,45% при сильной степени деградации и соответственно питательных элементов – азота и фосфора в слое 0-10см. Азот по мере роста деградированности пастбищ снижается от 39,2 до 30,8 и 28,0мг/кг почвы.

Анализ морфологических признаков профиля и индикаторных показателей пойменных бурых луговых почв показали подверженности их значительным изменениям по мере роста степени деградации пастбищ (таблица 2).

Таблица 2 – Почвенные индикаторы на деградированном пастбищном участке Мойынқум, Жамбылской области.

Степень деградации	Мощность гумусового горизонта (А+В ₁), см	Глубина, см	Общий гумус, %	N _{гидр} , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	Физическая глина, %	Содержание солей, %
Слабая	33	0-10	2,14	39,2	78,0	28,7	0,43
		10-20	1,58	33,6	14,0	34,7	1,03
		20-30	1,38	25,2	9,0	34,0	2,20
умеренная	32	0-10	1,62	30,8	44,0	26,5	0,47
		10-20	1,62	22,4	11,0	32,2	1,50
		20-30	0,76	19,6	9,0	34,0	2,30
Сильная	29	0-10	1,45	28,0	14,0	22,3	0,50
		10-20	0,86	30,8	6,0	30,1	0,90
		20-30	0,89	14,0	3,0	34,6	2,35

С глубиной наблюдается аналогичная картина. В таком же положении находится и фосфор, где ее содержание по мере роста деградированности пастбищ уменьшается от 78мг/кг при слабом до 44мг/кг при умеренном и 14мг/кг при сильном. Почва на глубине 0-10см имеет легкосуглинистый гранулометрический состав, но по содержанию физической глины видно, что она облегчается по мере роста деградированности пастбищ. Нижележащие 10-20 и 20-30см слои также подвержены изменениям, несмотря на то, что почва здесь имеет среднесуглинистый состав. Степень деградированности пастбищ существенного влияние на содержание воднорастворимых солей не оказало.


Таким образом, данные о строении профиля и физико-химического состава и свойств пойменных бурых луговых почв говорят о наличии явных изменений их по мере роста степени деградации пастбищ, где гумусовый горизонт (А+В₁=33см) при сильной степени деградации уменьшается до 29см, с соответствующим снижением гумуса в среднем в слое 0-30см от 1,7 до 1,0%. Они в свою очередь отражаются в снижении подвижных форм азота и фосфора (с 32,6 до

24,3 мг/кг и с 33,6 до 7,6 мг/кг почвы), содержаний физической глины в 0-30см толще (с 32,5 до 29,0%). Надо отметить, что почвы пойм отличаются высоким потенциальным плодородием, однако засоленность и деградированность делают их низкопродуктивными.

Изучение биологических индикаторов базового участка Мойынкум показывают, что проективное покрытие почвы травостоем при сильной степени деградации составляет – 30%, при средней деградации – 60% и при слабой деградации – 65-70% на участке сбоя (4-ая степень деградации) кормовая растительность отсутствует, так как она практически полностью сбита. На участке сильной деградации ботанический состав состоит из чингиля, климакоптера и полыни; при средней деградации – из жантака, климакоптера и сведы и слабой деградации – также из жантака, климакоптера и сведы, но, однако здесь встречается наряду с эфемерами и чингил, климакоптера и сведа. В видовом составе растений доминирующие положение занимает такие растения: чингил, жантак, саксаул, климакоптера и др. (таблица 3).

Вместе с этим на участке с сильной деградацией пастбищ среди ядовитых и не поедаемых видов растений появляются галофиты как тамарикс и кермек. Урожайность поедаемой пастбищной массы при слабой степени деградации составляет 3,49ц/га, но по мере роста деградации до сильной она снижается до 0,24ц/га.

Таблица 3 – Биологические индикаторы на деградированных пастбищных участках Мойынкум, Жамбылской области.

Показатели	Степень деградации		
	сильная	Средняя	слабая (фон)
Проективное покрытие, %	30	60	65-70
Название растительного сообщества	чингилово-климакоптерово-полынный с томариксом и ажреком	жантаково-климакоптерово-свдовый с примесью чингилом	жантаково-климакоптерово-сведовым с чингилом и эфемерами
Видовой состав, доминанты	чингил, климакоптера, полынь, томарикс, ажрека, парнолистник, лох, кузиня	жантак, климакоптера, сведа, чингил, полынь	климакоптера, жантак, сведа, чингил, клоповник, мортук, бескурайник
Ботанический состав, %	чингил-40, климакоптер-35, полынь-15, томарикс-5, ажрек-5	жантак-45, климакоптера-30, сведа-20, эфемеры-5	жантак-40, климакоптера-30, сведа-20, чингил-5, эфемеры-5
Ядовитые и не поедаемые виды	парнолистник, томарикс, кермек	парнолистник	парнолистник
Урожайность пастбищного корма, ц/га	0,24ц/га поедаемой массы	2,38ц/га поедаемой массы	3,49ц/га поедаемой массы
Состояние поверхности			
Наличие выпаса	Слабый		

Уменьшение проективного покрытия растениями поверхности почвы, изменение ботанического состава растений и соответственно снижение урожайности корма зависит от

степени нагрузки поголовья скота на единицу площади, что негативно отражается и в почвенных индикаторах деградации пастбищ. Как видно из таблицы 4, по мере роста деградированности пастбищ проективное покрытие растений (Y) имеет прямую коррелятивную связь с переменными почвенных индикаторов (X1-X6). Так, сильная связь наблюдается между результирующим признаком (Y) и переменными X1, X2, X3, X5, X6 ($r=0,89-0,99$). Это означает, что на изменение проективного покрытия, влияет мощность гумусового горизонта, снижение общего гумуса, соответственно питательных элементов, физическая глина и урожайность пастбищного корма.

Таблица 4 – Влияние почвенных и биологических индикаторов на проективное покрытие в зависимости от степени деградированности пастбищ.

Пере- менные	Коэффициент корреляции (r)						
	Проективное покрытие	Урожайность пастбищного корма	Мощность гумусового горизонта	Общий гумус	N _{гидр}	P ₂ O ₅	Физическая глина
	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6
y	1						
x1	0,99	1					
x2	0,99	0,99	1				
x3	0,89	0,94	0,91	1			
x4	0,65	0,76	0,69	0,93	1		
x5	0,95	0,99	0,97	0,98	0,85	1	
x6	0,96	0,99	0,97	0,98	0,84	0,99	1

Как известно, по мере приближения к населенному пункту степень деградации почвенного и растительного покровов пастбищ увеличивается. В связи с чем определение границ контуров деградации показало, что она составляет при сильной деградации – N:44⁰17¹24,7₁ и E:072⁰58¹05,0₁; при средней деградации –N:44⁰16¹12,1₁ и E:073⁰01¹10,8₁ и при слабой деградации - N: 44⁰16¹22,9₁ и E:073⁰01¹29,4₁.

Выводы. На пустынных пастбищах Жамбылской области в средней пойме р. Шу получили распространение солончаковые пойменные бурые луговые почвы. Они характеризуются слоистым строением профиля, где горизонты имеют пестрый гранулометрический состав. В ее толще встречается погребенный гумусовый горизонт, новообразования воднорастворимых солей и ржавые пятна окислов железа. Эти почвы малогумусированы (0-20см ~1,98%) и при отсутствии рационального выпаса подвергаются антропогенной деградации. Последнее наблюдается возле базового участка с. Мойынкум, где по мере роста деградированности пастбищ от слабой до сильной уменьшается мощность (A+B₁) гумусового горизонта почвы на 4см, а также снижается содержание гумуса в слое 0-30см от 1,7 до 1,0% и соответственно питательных элементов. Несмотря на пестроту горизонтов, по мере роста деградированности пастбищ от слабой до сильной происходит небольшое их облегчение (в 0-10см от 28,7 до 22,3%). Вышеотмеченные обстоятельства нашли свое отражение и в биологических индикаторах деградации пастбищ. По мере ее роста от слабой до сильной степени проективное покрытие почвы травостоем снижается от 65-70% до 30%, а также уменьшается урожайность пастбищного корма от 3,49 до 0,24ц/га. При этом на сильно деградированных пастбищах в составе ядовитых и неподаемых видов растений появляется тамарикс и кермек – как индикаторы засоленности почв. Проведенные исследования позволили определить границы контуров деградации пастбищ базового участка Мойынкум.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2020 год. Нур-Султан, 2021. С.63
- 2 Koshen B.M., Shamshidin A.S. and Baimukanov D.A. «The productivity of natural forage lands of Kazakhstan.» EurAsian Journal of Bio Sciences 14.2 (2020).
- 3 Earl J. «15 Grazing and pasture management and utilization in Australia.» Beef Cattle Production and Trade (2014): 339.
- 4 Ho Peter, and Hossein Azadi. «Rangeland degradation in North China: Perceptions of pastoralists.» Environmental Research 110.3 (2010): 302-307.
- 5 Sayre Nathan F., et al. «The role of rangelands in diversified farming systems: innovations, obstacles, and opportunities in the USA.» Ecology and society 17.4 (2012).
- 6 Yank Liana, et al. «The value of improved pastures to Brazilian beef production.» Crop and Pasture Science 65.11 (2014): 1132-1137.
- 7 Наушабаев А. Х., Базарбаев С. О. Влияние деградированности естественных пастбищ предгорной полупустынной и пустынной зона объемную массу почв//Ғылым және білім. Орал. 2022. Т.2 –С.3-11.
- 8 Kaldybayev S., et al. «The modern state of degraded pastures in the submontane semi-desert and desert zones of Kazakhstan.» Annals of Agri Bio Research 24.1 (2019): 40-47.
- 9 Насиев Б.Н., Маканова Г.Н.б Рзаев Н. Факторы деградации кормовых угодий полупустынной зоны//Известия НАНПК Алматы, 2014, №4 (22). С. 34-36.
- 10 Сейтказиев А.С., Мусаев А.И. Эколого-мелиоративное состояние засоленных земель аридной зоны Казахстана и методы улучшения их продуктивности. Тараз. 2014. С.10
- 11 <https://www.kazhydromet.kz/uploads/files/64/file/5ec145f481739-oblast.pdf>
- 12 Kubenkulov K., Naushabayev A., Abdirahymov N., Rustemov, B., Bazarbayev S. (2019). Particularities of Forming Desert Pastures Near Settlements of Southern Balkhash (Kazakhstan). Journal of Ecological Engineering, 20 (8).
- 13 Матвеев В.И., Ципкин Г.Н. Труды по организации пастбищного животноводства. - Алма-Ата, 1950. - 6 с.
- 14 Жамбакин Ж.А. Пастбища Казахстана, Введения, Алматы, Кайнар, 1995.- С 181.
- 15 Общесоюзная инструкция по составлению крупномасштабных карт. М., 1973.
- 16 Сборник методических указаний по лабораторным исследованиям почв и растительности Республики Казахстан. Издание третье, дополненное и переработанное. Алматы, 1998. –С.93-102.
- 17 Аринушкина Е.В., Руководства по химическому анализу почв, М., Изд. МГУ, 1970.- 701с.
- 18 Инструкция и методика проведения ботанико-кормового обследования сенокосных и пастбищных угодий на территории Казахстана. Алма-Ата, 1969, С 219.
- 19 Методика определения состояния пастбищ, Калифорнийский университет, США, 1997.
- 20 Ассинг И.А., Орлова М.А., Серпиков С.К., Соколов С.И., Стороженко Д.М. Почвы Казахской ССР. Джамбульская область. Вып. 7. Алма-Ата. 1967. –С. 273
- 21 Алимаев И.И. Научно - методическая пособия по определению норм нагрузки на восстановленные и деградированные пастбища Казахстана. -Алматы, 2004. – С.8-10 (ГЭФ).

REFERENCES

- 1 Svodnyi analiticheskii otchet o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kazahstan za 2020 god.Nur-Sultan, 2021. St.63
- 2 Koshen B.M., Shamshidin A.S. and Baimukanov D.A. «The productivity of natural forage lands of Kazakhstan.» EurAsian Journal of Bio Sciences 14.2 (2020).
- 3 Earl J. «15 Grazing and pasture management and utilization in Australia.» Beef Cattle Production and Trade (2014): 339.

- 4 Ho Peter, and Hossein Azadi. «Rangeland degradation in North China: Perceptions of pastoralists.» *Environmental Research* 110.3 (2010): 302-307.
- 5 Sayre Nathan F., et al. «The role of rangelands in diversified farming systems: innovations, obstacles, and opportunities in the USA.» *Ecology and society* 17.4 (2012).
- 6 Yank Liana, et al. «The value of improved pastures to Brazilian beef production.» *Crop and Pasture Science* 65.11 (2014): 1132-1137.
- 7 Naushabaev A.H., Bazarbaev S.O. Vliyanie degradirovannosti estestvennyh pastbishch predgornoi polupustynnoi i pustynnoi zon na obemnyuyu massu pochv//gylym zhane bilim. Oral. 2022. T.2 –St.3-11.
- 8 Kaldybayev S., et al. «The modern state of degraded pastures in the submontane semi-desert and desert zones of Kazakhstan.» *Annals of Agri Bio Research* 24.1 (2019): 40-47.
- 9 Nasiev B.N., Makanova G.N. Rzaev N. Faktory degradacii kormov yhugodii polupustynnoi zony//Izvestiya NANRK Almaty, 2014, №4 (22). S. 34-36.
- 10 Seitkaziev A.S., Musaev A.I. Ekologo-meliorativnoe sostoyanie zasolennyh zemel aridnoi zony Kazahstana i metody uluchsheniya i hproduktivnosti. Taraz. 2014. St.10
- 11 <https://www.kazhydromet.kz/uploads/files/64/file/5ec145f481739-oblast.pdf>
- 12 Kubenkulov K., Naushabayev A., Abdurahymov N., Rustemov B., Bazarbayev S. (2019). Particularities of Forming Desert Pastures Near Settlements of Southern Balkhash (Kazakhstan). *Journal of Ecological Engineering*, 20 (8).
- 13 Matveev V.I., Cipkin G.N. Trudy po organizaci i pastbishnogo zhiivotnovodstva. - Alma-Ata, 1950. - 6 st.
- 14 Zhambakin Zh.A. Pastbishcha Kazahstana, Vvedeniya, Almaty, Kainar, 1995.- St. 181.
- 15 Obshche soyuznaya instrukciya po sostavleniyu krupno masshtabnyh kart.M., 1973.
- 16 Sbornik metodicheskikh ukazanii po laboratornym issledovaniyam pochv i rastitelnosti Respubliki Kazahstan. Izdanie trete, dopolnennoe i pererabotannoe. Almaty, 1998. –S.93-102.
- 17 Arinushkina E.V., Rukovodstva po himicheskomu analizu pochv, M., Izd.MGU, 1970. -701 st.
- 18 Instrukciya i metodika provedeniya botaniko-kormovogo obsledovaniya senokosnyh i pastbishchnyh ugodii na territorii Kazahstana. Alma-Ata, 1969, St. 219.
- 19 Metodika opredeleniya sostoyaniya pastbish, Kaliforniiskii universitet, SSHA, 1997.
- 20 Assing I.A., Orlova M.A., Serpikov S.K., Sokolov S.I., Storozhenko D.M. Pochvy Kazahskoi SSR. Dzhambulskaya oblast.Vyp. 7. Alma-Ata. 1967. –St. 273
- 21 Alimaev I.I. Nauchno – metodicheskaya posobiya po opredeleniyu norm nagruzki na vosstanovlennyye i degradirovannyye pastbishcha Kazahstana. -Almaty, 2004. – St.8-10 (GEF).

ТҮЙІН

Мақалада Жамбыл облысының шөл аймағы жайылымдарындағы жайылманың күрең шалғынды топырақтарының кескін құрылысы, құрамы мен қасиеттерінің ерекшеліктері қарастырылған. Бұл топырақтар гранулометриялық құрамы алуан түрлі қатпарлы аллювиалды шөгінділерде қалыптасқан. Оларға тән белгілер кескіннің айқын қабаттылығы, көмілген гумус пен тот басқан қабаттардың болуы, гумус қабатындағы гумус мөлшерінің аздығы, натрий сульфаты мен күшті тұздануы және сортаңдылығы.

Мойынқұм базалық учаскесіндегі жайылымдардың деградациясының топырақ және биологиялық индикаторларына баға берілді. Бұл учаске шөлді аймақта орналасқан және қазіргі уақытта шалғайдағы мал шаруашылығы жайылымдары ретінде пайдаланылады. Бірақ малдың шамадан тыс жайылуына байланысты жайылманың күрең шалғынды топырақтары мен олардың өсімдіктері базалық учаскенің маңында антропогендік деградацияға ұшыраған. Зерттеулер жайылымдық жерлердің деградациясы артқан сайын гумус қабатының қалыңдығы ($A+B_1$) жұқаратындығын, топырақтың гумус пен қоректік заттар мөлшерінің азаятындығын көрсетті. Өсімдіктердің түрлік және ботаникалық құрамы өзгереді, олардың топырақ бетін қалқалауы және жайылымдық жемшөптің өнімділігі төмендейді. Алынған нәтижелер шөл аймағындағы деградацияланған жайылымдарда топырақ құнарлылығын және табиғи өсімдіктердің өнімділігін арттыру шараларын әзірлеудің теориялық негіздері болып табылады.

УДК 577.21
МРНТИ 34.15.31

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-168-175

Таскужина А.К., лаборант, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-6819-7426> РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, Тимирязева 45, г.Алматы, Республика Казахстан, ataskuzina@gmail.com

Низамдинова Г.К., PhD по специальности «Защита и карантин растений», старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-0424-5796> РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, Тимирязева 45, г.Алматы, Республика Казахстан, nizamdin13@gmail.ru

Пожарский А.С., научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-2581-2860> РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, Тимирязева 45, г.Алматы, Республика Казахстан, aspozarsky@gmail.com

Гриценко Д.А., PhD по специальности «Биология», заведующий лабораторией, <https://orcid.org/0000-0001-6377-3711> РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, Тимирязева 45, г.Алматы, Республика Казахстан, d.kopytina@gmail.com

Taskuzhina A.K., technician, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-6819-7426> Institute of plant biology and biotechnology, Timiryazev street 45, Almaty, Republic of Kazakhstan, ataskuzina@gmail.com

Nizamdinova G.K., PhD, senior researcher, <https://orcid.org/0000-0003-0424-5796> Institute of plant biology and biotechnology, Timiryazev street 45, Almaty, Republic of Kazakhstan, <https://orcid.org/-0000-0003-0424-5796>

Pozharskiy A.S., researcher, <https://orcid.org/0000-0002-2581-2860> Institute of plant biology and biotechnology, Timiryazev street 45, Almaty, Republic of Kazakhstan, aspozarsky@gmail.com

Gritsenko D.A., PhD, head of the laboratory, <https://orcid.org/0000-0002-2581-2860> Institute of plant biology and biotechnology, Timiryazev street 45, Almaty, Republic of Kazakhstan, d.kopytina@gmail.com

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ *MONYLINIA FRUCTIGENA* В ЯБЛОНЕВЫХ САДАХ
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ
IDENTIFICATION OF *MONYLINIA FRUCTIGENA* IN APPLE GARDENS
IN ALMATY REGION**

Аннотация

Монилиоз, вызываемый грибами рода *Monilia*, является одним из наиболее хозяйственно значимых заболеваний плодовых культур. Самыми вредоносными формами монилиоза являются монилиальный ожог, вызываемый *Monilia laxa* и *Monilia fructicola* и плодовая гниль, возбудителями которой являются *Monilia fructigena*, *Monilia laxa*, *Monilia fructicola* и *Monilia polystroma*. В яблоневых садах Алматинской области с конца 1990-х гг. наблюдается усиленное распространение заболевания без надлежащего контроля, что значительно влияет на количество и качество урожая. Потери урожая от монилиоза могут достигать 50%. В данной работе был выявлен вид возбудителя монилиоза методом дифференциальной ПЦР. Также, впервые в Казахстане был проведен молекулярно-генетический анализ возбудителя *Monilia fructigena*, так как предыдущие работы основывались исключительно на классических микробиологических методах. Для каждого изолята проводилось баркодирование по маркерам ITS и LSU. Гомология последовательностей ITS и LSU изолятов из Казахстана составляла не менее 99%. Для каждого изолята была получена чистая культура и проведен анализ патогенности в лабораторных условиях.

ANNOTATION

Moniliosis caused by fungi of the genus *Monilia* is one of the most economically significant diseases of fruit crops. The most harmful forms of moniliosis are monilial burn caused by *Monilia*

laxa and *Monilia fructicola* and fruit rot, the causative agents of which are *Monilia fructigena*, *Monilia laxa*, *Monilia fructicola* and *Monilia polystroma*. In the apple gardens of the Almaty region since the late 1990s, there has been an increased spread of the disease without proper control, which significantly affects the quantity and quality of the crop. Crop losses from moniliosis can reach 50%. In this work, the type of causative agent of moniliosis was identified by differential PCR. Also, for the first time in Kazakhstan, a molecular genetic analysis of the pathogen *Monilia fructigena* was carried out, since previous work was based on classical microbiological methods. For each isolate, barcoding was performed using ITS and LSU markers. The homology of the sequences of ITS and LSU isolates from Kazakhstan was at least 99%. A pure culture was obtained for each isolate and pathogenicity analysis was carried out in laboratory conditions.

Ключевые слова: Монилиоз, мониторинг, ДНК, ПЦР, патогенность, праймеры, секвенирование.

Key words: Moniliosis, monitoring, DNA, PCR, pathogenicity, primers, sequencing.

Введение. На сегодняшний день в Алматинской области зарегистрировано 2222 га интенсивных яблоневых садов, а в 2022 году планируется довести их объем до 2600 га. Закладка новых садов, требует прежде всего хорошей фитосанитарной обстановки, поскольку наличие высокого инфекционного фона способно привести к гибели молодых посадок, задолго до получения первого урожая. Одной из болезней которая способствует снижению урожая плодовых культур является Монилиоз.

Монилиоз, вызываемый грибами рода *Monilia*, является одним из наиболее хозяйственно значимых заболеваний плодовых культур. Его опасность заключается как в разнообразии форм проявления (плодовая гниль, монильный ожог, некроз коры и древесины), так и широкой специализации патогенов, его вызывающих – они поражают практически все органы и ткани всех плодовых и ряда ягодных, овощных и орехоплодных культур [1, 2].

Самыми вредоносными формами монилиоза являются монильный ожог (возбудители – *Monilia laxa*, *Monilia fructicola*) и плодовая гниль (возбудители – *Monilia fructigena*, *Monilia laxa*, *Monilia fructicola* и *Monilia polystroma*). По мнению ряда исследователей, монилиоз в форме плодовой гнили по частоте встречаемости в Беларуси приравнивается к парше, а по вредоносности – превосходит ее. Он вызывает значительные потери урожая, как во время созревания (20-30%, в отдельные годы до 50% и более), так и в период хранения плодов (до 50-70%) [3, 4]. Патоген способен также вызывать некроз древесины, вызывая потери до 14% плодовых образований на дереве [5].

M. fructicola является объектом внешнего карантина (список А1) для стран Европы (ЕС), а *M. fructigena* – для США, Канады, Австралии и Новой Зеландии [6].

M. fructigena — возбудитель плодовой гнили развивается преимущественно в конидиальной и склероциальной стадиях; сумчатая стадия наблюдается редко, конидиальная стадия (*Monilia fructigena*) состоит из грибницы и цепочек одноклеточных бесцветных конидий. В период вегетации образуется несколько поколений конидий. Конидии быстро распространяются ветром, с дождем и насекомыми. Попадая на плоды, конидии прорастают и мицелий проникает в ткань, что возможно только при наличии механических повреждений (градом, насекомыми и др.) и в случае поражения паршой [7]. Гриб *Monilia fructigena*, распространен в мире повсеместно. В СНГ это заболевание зарегистрировано в таких странах, как Азербайджан [8], Армения, Беларусь, Грузия, Казахстана [9], Россия, в том числе её северо-запад, центральные области, юг Урала, Алтай, Сибирь, западные части Северного Кавказа и т.д. [10].

По сообщениям ряда авторов Казахстана, в яблоневых садах РК, с конца 1990-х гг. наблюдается усиление распространения монилиоза. Так, отмечали, что возбудитель болезни *M. fructigena* в садах Юго-Восточного Казахстана имел такое же распространение, как возбудитель парши яблони (*Venturia inaequalis* [Cooke] Wint.), а по вредоносности превосходил его. Э.Т. Исмаилова и М. Койшибаев (1999) отмечали, что в Алматинской плодовой зоне по вредоносности монилиоз превзошёл и паршу, и мучнистую росу (возбудитель *Podosphaera leucotricha* [Ell. et Ev.] E.S. Salmon) [11].

Также были зафиксированы многочисленные сообщения о обнаружении монилиоза, вызванного *M. Fructigena*, на плодовых культурах в Узбекистане. Указывают, что плодовая гниль, возбудителем которой является *M. fructigena*, в Узбекистане очень широко распространена и по вредоносности превосходит паршу. Также имеется сообщение о том, что монилиоз плодовых в Узбекистане в 2006 г. получил сильное распространение, однако для таких утверждений нет достаточных оснований в виде проведённых микологических анализов образцов больных растений и поражённых гнилью плодов яблони и груши [12].

Вредоносность от *M. fructigena* в садах бывает особенно значительной в тёплые, дождливые летние сезоны [13]. В Европе грибок является наиболее важным патогеном семечковых культур, вызывая гниль плодов во время вегетации и хранения. Есть сообщения о поражении 7,3% урожая в яблоневых садах в Италии и 35,8% – в 1972 г. в Англии. В Центральной Европе потери урожая от бурой гнили в период вегетации обычно составляют менее 10%, однако в некоторых садах могут достигать 46% [14]. В Сербии потери плодов яблони при хранении составляют 14,4%. В целом, в яблоневых садах Центральной Европы (Сербии, Венгрия и др.) в последние годы наблюдается увеличение экономических потерь от монилиоза [15].

В данной работе нами была проведена молекулярно-генетическая идентификация возбудителя монилиоза, выделенного из плодов разных сортов яблони, также были получены чистые культуры разных изолятов гриба *M. fructigena* с последующим их ДНК-баркодированием.

Материалы и методы исследования. Сбор образцов. Был проведен мониторинг деревьев и плодов яблони в садах Алматы, а также в Помологическом саду Талгарского района во время сбора урожая. Сады обследовали визуально маршрутным методом и при обнаружении симптомов заболевания, плоды яблони отбирали для молекулярно-генетического анализа. В результате было отобрано 10 образцов из садов Алматы и 15 образцов из Помологического сада.

Культивирование грибковых патогенов. Конидии с поверхности плодов переносились на питательную среду, состоящую из 2% картофельного-глюкозного агара. Для образцов со слабыми симптомами инфицирования использовали ткань, которую гомогенизировали в фосфатном буфере и в размере одной полной петли переносили на питательную среду. Культивирование проводили при 25°C в течении 7 дней с ежедневным просмотром развивающегося мицелия гриба. Далее проводили дважды перенос однородного мицелия на новую питательную среду для получения чистой культуры.

Выделение геномной ДНК. Для выделения геномной ДНК грибковых патогенов был использован СТАВ-буфер (100 mM TrisHCl, 1.4 mM NaCl, 1.4 mM EDTA, 4 % СТАВ, 2% PVP, 0.2% β-Met). 100 мкг мицелия гомогенизировали в 1 мл СТАВ-буфера, инкубацию проводили в термостате 1 час при температуре 65°C. Далее к пробам добавляли 1 мл хлороформа и проводили центрифугирование при 13000 об/мин в течение 12 минут. Супернатант переносили в чистые пробирки и добавляли 2/3 изопропанола. Далее инкубировали 1 час при -20°C и проводили центрифугирование при 13000 об/мин в течение 15 минут. Далее супернатант удаляли и проводили очищение осадка 70% этанолом. После этого проводили центрифугирование при 13000 об/мин в течение 15 мин, осадок подсушивали и растворяли в 100 мкл ультрачистой воды и инкубировали с РНКзой при температуре 37°C в течение 1 часа [16].

Анализ качества и количества выделенной ДНК проводили методом электрофореза в 1,5% агарозном геле в ТАЕ буфере, а также с помощью спектрофотометра NanoDrop One (Thermo Scientific).

ПЦР-идентификация и секвенирование. Для идентификации использовали специфические праймеры для *Monilinia fructigena* (прямой – TCAATCGATACCAACTGGTACGAT; обратный - TTCTCAACTGAAAGCCAATATTCTTTAG), для *Monilinia fructicola* – (прямой – TGTCACCTCAAGTAAGTTGATCTGC; обратный - TCCATCGCCGTATTGAAGT), для *Monilinia laxa* (прямой – AATTGATACCAACTGGTACGATGTG; обратный – AAAGCCAATATTCTTTGATATCAAGTTAGTG). Амплификацию ДНК проводили, используя термоциклер «Eppendorf Mastercycler Personal». Реакционная смесь объемом 25 мкл содержала:

2,5 мкл 10× Dream Tak buffer, Dream Polymerase 0.2 Ед., прямой и обратный праймер (10 мкМ) – 0,5 мкл, геномная ДНК (20– 150 нг) – 1 мкл, ультрачистая вода – доводили до 25 мкл.

Программа амплификации для *Monilinia fructigena* включала следующие этапы: 94°C-3 мин, 30 циклов: 94°C-30 сек, 62°C-30 сек, 72°C-40 сек, финальная элонгация 72°C-4 мин.

Программа амплификации для *Monilinia fructicola*, *Monilinia laxa* включала следующие этапы: 94°C-3 мин, 30 циклов: 94°C-30 сек, 59°C-30 сек, 72°C-40 сек, финальная элонгация 72°C-4 мин.

Для разделения ПЦР-продуктов проводили электрофорез в 1,5% агарозном геле. Для визуализации ДНК гель в течении 30 мин инкубировали в растворе бромистого этидия (0,5 мкг/мл). Анализ продуктов ПЦР и расчет их размера осуществляли с помощью системы документирования гелей и программного обеспечения Bio-Rad ChemiDoc XRS.

Секвенирование ITS и LSU регионов проводилось путем амплификации с использованием специфичным праймеров для каждого маркера [17]. Программа амплификации, а также процесс очистки и денатурации ампликонов проводилось в соответствии с протоколом наборов для секвенирования BigDye™ Terminator v. 3.1 (Thermo Fisher Scientific). Секвенирование проводилось на генетическом анализаторе Applied Biosystems 3500.

Результаты и их обсуждение. Монилиоз, вызываемый *M. fructigena*, в основном инфицирует плоды через механические повреждения на поверхности плода у восприимчивых сортов яблони (13; 8). Применение химикатов до и после повреждений значительно снижает вероятность инфицирования (11). Больше информации представлено по монилиозу косточковых плодов, который вызван *M. laxa* и *M. fructicola*. *M. fructicola* является карантинным патогеном в Европе, а также в Казахстане. *M. fructicola* в основном поражает широкий круг косточковых деревьев и с меньшей эффективностью поражает яблоню и грушу. *M. laxa* и *M. fructigena* заражают как семечковые, так и косточковые деревья. *M. laxa* отличается от *M. fructicola* и *M. fructigena* по микроскопическим и генетическим характеристикам [18]. Основными отличительными признаками этих трех видов являются их естественное распространение, внешний вид конидиальных пустул, а также пораженные ими части растений.

А



Б

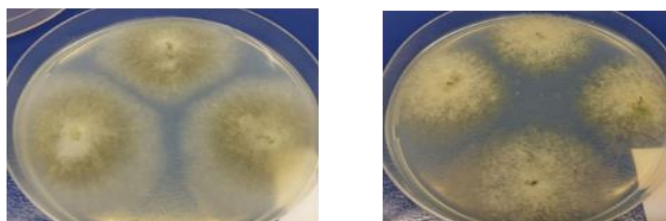


Рисунок 1 – Зараженные плоды яблони и чистые культуры *M. Fructigena*.

А – плоды яблони с конидиальным спороношением; Б – чистые культуры *M. fructigena*, изолированные из зараженных плодов яблони.

Этапы развития монилиоза яблони начинаются с инфицирования плода в поврежденном месте с образованием маленького округлого пятна бурого цвета, под которой ткань быстро

загнивает. Во влажных условиях на кожуре заражённых плодов яблони обычно развиваются подушечки (иногда называемые также пустулами или спородохиями), состоящие из пучков соматического мицелия со спороношением. Заражённые плоды полностью загнивают в течение нескольких дней, затем начинают терять воду, высыхают и мумифицируются [19].

В ходе развития гриба наблюдались колонии в культуре от бесцветных до белых, с целыми краями, воздушный мицелий вначале редкий развивался в густой мицелий с концентрической зональностью, перемежающегося с тёмно-жёлтыми спорогенными зонами. У изолятов мицелий с течением времени темнеет. Далее из чистых колоний гриба разных изолятов проводили выделение геномной ДНК с последующим определением вида *Monilia*.

Образцы с разными уровнями поражения, от наличия единичных пятен до полной мумификации плода с конидиальным спороношением, отбирались для данного исследования (рис.1).

В результате ПЦР были выявлены ампликоны, специфичные для вида *M. fructigena*, также секвенирование ITS и LSU регионов (ДНК-баркодирование) подтвердило принадлежность к данному виду, рисунок 2. ДНК баркодирование изолятов из Казахстана проводится впервые, так как предыдущие работы основывались исключительно на классических микробиологических методах. Для каждого изолята проводилось баркодирование по маркерам ITS (ITS5, ITS4) и LSU (LR0R-LR5).

Определение видовой принадлежности проводили с помощью ПЦР с использованием праймеров описанных в работе Wang J.R. [20].

искусственное заражение плодов яблони, сливы и груши, первые признаки заражения отмечались на 2-4 день после инокуляции (рис. 2).

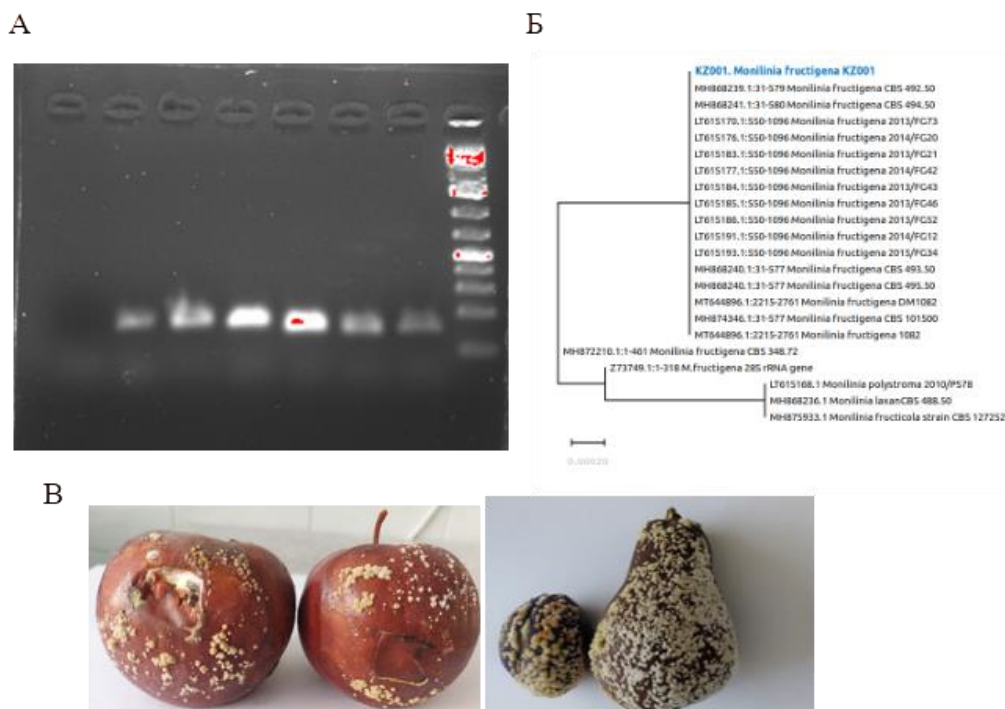


Рисунок 2 – Молекулярно-генетическая идентификация и анализ патогенности чистых культур *M. fructigena*

А – ПЦР идентификация *M. fructigena*: 1-6 – образцы из Помологического сада; М – ДНК-маркер, К – отрицательный контроль; Б – филогенетическое древо, построенное при использовании LSU последовательностей полученных изолятов, а также 18 изолятов базы данных NCBI; С – результаты инокуляции плодов яблони, сливы и груши (слева направо) полученными чистыми культурами *M. fructigena*.

Пораженная ткань использовалась для культивирования грибковых патогенов на питательной среде (2%- й картофельный-глюкозный агар). Полученная культура пересевалась

не менее трех раз до получения однородной чистой культуры гриба, рисунок 1. Чашки инкубировали при температуре 25°C в течении 7 дней с ежедневным просмотром развивающегося мицелия гриба.

Для подтверждения инфекционной способности чистых культур проводилось Результат филогенетического анализа изолятов *Monilinia fructigena* по каждому маркеру показал наибольшее родство с изолятами из Европы, для анализа использовались ITS и LSU последовательности изолятов из генетической базы NCBI. Из базы NCBI были отобраны все имеющиеся последовательности, соответствующие генетическим регионам грибов. Для *Monilinia fructigena* было отобрано 119 последовательностей для ITS и 18 для LSU. Гомология последовательностей ITS и LSU изолятов из Казахстана для каждого гриба составляла не менее 99%. На рисунке 2 изображена консенсусная последовательность LSU для 25 образцов *M. fructigena*, изолированных в данной работе.

Инокуляцию проводили мицелием размером 1 см², снятого с поверхности питательной среды. Все изоляты показали положительный результат на всех исследуемых плодах. Повторность для каждого изолята составляло не менее 3 плодов одного типа. В результате работы была создана коллекция чистых культур состоящая из разных изолятов *Monilinia fructigena*, выделенных из плодов яблони садов Алматы и Помологического сада.

Заключение. В результате исследования впервые в Казахстане была проведена молекулярно-генетическая идентификация *Monilinia fructigena*. Было выявлено распространение *Monilinia fructigena* в яблонево-садах Алматы и Помологического сада. ДНК-баркодирование позволило создать генетические профили для каждого изолята *Monilinia fructigena*, и выявить генетически близкие изоляты в мире. В работе были созданы коллекции чистых культур *Monilinia fructigena*.

Благодарности. Работа была проведена в рамках НТП BR10765038 «Разработка методологии и внедрение научно-обоснованной системы сертификации и инспекции семенного картофеля и посадочного материала плодовых культур в Республике Казахстан»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кондратенко Ю.Г. Поражаемость грибами рода *Monilia* sp. сортов вишни и черешни на естественном и искусственном инфекционных фонах / Ю.Г. Кондратенко, З.А. Козловская, А.А. Таранов, И.Г. Полубято // Плодоводство. – 2017. - №29(1) - С. 93-100.
- 2 Лесик Е.В. Монилиозная плодовая гниль яблони в садах Беларуси / Е.В. Лесик // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2009. – С. 279–280.
- 3 Васеха Е.В. Монилиоз яблони и обоснование мероприятий по ограничению его вредоносности в условиях Беларуси: автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Е.В. Васеха // Прилуки, 2016. – 9 с.
- 4 Дерновская Л.И. Поражение плодов яблони монилиозом в условиях Заилийского Алатау / Л.И. Дерновская // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 1997. - № 5. - С.31-35.
- 5 Марчук Ю.Г. Распространенность монилиоза коры и древесины яблони на сортах различного генетического происхождения / Ю.Г. Марчук, З.А. Козловская // Земляробства і ахова раслін; Л.В. Сорочинский (гл. ред.) [и др.]. - 2010. - № 4. – С. 70-74.
- 6 Fulton C.E., Brown A.E. Use of SSU rDNA group-I intron to distinguish *Monilinia fructicola* from *M. laxa* and *M. fructigena* / C.E. Fulton, A.E. Brown // FEMS Microbiology Letters. - P. 307–312.
- 7 Билай В.И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений: справочник/ В.И. Билай [и др.] под ред. В.И. Билай // – Киев: Наукова думка, 1988. - 552 с.
- 8 Ибрагимов Г.Р. О нахождении сумчатой стадии *Monilia fructigena* (Schroet.) Honey и *M. cydoniae* (Schell.) Honey в Азербайджане / Г.Р. Ибрагимов, Т.Ф. Аббасов // Микология и фитопатология. - 1976. - № 3. - С. 219-222.
- 9 Шварцман С.Р. Флора споровых растений Казахстана/С.Р. Шварцман, М.П. Васягина, З.М. Бызова, Н.М. Филимонова // Несовершенные грибы – Fungi Imperfecti (Deuteromycetes). I – Монилиальные – Moniliales. - Алма-Ата, 1973. - 526 с.

- 10 Шкаликов В.А. Защита растений от болезней / В.А. Шкаликов, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев // Изд. 3-е. М: «Колос», 2010. - С. 281-289.
- 11 Исмаилова Э.Т. Монилиозная гниль плодовых культур/Э.Т. Исмаилова, М.К. Койшибаев // Защита и карантин растений. - 1999. - № 9. - С. 16-18.
- 12 Хамраев А.Ш. Вредители и болезни садов, виноградников и система борьбы с ними./ А.Ш. Хамраев, Ж.А. Азимов // Ташкент: «Фан», 1995. - 160 с.
- 13 Anonym A. Diagnostic Protocol for *Monilinia fructigena*, the cause of Apple Brown Rot / A. Anonym // Australian Government, Department of Agriculture. – 2014. - 30 p.
- 14 Chalkley D. Invasive and Emerging Fungal Pathogens – Diagnostic Fact Sheets/ D. Chalkley // Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Invasive Fungi. Asian European brown rot of Rosaceae – *Monilinia fructigena*. Retrieved December 23. - 2015.
- 15 Hughes K.J. Development of monoclonal antibodies for the detection and identification of *Monilinia* spp. causing brown rot of stone and pome fruit / K.J. Hughes, C.R. Lane, J. Banks// Diagnosis and Identification of Plant Pathogens. – 2003. - P. 391–393.
- 16 Porebski S. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components / S. Porebski, L.G. Bailey, B.R. Baum // Plant molecular biology reporter. - 1997. - Vol.15. - №1. - P. 8-15.
- 17 Conrad L. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi / L. Conrad Schocha, A. Keith // Seifertb PNAS. - Vol.109 - No.16. -P. 6241-6246
- 18 Xiao-kiong Zhu. Population Structure of Brown Rot Fungi on Stone Fruits in China / Xiao-kiong Zhu // Plant Disease. - 2011. - P. 1284-1291.
- 19 Byrde R.J.W. The brown rot fungi of fruit. Their biology and control / R.J.W. Byrde, H.J. Willetts // Oxford: Pergamon Press, UK, 1977. - 156 p.
- 20 Jing-Ru Wang. Detection and Identification of Six *Monilinia* spp. Causing Brown Rot Using TakMan Real-Time PCR from Pure Cultures and Infected Apple Fruit / Jing-Ru Wang, Li-Yun Guo, Chang-Lin Xiao, Xiao-Kiong Zhu // Plant Disease 2018 Aug;102(8):1527-1533.

REFERENCES

- 1 Kondratenok YU.G. Porazhaemost gribami roda *Monilia* sp. sortov vishni i cherezhni na estestvennom i iskusstvennom infekcionnyh fonah / YU.G. Kondratenok, Z.A. Kozlovskaya, A.A. Taranov, I.G. Polubyatko // Plodovodstvo. – 2017. - №29(1) - St. 93-100.
- 2 Lesik E.V. Monilioznaya plodovaya gnil yablони v sadah Belarusi/E.V. Lesik // Sovremennye tekhnologii selskohozyastvennogo proizvodstva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Grodno: GGAU, 2009. – St. 279–280.
- 3 Vasekha E.V. Monilioz yablони i obosnovanie meropriyatii po ogranicheniyu ego vredonosnosti v usloviyah Belarusi: avtoref. diss. kand. s.-h. nauk: 06.01.07 / E.V. Vasekha // Priluki, 2016. – 9 st.
- 4 Dernovskaya L.I. Porazhenie plodov yablони moniliozom v usloviyah Zailiiskogo Alatau/ L.I. Dernovskaya // Vestnik selskohozyaistvennoi nauki Kazahstana. - 1997. - № 5. - St.31-35.
- 5 Marchuk YU.G. Rasprostranennost monilioza kory i drevesiny yablони na sortah razlichnogo geneticheskogo proiskhozhdeniya / YU.G. Marchuk, Z.A. Kozlovskaya // Zemlyarobstva i ahova raslin; L.V. Sorochinskii (gl. red.) [i dr.]. - 2010. - № 4. – St. 70-74.
- 6 Fulton C.E., Brown A.E. Use of SSU rDNA group-I intron to distinguish *Monilinia fructicola* from *M. laxa* and *M. fructigena* / C.E. Fulton, A.E. Brown // FEMS Microbiology Letters. - P. 307–312.
- 7 Bilai V.I. Mikroorganizmy – vobuditeli boleznei rastenii: spravochnik/V.I. Bilaj [i dr.] pod red. V.I. Bilaj // – Kiev: Naukova dumka, 1988. - 552 st.
- 8 Ibragimov G.R. O nahozhdenii sumchatoi stadii *Monilia fructigena* (Schroet.) Honey i *M. cydoniae* (Schell.) Honey v Azerbajdzhane / G.R. Ibragimov, T.F. Abbasov//Mikologiya i fitopatologiya. - 1976. - № 3. - St. 219-222.
- 9 Shvarcman S.R. Flora sporovyh rastenii Kazahstana / S.R. Shvarcman, M.P. Vasyagina, Z.M. Byzova, N.M. Filimonova // Nesovershennye griby – Fungi Imperfecti (Deuteromycetes). I – Monilialnye – Moniliales. - Alma-Ata, 1973. - 526 st.

- 10 Shkalikov V.A. Zashita rastenii ot boleznei/V.A. Shkalikov, O.O. Beloshapkina, D.D. Bukreev // Izd. 3-e. M: «Kolos», 2010. - St. 281-289.
- 11 Ismailova E.T. Monilioznaya gnil plodovyh kultur / E.T. Ismailova, M.K. Koishibaev // Zashchita i karantin rastenii. - 1999. - № 9. - St. 16-18.
- 12 Hamraev A.SH. Vrediteli i bolezni sadov, vinogradnikov i sistema borby s nimi./ A.Sh. Hamraev, Zh.A. Azimov // Tashkent: «Fan», 1995. - 160 st.
- 13 Anonym A. Diagnostic Protocol for Monilinia fructigena, the cause of Apple Brown Rot / A. Anonym // Australian Government, Department of Agriculture. – 2014. - 30 p.
- 14 Chalkley D. Invasive and Emerging Fungal Pathogens – Diagnostic Fact Sheets/ D. Chalkley // Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Invasive Fungi. Asian European brown rot of Rosaceae – Monilinia fructigena. Retrieved December 23. - 2015.
- 15 Hughes K.J. Development of monoclonal antibodies for the detection and identification of Monilinia spp. causing brown rot of stone and pome fruit / K.J. Hughes, C.R. Lane, J. Banks // Diagnosis and Identification of Plant Pathogens. – 2003. - R. 391–393.
- 16 Porebski S. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components / S. Porebski, L.G. Bailey, B.R. Baum // Plant molecular biology reporter. - 1997. - Vol.15. - №1. - P. 8-15.
- 17 Conrad L. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi / L. Conrad Schocha, A. Keith // Seifertb PNAS. - Vol.109 - No.16. -P. 6241-6246
- 18 Xiao-kiong Zhu. Population Structure of Brown Rot Fungi on Stone Fruits in China / Xiao-kiong Zhu // Plant Disease. - 2011. - P. 1284-1291.
- 19 Byrde R.J.W. The brown rot fungi of fruit. Their biology and control/R.J.W. Byrde, H.J. Willetts // Oxford: Pergamon Press, UK, 1977. - 156 p.
- 20 Jing-Ru Wang. Detection and Identification of Six Monilinia spp. Causing Brown Rot Using TakMan Real-Time PCR from Pure Cultures and Infected Apple Fruit / Jing-Ru Wang, Li-Yun Guo, Chang-Lin Xiao, Xiao-Kiong Zhu // Plant Disease 2018 Aug;102(8):1527-1533.

ТҮЙІН

Monilia тұқымының саңырауқұлақтарынан туындаған Монилиоз жеміс дақылдарының шаруашылық тұрғысынан маңызды ауруларының бірі болып табылады. Монилиоздың ең зиянды түрлері-Monilia laxa және Monilia fructicola тудыратын монилиалды күйік және Monilia fructigena, Monilia laxa, Monilia fructicola және Monilia polystroma тудыратын жеміс шірігі болып табылады. Алматы облысының алма бақтарында 1990-шы жылдардың соңынан бастап тиісті бақылау жұмыстарының жоқтығынан аурудың қарқынды таралуы байқалады, бұл егіннің саны мен сапасына айтарлықтай әсерін тигізуде. Монилиоздан туындайтын шығындар 50% дейін жетуі мүмкін. Бұл жұмыста дифференциалды ПТР әдісі арқылы монилиоз қоздырғышының түрі анықталды. Сондай-ақ, бұл жұмыста Қазақстанда алғаш рет Monilia fructigena қоздырғышына молекулярлық-генетикалық талдау жүргізілді, бұған дейінгі жұмыстар тек классикалық микробиологиялық әдістерге негізделген. Әрбір изолят үшін ITS және LSU маркерлері бойынша баркодтау жүргізілді. Қазақстаннан окшаулағыштардың ITS және LSU тізбектерінің гомологиясы кемінде 99% құрады. Әрбір изолят үшін таза дақыл алынды және зертханалық жағдайда патогенділікке талдау жасалды.

УДК 665.1.09
МРНТИ 65.65.33

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-175-185

Альжаксина Н.Е., PhD, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-7855-0940>

«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, Нұр-Сұлтан қ., Әл-Фараби к. 47, 010000, Қазақстан Республикасы, nazjomka@mail.ru

Далабаев А.Б., техника және технология магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-7811-0697>

«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, Нұр-Сұлтан қ., Әл-Фараби к. 47, 010000, Қазақстан Республикасы, dalabaev_askhat@mail.ru

Абылгазинова А.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-1562-2123>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, a.abylgazinova@list.ru

Хастаева А.Ж., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-2679-0210>

«Қазақ технология және бизнес университеті» АҚ, Нұр-Сұлтан қ., Қ. Мухамедханов к. 37А, 010000, Қазақстан Республикасы, gera_or@mail.ru

Жадрасын Ж.Қ., техника және технология магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-0753-2734>

«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, Нұр-Сұлтан қ., Әл-Фараби к. 47, 010000, Қазақстан Республикасы, zhadrasyn.zhansaya@gmail.com

Alzhaxina N.Y., PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0001-7855-0940>

Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, Nur-Sultan, st. Al-Farabi 47, 010000, Republic of Kazakhstan, nazjomka@mail.ru

Dalabaev A.B., Master of Engineering and Technology, <https://orcid.org/0000-0001-7811-0697>

Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, Nur-Sultan, st. Al-Farabi 47, 010000, Republic of Kazakhstan, dalabaev_askhat@mail.ru

Abylgazinova A.T., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1562-2123>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, a.abylgazinova@list.ru

Khastayeva A.Zh., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-2679-0210>

JSC «Kazakh University of technology and business», Nur-Sultan, st. K. Mukhamedkhanov 37A, 010000, Republic of Kazakhstan, gera_or@mail.ru

Zhadrasyn Zh.K., Master of Engineering and Technology, <https://orcid.org/0000-0002-0753-2734>

Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, Nur-Sultan, st. Al-Farabi 47, 010000, Republic of Kazakhstan, zhadrasyn.zhansaya@gmail.com

ӨСІМДІК МАЙЛАРЫНЫҢ ТОТЫҒУ ТҮРАҚТЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ STUDY OF THE OXIDATION STABILITY OF VEGETABLE OILS

Аннотация

Өсімдік майлары қазіргі уақытта адам денсаулығы үшін әлемдегі ең танымал тағамдардың бірі ғана емес, сонымен қатар көптеген жүрек-қан тамыр және басқа аурулардың алдын алатын қанықпаған май қышқылдарының негізгі көзі болып табылады. Өсімдік майларын пайдалана отырып, технологиялық өңдеудің нақты процестері кезінде май-қышқыл фазасының химиялық құрамының тотықтырғыш өзгерістерінің тереңдігін зерттеу мақсатында түрлі жағдайларда өсімдік майына арналған түссіздену (DOBI), пероксид, қышқыл, анизидин, Totox сандары көрсеткіштері зерттелді. Рапс, пальма, күнбағыс майындағы тотығу процестерінің сипаттамаларын салыстырған кезде, күнбағыс майының тотығу процестеріне терең ұшырайтындығы анықталды. Өңдеудің барлық нұсқаларында зерттелген көрсеткіштердің жоғарылауына бейімділік анықталды, бұл өсімдік майларындағы тотығу процестерінің терең ағымын көрсетеді. Күнбағыс майының қанықпаған май қышқылдарының тотығуын тездетуге жоғары температура мен микротолқынды қыздыру кезінде сақталған жағдайда үлкен әсері байқалады. Майлардың пероксид санының мәні 2,5-9,8 ммоль белсенді оттегі/кг құрады, бұл нормативтік-техникалық құжаттаманың нормаларына сәйкес келеді. Осы мәліметтерге сүйене отырып, өсімдік майларын өңдеу, өсімдік майларын қолдана отырып тамақ өнімдерін өндіру процесінде табиғи антиоксиданттарды қолдану қажеттілігі туралы ұсыныстар беріледі.

ANNOTATION

Vegetable oils are currently not only one of the most popular foods in the world for human health, but are also the main source of unsaturated fatty acids that prevent many cardiovascular and other diseases. In order to study the depth of oxidizing changes in the chemical composition of the fatty-acid phase during specific processes of technological processing using vegetable oils, indicators of discoloration (DOBI), peroxide, acid, anisidine, Totox numbers for vegetable oils under various

conditions were studied. When comparing the characteristics of oxidative processes in rapeseed, palm, and sunflower oil, it was found that sunflower oil is deeply exposed to oxidative processes. In all processing options, a tendency to increase the studied indicators was revealed, which indicates a deep course of oxidative processes in vegetable oils. The greatest effect of sunflower oil on accelerating the oxidation of unsaturated fatty acids is observed if stored at high temperatures and microwave heating. The value of the peroxide number of oils was 2,5-9,8 mmol of active oxygen / kg, which corresponds to the norms of regulatory and technical documentation. Based on these data, recommendations are given on the need to use natural antioxidants in the process of processing vegetable oils, food production using vegetable oils.

Түйінді сөздер: өсімдік майлары, түссіздену көрсеткіші, тотығу тұрақтылығы, ағарту индексі (DOBI), пероксид саны, қышқыл саны, анизидин саны, Totox-сан.

Key words: vegetable oils, discoloration index, oxidation resistance, bleaching index (DOBI), peroxide number, acid number, anisidine number, Totox number.

Кіріспе. Өсімдік майлары тамақтануда ерекше орын алады, олар тікелей тамақ ретінде тұтынылады және көптеген өнімдер мен аспаздық тағамдарды дайындау үшін қолданылады. Майлар жоғары калориялы майлар мен маңызды май қышқылдарының, фосфолипидтердің, каротиноидтардың, табиғи антиоксиданттардың және басқа да физиологиялық белсенді заттардың құнды көзі болып табылады, олар майдың түріне және өндіріс технологиясына байланысты әр түрлі сапалық және сандық қатынаста болады. Өсімдік майлары сонымен қатар негізгі косметикалық майлар ретінде қолданылады және кремдер, массаж майлары және басқа да тері күтімі өнімдерінің құрамына кіреді. Соңғы онжылдықтарда липидтердің бақыланып асқын тотығу проблемасына деген қызығушылық едәуір артты, өйткені еркін радикалды тотығудың активтенуі және пероксидация синдромы көптеген аурулардың негізі болып табылады және қартаю процесімен тікелей байланысты, олардың пайда болу себептері арасында тамақ факторының рөлі аз зерттелген [1].

Өсімдік майларының тотығу процесін зерттеу оларды азайту жолдарын анықтауда және сапаны бақылаудың тиісті әдістері мен критерийлерін, сақтау шарттарын және өнімнің жарамдылық мерзімін белгілеуде маңызды рөл атқарады [2].

Тотығу тұрақтылығы өздігінен тотығуға ұшырайтын заттардың, мысалы, майлардың жарамдылық мерзімін бағалауға мүмкіндік береді. Олардың өндірістік және сақтау процесінде тотығуға төзімділігі, ол маңызды тотығу нүктесіне жету үшін қажетті кезеңмен ұсынылуы мүмкін, бұл сенсорлық сипаттамалардың өзгеруіне немесе тотығу процесінің үдеуіне байланысты болады [3]. Тотығу тұрақтылығы майдың сапасы мен жарамдылық мерзімінің маңызды көрсеткіші болып табылады [4], өйткені тотығу кезінде пайда болған төмен молекулалы өнімдер жағымсыз иіс пен дәмге ие, олар тұтынушы мен өнеркәсіптік пайдалану үшін май компоненті ретінде аз немесе мүлдем жарамсыз. Майдың тотығуы маңызды май қышқылдарын бұзады және улы өнімдер мен тотыққан полимерлердің пайда болуына әкеледі. Бұл дәм мен қоректік қасиеттерді, сондай-ақ тағамның ұйыттылығын бағалау үшін маңызды [5].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу объектілері рафинацияланбаған (РБКМ) және рафинацияланған (РКМ) күнбағыс майы, рафинацияланған рапс майы (РРМ), рафинацияланбаған зығыр майы (РБЗМ), рафинацияланған жүгері майы (РЖМ), рафинацияланбаған зәйтүн майы (РБЗМ), пальма майы (ПМ), мақсары майы (ММ) болып табылады.

DOBI мәні ISO 17932:2011 сәйкес алынды.

Осы халықаралық стандарт ультракүлгін және көрінетін спектр диапазонында спектродетекциялық зерттеу жолымен тазартылмаған немесе ағартылған майдағы және олардың фракцияларының майдың ағарту индексінің (DOBI) нашарлауын анықтау әдісін белгілейді.



Сурет 1 – UV-Vis спектродетекциялық зерттеу жолымен DOBI анықтау жұмысының барысы

Майдағы оттегінің түріне байланысты оларды алу және сақтау кезінде тотығу әртүрлі механизмдер арқылы жүруі мүмкін. Оттегінің екі түрі майдың тотығу реакцияларына қатыса алады: атмосфералық триплет оттегі ($3O_2$) және синглет оттегі ($1O_2$). Біріншісі еркін радикалды тізбекті реакция болып табылатын өзін-өзі тотығу процесінде липидтердің радикалдарымен әрекеттеседі [6].

Шамамен 0,10 г май үлгісі 25 мл өлшеуіш колбаға өлшеніп, изооктанмен калибрлеу белгісіне дейін ерітілді. Сұйық үлгімен диаметрі 10 мм кварц кюветі толтырылып, 446 нм және 269 нм кезінде UV-Vis (UV-1900i; Shimadzu, Жапония) спектрофотометрінің көмегімен өлшенді. DOBI төмендегі теңдеуге сәйкес есептелді. 1-суретте DOBI анықтамасының барысы көрсетілген.

Жұмыс принципі келесідей: гомогендендірілген үлгі изооктанда ериді және оптикалық тығыздық спектрофотометриялық түрде 446 нм және 269 нм өлшенеді. DOBI мәні-446 нм-де сіңірудің 269 нм-де сіңуіне қатынасы. Бұл тест өсімдік майын тазартудың жеңілдігін бағалауға мүмкіндік береді. Ловибонд бойынша DOBI-дің төмен мәні майды төмен түске дейін тазартудағы қиындықтарды көрсетуі мүмкін.

Қажетті реактивтер: талдау кезінде тек танылған аналитикалық тазалық реактивтерін, сондай-ақ тазартылған немесе деминерализацияланған суды немесе эквивалентті таза суды пайдалану керек.

Еріткіш: оптикалық жолының ұзындығы 10 мм (1 см) ұяшықта өлшенген суға қатысты 230 нм кезінде 0,12 кем және 250 нм кезінде 0,05 кем су сіңіруі бар изооктан (2,2,4-триметилпентан).

Қажетті құрылғылар: анықтау үшін пайдаланылатын шыны ыдыстарды қолданар алдында мұқият тазалап, еріткішпен жуу керек, сондықтан оның құрамында толқын ұзындығы 220-дан 500 нм-ге дейінгі оптикалық тығыздығы бар қоспалар жоқ.

Қолданар алдында толқын ұзындығының шкаласын және спектрометрдің оптикалық тығыздығын тексеру ұсынылады:

- толқын ұзындығының шкаласы: мұны оптикалық шыны сүзгіден тұратын анықтамалық материалдың көмегімен тексеруге болады, құрамында айқын сіңіру жолақтары бар гольмий оксиді бар. Анықтамалық материал жолақтың номиналды спектрлік ені 5 нм немесе одан аз болатын көрінетін және ультракүлгін спектрофотометрлердің толқын ұзындығының шкалаларын тексеруге және калибрлеуге арналған. Гольмий шыныдан жасалған сүзгі толқын ұзындығы 640 нм-ден 240 нм-ге дейінгі диапазонда ауа жапқышына қарсы режимнің оптикалық тығыздығы бойынша өлшенеді. Әрбір спектрлік жолақ үшін (0,10 - 0,25 - 0,50 - 1,00 - 1,50 - 2,00 және 3,00), базалық түзету бос ұяшық ұстағышымен жасалады. Спектрлік енінің толқын ұзындығы 1 стандартты үлгіге арналған сертификатта көрсетілген.

- абсорбция шкаласы: ординаттардың дәлдігін тексеру үшін қайталама калибрлеу стандарттарын қолдануға болады. Сұр шыны сүзгілерден тұратын стандарттар жиынтығы номиналды сіңіруді қамтамасыз етеді, а, сәйкесінше 0,3 а, 0,5 А және 1,0 а мәндері. Ординат бойынша сүзгілердің көрсеткіштері әрбір таңдалған толқын ұзындығында өлшенеді және алынған көрсеткіштер сертификатта көрсетілген қайталама калибрлеу стандарттарымен салыстырылады.

Барлық процедуралар ISO/IEC 17025 және ISO Guide 34 сәйкес орындалуы керек.

ISO 661 сәйкес сынақ үлгісін дайындау.

Негізгі әдіс ретінде өсімдік майының тотығу дәрежесін пероксид санына сәйкес анықтау әдісі алынды, өз объектілері үшін өзгерістер болды. 5 г өсімдік майына 30 мл сірке қышқылының хлороформ қоспасы қосылады (3:2). Зерттелетін үлгі ерігеннен кейін 0,5 мл калий йодидінің қаныққан ерітіндісін қосады, ерітіндіні 1 минутқа қалдырады, 30 мл дистилденген суды қосады және ашық сары түс жоғалғанға дейін 0,01 М натрий тиосульфатының ерітіндісімен титрлейді, 0,5 мл 1% крахмал ерітіндісін қосады және көгілдір түс жоғалғанға дейін натрий тиосульфатының ерітіндісімен титрлейді. Пероксид санын есептейді (моль $\frac{1}{2} O_2/kg$) [7].

Негіз ретінде өсімдік майының қышқыл саны бойынша тотығу күйін өз объектілері үшін өзгерістермен анықтау әдісі алынды. 1,5 г өсімдік майына 25 мл спирт-эфирлі бейтараптандырылған қоспа қосылады. Араластырады. Фенолфталеиннің 2-3 тамшысын қосып, 0,1 М КОН ерітіндісімен 30 с жойылмайтын ашық қызғылт түске дейін титрлейді [8].

Анизидин санын анықтау үшін өсімдік майының тотығу күйін өз объектілері үшін өзгерістермен анықтау әдісі қолданылды. 1,5 г өсімдік майына 25 мл изо-октанда ерітініз. Сынама 5 мл-де алынады және 5 мл 0,25% анизидин ерітіндісін сірке қышқылына қосады. Реакцияны жүзеге асыру үшін 10 минут ұстап тұрыңыз. Жұтылу спектрін 350 нм-де қарайды [9].

Өсімдік майларының жалпы тотығу тұрақтылығын анықтау үшін бастапқы және қайталама тотығу өнімдерінің деңгейлері қосылып, жалпы тотығу ретінде көрсетілуі керек (Totox-Сан). Totox төмендегі 1 формулаға сәйкес есептеледі:

$$\text{Totox} = 2\text{PV} + \text{Nv} \quad (1)$$

мұндағы, PV-өсімдік майларының пероксид саны;

AnV-өсімдік майларының анизидиндік саны.

DOBI түссіздену көрсеткішінің нашарлауы (формула 2):

$$\text{DOBI} = \frac{A_{446}}{A_{269}} \quad (2)$$

мұндағы, A_{446} – 446 нм кезіндегі сұйық үлгілердің оптикалық тығыздығының мәні;

A_{269} -269 нм сұйық үлгілердің оптикалық тығыздығының мәні.

Зерттеуді орындау кезінде: ГОСТ 26593-85 «Өсімдік майлары. Пероксид санын өлшеу әдісі», ГОСТ 31756-2012 «Жануарлар мен өсімдік майлары. Анизидин санын анықтау».

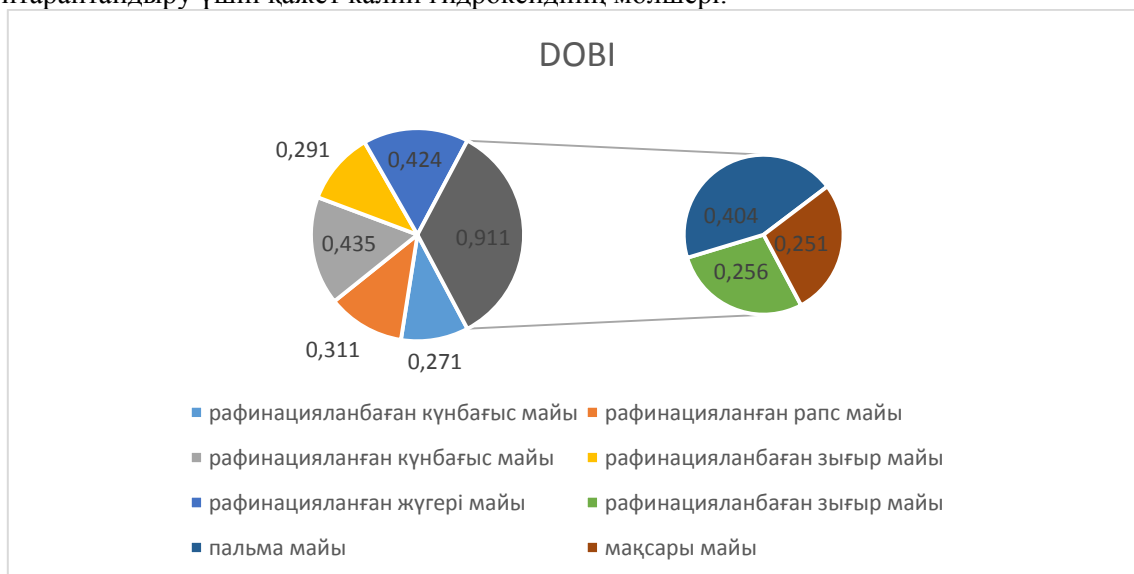
Нәтижелер және талқылау. Түссіздену индикаторының (DOBI) нашарлауын анықтау өсімдік майларының сапасының көрсеткіші ретінде қолданылуы мүмкін және бұл өсімдік майларының тотығу тұрақтылығын көрсетеді. Жоғары DOBI мәні жоғары тотығу тұрақтылығын көрсетеді (сурет 1) [10].

Липидтердің тотығуы олардың бүлінуінің негізгі себебі болып табылады, ал өсімдік майының қанықпаған май қышқылдарымен оттегі реакциясы нәтижесінде пайда болатын пероксидтер осы реакцияның негізгі өнімі болып табылады. Пероксид саны түрінде көрсетілген пероксидтердің концентрациясы-тотығудың бастапқы кезеңдеріндегі өсімдік майларының тотығуының немесе бұзылуының өлшемі. Өсімдік майының пероксид санын анықтау химиялық сынау әдістерінің бірі және тотығу зақымдануын бағалаудың қажетті сәті болып табылады [11].

Пероксид санын анықтау әдісі хлороформ-сірке қышқылы қоспасында калий йодиді бар өсімдік майының сынамасын титрлеуді қамтиды. Гиперпероксидтер тиосульфат натриймен титрлеу арқылы, йодидті молекулалық йодқа дейін тотықтырады [12].

Іс жүзінде кез-келген қыздыру технологиясы күнбағыс майының пероксид санының ондаған есе артуына әкеледі. Мұны күнбағыс майымен салыстырғанда өсімдік майының май-қышқыл құрамының айырмашылығымен түсіндіруге болады. Бұл күнбағыс майы құрамында қанықпаған май қышқылдары көп, сондықтан бастапқы тотығу реакцияларына өте бейім.

Гидролиз реакцияларынан туындаған өсімдік майларының зақымдануы бос май қышқылдарының пайда болуымен эфир байланысы арқылы триглицерид молекуласының бөлінуі нәтижесінде пайда болады. Қышқыл саны - бұл бос май қышқылдарын бейтараптандыру үшін қажет калий гидроксидінің мөлшері.



Сурет 2 – Өсімдік майларындағы DOBI түссіздену көрсеткіштері

Әр түрлі жағдайларда өсімдік майларының пероксид және анизидин сандарын анықтау нәтижелері 1 және 2 кестелерде келтірілген.

Кесте 1 – Рафинацияланбаған майларға арналған зерттеу нәтижелері.

Көрсеткіш атауы	Көрсеткіш мәні					
	РБКМ	Норма	РБЗМ	Норма	РБЗМ	Норма
Пероксид саны, ммоль белсенді оттегі/кг	9,5	10	2,5	10	9,8	20
Анизидин саны	3,8	-	4,4	-	4,9	-

Барлық көрсеткіштер 024/2011 КО ТР сәйкес стандартты әдістермен анықталды. 1-кестенің нәтижелері майлардың пероксид санының мәні 2,5-9,8 ммоль белсенді оттегі/кг диапазонында болатындығын көрсетеді, бұл нормативтік-техникалық құжаттаманың нормаларына сәйкес келеді.

Кесте 2 – Рафинацияланған майларға арналған зерттеу нәтижелері.

Көрсеткіш атауы	Көрсеткіш мәні							
	РКМ	Норма	РРМ	Норма	РЖМ	Норма	ПМ	Норма
Пероксид саны, ммоль белсенді оттегі/кг	4,7	10	6,1	10	5,9	10	0,8	0,9
Анизидин саны	2,5	3	2,7	3	2,4	3	2,6	3

Жоғарыдағы 2 – кестеден көріп отырғанымыздай, майлардың пероксид санының барлық мәндері нормативтік-техникалық құжаттаманың нормаларына сәйкес келетін 0,8-5,9 ммоль белсенді оттегі/кг диапазонында болады.

Өсімдік майларын тотығудан қорғау үшін антиоксиданттарды қолдану маңызды жолдардың бірі болып табылады. Жақында табиғи тамақ шикізатынан антиоксиданттарды өндіру және пайдалану үрдісі байқалды. Мұндай табиғи антиоксиданттар ретінде жүгері майына куркумин, жасыл шай сығындылары, ликопен, резвератрол, γ-оризанол жержаңғақ майы үшін, терең қуыруға арналған кокос майына арналған анар қабығының сығындысы, цитрустың инкапсулирленген сығындылары, брокколи, күнбағыс майына арналған розмарин, күнбағыс майына арналған зәйтүн ағашының жапырақтары ұсынылады [13-15].

Алайда, бірқатар зерттеулерге қарамастан, ғылыми мақалаларды талдау өсімдік майларының тотығу тұрақтылығын зерттеу негізінен сақтау кезінде тотығу тереңдігін зерттеуге және өсімдік майын өңдеу технологиясының тотығу тереңдігіне әсер ету мәселелері ашылмаған болып қалатынын көрсетеді. Сонымен қатар, тіпті сақтау технологиясының әсері стандартты жағдайларда зерттелген, ал өсімдік майлары мен азық-түлік өнімдерінің қазіргі заманғы логистикалық тізбегінде, сақтау және өңдеу технологияларында айтарлықтай кемшіліктер бар [16].

Әр түрлі жағдайдағы өсімдік майының қышқыл санын анықтау нәтижелері 3-суретте көрсетілген.

Дәл осы Тотох-саны өсімдік майларының тотығу деңгейінің бастапқы және қайталама тотығу өнімдерінің жинақталуы бойынша ең толық көрінісін береді. Зығыр және пальма майлары тотығудың ең аз дәрежесіне ұшырайды, ал күнбағыс пен зәйтүн майларында тотығу

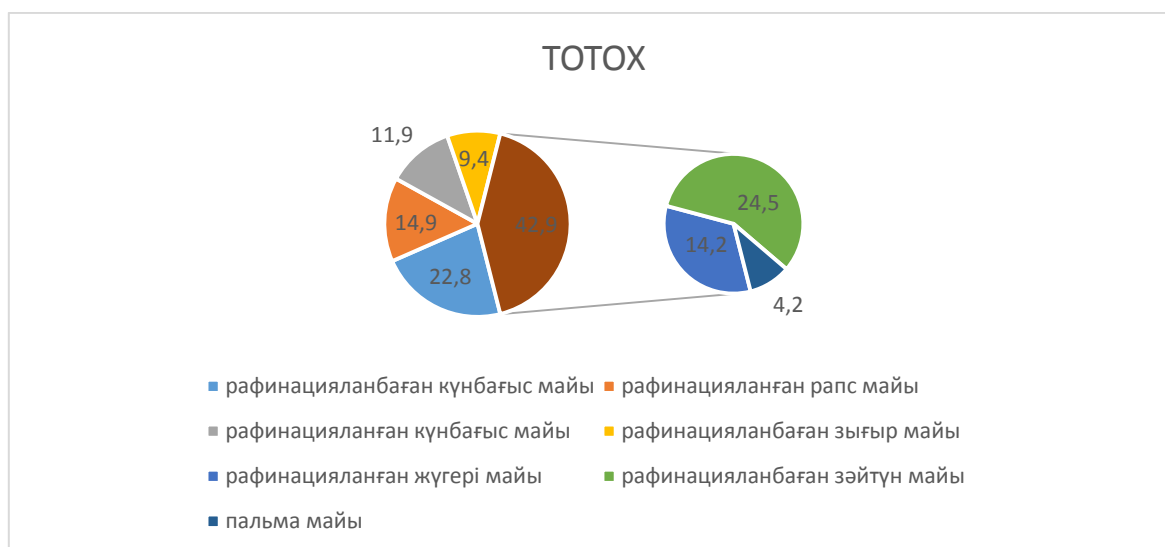
өте қарқынды жүреді. Жоғары температурада ұзақ әсер ету кезінде күнбағыс майына айтарлықтай тотығу тән [17, 18].



Сурет 3 – Өсімдік майларының қышқыл санын анықтау нәтижелері, мг КОН/г.

3 – суретте алынған мәліметтерге сүйене отырып, майлардың барлық түрлерінде қышқыл санының аз өзгеретінін атап өтуге болады. Күнбағыс және пальма майлары жағдайында қышқыл саны бастапқы және әртүрлі өңдеу нұсқаларында төмен мәндерге ие. Рапс майы үшін бастапқы мән зерттелетін майлардың басқа түрлеріне қарағанда шамамен 3 есе жоғары, ал өңдеу кезінде ол 2 есеге жуық артады.

Тоток-санын анықтау асқын тотық қосылыстарының аралық сипатына байланысты өсімдік майларының тотығу дәрежесін толық бағалауды қамтамасыз етпейді және олардың келесі кезеңдерінде басқа тотығу өнімдеріне дейін жойылады. Гидропероксидтердің ыдырауы өсімдік майларында тотығудың негізгі реакцияларының бірі болып табылады. Бұл кезеңде көптеген ұшқыш қосылыстар түзіледі: кетондар және альдегидтер. Бұл өсімдік майындағы α - және β -қанықпаған альдегидтердің мөлшерін сипаттайтын Тотокс саны. Әдіс сірке қышқылының қатысуымен анисидиннің альдегидтермен әрекеттесуі нәтижесінде сарғыш түсті реакция өнімдерінің түзілуіне негізделген [19].



Сурет 4 – Өсімдік майларының Totox санын анықтау

Өртүрлі жағдайларда өсімдік майларының Totox санын анықтау нәтижелері 4-суретте көрсетілген. Оларды талдай отырып, барлық зерттелетін өсімдік майларын екінші реттік тотығу өнімдерінің түзілуіне төзімділік дәрежесі бойынша келесі қатарда орналастыруға болады. қарсылықтың кему реті: рапс > пальма > күнбағыс. Бұл күнбағыс майы, өйткені оның құрамында қанықпаған май қышқылдары бар, ол тотығуға ең сезімтал.

Зерттелетін майлар көрсеткіштері бойынша TP КО 021/2011 және TP TS 024/2011 қауіпсіздік талаптарына сәйкес келеді. Физико-химиялық көрсеткіштері бойынша майлар қалыпты диапазонда ТОТОХ (4,2-24,5) бар. Бірақ майларда бос май қышқылдарының болуы глицидил эфирлерінің түзілуіне әкелуі мүмкін. Пероксид пен анизидин мәндері өсімдік майларында бос май қышқылдарының болуын көрсетеді [20].

Қорытынды. Осылайша, өсімдік майларының тотығу дәрежесін пероксид, қышқыл, анизидин, Totox-сандар және DOBI деңгейін тамақ өнімдерін технологиялық өңдеудің нақты процестерін модельдейтін жағдайларда бағалау арқылы зерттеу нәтижелері бойынша мыналар анықталды:

1) күнбағыс майы айтарлықтай тотығуға бейім, ал тотығу процестерінің тереңдігі өңдеудің нақты технологиялық жағдайларына байланысты;

2) бастапқы және екінші тотығу өнімдерінің жинақталуы 35-40°C температурада ұзақ уақыт сақтау жағдайында байқалады. Осыған сүйене отырып, ұсынылған температура мен сақтау мерзімдерін қатаң сақтау керек егер өсімдік майларының микробиологиялық бұзылуы болмаса, онда тотығу және гидролиз процестеріне байланысты өсімдік майларының химиялық құрамының терең өзгерістері болады;

3) алынған нәтижелерге байланысты өсімдік майларын, әсіресе күнбағыс майын пайдалана отырып, тамақ өнімдерінің құрамына табиғи антиоксиданттарды енгізуді ұсыну қажет.

Алғыс. Авторлар Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің (BR10764977) бағдарламалық-мақсатты қаржыландыруы шеңберінде "Өсімдік майларындағы глицидил эфирлерінің құрамын төмендету бойынша технологияларды әзірлеу" жобасына қаржылай қолдау көрсеткені үшін ризашылықтарын білдіреді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Lim S.Y., Kim E.J., Kim A., [et al.]. Nutritional factors affecting mental health // Clin. Nutr. Res. - 2016. - Vol. 5. - N 3. - P. 143-152.

2 Kaur K.K., Allahbadia G., Singh M. Synthesis and functional significance of poly unsaturated fatty acids (PUFA's) in body // Acta Sci. Nutr. Health. - 2018. - Vol. 2. - N 4. - P. 43-50.

3 Pizzini A., Lunger L., Demetz E., [et al.]. The role of omega-3 fatty acids in reverse cholesterol transport: a review // Nutrients. - 2017. - Vol. 9.- P. 1099.

4 Haimeur A., Meskini N., Mimouni V., [et al.]. A comparative study of the effect of argan oil versus fish oil on risk factors for cardio-vascular disease in high-fat-fed rats // Nutrition. - 2019. - Vol. 57. - P. 32-39.

5 Falade A.O., Oboh G., Okoh A.I. Potential health implications of the consumption of thermally-oxidized cooking oils // Pol. J. Food Nutr. Sci. - 2017. - Vol. 67. - N 2. - P. 95-105.

6 Tan L., Rong D., Yang Y., Zhang B. Effect of oxidized soybean oils on oxidative status and intestinal barrier function in broiler chickens // Braz. J. Poultry Sci. - 2018. - Vol. 20. - N 2. - P. 333-342.

7 Herchi W., Ammar K.B., Bouali I., [et al.]. Heating effects on physicochemical characteristics and antioxidant activity of flaxseed hull oil (Linum usitatissimum L.)/Food Sci. Technol. Campinas. - 2016. - Vol. 36. - N 1. - P. 97-102.

8 De Alzaa F., Guillaume C., Ravetti L. Evaluation of chemical and physical changes in different commercial oils during heating // Acta Sci. Nutr. Health. - 2018. - Vol. 2. - N 6. - P. 2-11.

9 Masweska M., Florowska A., Dłuzewska E., [et al.]. Oxidative stability of selected edible oils // Molecules. - 2018. - Vol. 23. - P. 1746.

10 Asnaashari M., Farahmandfar R., Esmailzadehkenari R. Influence of light and temperature on lipid oxidation and colour changes of corn oil including curcumin // *Int. J. Adv. Sci. Eng. and Technol.* - 2017. - Vol. 5. - N 3. - P. 38-41.

11 Gonzalez Fuentes A., Zuniga M.C., Olea-Azar C.A., [et al.]. Effect of olive pruning extract on lipid oxidation in sunflower oil // *Cien. Inv. Agr.* - 2017. - Vol. 44. - N 3. - P. 262-271.

12 Okparanta S., Daminabo V., Solomon L. Assessment of rancidity and other physicochemical properties of edible oils (mustard and corn oils) stored at room temperature // *J. Food and Nutr. Sci.* - 2018. - Vol. 6. - N 3. - P. 70-75.

13 Rietjens I.M., Dussort P., Gunther H., Hanlon P., Honda H., Mally A., O'Hagan S., Scholz G., Seidel A., Swenberg J. et. al. Exposure assessment of process-related contaminants in food by biomarker monitoring // *Arch Toxicol.* - 2018. - P. 15-40.

14 Garballo-Rubio A., Soto-Chinchilla J., Moreno A., Zafra-Gomez A. A novel method for the determination of glycidyl and 3-monochloropropanediol esters in fish oil by gas chromatography tandem mass spectrometry / *Talanta.* - 2017. - P. 267-273.

15 Jedrkiewicz R., Glowacz-Rozynska A., Gromadzka J., Konieczka P., Namiesnik J. Novel fast analytical method for indirect determination of MCPD fatty acid esters in edible oils and fats based on simultaneous extraction and derivatization / *Anal Bioanal Chem.* - 2017. - P. 4267-4278.

16 Miyazaki K., Koyama K. An improved enzymatic indirect method for simultaneous determinations of 3-MCPD esters and glycidyl esters in fish oils / *J Oleo Sci.* - 2017. - P. 1085-1093.

17 Leigh J., MacMahon S. Occurrence of 3-monochloropropanediol esters and glycidyl esters in commercial infant formulas in the United States / *Food Addit Contam Part A.* - 2017. - P. 356-370.

18 Sampaio K.A., Ayala J.V., Van Hoed V., Silva S.M., Ceriani R., Verhe R., Meirelles A.J.A. Impact of crude oil quality on the refining conditions and composition of nutraceuticals in refined palm oil / *J Food Sci.* - 2017. - P. 1840-1852.

19 Arisseto A.P., Silva W.C., Scaranelo G.R., Vicente E. 3-MCPD and glycidyl esters in infant formulas from the Brazilian market: occurrence and risk assessment/*Food Control.*-2017. -P. 76-81.

20 Graziani G., Gaspari A., Chianese D., Conte L., Ritieni A. Direct determination of 3-chloropropanol esters in edible vegetable oils using high resolution mass spectrometry (HRMS-Orbitrap) / *Food Addit Contam Part A.* - 2017. - P. 1893-1903.

REFERENCES

1 Lim S.Y., Kim E.J., Kim A., [et al.]. Nutritional factors affecting mental health // *Clin. Nutr. Res.* - 2016. - Vol. 5. - N 3. - P. 143-152.

2 Kaur K.K., Allahbadia G., Singh M. Synthesis and functional significance of poly unsaturated fatty acids (PUFA's) in body // *Acta Sci. Nutr. Health.* - 2018. - Vol. 2. - N 4. - P. 43-50.

3 Pizzini A., Lunger L., Demetz E., [et al.]. The role of omega-3 fatty acids in reverse cholesterol transport: a review // *Nutrients.* - 2017. - Vol. 9.- P. 1099.

4 Haimour A., Meskini N., Mimouni V., [et al.]. A comparative study of the effect of argan oil versus fish oil on risk factors for cardio-vascular disease in high-fat-fed rats//*Nutrition.*-2019.-Vol. 57. - P. 32-39.

5 Falade A.O., Oboh G., Okoh A.I. Potential health implications of the consumption of thermally-oxidized cooking oils // *Pol. J. Food Nutr. Sci.* - 2017. - Vol. 67. - N 2. - P. 95-105.

6 Tan L., Rong D., Yang Y., Zhang B. Effect of oxidized soybean oils on oxidative status and intestinal barrier function in broiler chickens // *Braz. J. Poultry Sci.* - 2018. - Vol. 20. - N 2. - P.333-342.

7 Herchi W., Ammar K.B., Bouali I., [et al.]. Heating effects on physicochemical characteristics and antioxidant activity of flaxseed hull oil (*Linum usitatissimum* L.) // *Food Sci. Technol. Campinas.* - 2016. - Vol. 36. - N 1. - P. 97-102.

8 De Alzaa F., Guillaume C., Ravetti L. Evaluation of chemical and physical changes in different commercial oils during heating // *Acta Sci. Nutr. Health.* - 2018. - Vol. 2. - N 6. - P. 2-11.

9 Masweska M., Florowska A., Dłuzewska E., [et al.]. Oxidative stability of selected edible oils // *Molecules*. - 2018. - Vol. 23. - P. 1746.

10 Asnaashari M., Farahmandfar R., Esmaeilzadehkenari R. Influence of light and temperature on lipid oxidation and colour changes of corn oil including curcumin // *Int. J. Adv. Sci. Eng. and Technol.* - 2017. - Vol. 5. - N 3. - P. 38-41.

11 Gonzalez Fuentes A., Zuniga M.C., Olea-Azar C.A., [et al.]. Effect of olive pruning extract on lipid oxidation in sunflower oil // *Cien. Inv. Agr.* - 2017. - Vol. 44. - N 3. - P. 262-271.

12 Okparanta S., Daminabo V., Solomon L. Assessment of rancidity and other physicochemical properties of edible oils (mustard and corn oils) stored at room temperature // *J. Food and Nutr. Sci.* - 2018. - Vol. 6. - N 3. - P. 70-75.

13 Rietjens I.M., Dussort P., Gunther H., Hanlon P., Honda H., Mally A., O'Hagan S., Scholz G., Seidel A., Swenberg J. et. al. Exposure assessment of process-related contaminants in food by biomarker monitoring // *Arch Toxicol.* - 2018. - P. 15-40.

14 Garballo-Rubio A., Soto-Chinchilla J., Moreno A., Zafra-Gomez A. A novel method for the determination of glycidyl and 3-monochloropropanediol esters in fish oil by gas chromatography tandem mass spectrometry / *Talanta*. - 2017. - P. 267-273.

15 Jedrkiewicz R., Glowacz-Rozynska A., Gromadzka J., Konieczka P., Namiesnik J. Novel fast analytical method for indirect determination of MCPD fatty acid esters in edible oils and fats based on simultaneous extraction and derivatization / *Anal Bioanal Chem.* - 2017. - P. 4267-4278.

16 Miyazaki K., Koyama K. An improved enzymatic indirect method for simultaneous determinations of 3-MCPD esters and glycidyl esters in fish oils / *J Oleo Sci.* - 2017. - P. 1085-1093.

17 Leigh J., MacMahon S. Occurrence of 3-monochloropropanediol esters and glycidyl esters in commercial infant formulas in the United States / *Food Addit Contam Part A.* - 2017. - P. 356-370.

18 Sampaio K.A., Ayala J.V., Van Hoed V., Silva S.M., Ceriani R., Verhe R., Meirelles A.J.A. Impact of crude oil quality on the refining conditions and composition of nutraceuticals in refined palm oil / *J Food Sci.* - 2017. - P. 1840-1852.

19 Arisseto A.P., Silva W.C., Scaranelo G.R., Vicente E. 3-MCPD and glycidyl esters in infant formulas from the Brazilian market: occurrence and risk assessment / *Food Control.* - 2017. - P. 76-81.

20 Graziani G., Gaspari A., Chianese D., Conte L., Ritieni A. Direct determination of 3-chloropropanol esters in edible vegetable oils using high resolution mass spectrometry (HRMS-Orbitrap) / *Food Addit Contam Part A.* - 2017. - P. 1893-1903.

РЕЗЮМЕ

Растительные масла являются на данный момент не только одними из самых популярных пищевых продуктов в мире, имеющих репутацию полезных для здоровья человека, но и основным источником ненасыщенных жирных кислот, которые предотвращают многочисленные сердечно-сосудистые и другие заболевания. С целью изучения глубины окислительных изменений химического состава жирно-кислотной фазы при реальных процессах технологической переработки с использованием растительных масел исследованы показатели обесцвечивания (DOBI), перекисное, кислотное, анизидиновое, Тотох числа для растительного масла при различных условиях. При сравнительной характеристике окислительных процессов в рапсовом, пальмовом, подсолнечном масле установлено, что именно подсолнечное масло склонно к глубоким процессам окислительной порчи. Обнаружена высокая склонность к увеличению изученных показателей при всех вариантах обработки, что свидетельствует о глубоком протекании окислительных процессов в растительных маслах. Особенно большое влияние, ускоряющее окисление ненасыщенных жирных кислот подсолнечного масла, наблюдается в случае хранения при повышенной температуре и СВЧ-нагрева. Значение перекисного числа масел составило 2,5-9,8 ммоль активного кислорода/кг, что соответствует нормам нормативно-технической документации. Исходя из этих данных, даются рекомендации по необходимости использования натуральных антиоксидантов в

процессах переработки растительных масел, производства пищевых продуктов с использованием растительных масел.

УДК 633.11:631.559(470.56)
МРНТИ 68.35.29

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-185-194

Ярцев Г.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-4441-7345>

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, ул. Челюскинцев, 18 г. Оренбург, Россия, gf_yarcev@mail.ru

Байкасенов Р.К., канд. с.-х. наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-7410-3841>

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, ул. Челюскинцев, 18 г. Оренбург, Россия, ruskuv@yandex.ru

Ещанова Г.Ж., старший преподаватель, <https://orsid.org/0000-0002-9561-3437>

«Актюбинский Региональный университет имени К. Жубанова», 030000, ул. Алии Молдагуловой, 34, г. Актобе, Республика Казахстан, gulnar.eshanova.69@mail.ru

Yartsev G.F., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-4441-7345>

Orenburg State Agricultural University, 460014, Chelyuskintsev str., 18 Orenburg, Russia, gf_yarcev@mail.ru

Baykasenov R.K., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7410-3841>

Orenburg State Agricultural University, 460014, Chelyuskintsev str., 18 Orenburg, Russia, ruskuv@yandex.ru

Eschanova G.Zh., senior lecturer, <https://orsid.org/0000-0002-9561-3437>

«Aktobe Regional University named after K. Zhubanov», 34 Aliya Moldagulova str., Aktobe, Republic of Kazakhstan, 030000, gulnar.eshanova.69@mail.ru

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЮЖНЫХ
ЧЕРНОЗЁМАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF SPRING DURUM WHEAT ON THE SOUTHERN
CHERNOZEMS OF THE ORENBURG REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION**

Аннотация

Твердая пшеница - ценнейшая продовольственная культура, издавна возделывается на территории России - славится своим качеством и неоднократно отмечалась высшими премиями на международных выставках. Подсчитано, что около 52 % посевной площади яровой пшеницы сосредоточено в засушливых и сильно засушливых районах, 24 % в районах недостаточно увлажненных и только 25 % в районах, обеспеченных влагой. Основные зоны товарного производства зерна этой культуры Поволжье, Урал, Западная и Восточная Сибирь, Казахстан, где сосредоточено более 90% всех ее посевов. Большие возможности повышения продуктивности полевых культур заложены в генетическом потенциале сорта. Создаваемые сорта пшеницы должны сочетать потенциальную продуктивность с высоким качеством зерна и с устойчивостью к факторам внешней среды. Потенциальные возможности сорта можно реализовать на основе знаний о его биологических особенностях в конкретных природно-климатических условиях. Полевые опыты с семью сортами яровой твердой пшеницы закладывались в условиях центральной зоны Оренбургской области. Норма высева семян составляла 4,0 млн./га. Урожайность яровой твердой пшеницы формировалась низкой, которая в среднем составила 6,1 ц/га. Наиболее продуктивным сортом оказался сорт Безенчукская 210 с урожайностью 10,3 ц/га.

ANNOTATION

Durum wheat - the most valuable food crop, has long been cultivated on the territory of Russia - is famous for its quality and she has been repeatedly awarded the highest prizes at international

exhibitions. It is estimated that about 52% of the sown area of spring wheat is concentrated in arid and heavily arid areas, 24% in areas insufficiently moistened and only 25% in areas provided with moisture. The main zones of commercial production of grain of this crop are the Volga region, the Urals, Western and Eastern Siberia, Kazakhstan, where more than 90% of all its crops are concentrated. Great opportunities to increase the productivity of field crops are inherent in the genetic potential of the variety. The wheat varieties being created must combine potential productivity with high grain quality and resistance to environmental factors. The potential possibilities of the variety can be realized on the basis of knowledge about its biological features in specific natural and climatic conditions. Field experiments with six varieties of spring durum wheat were laid in the conditions of the central zone of the Orenburg region. The seeding rate was 4.0 million/ha. The yield of spring durum wheat was formed low, which averaged 6.1 c/ha. The most productive variety was the Bezenchukskaya 210 variety with a yield of 10.3 c/ha.

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, сорта, структура урожая, урожайность, качество зерна.

Key words: spring durum wheat, varieties, structure of crop, yield, quality of grain.

Введение. Выращивание пшеницы на огромной территории возможно благодаря высоким адаптивным свойствам культуры, ее устойчивости к заморозкам и засухе [1, с. 012041]. Развитие аграрного сектора экономики Оренбуржья тесно увязано с глобальными изменениями климата. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) мировой рынок продовольствия непрерывно растет, что связано с ростом населения нашей планеты. По различным оценкам к 2050 году численность населения нашей планеты будет около 10 млрд. человек и необходимо увеличить производство продуктов питания на 70% [2, с. 8].

Оренбургская область является одним из основных производителей и поставщиков высококачественного зерна яровой пшеницы в России. Вместе с тем, в последние годы посевные площади яровой твердой пшеницы в Оренбургской области не превышают 200 тыс. га, а ко времени уборки площади сокращаются. Средняя убыль уборочной площади яровой пшеницы в области, составившая 16,9% от площади посева, за анализируемый период (2008–2019) оказалась равной 237160 га в год. Территории, отличающиеся наибольшими долями не убиравшихся площадей, характеризуются достаточно «жесткими» гидротермическими условиями [3, с. 62]. Урожайность яровой пшеницы в области остается низкой, так за последние 5 лет более высокая урожайность получена в 2017 г. – 1,38 т/га.

Технология возделывания яровой твердой пшеницы определяется её биологическими особенностями. Она имеет более слабое развитие корневой системы, низкий коэффициент продуктивной кустистости, хуже переносит почвенную засуху, чем мягкая пшеница.

Важным направлением наращивания производства зерна яровой пшеницы является совершенствование технологии возделывания и подбор адаптированных, засухоустойчивых сортов.

Поэтому изучение отзывчивости сортов яровой мягкой пшеницы на условия произрастания и элементы технологии является важным научным направлением.

Материалы и методы. Полевые эксперименты закладывались в условиях Учебно-опытного хозяйства Оренбургского ГАУ в 2019 – 2020 гг.

Почва - среднесиловые южные черноземы, тяжелосуглинистого механического состава. Содержание гумуса в пахотном горизонте - 4,4%, подвижного фосфора - 4,5 мг. [4, с. 20].

Объектами исследований являлись сорта яровой твердой пшеницы Безенчукская 210, Безенчукская золотистая, Безенчукская крепость, Безенчукская нива, Безенчукская юбилейная, Марина, Триада, выведенные селекционерами Самарского НИИСХ им. Н.М. Тулайкова. Учетная площадь делянок составляла 60 м², повторность опыта 3-х кратная, размещение делянок последовательное.

Технология возделывания яровой пшеницы классическая общепринятая для степной зоны Оренбургской области. Предшественник – озимая пшеница. Посев произвели селекционной сеялкой Wintersteiger с нормой высева 4,0 млн./га. Уборку пшеницы провели в

фазу полной спелости зерна, с приведением урожая к стандартной влажности при 100% чистоте комбайном Tertron 2010.

Биометрические показатели растений пшеницы определяли по общепринятым методикам. Учет урожая производили согласно методике [5, с. 68]. Содержание клейковины определяли по ГОСТ 54478-2011 [6, с. 42], натурную массу – ГОСТ 10840-2017 [7, с. 30], массу 1000 семян – ГОСТ 10842-89 [8, с. 52].

Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методом дисперсионного анализа Б.А. Доспехова [9, с. 230].

В 2019 г. гидротермический коэффициент во время вегетации яровой пшеницы составил 0,68 ед., и характеризовал состояние погоды как слабую засуху, а в 2020 г. – 0,21 ед., что соответствовало очень сильной засухе. Следует отметить, что в мае и июне 2020 год осадков выпало больше, чем в 2019 году. Основное количество осадков 62,3 мм в 2019 году выпало в первой декаде июля.

Результаты исследования. Биологическая урожайность яровой твердой пшеницы в среднем по сортам составила 8,2 ц/га. Наибольшая биологическая урожайность 12,6 ц/га сформировалась на сорте Безенчукская 210. Наибольшая урожайность образовалась за счет наибольшего числа продуктивных стеблей 351 шт./м² и числа зерен в колосе 11 шт. (табл. 1). Относительно неплохую урожайность 9,6 и 9,0 ц/га сформировали сорта Безенчукская золотистая и Безенчукская юбилейная. Наименьшая урожайность 4,8 ц/га отмечена на сорте Марина, что связано с наименьшим числом зерен в колосе и массой 1000 зерен.

Таблица 1 – Структура урожая и урожайность сортов яровой твердой пшеницы (среднее за 2019 – 2020 гг.).

Сорт	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Высота растений, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, гр.	Биологическая урожайность, ц/га
Безенчукская 210	351	42	11	32,7	12,6
Безенчукская золотистая	351	45	8	34,2	9,6
Безенчукская крепость	348	44	8	29,0	8,1
Безенчукская нива	300	39	6	30,6	5,5
Безенчукская юбилейная	323	44	8	35,0	9,0
Марина	334	38	5	28,8	4,8
Триада	313	43	8	31,9	8,0

Высота растений сортов твердой пшеницы варьировал от 38 до 45 см. Наименьшая высота растений 38 и 39 см отмечена в посевах, с визуально слабыми растениями, на сортах Марина и Безенчукская нива соответственно. На данных сортах также сформировалось наименьшее число зерен в колосе 5 и 6 шт.

Масса 1000 зерен по сортам пшеницы варьировала от 28,8 до 35,0 гр.

Хозяйственная урожайность сортов яровой твердой пшеницы сформировалась низкой, и в зависимости от климатических условий, варьировала по годам. Например, в 2019 году она в среднем составила 5,8 ц/га, а в 2020 году – 6,4 ц/га (табл. 2).

В разрезе сортов в 2019 и 2020 гг. наибольшая урожайность 10,5 и 10,1 ц/га формировалась у сорта Безенчукская 210. В 2019 году наименьшая урожайность 3,2 ц/га отмечена у сорта Марина, а в 2020 году – у сорта Безенчукская нива со значением 3,3 ц/га. Изменения урожайности математически достоверны. В среднем за годы исследований наибольшая урожайность 10,3 ц/га отмечена у сорта Безенчукская 210, а наименьшая 3,6 и

3,7 ц/га у сортов Марина и Безенчукская нива. К примеру, в аналогичных условиях, в 2019 году урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Саратовская 42 составила 8,9 ц/га [10, с. 012061].

Таблица 2 – Хозяйственная урожайность сортов яровой твердой пшеницы

Сорт	Хозяйственная урожайность, ц/га		
	2019	2020	среднее
Безенчукская 210	10,5	10,1	10,3
Безенчукская золотистая	6,2	7,2	6,7
Безенчукская крепость	4,9	6,3	5,6
Безенчукская нива	4,1	3,3	3,7
Безенчукская юбилейная	5,4	7,6	6,5
Марина	3,2	4,0	3,6
Триада	6,2	6,2	6,2

НСР₀₅ = 0,8 ц/га

0,7 ц/га

Содержание сырой клейковины в зерне по годам значительно различалось. Так, в 2019 году она в среднем составила 41,5%, а в 2020 году – 27,5%.

В 2019 году наибольшее количество клейковины 44,8 и 43,2% сформировали сорта Безенчукская юбилейная и Безенчукская крепость, а в 2020 году – сорт Безенчукская 210 со значением 32,9% (табл. 3).

В годы исследований качество клейковины на всех изучаемых вариантах была второй группы, только в 2020 году у сортов Безенчукская 210, Безенчукская золотистая, Безенчукская нива, Безенчукская юбилейная отмечена третья группа качества.

Таблица 3 – Качественные показатели зерна яровой твердой пшеницы

Сорта	Сырая клейковина				Натурная масса, г/л	
	количество, %		группа качества			
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Безенчукская 210	38,4	32,9	II	III	723	811
Безенчукская золотистая	41,2	30,9	II	III	672	785
Безенчукская крепость	43,2	28,4	II	II	655	730
Безенчукская нива	41,6	29,6	II	III	656	750
Безенчукская юбилейная	44,8	22,6	II	III	642	735
Марина	41,2	17,5	II	II	620	780
Триада	39,8	30,5	II	II	675	781

Объемная масса зерна в 2019 году не соответствовала требованиям высококачественной пшеницы, и была меньше 750 г/л. На сорте Безенчукская 210 натурная масса зерна составила 723 г/л и вошла в ограничительные кондиции, т.к. была выше 710 г/л [11, с. 012052]. Натурная масса зерна других сортов яровой твердой пшеницы не вошла даже в ограничительные кондиции, где её значение варьировало от 620 до 675 г/л.

В 2020 году натурная масса зерна сортов яровой твердой пшеницы соответствовала требованиям высококачественной пшеницы, кроме сортов Безенчукская крепость и Безенчукская юбилейная, где она вошла в ограничительные кондиции со значением 730 и 735 г/л.

При возделывании сортов яровой твердой пшеницы в 2019 году получили убыток, за исключением сорта Триада. При выращивании сорта Триада прибыль составила 703,37 рублей, уровень рентабельности 0,11% [12, с. 012059].

Обсуждение. В наших исследованиях, биологическая урожайность по изучаемым сортам твердой пшеницы сформировалась невысокой и в среднем составила 8,2 ц/га. К примеру, в опытах, проведенных в 2016 – 2017 гг., в условиях степной зоны Акмолинской области биологическая урожайность сортов яровой твердой пшеницы в среднем составила 21,0 ц/га. Высокая урожайность пшеницы объясняется благоприятными погодными условиями. ГТК во время исследований в среднем составил 0,6 ед. и характеризовал погоду как слабую засуху [13, с. 24].

Низкая хозяйственная урожайность, которая в наших исследованиях, по годам составила 5,8 и 6,4 ц/га, объясняется, вероятно, реакцией почвенной среды. Как известно, твердая пшеница предъявляет высокие требования к плодородию, чистоте и структуре почвы, чем мягкая. Хорошие урожаи она дает на почвах, имеющих нейтральную или слабощелочную реакцию ($pH = 6,0 - 7,5$) [14, с. 91]. Реакция почвенного раствора на полях Учебно-опытного хозяйства, по данным межкафедральной комплексной аналитической лаборатории Оренбургского ГАУ, в слое 0 – 30 см слабощелочная ($pH = 7,4$), а в слое 31 – 45 см становится щелочной ($pH = 8,0$), т.е. неблагоприятной для твердой пшеницы. В первый период жизни корни мягкой пшеницы быстрее распространяются в ширину, а у твердой пшеницы они энергично проникают в глубину [15, с. 72], попадая в щелочную реакцию среды, что приводит к существенному снижению продуктивности твердой пшеницы. Наше предположение подтверждается в исследованиях, проведенных в 2019 г. в данном хозяйстве, при возделывании различных зерновых культур, где хозяйственная урожайность яровой твердой пшеницы составила 3,2 ц/га, а яровой мягкой пшеницы – 8,9 ц/га [16, с. 012051]. В 2016 – 2017 гг. биологическая урожайность твердой пшеницы сорта Оренбургская 10 составила 5,8 ц/га, а мягкой пшеницы сорт Л – 503 – 8,3 ц/га [17, с. 37].

Продуктивность озимой пшеницы значительно выгоднее отличается от яровой пшеницы. Так, в 2019 году в условиях Оренбургской области хозяйственная урожайность озимой пшеницы сорта Колос Оренбуржье составила 21,8 ц/га [18, с. 012040]

Нами выявлена определенная зависимость количества клейковины от величины урожайности, что связано, вероятно, с «эффектом ростового разбавления». Например, в 2019 году на сорте Безенчукская 210 получена наибольшая урожайность 10,5 ц/га, но при этом сформировалось наименьшее количество клейковины 38,4%. Наши данные согласуются с данными полученными в условиях Оренбургской области в 2017 году на сорте яровой мягкой пшеницы Юго-Восточная 2, где на варианте с наибольшей урожайностью 18,3 ц/га сформировалось наименьшее количество клейковины 28,4% [19, с. 31].

В исследованиях проведенных в 2014 г. в условиях Оренбуржья при очень сильной засухе натурная масса зерна яровой мягкой пшеницы сорта Учитель соответствовала требованиям высококачественной пшеницы и составила 752 г/л [20, с. 23]. В наших исследованиях, также при очень сильной засухе, в 2019 г. натурная масса зерна сортов яровой пшеницы не соответствовала требованиям высококачественной пшеницы и варьировала от 620 до 723 г/л.

Заключение. В результате проведенных исследований были выявлены сорта твердой пшеницы, которые формируют наибольшее число продуктивных стеблей, число зерен в колосе, массу 1000 зерен. Выявили, что наиболее продуктивным сортом является сорт Безенчукская 210, а менее продуктивными – Безенчукская нива и Марина. Качественные показатели зерна

изучаемых сортов твердой пшеницы были удовлетворительными, за исключением сортов Безенчукская юбилейная и Марина, где они не отличались стабильностью.

Благодарности. Благодарим руководителя ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» Глинушкина А.П., научных сотрудников Картабаеву Б.Б., Айсывакову Т.П. за проведение анализа качества зерна, а также сотрудников межкафедральной комплексной аналитической лаборатории Оренбургского ГАУ за проведение химического анализа почвы.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Izbasarov D.O., Kosolapov V.M. / The significance of the spring durum wheat variety in the formation of yield and grain quality in the southern chernozems of the Orenburg region // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012041.

2 Система устойчивого развития сельского хозяйства Оренбургской области. – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2019. – 335 с.

3 Гулянов, Ю.А. Устойчивость агроценозов яровой пшеницы к современным климатическим изменениям в земледелии степной зоны Южного Урала / Ю. А. Гулянов // Таврический вестник аграрной науки. — 2021. — № 2. — С. 62-73. — ISSN 2542-0720. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/316387> (дата обращения: 11.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 Ярцев, Г.Ф. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами комплексной защиты и стимуляции // Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасенов, С.Н. Тулепова// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2016. — № 2. — С. 20-21.

5 Ториков, В. Е. Основы опытного дела в агрономии: учебное пособие для спо/ В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, А. А. Осипов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-6814-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165820> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6 Семина, С. А. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: методические указания / С. А. Семина, Н. И. Остробородова. — Пенза: ПГАУ, 2017. — 87 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131127> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7 Кундик, Т. М. Метрология, стандартизация и подтверждение качества. Практикум: учебное пособие для спо / Т. М. Кундик. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-8114-7666-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176858> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Ториков, В. Е. Стандартизация, сертификация и качество продукции растениеводства: учебное пособие / В. Е. Ториков, И. Д. Сазонова, А. А. Осипов. — Брянск: Брянский ГАУ, 2020. — 152 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172113> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. И перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – ил.

10 Ibragimova R.R., Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Kosolapov V.M. / Productivity and quality of spring soft wheat grain depending on root feeding with likuid nitrogen fertilizers on black soils of south Orenburg region // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012061.

11 Kalzhanov K.A., Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Kosolapov V.M. Productivity of various varieties of spring durum wheat in the conditions of the central zone of Orenburg region / В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012052.

12 Izbasarov D.O., Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Kosolapov V.M. / The importance of the variety of spring hard wheat in the formation of yield and quality of grain in the southern chernozem of the Orenburg region // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012059.

13 Сыздыкова Г. Т., Айдарбекова Т. Ж., Габдулина А. И., Пучкова С. Ю. // Адаптация сортов яровой твердой пшеницы в степной зоне Акмолинской области. Аграрный вестник Урала. — 2020. — № 1. — С. 20-27. — ISSN 1997-4868. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313072> (дата обращения: 10.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14 Федотов В. А., Кадыров С. В., Щедрина Д. И., Столяров О. В. // Растениеводство: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1950-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168848> (дата обращения: 11.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15 Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. и др.; / Растениеводство // Под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.: ил.

16 Rekunova O.A., Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Kosolapov V.M. / Productivity of grain crops in the conditions of the training and experimental field of Orenburg state agricultural university // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012051.

17 Кутеева А.А. Урожайность яровой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян протравителями / А.А. Кутеева, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2. - С. 35-38. — ISSN 2073-0853. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/307597> (дата обращения: 11.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18 Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Sidorenko A.V., Kostomakhin M.N., Kosolapov V.M. / Influence of root feeding fertilizers on yield and quality of winter wheat grain in conditions of the central zone of Orenburg region // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012040.

19 Ярцев, Г.Ф. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от некорневого внесения жидких удобрений и регулятора роста на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья // Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасанов, Ю.Ю. Пряхина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2018. — № 1. — С. 31-33.

20 Байкасанов Р.К. Влияние средств химизации на выживаемость растений, урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы сорта Учитель в условиях центральной зоны Оренбургской области / Р.К. Байкасанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2016. — № 1. — С. 21-23. — ISSN 2073-0853. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/297390> (дата обращения: 11.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

REFERENCES

- 1 Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Izbasarov D.O., Kosolapov V.M. / The significance of the spring durum wheat variety in the formation of yield and grain quality in the southern chernozems of the Orenburg region // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012041.
- 2 Sistema ustoychivogo razvitiya selskogo hozyaystva Orenburgskoi oblasti. – Irkutsk: ООО «Megaprint», 2019. – 335 st.
- 3 Gulyanov Ju.A. Ustoychivost agrocenozov yarovoi pshenicy k sovremennym klimaticheskim izmeneniyam v zemledelii stepnoi zony Yuzhnogo Urala / Ju. A. Gulyanov // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. — 2021. — № 2. — St. 62-73. — ISSN 2542-0720. — Tekst: elektronnyi // Lan: elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/316387> (data obrashheniya: 11.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei.
- 4 Yarcev G.F. Urozhajnost i kachestvo zerna sortov yarovoi myagkoi pshenicy v zavisimosti ot predposevnoi obrabotki semyan preparatami kompleksnoi zashhity i stimulyacii // G.F. Yarcev, R.K. Bajkasenov, S.N. Tulepova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2016. — № 2. — St. 20-21.
- 5 Torikov V. E. Osnovy opytnogo dela v agronomii: uchebnoe posobie dlya spo / V. E. Torikov, O. V. Melnikova, A. A. Osipov. — Sankt-Peterburg: Lan, 2021. — 128 s. — ISBN 978-5-8114-6814-0. — Tekst: elektronnyi // Lan: elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165820> (data obrashheniya: 09.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei
- 6 Semina, S. A. Standartizaciya i sertifikaciya produkcii rastenievodstva: metodicheskie ukazaniya / S. A. Semina, N. I. Ostroborodova. — Penza: PGAU, 2017. — 87 s. — Tekst: elektronnyi // Lan: elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131127> (data obrashheniya: 09.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei.
- 7 Kundik T. M. Metrologiya, standartizaciya i podtverzhdienie kachestva. Praktikum: uchebnoe posobie dlya spo / T. M. Kundik. — Sankt-Peterburg: Lan, 2021. — 60 st. — ISBN 978-5-8114-7666-4. — Tekst: elektronnyi // Lan: elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176858> (data obrashheniya: 09.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei.
- 8 Torikov V. E. Standartizaciya, sertifikaciya i kachestvo produkcii rastenievodstva: uchebnoe posobie / V. E. Torikov, I. D. Sazonova, A. A. Osipov. — Bryansk: Bryanskii GAU, 2020. — 152 s. — Tekst: elektronnyi // Lan: elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172113> (data obrashheniya: 09.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei.
- 9 Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniy). – 5-e izd., dop. I pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 st. – il.
- 10 Ibragimova R.R., Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Kosolapov V.M. / Productivity and quality of spring soft wheat grain depending on root feeding with likuid nitrogen fertilizers on black soils of south Orenburg region // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Ser. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012061.
- 11 Kalzhanov K.A., Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Kosolapov V.M. Productivity of various varieties of spring durum wheat in the conditions of the central zone of Orenburg region / В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012052.
- 12 Izbasarov D.O., Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Kosolapov V.M. / The importance of the variety of spring hard wheat in the formation of yield

and quality of grain in the southern chernozem of the Orenburg region // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012059.

13 Syzdykova G. T., Aidarbekova T. Zh., Gabdulina A. I., Puchkova S. Ju. / Adaptaciya sortov yarovoi tverdoi pshenicy v stepnoi zone Akmolinskoi oblasti // Agrarnyi vestnik Urala. - 2020. — № 1. — S. 20-27. — ISSN 1997-4868. — Tekst: elektronnyi // Lan: elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313072> (data obrashheniya: 10.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei.

14 Fedotov V.A., Kadyrov S. V., Shhedrina D. I., Stolyarov O. V. / Rasteniyevodstvo: uchebnik — Sankt-Peterburg: Lan, 2021. — 336 st. — ISBN 978-5-8114-1950-0. — Tekst: elektronnyi // Lan: elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168848> (data obrashheniya: 11.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei.

15 Vavilov P.P., Gricenko V.V., Kuznecov V.S. i dr. / Rasteniyevodstvo. Pod red. P.P. Vavilova. – 5-e izd., pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 1986. – 512 st.: il.

16 Rekunova O.A., Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aisuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Tseiko V.I., Kosolapov V.M. / Productivity of grain crops in the conditions of the training and experimental field of Orenburg state agricultural university // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Сер. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. С. 012051.

17 Kuteeva A.A. Urozhaynost yarovoi myagkoi i tverdoi pshenicy v zavisimosti ot predposevnoi obrabotki semyan protravivatelyami / A.A. Kuteeva, G.F. Yarcev, R.K. Baikasenov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2018. — № 2. — S. 35-38. - ISSN 2073-0853. — Tekst: jelektronnyi // Lan: elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/307597> (data obrashheniya: 11.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei.

18 Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Aysuvakova T.P., Kartabayeva B.B., Sidorenko A.V., Kostomakhin M.N., Kosolapov V.M. / Influence of root feeding fertilizers on yield and quality of winter wheat grain in conditions of the central zone of Orenburg region // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2. Ser. «2nd All-Russian Conference with International Participation «Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants»» 2021. St. 012040.

19 Yarcev G.F. Urozhajnost i kachestvo zerna yarovoi myagkoi pshenicy v zavisimosti ot nekornevnogo vneseniya zhidkih udobrenii i regulyatora rosta na yuzhnyh chernozemah Orenburgskogo Preduralya // G.F. Yarcev, R.K. Bajkasenov, Ju.Ju. Pryahina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2018. — № 1. — St. 31-33.

20 Baikasenov R.K. Vliyanie sredstv himizacii na vyzhivaemost' rastenii, urozhajnost i kachestvo zerna yarovoi myagkoi pshenicy sorta Uchitel v usloviyah centralnoi zony Orenburgskoi oblasti / R.K. Baikasenov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2016. — № 1. — St. 21-23. — ISSN 2073-0853. — Tekst: elektronnyi // Lan: elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/297390> (data obrashheniya: 11.02.2022). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovatelei.

РЕЗЮМЕ

Твердая пшеница - ценнейшая продовольственная культура, издавна возделывается на территории России - славится своим качеством и неоднократно отмечалась высшими премиями на международных выставках. Подсчитано, что около 52 % посевной площади яровой пшеницы сосредоточено в засушливых и сильно засушливых районах, 24 % в районах недостаточно увлажненных и только 25 % в районах, обеспеченных влагой. Основные зоны товарного производства зерна этой культуры Поволжье, Урал, Западная и Восточная Сибирь, Казахстан, где сосредоточено более 90% всех ее посевов. Большие возможности повышения

продуктивности полевых культур заложены в генетическом потенциале сорта. Создаваемые сорта пшеницы должны сочетать потенциальную продуктивность с высоким качеством зерна и с устойчивостью к факторам внешней среды. Потенциальные возможности сорта можно реализовать на основе знаний о его биологических особенностях в конкретных природно-климатических условиях. Полевые опыты с семью сортами яровой твердой пшеницы закладывались в условиях центральной зоны Оренбургской области. Норма высева семян составляла 4,0 млн./га. Урожайность яровой твердой пшеницы формировалась низкой, которая в среднем составила 6,1 ц/га. Наиболее продуктивным сортом оказался сорт Безенчукская 210 с урожайностью 10,3 ц/га.

УДК 632.3./9:674.031
МРНТИ 68.37.13

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-194-202

Mombayeva B.K., Doctor of PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0003-1171-9021>
M.H.Dulati Taraz Regional University, Suleimanova avenue 7, 080000, Taraz, Kazakhstan,
bekzat.mombaeva.79@mail.ru

COLEOPTERAN INSECT PESTS OF SAXAUL (*HALOXYLON* SPP.) IN THE DESERT AREA OF SOUTH EASTERN KAZAKHSTAN

ANNOTATION

Previous studies have reported 167 species of coleoptera pests feeding on various organs of the saxaul (*Haloxylon* spp.). In the deserts of Southeastern Kazakhstan, most of them are beetles of different families, some of which feed on certain organs or tissues or develop on saxaul plants, others are polyphages. Their activity is also associated with certain seasons.

We also listed 17 species of pest beetles, 7 of which were focused on biology: *Julodis variolaris* (Pallas, 1773), *Turcmenigena varentzovi* Melgunov., 1894, *Sphenoptera orichalcea* Pallas., *Sphenoptera potanini* Yakovlev, *Sphenoptera hauseri* Reitter, *Microdera convexa* Tauscher, *Aclypaecalva* Rtt. The purpose of the current research work was to determine the prevalence and phenology of other registered coleoptera species for which such data were not available.

As a result of additional field observations in the desert zone of the south-east of Kazakhstan, we obtained data on the distribution, biology and defeat of 16 species of beetles trophically related to saxaul.

When studying the species composition of coleoptera pests of saxaul in the desert zone of southeastern Kazakhstan, it was found that a number of coleoptera species feed on saxaul, as well as other desert pasture plants from the family: *Sphenoptera* spp., *Aclypaecalva* Rtt., *Bulacalichatshovi* Hum., *Microderaconvexa* Tausch. Most of the species were polyphages from the families Scarabaeidae, Tenebrionidae, Alleculidae, Meloidae, weevils (*Thanymecusspp.*, *Sitonasp.*, *Chromonotusspp.*, *Bothynoderesspp.* etc.), leaf beetles (*Chrysomelidae*) and others. This article presents data on the distribution and biological characteristics of some species of coleoptera trophically related to saxaul in the desert area of southeastern Kazakhstan, from Meloidae, Cerambycidae, Buprestidae and Chrysomelidae.

Key words: beetle species, distribution, coleoptera, pests, saxaul.

Introduction. The areas of artificial crops of saxaul in the desert zone of Kazakhstan are increasing every year. In this regard, the protection of saxaul from insects, including harmful ones-coleoptera that damage their seedlings and young plants is of great importance for the preservation of artificial crops.

For example, according to the ODAM (afforestation of the Aral Sea bottom) program of the World Bank in 2015, saxaul was planted on more than 79 thousand hectares. The State Institution for

the Protection of Forests and Wildlife in Zhambyl and Almaty regions annually sows saxaul on average 400-500 hectares. But, the survival rate of plants in some years is very low. Earlier studies reported a total of 167 species [1] feeding on various organs of saxaul (*Haloxylon* spp.) in the desert areas of southeastern Kazakhstan. Many of them are beetles from different families, some of which having a narrow food specialization, eating certain organs or tissues, or developing within the saxaul plants (jewel beetles, longhorn beetles, weevils), others being polyphagous (scarab beetles, darkling beetles, blister beetles, leaf beetles), or oligophagous—long horn beetles, jewel beetles, weevils and others. Their activity is also related to certain seasons of the year.

In a previous study [2] we have reported a list of 17 harmful coleopteran species with notes on the biology of 7 of them: *Julodis variolaris* (Pallas, 1773), *Turcmenigena varentzovi* Melgunov., 1894, *Sphenoptera orichalcea* Pallas., *Sphenoptera potanini* Yakovlev, *Sphenoptera hauseri* Reitter, *Microdera convexa* Tauscher, *Aclypaecalva* Rtt., and *Bulaea lichatshovi* Hum. The aim of the current study was to establish the distribution and phenology of the rest of the recorded coleopteran species for which such data was not available.

Material and methods. In conducted further studies to clarify the species composition of coleopteran pests associated with haloxylon and especially the group of stem and root feeders. For collecting field data regular surveys were made in saxaul forests in southeastern Kazakhstan during the spring and summer (Fig. 1). Larvae and adults of beetle species were collected using the method of beating, sweep-net sampling, examining plant parts visually and dissecting branches and roots [3, 4, 5]. We express them a great gratitude.

Results and discussion. The complex of beetle species feeding on saxaul is quite big, but also very specific. Based on the type of damage they are also diverse and could be divided to pests of generative organs, pests of the vegetative organs, and pests of stem and root. In some species, the larvae are stem feeders or seed feeder, while the adults are damaging the vegetative parts of saxaul. For example, the adult of jewel beetle eats vegetative and generative organs, and larvae - the roots. The larvae of scarab beetles and click beetles live in the soil and actively move in search of food. Their feeding did not significantly influence the development of older plants, but was dangerous to seedlings of cultivated saxaul. Beetles are eating the vegetative plant organs.



Figure 1 – The main routes and GPS coordinates of sites for collecting insect material from saxaul in south-eastern Kazakhstan.

Bakbakty-Bakanas 101 km: Latitude - 44 ° 43'17.12 "C, longitude - 76 ° 26'58.83" V;

Bura: latitude - 44 ° 54'53.93 "C; longitude - 76 ° 1'7.46"

Taukum: latitude - 44 ° 17'20.83 "C; longitude - 75 ° 58'29.71" V;

Kanshengel-Aksuek: latitude - 44 ° 13'28.81 "C; longitude - 75 ° 5'32.93" V;

Kyzyltu: latitude - 44 ° 14'32.52 "C, longitude - 73 ° 15'17.18" V;

Crops haloxylon: latitude - 44 ° 12'5.46 "C: longitude - 72 ° 54'46.43" V;

Aktobe: latitude - 43 ° 57'34.03 "C, longitude -78 ° 46'20.40" V;
 Akzhazyk: Latitude - 44 ° 7'46.42 "C, longitude -79 ° 41'58.66" V;
 Borandysu: latitude - 43 ° 40'5.56 "C; longitude - 78 ° 36'22.98" V.

Seasonally, the beetle species could be divided to: spring type –these are mostly pests of seedlings, buds and flowers (darkling beetles, weevils); spring and summer type –feeding on vegetative organs (jewel beetles, weevils); autumn type - species feeding on seeds; and all the warm seasons - pests of stem and root (long horn beetles, jewel beetles, and weevils). Distribution and biological characteristics of certain coleopteran species damaging saxaul is discussed below.

Blisterbeetles (Meloidae).

On saxaul 3 species have been recorded [1]: *Mylabris coerulescens* Gebl., *Mylabris magnogutata* (Heyd.), *Mylabris elegantissima* Zubk.

***Hycleus scabiosae* (Olivier).**

Distribution: the Balkans, the south of Russia, the Caucasus, in Kazakhstan, Central Asia, in Xinjiang. In Kazakhstan it is found in southern and eastern part of the country [7]. We found it in the deserts of Saryesikatyrau.

Description: Body length 8-12 mm. Black, with more or less long black hairs. Antennae short, more dense. Elytra yellowish-brown, with a pattern. Figure consists of a narrow strip of dark pigment, stains on the shoulder hill. Development also roundly broken median band [8]. (Fig. 2).

The species inhabits ephemeral desert, sometimes the foothills. Beetles are active from early May until August. Registered as a pest of crops [9].

The beetles are found on saxaul from the beginning of May to August. At the second half of June their number on saxaul in the area near the village Bakanas on each tree increased to 15 individuals on a single tree. At that time they ate the mature shoots of saxaul.

***Mylabris (Ammabris) elegantissima* Zoubkov, 1837**

Distribution: Kazakhstan, Central Asia, northern Afghanistan, Iran, Xinjiang. In Kazakhstan occupies barchan sands south of Ustyurt to Zaisan. The species prefers dunes and hilly sands. Widely distributed in Central Asia and Southern Kazakhstan.

Description: Beetle black, 7-45 mm long. Legs, mouth parts, antennae reddish-yellow. Body in light hairs. Legs slender. Elytra bright tri-color (yellow, scarlet and black), red pigment often located in the main and the apical parts of the elytra, the middle is usually lighter. Black pattern consists of two transverse bands, corner spot and a small spot near the margin. Beetles are most numerous on saxaul from mid-May to July, eating also flowers and leaves of acacia and tamarix. There is no information from the literature about the host plants, development and description [9]. In our study the species was observed to damage mature shoots, mostly of white saxaul. Flight period is about two months - from mid-May to mid-July. It is polyphagous.

Longhorn beetles (Cerambycidae)

***Mesoprionus angustatus* (Yakovlev, 1887)**

Distribution: Central Asia, in southern Kazakhstan - Kyzylkum, east of Syr Darya, the foothills of Karatau, Moiyunkum and Balkhash [10]. Adults are flying from late June to early August. The larvae lives in the lower part of the stem of saxaul (*Haloxylon aphyllum*, *H. persicum*). Develops one generation for 4 years. Beetles are active at dusk and the first half of the night when are attracted to light. Prefers clay and sandy deserts of the Ily Valley. Adult beetles and emergence holes on the stem were recorded on saxaul in the western part of the Ily Valley to n. Bakanas [11]. It was not found further to the east. The population density of the species in the Ily valley is not great, probably because it is found in the north-eastern border area. Rare, Turan desert type.

***Mesoprionus komarovi* (Dobrn)**

Distribution: Rare species, which is a typical inhabitant of arid areas and the sandy deserts of Central Asia (Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan, Tajikistan).

Description: Very pronounced sexual dimorphism. Coloration of the female is somewhat reddish. The body length of the males 9 - 25 mm, females 23 - 47 mm, with the ovipositor to 70 mm or more. Males are small, elegant, pale-yellow, eyes - black. The female is big, abdomen is much longer than the elytra, strongly narrowed, can greatly extend, forming a long telescopic ovipositor, almost half the length of the body.



Figure 2 – *Hycleusscabiosae*(Olivier),eating shoots of saxaul (photo by Bakanas).

The larva is whitish-yellowish in color, growing in woodysaxaul [12]. Parfentev (1958) observed population density of upto 7 larvae on a tree. The width of the tunnel is 5-12 mm, and the length 9 to 40 cm. The tunnels are found aboveground in the trunk (at a height of up to 60 cm), and in the root (at a depth of 30 cm). Most of the tunnels are in the central part of the trunk. Exit openings are often located in the base of the tree.

Parfentev [13] observed frequent occurrence in mature saxaul in southern Balkhash region and the delta of the river Chu. The species prefers clay and sandy deserts [14]. During the flight period beetles found on the trunks of trees, fodder, as well as cut down saxaul and saxaul wood. Beetles fly at dusk. During the day they are hiding under the bark, in crevices of the soil and other shelters. According to Mahnovskii in natural thickets of saxaul (tract Kirk-Kiz, Karakalpakstan) the infestation level in 1954 reached 60%. In our survey they were found mainly on trees at the age of 25-30 and older [15]. The duration of a life cycle is 4 years.

Reports on the development on saxaul of other species longhorn beetles: *Apatophysiserricornis* Gebler, 1843, *A. mongolica* Semenov, 1901 (Kostin, 1973) were not confirmed. The larvae of these species were found to develop in the roots of *Salsolaorientalis* and *S. rigida*.

Jewel beetles (Buprestidae)

***Acmaeoderella personata* (Semenov, 1896)**

Turano-Gobi species. Dendrobiont, xerophyte. Polyphagous, larval food plants are *Halocnemum*, *Halothamnus*, *Anabasis*, *Salsola*, *Ephedra*, *Haloxylon* [16]. Krivoshein et al. [17] described the development of the larvae in the withering branches, and skeletal axes of *Aelleniasubaphylla*. Adults are active in May and June. The species prefers clay and saline deserts. It occurs sporadically in the Ily Valley.

***Sphenopterahauseri* (Reitter, 1895)**

Iranian-Turanian species. Dendrobiont, xerophyte. Narrow oligophagous, the larva develops into the trunks of white and black saxaul (*Haloxylonaphyllum*, *H. persicum*). Adults are active from late June to early August. Common, typical for sandy and clay deserts. It was found in many sites of observation in the Ily Valley (Bakanas, Karakultek, UlkenKalkan).

***Sphenopteraignita* (Reitter, 1895)**

Turan species. Dendrobiont, xerophyte. Oligophagous, feeding on fodder plants - shrubs (Chenopodiaceae), including white saxaul (*Haloxylonpersicum*). Mitya (1958) describes adult beetles feeding on foliage of tamarisk (*Tamarixramosissima*). Adults are found from the second half of June to September. Common in sandy deserts. It occurs sporadically in the Ily Valley.

***Sphenopterastriatipennis* (Yakowlew, 1885)**

Iran-Turan-Gobi species. Dendrobiont, xerophyte. Narrow oligophagous, the larva develops into the trunks of saxaul (*Haloxylonaphyllum*, *H. persicum*). Adult beetles feed on shoots. Adults are active in the second half of June and first half of August. Common, typical for sandy and clay deserts. Recorded in the Ily Valley in the vicinity of Bakanas, Borandysu in Charyn canyon and in the sands of Taukum.

***Sphenopterapunctatissima* (Reitter, 1895)**

Turanspecies. Dendrobiont, xerophyte. Narrow oligophagous, fodder plant is saxaul (*Haloxylon*). Adult beetles feed on shoots haloxylon assimilation [18] Adults are active in June and July. Rare dedicated to the sandy deserts, look. Marked in the Ily Valley, in the lower reaches of the Ily River (Karaturanga), in the sands of Aygaykum (BigKalkan), in the vicinity of n. Borandysu and Bakanas.

Leaf beetles (Chrysomelidae)

The saxau ISaryesikatyrau (Bakanas, Bura) is the most numerous Saxaul. The crowns of Haloxylon, sometimes accumulate up to 30 beetles from the species *Ischyronola conicocolis* Weise and tortoise beetle- *Ischyronotadesertorum* Gebl. Both are eating shoots and buds.

***Ischyronola conicocolis* Weise**

It develops two generations per year. Overwinters in adult stage more often in the litter. The leaf beetle is eating haloxylon shoots since the end of April and the severely damaged wither. Young shoots and twigs of saxaul may die as a result of the feeding.

***Ischyronota (Cassida) desertorum* Gebl**

This species is typical inhabitant of the desert zone with the most numerous beetle populations in sandy saxaul. It occurs from April to September. Beetles and larvae feed on the green shoots saxaul. The complete development takes place on saxaul.

Among other beetles on saxaul *Rachybrachys probus* Nsl. was recorded sporadically. In June and July *Clytra atraphaxidis* Pall. and *S. kuadripunctata* L. were found on saxaul plantings and in July and August- *Cryptocephalus undulatus* Sffr.

Eastern beet weevil - *Asproparthenis (Bothynoderes) foveicollis* Gebl. Synonyms. = *foveicollis* auct., = *fatuus* Gyllenhal, 1834 (*Bothynoderes*), = *musculus* Fåhraeus, 1842 (*Cleonus*), = *communis* Motschulsky, 1860 (*Bothynoderes*), = *podolicus* Chevrolat, 1873 (*Bothynoderes*).

Distribution. Steppe and forest-steppe zones of Eurasia, Ukraine, Chita region, Buryatia, Mongolia, China [19].

Morphology. The middle face is thin, arched convex, reaching to the edge. There is a dot in the center of both eyes. The upper wings have dark spots on both shoulders, in the center and at the end. The front part of the back is square, the shoulders are pointed, the top is wrinkled, with a deep depression and short edges. The body length is 8,0-11,0 mm [20].

Biology. The Eastern beet weevil is very similar to the biology of the ordinary eastern beet weevil, but beetles of this species overwinter either in the surface layer of soil or under plant residues. Egg laying begins at the end of April. In early spring, beetles emerging from the winter diapause feed immediately on the shoots of plants of the Mariaceae family. Beetles of the Eastern beet weevil are a dangerous pest of saxaul sprouts in the field. Larvae live under the soil at a depth of 15 cm, development lasts up to 25-40 days. The pupet stage lasts 10-12 days. Young beetles appear in late June-July. Some of them come to the surface of the soil in late July-August and feed on saxaul leaves and perches. Gives one generation per year.

Turkestan beet weevil - *Asproparthenis subfuscus* Fst

Distribution. Sugar beet is widely distributed in deserts and semi-deserts in Southeastern Kazakhstan and in southern Kazakhstan. Biology. Beetles, sometimes their larvae, overwinter in the soil or under plant remains. Beetles come out of winter diapause in late March or early April.

Beetles begin to feed on it from the moment the shoots of the saxaul appear. In the 2nd half of April, beetles begin to lay eggs, egg laying continues until the beginning of July. Females one by one put their canines in the soil where annual plants of the Saxaulaceae family grow, others are Maryaceae. Larvae are found in the soil to a depth of 25 cm, damaging small plant roots. Development lasts from 50 to 70 days, sometimes it can be longer. The pupal stage lasts from the end of July to October. The newly sown fields come from natural lands. Gives one generation per year [21].

In early spring years, their winter-hardy imagos have a high number and harmfulness, as a result of which they can seriously damage the sax shoots. In addition, they are represented by white rudd (*Amaranthus albus* L.), with inverted lupus erythematosus (*Amaranthus retroflexus* L.), with dried apricots (*Salsola* L.), with perch (*Atriplex* L.), other annual grasses (*Ceratocarpus arenarius* L., *Xanthium* L. *Strumarium*, *Erigeron Canadensis* L.) feeds. The main food of *Halocheris hispida* C.A.M. larvae is; in addition, they develop in the roots of perches (*Atriplex tatarica* L., *Atriplex centralasiatica*

Drob., Atriplex sphaeromorpha H., *Atriplex paradox* asp.n.Nic, *Chenopodium album* L., *Chenopodium strictum* Roth.).

Semenov's weevil - *Piazomias semenovi* Suvorov

Family: related branch-Entiminae, tribe-Tanymecini, branch-Piazomiina, genus-Piazomias. Distribution. South-Eastern Kazakhstan, eastern Kyrgyzstan [22].

Morphology: the beak is short, pointed to the anterior end, with a ridge pointed in the center. Unlike the sides, the forehead and head seem convex. The mustache is short, the 2nd chain of the mustache is small, twice as short as the 1st chain, the 3rd chain is longer than the 2nd. In males, the anterior dorsum is more massive, the sides are more voluminous, and the anterior edge of the anterior dorsum of females is somewhat less voluminous than the posterior one. The upper wing is oblong-oval, the spots on the folds merge into a dash. The forelimbs are long, with golden hairs on the inner side of the shin. The 1st chain of the trunk, legs and whiskers is covered with greenish-purple-golden scales, the body length is 6.0-6.5 mm [23].

Black-bellied (*Tenebrionidae*)

Species from this family are mainly polyphages, more than 100 species are found on arable lands of various zones of Kazakhstan. Their larvae are also extremely omnivorous. They can feed on living plants, dry plant residues and even decomposing organic substances of plant and animal origin. In the biology of blackbirds, the rapid development of their larvae is characteristic – often within just one or two months, usually no more than six months. At the same time, beetles live for 2-3 years, in some species even up to 4-5 years [24].

Reproduction of the majority of black-bodied species in the south and south-east of Kazakhstan does not have a strict periodicity, the same-aged larvae can be found at very different times of the year. The bulk of the larvae appear most often in summer and autumn, in the desert zone their development occurs even in winter. These features of biology usually cause a large number of beetles in the fields in the spring and a small number of larvae. Therefore, the main harmful stage in black beetles is beetles.

The following species of blackbirds have been recorded on saxaulniks: *Cyphostetha komarovi* Rtt., *Zophosis punctata nitida* Gebl., *Microdera deserta* Tausch., *Adesma gebleri* Men., *Trgonooscelis schrenki* Gebl., *Platyscelis ganglbaueri* Seidl., *Oodescelis polita* Strum., *O. Sachtlebena* Kasz., *O. Blattiformis* Kasz., *Opatroi despunctifluta* Brull., *Prosodes karelini* Gebl., *P. Baeri* Fisch., *Blaps parvicollis* Zoub., *Tentyria acuticollia* Rtt.. The harmfulness of weevils and black beetles consists in the destruction of saxaul seedlings during 1-4 pairs of leaves. They feed on young leaves and are especially harmful when they damage young stems. Some black beetles harvest seedlings of saxaul and other plants of the amaranth family, cutting them whole and dragging them into earth holes.

From leaf beetles (*Chrysomelidae*), flea beetles (*Chaetocnema breviscula* Fald. and *Chaetocnema splendens liudmilae* Lop.) are often found on saxaul crops. According to our observations, beetles in April - May feed on green shoots of black saxaul, but they do not cause much harm.

From the family of the dead-eater (*Silphidae*), it is often found on the crops of the saxaul, the smooth dead-eater - *Aclypea calva* Rtt. The body is black, covered with hairs, the antennae are club-shaped, the pronotum is convex, there are three keels on the elytra. Body length - 16 - 18 mm. The shape, size and color of eggs, larvae and pupae are described by us for the first time. According to our observations, beetles overwinter. They wake up in spring at the beginning of April and feed on the leaves of the saxaul in the evening and early in the morning. Beetles hide during the day in cracks in the soil, rodent burrows and under plant debris.

Conclusion. As a result of the additional field observations, in the zone of deserts in the south-east of Kazakhstan, we obtained data on the distribution, biology, and damage of 16 species of beetles that are trophically associated with haloxylon: Blister beetles (*Meloidae*) - *Hycleus scabiosae* (Olivier) and *Mylabris (Ammabris) elegantissima* Zoubkov, feeding on young shoots and generative organs of saxaul; Longhorn beetles (*Cerambycidae*) *Mesoprionus angustatus* (Yakovlev, 1887) and *Mesoprionus komarovi* (Dobrn.); Jewel beetles (*Buprestidae*) - *Acmaeoderella personata* (Semenov, 1896), *Sphenoptera hauseri* (Reitter, 1895), *Sph. ignita* (Reitter, 1895), *Sph. striatipennis* (Yakovlew, 1885), and *Sph. punctatissima* (Reitter, 1895); Leaf beetles (*Chrysomelidae*) *Ischyronola conicicollis* Weise, *Ischyronota desertorum* Gebl., *Pachybrachys probus* Nsl., *Cryptocephalus undulatus* Sffr., *Clytra atraphaxidis* Pall. and *C. kuadripunctata* L. which damage haloxylon growing and mature shoots during the vegetative season.

The vast number of species belongs to the Cerambycidae family Capricorn Beetle (4 species) and Hemlock Borer of *Melanophila* genus (4) and 3 species of weevils and flea-beetles, and 1 species of coctsinelids and carrion beetle. Some of them cause appreciable harm, and sometimes very heavy damage to saxaul. According to food specialization they are divided into polyphages (8) and oligophages (8). According to the confinement to saxaul parts, registered beetles insects mainly feed on generative parts (11 species) and leaves (5 species). 9 species from them feed on the roots, leaves and generative organs. They are scarablike beetle's larvae (*Apatophysismongolica* *Semenov.*, *Turmenigenavarentzovi* *Melg.*, *Phytoecia* (*Opsilla*) *coeruleascens* *Scopoli.*, *Apatophysismongolica* *Semenov.*), Jewel beetles (*Julodis* (*s. Str.*) *Variolaris* (*Pallas*), *Sphenoptera* (*s. Str.*) *cuprina* *Motschulsky*, *S. (s. str.) exarata* (*Fischer*), *Sphenoptera* *potanini* *Yak.*) and some weevil (*Barisartemisiae* *Hbst.*). The larvae eat the roots and the imago - generative organs. Their feeding noticeably has its effect on the condition of saxaul. Beetles also slightly gnaw vegetative organs of plants. Among the harmful species deserve attention the desert Capricorn Beetle *Julodis variolaris* (*Pallas*). Its larvae live in the soil and cause harm to the roots of Saxaul and other pasture plants. In addition, the larvae of *Sphenoptera potanini*, *S. punctatissima* colonize the roots, trunk and branches of Haloxylon. In the spring Saxaul flowers much damaged by Ladybeetle *Bulbea lichatchovi*.

REFERENCES

- 1 Nurmuratov T.N., Linsky V.G., Taranov B.T., Amerguzhin R.Sh. The species composition of insects that live on the pasture vegetation desert south-eastern Kazakhstan // The fight against pests of forage crops and pasture plants. Alma-Ata, 1987 pp.13-38.
- 2 Mombayeva B.K., Taranov B.T., Harizanova V. «Beetles (Insecta: Coleoptera), damaging vegetative, generative organs and underground parts (roots) saxaul in the desert area south east of Kazakhstan.» *Agricultural Sciences Journal, Bulgaria*, 2015 pp.11-17.
- 3 Fasulati K.K. A field study of insect invertebrates. M.: Higher School, 1971. pp: 424.
- 4 Paly V.F. Methods of studying the fauna and insect phenology. Voronezh, 1979. pp: 177.
- 5 Dobrovolsky B.V. Insect phenology. Publishing house «High School», Moscow, 1969.
- 6 Tsurikov M.N., Tsurikov S.N. Environmentally friendly methods of research of invertebrates in the reserves of Russia: Proceedings of the Association of protected areas of the Central Chernozem region of Russia. Vol. 4. - Tula, 2001. pp: 130.
- 7 Kuzin B.S. Blister Beetles of Kazakhstan // *Tr. Republican Plant Protection*. 1953. T. 1. pp: 72-152.
- 8 Kolov S.V., Kazenas V.L. Blister beetles (Arthropoda: Insecta). A series of «Animals of Kazakhstan in the photographs.» - Almaty, 2013. pp: 110.
- 9 Nikolaev G.V., Kolov S.V. Blister beetles (Coleoptera, Meloidae) Kazakhstan: biology, systematics, distribution, determination - Almaty Kazak. university 2005. pp: 166.
- 10 Kostin I.A. Beetles dendrophagous Kazakhstan. - Alma-Ata, Science. 1973. pp: 288.
- 11 Ishkov E.V., Kadyrbekov A.D. Long-horned beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of the Kazakhstan part of the river valley. *Or // Tethys Entomological Research*. 2004. Vol. 10. pp: 87-92.
- 12 Kryzhanovskiy O.L. On the entomofauna the southwestern part of the route of the Main Turkmenian Canal and its possible economic importance // *Zoological Journal*. 1952. T. 31. Vol. 2. pp: 191-201.
- 13 Parfentev V.Y. Haloxylon Pests in the Southern Balkhash. *Tr. Institute of Plant Protection*, t. IV. 1958. pp: 129-141.
- 14 Yahontov V.V., Davletshina A.G. To species composition of jewel beetles (Buprestidae) of the ancient delta of the Amu Darya // *Dokl. An Uzb.SSR*. 1954. № 4. pp: 59-62.
- 15 Mahnovskiy I.K. «Pest Animals of Middle Asia» // Tashkent. pp: 1949-59.
- 16 Volkovich M. G., Alexeev A. V. Jewel Beetles (Coleoptera: Buprestidae) from Kopetdagh and the Adjacent Regions of Southern Turkmenistan // *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*. Kluw. Acad. Publish. 1994. pp: 419-449.
- 17 Krivoshein N.P., Mamaev B.M., Yagdyev A. Insect xylophages developing on elleniimalolistnoy // *Insects as components of the biogeocoenose of saxaul forests*. - Moscow: Nauka, 1975. pp: 207-211.
- 18 Yagdyev A. Begov P. Feed communications of mass species of jewel beetles (Coleoptera, Buprestidae) in the Karakum Desert // *Math. Academy of Sciences of the Turkmen SSR, seriyabiologicheskikh nauk*, number 4, 1976. pp: 54-57.

19 Tumenbayeva N.T., Taranov B.T., Harizanova V. Biology and harmfulness of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera) damaging generative organs of the saxaule (Chenopodiaceae:Haloxylon) in the desert zone of southeastern Kazakhstan, Biosciences Biotechnology Research Asia, India, Bhopal, 2016.

20 Laurent L. Christopher, G. Majka. Introduced leaf beetles of the Maritime Provinces, 9: Chaetocnema concinna (Marshall, 1802) (Coleoptera: Chrysomelidae). – Zootaxa, 2010. – P. 27–49.

21 Micheli C. J. Studies on the longhorned woodboring beetles (Coleoptera: Cerambycidae) of the West Indies. Mast. of Scien - Thesis Univ. of Maryland, 2006. - 175 p.

22 Micheli C. J. Studies on the longhorned woodboring beetles (Coleoptera: Cerambycidae) of the West Indies. Mast. of Scien - Thesis Univ. of Maryland, 2006. - 175 p.

23 Tleppeeva A.M. Species diversity of jewel beetles (Coleoptera, Buprestidae) in floodplain habitats of the rivers of South-East Kazakhstan Experimental Biology, -2015. v. 57, №1, -P. 108-117.

24 Mombayeva B.K. Species diversity of Coleoptera (Insecta: Coleoptera) damaging Saxaul (Chenopodiaceae: Haloxylon spp.) in the deserts area of south-east Kazakhstan ICE-2015: 17-th international conference on entomology. - Penang, Malaysia, 2015. -107p

ТҮЙІН

Алдыңғы зерттеулерде сексеуілдің әртүрлі ағзаларымен қоректенетін қаттықанатты зиянкестердің 167 түрі туралы хабарланды (Haloxylon spp.). Оңтүстік - Шығыс Қазақстанның шөлдерінде олардың көпшілігі әртүрлі туысқа жататын қоңыздар, олардың кейбіреулері белгілі бір мүшелермен немесе тіндермен қоректенеді немесе сексеуіл өсімдіктерінде дамиды, басқалары полифагтар болып табылады. Олардың белсенділігі белгілі бір жыл мезгілдерімен де байланысты.

Сондай-ақ, біз зиянкес қоңыздардың 17 түрін атап өттік, олардың 7-і биологиясын сипаттауға бағытталған: *Julodis variolaris* (Паллас, 1773), *Turcmenigena varentzovi* Melgunov., 1894, *Sphenoptera orichalcea* Pallas., *Sphenoptera potanini* Yakovlev, *Sphenoptera hauseri* Reitter, *Microdera convexa* Tauscher, *Aclyraeacalva* Rtt. Ағымдағы зерттеу жұмысының мақсаты мұндай деректер болмаған басқа тіркелген қаттықанатты түрлерінің таралуы мен фенологиясын анықтау болды.

Қазақстанның оңтүстік-шығыс шөлді аймағындағы қосымша далалық бақылаулар нәтижесінде біз сексеуілмен трофикалық байланысқан қоңыздардың 16 түрінің таралуы, биологиясы және зақымдануы туралы деректер алдық.

Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның шөлді аймағында сексеуілдің қанатты зиянкестерінің түрлік құрамын зерделеу кезінде қаттықанаттылардың бірқатар түрлері сексеуілмен, сондай-ақ басқа да шөлді жайылымдық өсімдіктермен қоректенетіні анықталды: spp., *Aclyraeacalva* Rtt., *Bulaealichatshovi* Hum., *Microdera convexa* Tausch. Көптеген түрлер *Scarabaeidae*, *Tenebrionidae*, *Alleculidae*, *Meloidae*, арамшөп (*Thanymecusspp.*, *Sitonaspp.*, *Chromonotusspp.*, *Bothynoderesspp.* және т.б.), жапырақты қоңыздар (*Chrysomelidae*) және басқалар. Бұл мақалада *Meloidae*, *Cerambycidae*, *Buprestidae* және *Chrysomelidae*-ден Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның шөлді жерлерінде сексеуілмен трофикалық байланысқан қаттықанаттылардың кейбір түрлерінің таралуы мен биологиялық сипаттамалары туралы мәліметтер келтірілген.

РЕЗЮМЕ

В предыдущих исследованиях сообщалось о 167 видах жесткокрылых вредителей, питающихся различными органами саксаула (*Haloxylon* spp.). В пустынях Юго-Восточного Казахстана большинство из них — жуки разных семейств, одни из которых питаются определенными органами или тканями или развиваются на растениях саксаула, другие — полифаги. Их активность также связана с определенными сезонами.

Мы также перечислили 17 видов жуков-вредителей, 7 из которых были ориентированы на биологию: *Julodis variolaris* (Pallas, 1773), *Turcmenigena varentzovi* Melgunov., 1894, *Sphenoptera orichalcea* Pallas., *Sphenoptera potanini* Yakovlev, *Sphenoptera hauseri* Reitter, *Microdera convexa* Tauscher, *Aclyraeacalva* Rtt. Цель настоящей исследовательской работы состояла в том, чтобы определить распространенность и фенологию других зарегистрированных видов жесткокрылых, по которым такие данные отсутствовали.

В результате дополнительных полевых наблюдений в пустынной зоне юго-востока Казахстана получены данные о распространении, биологии и поражении 16 видов жуков, трофически связанных с саксаулом.

При изучении видового состава жесткокрылых вредителей саксаула в пустынной зоне юго-востока Казахстана установлено, что ряд жесткокрылых питается саксаулом, а также другими пустынно-пастбищными растениями из семейства: Sphenoptera spp., Aclypaeacalva Rtt., Bulaealichatshovi Hum. ., Microdera convexa Tausch. Большинство видов были полифагами из семейств Scarabaeidae, Tenebrionidae, Alleculidae, Meloidae, долгоносиков (Thanymecus spp., Sitona spp., Chromonotus spp., Bothynoderes spp. и др.), листоедов (Chrysomelidae) и других. В статье представлены данные о распространении и биологических особенностях некоторых видов жесткокрылых, трофически связанных с саксаулом, в пустынной зоне юго-востока Казахстана из Meloidae, Cerambycidae, Buprestidae и Chrysomelidae.

УДК 633.2.031/033

МРНТИ: 68.35.47

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-202-213

Еспанов А.М., директор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-3338-1180>

Приаральская опытная станция ГРП им. Н.И.Вавилова, ф-л ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства» г. Шымкент, Каратауский район, п.Тассай, ул. О.Есалиева, 1-А, 160031, Казахстан, yespanov60@mail.ru

Сартаев А.Е., магистр техники и технологии, <https://orcid.org/0000-0001-5724-8283> ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства» г. Шымкент, Каратауский район, п.Тассай, ул. О.Есалиева, 1-А, 160031, Казахстан, abaysartaev@mail.ru

Сейткаримов А., доктор сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-7626-3523> ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства» г. Шымкент, Каратауский район, п.Тассай, ул. О.Есалиева, 1-А, 160031, Казахстан, eka8917@mail.ru

Espanov A.M., director, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-3338-1180>

Aralsk experimental station GRR them. N.I.Vavilova, f-1, LLP «South-west Scientific Research Institute of Livestock and Crop Production», Shymkent city, Karatau region p.Tassay, st. O.Esalieva, 1-A, 160031, Kazakhstan, yespanov60@mail.ru

Sartayev A.E., Master of Engineering Technolog, <https://orcid.org/0000-0001-5724-8283>

LLP «South-west Scientific Research Institute of Livestock and Crop Production», Shymkent city, Karatau region p.Tassay, st. O.Esalieva, 1-A, 160031, Kazakhstan, abaysartaev@mail.ru

Seytkarimov A., doctor of Agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0002-7626-3523>

LLP «South-west Scientific Research Institute of Livestock and Crop Production», Shymkent city, Karatau region p.Tassay, st. O.Esalieva, 1-A, 160031, Kazakhstan, eka8917@mail.ru

**СОСТОЯНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОФОНДА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР
НА ЮГО-ЗАПАДЕ КАЗАХСТАНА
STATE AND STUDY OF THE GENE POOL OF FORAGE CROPS
IN THE SOUTH-WEST OF KAZAKHSTAN**

Аннотация

На Приаральской опытной станции ранее созданы экспериментальные синтетические популяции люцерны, обладающие признаками самофертильности и автотриппинга и на основе этого способные формировать высокую и стабильную по годам семенную продуктивность. Две лучшие из этих экспериментальных синтетических популяций люцерны СФА 21 и СФА 148 АТ предложены как доноры высокой семенной продуктивности, самофертильности и автотриппинга.

На Приаральской опытной станции сохраняется в живом виде и виде семян 5190 образцов 26 видов, в ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт

животноводства и растениеводства» в живом виде 60 образцов 25 видов кормовых культур. Экспедицией в Актюбинской и Туркестанской областях собрана семян 20 образцов аридных кормовых растений.

Проведены мониторинговые исследования генетического разнообразия: кормовые – 50 образцов, выявлены источники и доноры на уровне сорта, признака, гена – 5 образцов. Выделены по комплексу хозяйственно-ценных признаков 15 сортообразцов. Отобраны сорта-доноры основных хозяйственно-биологических признаков – 2 образца.

Стандартизовано управление информацией по генетическим ресурсам сельскохозяйственных культур – проведено документирование /цифровизация: кормовые – 30 образцов.

Организовано сохранение *ex situ* генофонда сельскохозяйственных культур - созданы системы поддержания, восстановления и хранения семенных, полевых коллекций. Сдано на хранение: кормовые – 30 образцов люцерны.

Передано по заявке селекционного учреждения для использования в селекционном процессе – 15 образцов донника.

ANNOTATION

Experimental synthetic alfalfa populations were previously created at the Aral Experimental Station, which have signs of self-fertility and auto-tripping and, on the basis of this, are capable of forming high and stable seed productivity over the years. The two best of these experimental synthetic alfalfa populations SFA 21 and SFA 148 AT were proposed as donors of high seed productivity, self-fertility and auto-tripping.

At the Aral Experimental Station, 5190 samples of 26 species are preserved in living form and in the form of seeds, in LLC «South-west Scientific Research Institute of Livestock and Crop Production» live 60 samples of 25 types of fodder crops. The expedition in Aktobe and Turkestan regions collected seeds of 20 samples of arid fodder plants.

Monitoring studies of genetic diversity were carried out: fodder - 50 samples, sources and donors at the level of variety, trait, gene - 5 samples were identified. 15 cultivars were selected according to the complex of economically valuable traits. Donor varieties of the main economic and biological traits were selected - 2 samples.

Information management on genetic resources of agricultural crops has been standardized - documentation / digitalization has been carried out: fodder - 30 accessions.

Ex situ conservation of the gene pool of agricultural crops has been organized - systems have been created for maintaining, restoring and storing seed and field collections. Put into storage: fodder - 30 samples of alfalfa.

Ключевые слова: *полупустыня, пустыня, кормовые культуры, генофонд, хозяйственно-ценные признаки, перспективные образцы.*

Key words: *semi-desert, desert, fodder crops, gene pool, economically valuable traits, promising specimens.*

Введение. Наибольшая часть кормовых угодий Казахстана находится в аридной зоне, где произрастает более 1600 видов. Среди них немало форм с высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням и экстремальным факторам среды, часто недостающих их культурным аналогам.

По данным Сводного аналитического отчета о состоянии и использовании земель в Республике Казахстан за 2019 год Комитета по управлению земельными ресурсами министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, в стране числится более 90 млн. га эродированных и эрозионно-опасных земель, из них фактически эродированных – 29,3 млн. га. Подверженных ветровой эрозии (дефлированных) в республике насчитывается 24,2 млн. га или 11,3 % сельскохозяйственных угодий. Для улучшения деградированных пастбищ и создания сеяных сенокосов необходимо вывести сорта кормовых растений, хорошо приспособленных к жестким условиям аридной зоны. В решении этой важной проблемы ключевое место занимает дикая флора республики, которая обладает богатым разнообразием видового состава растительности [1].

Казахстан, как никакая другая страна богат разнообразием дикорастущего генофонда кормовых культур (люцерна, донник, эспарцет, житняк, ломкоколосник, изень, терескен и др.) Такое обилие биоразнообразия является следствием пестроты почвенно-климатических условий и ландшафтов территории Казахстана, исторически способствовавших формированию множества видов и внутривидовых форм. Этот генофонд обладает высокой степенью толерантности и адаптивности к стрессовым факторам среды – засухе, жаре, низким температурам и засоленности почвы [2,3]. Создание полноценной уникальной коллекции дикорастущего генофонда кормовых культур откроет Казахстану доступ к исходному материалу других культур (зерновые, овощные, масличные, технические). Привлечь их можно из других стран путем обмена на образцы кормовых культур [4].

Юго-западная территория Казахстана представлена эфемеровыми и полынно-эфемеровыми пастбищами предгорий Каратау и Западного Тянь-Шаня, солянковыми Присырдарьинской, Чуйской, Приаральской, Прикаспийской низменностей, саксаулово-травянистыми в песках Мойынкума, Кызылкума, Больших и Малых барсуков, Нарына и др. песчаных массивов. Несмотря на огромные площади, развитие животноводства здесь не стабильное, так как урожайность природных угодий низка и резко колеблется по годам, а также по сезонам года. К тому же для большинства пастбищных территорий характерна чрезвычайная сухость воздуха и почвы. Все это говорит об экологической уязвимости территории засушливого региона. Однако, практика пастбищепользования, сложившаяся в последние годы не учитывала эту особенность экологической системы аридных территорий, в результате которой большие массивы подвергнуты опустыниванию. Поэтому проблемой аридного кормопроизводства было и остается повышение продуктивности, улучшение экологической обстановки и недопущение дальнейшей деградации природных угодий. Широкое внедрение сортообразцов аридных культур в производство позволяет восстановить биоразнообразие и тем самым повышает продуктивность аридных экосистем, оптимизирует окружающую человека среду [5].

Решающим фактором успешной селекции, как свидетельствует мировая и отечественная практика, является правильный подбор исходного материала. В свою очередь создание сортов предусматривает изучение генетического разнообразия (генофонда) исходного материала для выявления ценных источников хозяйственно-биологических признаков и свойств с последующим вовлечением их в селекционный процесс [6]. Поэтому работы по формированию, изучению и сохранению генофонда сельскохозяйственных культур имеют особую актуальность [7].

Решение вопросов сохранения, устойчивого использования и справедливого и адекватного совместного использования преимуществ генетических ресурсов растений имеет ключевое значение для международного сообщества, а также является основной целью Конвенции по Биологическому Разнообразию [8].

В свою очередь успех селекционной работы и перспективы её развития определяются в основном генетическими ресурсами, используемыми в качестве исходного материала и их разнообразием и богатством [9]. Особую остроту данная проблема приобрела в настоящее время, когда происходит лавинообразное исчезновение биологического разнообразия видов в результате активной антропогенной деятельности. По данным И.И. Алимаева [10] в Казахстане 19 видов, из них половина кормовых культур находятся под угрозой исчезновения.

Актуально постоянное расширение генетического разнообразия, формирование генофонда за счет мировых (лучших мировых генотипов) и местных ресурсов. Без привлечения мирового генофонда невозможно получать сорта, конкурентоспособные на мировом рынке по продуктивности и качеству, в условиях предстоящего вступления РК в ВТО. В этой связи основной этап «среднесрочной стратегии» - сбор семенных коллекций культурной и дикой флоры сельскохозяйственных культур [11].

В связи с бурным развитием животноводства в засушливых районах юга России, Республик Средней Азии и Казахстана в 60-е годы прошлого века возникла необходимость улучшения естественных пастбищ пустынной и полупустынной зон. Научные работы по решению этой проблемы сводилась к подбору и интродукции кормовых растений из природной флоры и разработке приемов их возделывания. В процессе изучения и внедрения их в новые условия выявились недостатки, связанные с биологическими и экологическими особенностями.

Для селекционного улучшения обнаруженных недостатков, начиная с 70-х годов начата работа по сбору исходного материала кормовых растений местного и инорайонного происхождения [12-14]. В результате этих работ созданы центры по формированию, сохранению, изучению и использованию генетических ресурсов кормовых растений [15]. В 90-е годы по сбору и изучению генетических ресурсов кормовых растений Казахстана и Узбекистана участвовали и зарубежные ученые. Было собрано 250 образцов, которые изучены в Иордании [16,17]. В Америке исследованы 18 образцов кохии простертой [18]. В результате интродукционно-селекционных работ в России созданы 14 сортов, в Казахстане 27 сортов кормовых растений, включенных в Государственный реестр селекционных достижений. Все сорта рекомендуется использовать для улучшения естественных пастбищ аридной зоны.

В 2018 году по данным М.А. Есимбековой и К.Б. Мукина [19] в Казахстане у восьми основных держателей коллекции насчитывается более 14 тыс., в том числе в Приаральской опытной станции ГРП им. Н.И. Вавилова 4823 единиц. По результатам анализа инвентаризации, авторы приходят к выводу о необходимости усиления работы и дополнительному сбору в экстремальных условиях обитания сородичей сельскохозяйственных культур. Следует отметить, что при сохранении сложившихся отношений к аридным культурам и сокращавшего их финансирования может повлиять на дальнейшее развитие аридного кормопроизводства в целом и в частности в борьбе с опустыниванием, а также появится риск к потере генофонда аридных кормовых растений в южном регионе страны.

В юго-западном регионе Казахстана проблемой генофонда сельскохозяйственных культур занимается Приаральской опытной станции ГРП им. Н.И. Вавилова филиал и отдел пастбищ и кормовых растений ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства».

Приаральская опытная станция расположена в Северном Приаралье. На северо-западной окраине песков Большие Барсуки, в городе Шалкар Актюбинской области. Станция с его жарким, сухим (166 мм), резко континентальным (+45⁰С летом, -42⁰С зимой) климатом занимает особое положение как естественная полевая лаборатория для испытания мировой коллекции культурных растений и их диких сородичей на засухо-, жаро-, морозо- и солеустойчивость в условиях аридного климата северных пустынь. Такое сочетание неблагоприятных условий в одной географической точке – редкое явление. Поэтому выделенные здесь источники хозяйственно-ценных признаков будут иметь большое практическое значение для адаптивных направлений селекции.

В Приаральской опытной станции имеется богатый и разнообразный семенной материал сельскохозяйственных растений, включающий в себя селекционные сорта и гибриды, местные и любительские сорта и популяции, дикорастущие виды, все они представляют ценность и могут быть востребованы для селекционно – семеноводческой работы как в настоящее время, так и в будущем. Сбереечь этот потенциал, создать, изучить его и использовать – одна из важных задач современности, признанная мировым приоритетом.

Территория пустынной зоны юга Казахстана не однообразна. По мере нарастания абсолютных высот от равнины к прегориям изменяется климат, почвенный покров и растительность. На равнине распространены травянисто-кустарниковые пастбища песчаных массивах Кызылкумов и Мойынкумов, на засоленных прибрежных равнинах рек Сырдарья и Чу солянковых пастбищ, на сереземах предгорий Каратау и Западного Тянь-шаня эфемеровые, полынно-эфемеровые пастбища. Все это определяет направление работы по аридному кормопроизводству, в частности на формирование генофонда аридных кормовых культур. Она проводится на опытном участке «Бактыолен» на равнине и Тассайской опорном пункте в предгории Туркестанской области. На этих участках в живом виде сохраняются виды, экологическими и сорта аридных кормовых растений.

Материал и методы исследования. Изучение образцов кормовых растений на станции проводилось согласно методическим указаниям отдела кормовых культур ВНИИР [20] и селекцентром ВНИИ каракулеводства [21].

Экспедиционный сбор дикорастущих образцов пастбищных кормовых культур проводился на территории республики. В экспедициях отбирались лучшие образцы, отличающиеся по тем или иным признакам и свойствам, оценены по характеру роста и развития в зависимости от условий произрастания.

Во время экспедиции необходимые данные по тому или иному образцу внесены в таблицу, согласно вопросника по созданию базы данных ГРР, предложенного Национальным координаторам РК.

Объектами исследования послужили образцы и новые коллекции видов семейства злаковых, бобовых, маревых, гречишных и др.

Исследования проведены по проекту НТП, BR 10765017 «Пополнение, изучение и сохранение в живом виде коллекции кормовых культур с целью обеспечения исходным материалом селекционного процесса». Источник финансирования МСХ РК.

Результаты исследований. У перекрестноопыляющихся культур, к которым относится и люцерна, самофертильной должна применяться с учетом влияния инбридинга на основные параметры исходного материала. Появление в Канаде самофертильной люцерны Ellerslai I вызвало значительные противоречия в определении перспективных направлений селекции люцерны. Исследователи США, занимающиеся проблемами повышения семенной продуктивности люцерны, считают, что полнота опыления семенников люцерны зависит, наряду с условиями погоды, влажностью и плодородьем почв, от генетической способности сорта к автотриппингу.

На Приаральской опытной станции ранее были созданы экспериментальные синтетические популяции люцерны, обладающие признаками самофертильности и автотриппинга и на основе этого способные формировать высокую и стабильную по годам семенную продуктивность. Если в благоприятные годы стандартный сорт Семиреченская местная в наших условиях формировал урожай семян в пересчете на га 5 ц/га, то самофертильные синтетики формировали до 12 ц/га. Две лучшие из этих экспериментальных синтетических популяций люцерны СФА 21 и СФА 148 АТ мы предлагаем как доноры высокой семенной продуктивности, самофертильности и автотриппинга (способность цветков люцерны к самопроизвольному раскрытию под воздействием ветра и высокой температуры) [22].

На станции сохраняются в живом виде и в виде семян 5190 образцов кормовых культур. Из них: кормовых бобовых культур-2998 образцов, злаковых трав-1225, аридных -368, сорговые -599. В отчетном году сохранена жизнеспособность и сортовая чистота образцов имеющегося генофонда кормовых культур– 5190 образцов. Восстановлена всхожесть 200 образцов кормовых культур. Из них люцерны 100, житняка 50 и сорго 50 образцов (табл. 1).

Таблица 1 – Состав коллекции кормовых культур на 1 сентября 2021 г.

№ п/п	Культура	Число образцов		
		всего	в том числе	
			в основном каталоге	в интродукционном
1	2	3	4	5
1	Люцерна	2242	883	1359
2	Эспарцет	116	-	116
3	Козлятник восточный	2	-	2
4	Лядвенец рогатый	22	-	22
5	Донник	294	7	287
6	Чина	38	-	38
7	Вика	66	-	66
8	Астрагал	114	-	114
9	Клевер	90	-	90
10	Нут	1	-	1
11	Солодка	13	-	13
12	Житняк	998	400	598
13	Ломкоколосник	202	65	137
14	Колосняк	21	8	13
15	Овсяница	3	-	3

1	2	3	4	5
16	Полевица	1	-	1
17	Изень	289	117	172
18	Терескен	18	18	-
19	Жузгун	6	-	6
20	Саксаул черный	6	-	6
21	Солянка лиственничная	12	-	12
22	Акация песчаная	1	-	1
23	Кумарчик	30	-	30
24	Аристида	2	-	2
25	Камфоросма	4	-	4
26	сорговые	599		
	Всего	5190		

В ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства» на равнине южной пустыни сохранились образцы вайды буассье, астрагала лисовидного, изеня серого, терескена серого и Эверсмана, полыни развесистой и туранской, ферулы бадхызской и бадрекамы, чогона из Туркмении и Присырдарьинской низменности, жузгунов белокорого, безлистного, голова медузы, кызылкумского, мелкоплодного, обыкновенного, шерстистоногого, солянки Рихтера, черного саксаула в предгорной равнине образцы житняка гребенчатого, астрагала лисовидного, эспарцета хорасанского и ферганского, изеня серого и зеленоватого, терескена серого, полыни развесистой и цитварной.

Ежегодно согласно плана часть нашей коллекции пересевается для восстановления всхожести. Кроме того, проводится размножение образцов и восстановление их всхожести по заявкам селекционеров и НИУ Казахстана.

Осуществлена проверка состояния генофонда кормовых культур станции, заложенных на хранение в прошлые годы – 300 образцов, в том числе: люцерна – 200, житняк – 100. Проведено определение лабораторной всхожести 300 образцов, в том числе: люцерна – 200, житняк – 100. Лабораторная всхожесть коллекционных образцов люцерны колебалась в пределах 82 – 96%, житняка 69 – 82%.

Передано на хранение в ТОО "КазНИИЗиР" 30 образцов коллекции люцерны (табл. 2).

Таблица 2 – Список передаваемых в 2021 г. на хранение в КазНИИЗиР образцов коллекции

№ п/п	№ каталога	Вид образца	Название образца	Происхождение
1	2	3	4	5
1	3259	люцерна посевная	Хивинская местная	Туркмения
2	21626	люцерна посевная	Хивинская местная	Узбекистан
3	28216	люцерна посевная	Местная	Башкирия
4	28178	люцерна посевная	«Краснокутская-3930»	Россия
5	31786	люцерна посевная	«Камыш-1»	Россия
6	39575	люцерна посевная	«Южанка»	Украина
7	39975	люцерна посевная	С/W-5	США
8	43832	люцерна посевная	«Nugget»	США
9	45691	люцерна посевная	«S – 90 – R»	США
10	36043	люцерна посевная		Франция
11	45079	люцерна посевная	«Дерби»	Франция
12	45080	люцерна посевная	«Фестивальная 85»	Казахстан

1	2	3	4	5
13	45335	люцерна посевная	«Береке»	Кипгизия
14	44032	люцерна посевная	«ВНИИОЗ - 16»	Россия
15	43828	люцерна посевная	«Matador»	США
16	40696	люцерна посевная	«Радуга»	Украина
17	46244	люцерна посевная	«Ceres»	Канада
18	46414	люцерна посевная	«Апшерон»	Азербайджан
19	46512	люцерна посевная	«Андижанская 2»	Узбекистан
20	46513	люцерна посевная	«Lutetia»	Румыния
21	47792	люцерна посевная	«N M P – 13 – CZS2»	США
22	47794	люцерна посевная	«M S A – WH»	США
23	47795	люцерна посевная	«M S B – W 4»	США
24	47797	люцерна посевная	«Blazer»	США
25	47799	люцерна посевная	«Epik»	США
26	47807	люцерна посевная	«Vanguard»	США
27	47369	люцерна посевная	дикорастущая	Россия
28	47445	люцерна посевная	«Globus»	Швеция
29	47584	люцерна посевная	«Citation»	США
30	47806	люцерна посевная	«Ladak 65»	США

В 2021 году путем пересева восстановлена всхожесть 200 образцов кормовых культур. Из них люцерны 100, житняка 50 и сорго 50 образцов.

Сотрудники станции впервые начали работы по восстановлению всхожести у образцов злаковых трав со всхожестью ниже критической (ниже 50%). Для этого в феврале проращиваются семена образцов и проросшие семена пересаживаются в стаканчики для рассады. Растения доращиваются в контролируемых условиях под искусственным освещением с контролируемой длиной дня, кустятся и к полевому сезону достигают состояния необходимого для успешной пересадки в поле.

Работы, направленные на поддержание высокой жизнеспособности и подлинности семян сохраняемых образцов, необходимо проводить с особой тщательностью. Каждый образец, включенный в основной каталог закладывают на хранение, периодически проводят инвентаризацию состояния сохраняемых образцов и осуществляют контроль за своевременностью их пересева.

Размноженные образцы и вновь поступившие семена тщательно очищаются и закладываются в бумажные пакеты. В коллекцию на хранение закладывается 20-50 грамм семян. Бумажные пакеты с образцами хранятся в закрытых металлических банках при комнатной температуре 20-25^oC и колебании относительной влажности воздуха от 40 до 60%. На бумажных пакетах пишется номер каталога, название образца, происхождение, год репродукции.

Семена большого объема хранятся в лабораторных условиях, в бумажных пакетиках в селекционных коробках при температуре +16^oC, +21^oC и влажности воздуха 30-35%.

Коллекции аридных кормовых культур сохраняются в живом виде в коллекционных питомниках на опытном орошаемом участке «Каульджур» Приаральской ОСГРР, опытном участке «Бактыолен» и Тассайском опорном пункте ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства».

Анализ опыта Международных организаций, специализирующихся в области сбора и сохранения генетических ресурсов, национальных ген банков развитых стран, указывает на необходимость создания национального генного банка. Создание и развитие генетических банков вызывает необходимость разработки компьютерных систем, позволяющих вести быструю обработку, поиск и сохранение данных, полученных при изучении генетических ресурсов.

С этой целью под руководством IPGRI программа “Guidebook for Genetic Resources Documentation, K.A. Painting, 1995” использована в документировании генофонда.

В 2021 году стандартизовано управление информацией по генетическим ресурсам сельскохозяйственных культур – проведено документирование /цифровизация: кормовые – 30 образцов люцерны.

В условиях Туркестанской области в 2021 года в начале октября организованы экспедиции по сбору семян аридных кормовых культур в Созакском и Арыском районах Туркестанской области. Как показало наблюдение в Созакском районе общее состояние естественных зарослей полыни развесистой (*Azzemisia diffusa* Kzasch.) было удовлетворительное. Густота ее колебалась от 2 до 4 шт/м². Встречаются разновозрастные кусты, что показывает о высокой способности к самовозобновлению. Высота растений 42-45 см (координаты: 43.8728, 69.0324). Побегообразование среднее -12-18 шт/раст. У отдельных кустов до 30-40 шт/растений.

Сбор семян терескена проводился недалеко от песчаного массива Мойынкума. Здесь встречаются песчаные бугры, где растут мощные кусты песчаной акации (координаты: 43.9248, 69.0447). Заросли терескена сильно повреждены. Кусты высотой 70-80 см с диаметром 60-90 см. Злаковые очень редко, плодоношение слабое.

Вдоль трассы Шымкент-Шолаккорган на границе Байдибекского и Созакского, районов собраны семена житняка Каратауского (*Agropyron Karazaviense* N.Pavl.) и изеня зеленоватого (*Kochia tianshanica* Pavl.). Состояние житняка хорошее, высота растений 50-60 см, колоски мощные, количество побегов 6-13 шт/растений (координаты: 43.9336, 69.0463). Здесь же собраны семена изеня зеленоватого. Высота растений 70-80 см, кустистость высокая (25-40 шт/растений).

Следующая экспедиция прошла по маршруту г. Арысь-Баиркум-Кызылкум. Засуха сильно повлияла на состояние естественного травостоя вдоль трассы Арысь-Хожатугай. Пастбища там сильно перетравлены. От Баиркума (координаты: 42. 102511, 67.917148) до местности Жауытхантау (координаты: 42. 087916, 67. 639139) встречались различные типы растительности. Недалеко от аула «Алпыс жылдык», вдоль гравийной дороги встречаются островные песчаные массивы, где доминантом является терескен серый (*Krasshennikovia ceratoides* Gueldens). Кусты его мощные, обильно плодоносящие. На границе соляноквого пастбища встретились отдельные кусты чогона (*Halothamnus subaphyllus* [C.A. Mey]), по казахский салма (координаты: 42. 102511, 67. 917148). Кусты мощные, высотой 110-120 см. Здесь же распространен большой массив солянки восточной (*Salsoda orientalis* S.G. Smel.). Высота кустов невысокие -30-40 см. Семенная продуктивность высокая. На солонцах так же встречались заросли солянки восточной, слабо развитые. Верхушки побегов высохшие. Плодоношение отсутствует.

В песках Кызылкума возле колодца Карынтай (координаты: 42.113240, 67. 595398) в сообществе белосаксаулника (*Haloxylon persicum* Bunge et Boiss. Et Buhse) растут жузгун шерстистоногий (*Calligonum Eripodum* Bge.) и черкез Рихтера (*Salsola richteri* (Mog.) Kaz. Ex Litv.) Высота жузгуна шерстистоногого 3-5 м, а черкеза Рихтера 110-165 см. У последнего вида плодоношение обильное. Здесь также собраны семена саксаула белого.

Таким образом, в результате экспедиции собраны семена 10 видов из природных зарослей, определено состояние пастбищных угодий.

Заключение. В 2021 г.г. станцией проведен экспедиционный сбор дикорастущих образцов кормовых культур на территории Актюбинской и Туркестанской областей.

Экспедицией собрано 20 образцов аридных кормовых культур.

Среди собранного материала большую часть составляют образцы из семейства маревых – прутняк, солянка восточная и терескен серый.

Проведена коллекционная оценка 100 образцов кормовых культур, в том числе, изень – 100.

Выделено 14 источников с хозяйственно-ценными признаками, из них по изеню – 14.

Передано по заявкам НИУ Республики Казахстан 15 образцов кормовых культур при плане 14 образцов ежегодно. Данные образцы донника используются в селекционном процессе В ТОО «Казахский НИИ Рисоводства им. И.Жахаева».

Организовано сохранение exsitu генофонда кормовых культур, на станции сохраняются в живом виде и виде семян 5190 образцов кормовых культур. Из них: кормовых бобовых культур – 2998 образцов, злаковых трав – 1225, аридных – 368 и сорговые культуры 599 образец.

Путем пересева восстановлена всхожесть 200 образцов кормовых культур. Из них люцерны 100, житняка 50 и сорго 50 образцов.

Сдано на хранение в ТОО «КазНИИЗиР» 30 коллекционных образцов люцерны. Стандартизовано управление информацией по генетическим ресурсам сельскохозяйственных культур - проведено документирование /цифровизация: кормовые – 30 образцов люцерны.

Опубликовано 7 научных статей. Исполнителем темы Сеиткаримовым А. подано в соавторстве две заявки на получение патента РК на два селекционных достижения по кохии стелющейся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Иванов А.И., Ляшенко И.И., Оспанов Б.С., Подольский Л.И., Дюсенбеков З.Д. Кормовые растения сенокосов и пастбища Казахстана / Под общей ред. Б.С. Основа.- Алматы: Кайнар, 1996.-464 с.

2 Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинова З.З. Мировые генетические ресурсы галофитов: многоцелевое использование в сельском хозяйстве аридных районов России и Центральной Азии // Корми і Кормовиробництво.- Вип. 2017.-С. 30-37.

3 Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т., Абаев С.С., Сейткаримов А., Хасенов Е.Х., Большаков Н.В., Кожаметов К.К., Садвакасов Е.С., Гацке Л.Н., Байтаракова К.Ж., Токтарбекова С.В., Каспакбаев Е.М. Нетрадиционные дикорастущие кормовые растения и их значение для интродукции и селекции. – Алматы, 2017. – С. 18-26.

4 Хусаинов С.Х., Исследования по генофонду сельскохозяйственных культур //Научно-практические аспекты развития растениеводства и животноводства в юго-западном регионе Казахстана. – Алматы : Бастау, 2004. – С.30-36.

5 Абдраимов С.А. Аридные пастбища Казахстана.-Алма-Ата: Кайнар, 1988.-140 с.

6 Иванов А.И., Сосков Ю.Д., Бухтеева А.В. Ресурсы многолетних кормовых растений Казахстана. Алма-Ата, 1986.-220 с.

7 Есимбекова М.А. Создание генетических ресурсов сельскохозяйственных культур – подходы к реализации // Научно-производственному центру земледелия и растениеводства – 70 лет: сб. науч. тр. НППЗР. – Алматы: «Нурлы Алем», 2004. – С.112-125.

8 Лейпцигская Декларация //Глобальный план действий по сохранению и устойчивому использованию генетических ресурсов растений для продовольствия и сельского хозяйства. – Лейпциг: Германия, 1996.

9 Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т., Абаев С.С., Айнабекова Б.А., Каскабаев Н.Б., Генетические ресурсы диких видов люцерны в Казахстане и предселекционные исследования по использованию их //Ресурсосберегающая технология возделывания сельскохозяйственных культур – земледелие будущего: Сборник материалов международной научно-теоретической конференция, посвященная 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика АСХН РК Сыдык Досымбек Алмаханбетұлы Шымкент, 2021. - С. 212-219.

10 Алимаев И.И. Сохранение и изучение генетических ресурсов кормовых растений Казахстана //Развитие ключевых направлений сельскохозяйственных наук в Казахстане: Селекция, биотехнология, генетические ресурсы.- Материалы международной конференции. – Алматы, ТОО Издательство «Бастау», 2004.-С. 71-74.

11 Уразалиев Р.А., Есимбекова М.А., Алимгазинова Б.Ш. Проблемы инвентаризации, сохранения и изучения генофонда с.-х. культур Казахстана // Биологические основы селекции и генофонда растений. – Алматы, 2005. – С.267-270.

12 Сеитқәрімов Ә., Төреханов А., Исмаилов Б. Шөл аймақта мал азығындық өсімдіктерді жерсіндіру. – Алматы, 2009. – 280 б.

13 Дзюбенко Н.И., Сосков Ю.Д., Хусаинов С.Н., Агаев М.Г. Морфология и география экотипов кохии простертой (*Kochia prostrata* (L) Schrad) из Средней Азии, Казахстана и Монголии // Сельскохозяйственная биология, 2009.-№5.-С.25-39.

14 Seitkarimov A., Raiymbekov B.A., Orazbayev S.A., Yancheva H.G. Promising species of *Artemisia* in the desert zone of Southern Kazakhstan. *Ecology, Environment and Conservation*. – 2017. – Vol. 23. - Iss.2. – P. 1195-1201.

15 Сеиткаримов А., Сартаев А., Еспанов А., Паржанов Ж. Формирование, изучение и использование генофонда аридных культур. Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» *Сельскохозяйственный журнал* №4 (12), 2021 теоретический и научно-практический журнал Ставрополь 2021, С.-14-23. ISSN 2687-1246 (Print), ISSN 2687-1254 (Online)

16 Waldron B.L., Harrison R.D., Dzyubenko N.I., Khusainov A., Shuvalov S., Alexanian S. 2001. *Kochia prostrata* germplasm collection expedition to Kazakhstan. Pages 113-117.

17 Waldron Blair L., 2011. Strategic Use of Forage *Kochia* (*Kochia prostrata*) to Revegetate wildlife Habitat. *Natural Resources and Environmental Issues: Vol 17, Article 17*. Available at: <https://digitalcommons.usu.edu/nrei/vol17/iss1/17>

18 Harrison R.D., Chatterton N.J., Waldron B.L., Davenport B.W., Palazzo A.J., Horton W.H., Asay K.N. 2000 Forage *kochia*: its compatibility and potential aggressiveness on intermountain rangelands. Utah Agricultural Experiment Station Research Report 162. Logan, Utah: Utah State University. 66 p.

19 Есимбекова М.А., Мукин К.Б. Генетические ресурсы кормовых культур Казахстана – состояние //«Актуальные проблемы агронауки в условиях адаптации к глобальному изменению климата». Сборник материалов международной научно-теоретической конференция, посвященная 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика НАН РК и АСХН РК Мейрман Галиолла Төлендәулы Алмалыбак, 2021.-С.-147-150.

20 Иванов А.И. Методические указания по изучению многолетних кормовых культу. – Л., 1985. – 48 с.

21 Методические указания по интродукции пустынных кормовых растений. - Самарканд, 1986.-33с.

22 Еспанов М.А. Исходный материал люцерны с высокой семенной продуктивностью из коллекции Приаральская опытная станция //«Актуальные проблемы агронауки в условиях адаптации к глобальному изменению климата». Сборник материалов международной научно-теоретической конференция, посвященная 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика НАН РК и АСХН РК Мейрман Галиолла Төлендәулы Алмалыбак, 2021.-С.-150-152.

REFERENCES

1 Ivanov A.I., Lyashenko I.I., Ospanov B.S., Podolsky L.I., Dyusenbekov Z.D. Forage plants of hayfields and pastures of Kazakhstan / Ed. B.S. Osnova.- Almaty: Kaynar, 1996.-464 p.

2 Shamsutdinov N.Z., Shamsutdinova Z.Z. World genetic resources of halophytes: multi-purpose use in agriculture of arid regions of Russia and Central Asia // *Kormi i Kormovirobnitstvo*. - Vip. 2017.-St. 30-37.

3 Meirman G.T., Erzhanova S.T., Abaev S.S., Seytkarimov A., Khasenov E.Kh., Bolshakov N.V., Kozhakhmetov K.K., Sadvakasov E.S., Gatske L. N., Baitarakova K.Zh., Toktarbekova S.V., Kaspakbaev E.M. Non-traditional wild forage plants and their importance for introduction and breeding. - *Almalybak*, 2017. - St. 18-26.

4 Khusainov S.Kh., Research on the gene pool of agricultural crops // Scientific and practical aspects of the development of crop production and livestock breeding in the southwestern region of Kazakhstan. - Almaty: Bastau, 2004. - P.30-36.

5 Abdraimov S.A. Arid pastures of Kazakhstan.-Alma-Ata: Kainar, 1988.-140 p.

6 Ivanov A.I., Soskov Yu.D., Bukhteeva A.V. Resources of perennial fodder plants of Kazakhstan. Alma-Ata, 1986.-220 p.

7 Esimbekova M.A. Creation of genetic resources of agricultural crops - approaches to implementation // Scientific and production center of agriculture and crop production - 70 years: Sat. scientific tr. NPCR. - Almaty: «Nurly Alem», 2004. - P.112-125.

8 Leipzig Declaration //Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Use of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. – Leipzig: Germany, 1996.

9 Meirman G.T., Erzhanova S.T., Abaev S.S., Ainabekova B.A., Kaskabaev N.B., Genetic resources of wild alfalfa species in Kazakhstan and pre-breeding studies on their use // Resource-saving technology of agricultural cultivation crops - farming of the future: Collection of materials of the international scientific and theoretical conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan Sydyk Dosymbek Almakhanbetuly Shymkent, 2021.- P. 212-219.

10 Alimaev I.I. Conservation and study of the genetic resources of fodder plants in Kazakhstan // Development of key areas of agricultural sciences in Kazakhstan: Breeding, biotechnology, genetic resources. - Materials of the international conference. - Almaty, LLP Publishing house «Bastau», 2004.-p. 71-74.

11 Urazaliev R.A., Esimbekova M.A., Alimgazinova B.Sh. Problems of inventory, conservation and study of the gene pool of agricultural. cultures of Kazakhstan // Biological bases of plant breeding and gene pool. - Almaty, 2005. - P.267-270.

12 Seitkarimov A., Turekhanov A., Ismailov B. Introduction of fodder plants in the desert. - Almaty, 2009. - 280 p.

13 Dzyubenko N.I., Soskov Yu.D., Khusainov S.N., Agaev M.G. Morphology and geography of ecotypes of *Kochia prostrata* (L) Schrad from Central Asia, Kazakhstan and Mongolia // Agricultural biology, 2009.-№5.-p.25-39.

14 Seitkarimov A., Raiymbekov B.A., Orazbayev S.A., Yancheva H.G. Promising species of *Artemisia* in the desert zone of Southern Kazakhstan. Ecology, Environment and Conservation. - 2017. - Vol. 23.-Iss.2. - P. 1195-1201.

15 Seitkarimov A., Sartaev A., Espanov A., Parzhanov Zh. Formation, study and use of the gene pool of arid crops. Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center» Agricultural Journal No. 4 (12), 2021 theoretical and scientific-practical journal Stavropol 2021, P.-14-23. ISSN 2687-1246 (Print), ISSN 2687-1254 (Online)

16 Waldron B.L., Harrison R.D., Dzyubenko N.I., Khusainov A., Shuvalov S., Alexanian S. 2001. *Kochia prostrata* germplasm collection expedition to Kazakhstan. Pages 113-117.

17 Waldron Blair L., 2011. Strategic Use of Forage *Kochia* (*Kochia prostrata*) to Revegetate wildlife Habitat. Natural Resources and Environmental Issues: Vol 17, Article 17. Available at: <https://digitalcommons.usu.edu/nrei/vol17/iss1/17>

18 Harrison R.D., Chatterton N.J., Waldron B.L., Davenport B.W., Palazzo A.J., Horton W.H., Asay K.N. 2000 Forage *kochia*: its compatibility and potential aggressiveness on intermountain rangelands. Utah Agricultural Experiment Station Research Report 162. Logan, Utah: Utah State University. 66 p.

19 Esimbekova M.A., Mukin K.B., Genetic resources of fodder crops in Kazakhstan - the state // «Actual problems of agrosience in conditions of adaptation to global climate change.» Collection of materials of the international scientific and theoretical conference dedicated to the 75th anniversary of the Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan and the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan Meirman Galiolla Tolenduly Almalymbak, 2021.-St.-147-150.

20 Ivanov A.I. Guidelines for the study of perennial fodder cults. - L., 1985. - 48 p.

21 Guidelines for the introduction of desert fodder plants. - Samarkand, 1986.-33st.

22 Espanov M.A., The initial material of alfalfa with high seed productivity from the collection of the Aral Experimental Station // «Actual problems of agrosience in conditions of adaptation to global climate change.» Collection of materials of the international scientific and theoretical conference dedicated to the 75th anniversary of the Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan and the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan Meirman Galiolla Tolenduly Almalymbak, 2021.-St.-150-152.

ТҮЙІН

Станцияда малазықтық дақылдардың 5190 үлгісі тірі және тұқым түрінде сақталуда. Экспедициямен шөлейттік малазықтық дақылдардың 20 үлгісі жиналды.

Генетикалық әралуандылықтың мониторингтік зерттеулер жүргізілді: малазықтық – 50 үлгі, бастау көздер мен сұрып, белгі, ген деңгейіндегі донорлар анықталды – 5 үлгі. Шаруашылық-құнды белгілер жиынтығы бойынша 15 сортүлгі ерекшеленді. Шаруашылық-биологиялық белгілердің сұрып-донорлары іріктелді – 2 үлгі.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының генетикалық ресурстары бойынша ақпараттарды басқару стандартталды – құжаттау/цифрландыру жүргізілді: малазықтық дақылдардың – 30 үлгісіне.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының генқорын exsitu сақтау ұйымдастырылды – тұқымдық, егістік коллекцияны күтіп сақтау, қалпына келтіру және сақтау жүйесі жасалды. Сақтауға малазықтық дақылдардың – жоңышқаның 30 үлгісі тапсырылды.

Селекциялық мекемелердің өтінімдері бойынша селекциялық процесстерде қолдану үшін – түйежоңышқаның 15 үлгісі жіберілді.

УДК 635.655:631.526.32 (045)
МРНТИ 68.35.03

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-213-223

Кипшакбаева Г.А., кандидат сельскохозяйственных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-2830-7173>

НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», г.Нур-Султан, пр. Победы 62, 010011, Казахстан, guldenkipshakbaeva@bk.ru

Тлеулина З.Т., магистр сельскохозяйственных наук, докторант 2-го курса, <https://orcid.org/0000-0003-0410-2031>

НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», г.Нур-Султан, пр. Победы 62, 010011, Казахстан, zarina_2707@mail.ru

Ошергина И.П., магистр агрономии, <https://orcid.org/0000-0002-5131-5091>

ТОО «НПЦЗХ им.А.И.Бараева», с.Научный, ул.Бараева, 020000, Казахстан, egoriha76@mail.ru

Амантаев Б.О., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-4541-363X>

НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», г.Нур-Султан, пр. Победы 62, 010011, Казахстан, bekzat-abu@mail.ru

Сарбасова Н.А., магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-0380-1669>

НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», г.Нур-Султан, пр. Победы 62, 010011, Казахстан, nuki_96@list.ru

Kipshakbayeva G.A., Candidate of Agricultural Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-2830-7173>

NJSC «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», Nur-Sultan, 62 Pobeda Ave., 010011, Kazakhstan, guldenkipshakbaeva@bk.ru

Tleulina Z.T., Master of Agricultural Sciences, 2nd year doctoral student, <https://orcid.org/0000-0003-0410-2031>

NJSC «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», Nur-Sultan, 62 Pobeda Ave., 010011, Kazakhstan, zarina_2707@mail.ru

Oshergina I.P., Master of Agronomy, <https://orcid.org/0000-0002-5131-5091> A.I.Barayev NPCKH LLP, Scientific village, Barayev str., 020000, Kazakhstan, egoriha76@mail.ru

Amantaev B.O., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-4541-363X>

NJSC «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», Nur-Sultan, 62 Pobeda Ave., 010011, Kazakhstan, bekzat-abu@mail.ru

Sarbasova N.A., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0380-1669>

NJSC «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», Nur-Sultan, 62 Pobeda Ave., 010011, Kazakhstan, nuki_96@list.ru

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА
INFLUENCE OF CONDITIONS OF CULTIVATION OF SOYBEAN VARIETIES OF
VARIOUS ORIGIN ON THE FORMATION OF PRODUCTIVITY AND KUALITY
INDICATORS**

Аннотация

Соя – относится к числу важнейших бобовых культур мирового значения. За последние 20 лет производство сои в мире увеличилось в 2,2 раза, посевные площади в 1,6 раза, а урожайность в 1,4 раза. В настоящее время в мире около 104 миллионов гектаров находятся под соей, при средней урожайности сои 24,5 ц/га, 91 стран мира занимается производством сои. В 2021 году посевная площадь сои по республике составила 187 тыс.га. Потребность в семенах составляет порядка 9 тыс. тонн.

Обеспечением СХТП качественными семенами сои занимаются 4 аттестованных производителя оригинальных семян, 7 элитно-семеноводческих и 8 семеноводческих хозяйств. В Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан, включено 56 сортов сои, из них 21 сорт отечественной селекции, 34 сорт иностранной селекции и 1 сорт совместной селекции.

Наиболее используемыми сортами сои по республике являются сорта казахстанской, российской и сербской селекции. В 2021 году наибольшую площадь посева была засеяна сортами: Жансая (Казахстан), Селекта 302 (Россия), Триумф (Сербия и Черногория). Доля сортов отечественной селекции составляет 34,7%.

Столь высокая популярность этого растения неудивительна: соя широко используется как продовольственная, кормовая и техническая культура, при этом ее рентабельность может достигать 100 %. Основной интерес к сое обусловлен тем, что она служит богатым источником растительного белка (36-50%), который хорошо сбалансирован по аминокислотному составу и близок к белкам животного происхождения.

Цель исследования - определить содержание белка и жира в семенах сои различных сортов в зависимости от групп спелости. В 2019-2021 гг проведены полевые опыты в условиях сухостепной зоны Акмолинской области. Проходили изучение более 120 сортообразцов сои различного происхождения. Посев коллекционного питомника произведен 18 мая согласно зональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Качественные показатели определяли согласно методики ГСИ. Определение жира по ГОСТ-15113.9-77 Межгосударственный стандарт концентраты пищевые. Методы определения жира Food concentrates. Methods for determination of fat. Гидротермический коэффициент (ГТК) определяли по Методике Г.Т.Селянинова.

ANNOTATION

Soybean is one of the most important legumes of world importance. Over the past 20 years, soybean production in the world has increased 2.2 times, acreage 1.6 times, and yield 1.4 times. Currently, about 104 million hectares are under soybeans in the world, with an average soybean yield of 24.5 c/ha, 91 countries of the world are engaged in soybean production. In 2021, the sown area of soybeans in the republic amounted to 187 thousand hectares. The demand for seeds is about 9 thousand tons.

4 certified producers of original seeds, 7 elite seed farms and 8 seed farms are engaged in providing agricultural enterprises with high-quality soybean seeds. The State Register of Breeding achievements recommended for use in the Republic of Kazakhstan includes 56 soybean varieties, including 21 varieties of domestic selection, 34 varieties of foreign selection and 1 variety of joint selection.

The most used soybean varieties in the republic are varieties of Kazakh, Russian and Serbian breeding. In 2021, the largest area of sowing was sown with varieties: Zhansaya (Kazakhstan), Selekt 302 (Russia), Triumph (Serbia and Montenegro). The share of domestic breeding varieties is 34.7%.

Such a high popularity of this plant is not surprising: soy is widely used as a food, feed and technical crop, while its profitability can reach 100%. The main interest in soy is due to the fact that it

serves as a rich source of vegetable protein (36-50%), which is well balanced in amino acid composition and close to animal proteins.

The aim of the study is to determine the protein and fat content in soybean seeds of various varieties, depending on the ripeness groups. In 2019-2021, field experiments were conducted in the conditions of the dry-steppe zone of the Akmola region. More than 120 varieties of soybeans of various origins were studied. The collection nursery was sown on May 18 according to the zonal technology of cultivation of agricultural crops. Qualitative indicators were determined according to the GSI methodology. Determination of fat according to GOST-15113.9-77 Interstate standard food concentrates. Methods for determining fat Food concentrates. Methods for determination of fat. The hydrothermal coefficient (GTC) was determined by the Method of G.T.Selyaninov.

Ключевые слова: соя, жир, белок, вегетация, урожайность.

Key words: soybean, fat, protein, vegetation, yield.

Введение. Одна из наиболее распространенных зернобобовых культур - соя, возделывается по всему миру в умеренном, субтропическом и тропическом поясах. В последние десятилетия сою стали всё больше включать в рацион питания, она является источником качественного белка, хорошо взаимодействующего с окружением. Бобы сои богаты качественным белком, пищевыми волокнами, железом, кальцием, цинком, магнием, калием и витаминами группы В [1-3].

Исключительной особенностью сои, выделяющей ее среди полевых культур, является одновременно высокое содержание белка и масла. Содержание белка в семенах сои колеблется от 27 до 68%. Белки сои, в отличие от многих растительных белков, являются полноценными и дают человеку и животным все аминокислоты, которые играют роль строительного материала в процессе развития клеток и обмена веществ в организме. По качественному составу они ближе всего подходят к белкам мяса, яиц, молока. Так, содержание наиболее важной в питании и самой дефицитной части белков, лизина, в лучшей пшеничной муке составляет всего 2,5 г на 1 кг, а в соевой – 27. Суточная потребность человека в лизине, который ничем не может быть заменен, около 5 г. Соя является единственной культурой, использование которой в небольших количествах (150–260 г) может удовлетворить суточную потребность человека во всех аминокислотах при отсутствии других источников белка в рационе [4-6].

Семена сои содержат до 31 % углеводов: сахаров, крахмала, клетчатки, пектина; многие из них растворимы в воде и хорошо усваиваются. Одновременно соя является одной из важнейших масличных культур, о чем свидетельствует тот факт, что из общего объема производства растительных масел на долю соевого приходится 30 % [7-9]. По информации Иванкина А.Н., Чернуха И.М., Кузнецова Т.Г. для людей пожилого возраста содержание линолевой кислоты должно составлять около 40 % и линоленовой – 4 %, соотношение полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот – 2:1 [10, 11].

Содержание основных веществ в сое колеблется в зависимости от вида и сорта, пропорции их различны в различных органах растения и частях семени. Дикая соя отличается от культурной большим содержанием клетчатки и меньшим масла, белка в ней среднее количество. В сое нет определенной связи между содержанием масла и белка. Обычно наблюдается обратная зависимость: чем больше в семенах масла, тем меньше белка и наоборот. Однако встречаются сорта с повышенным содержанием и белка, и масла. Замечено, что на их содержание сильно влияют внешние условия. Так, при влажных условиях формирования семян увеличивается количество масла, а при сухих, наоборот, – белка. В цветных сортах, как правило, масла меньше и, соответственно, больше белка, чем в желтосемянных [12-14].

Поскольку содержание и качество масла определяются не только генетическими особенностями сортов, но и условиями выращивания, представляло интерес изучить изменчивость масличности и жирно-кислотного состава семян различных сортов сои.

Материалы и методы исследований. Статья основана на результатах исследований более 120 сортов сои различного происхождения в условиях Северного Казахстана в период с 2018 по 2021 годы. Географическая зона проведения исследований 71°38' в.д., 50°56' с.ш.

Закладка коллекционного питомника, фенологические наблюдения, оценки и учеты состояния растений по фазам развития проводились согласно методики ВИР [15].

Посев коллекционного питомника произведен 18.05 согласно зональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, предшественник – пар, повторность – 1 кратная, площадь учетной делянки – 2 кв.м. Использовалась сеялка ССФК (рядовой способ посева с междурядьями 25 см). Глубина посева семян – 4–6 см. Для улучшения условий прорастания семян проводили прикатывание посевов катками КВ-6. В качестве стандартов использованы

допущенные к использованию в зоне сорта сои – Ивушка и Бара, расположение стандартных сортов через 10 номеров. Норма высева общепринятая в зоне 100 кг/га.

Качественные показатели определяли согласно методики ГСИ [16].

Определение жира по ГОСТ-15113.9-77 Межгосударственный стандарт концентраты пищевые. Методы определения жира Food concentrates. Methods for determination of fat [17].

Гидротермический коэффициент (ГТК) определяли по Методике Г.Т.Селянинова:

$$ГТК = R \times 10 / \Sigma t$$

R – сумма осадков в миллиметрах за период с температурами выше +10°C,

Σt – сумма температур в градусах за то же период [18].

Учет метеорологических показателей по метеостанции METUS 2015.

Математическая обработка данных по программе STATISTICA.

Технология возделывания культуры – общепринятая для данной зоны.

Для определения жирнокислотного состава растительных масел использовали УФ-и ИК-спектроскопию, флуоресцентный метод и ядерно-магнитная резонансная (ЯМР) спектроскопию. Для проведения 1H и 13C ЯМР-анализа образцы растительного масла (0,5 мл) растворяли в 0,5 мл дейтерированного хлороформа (CDCl3). Запись спектров проводили на ЯМР-спектрометре JNM-ECA 400 компании Jeol с рабочей частотой 400 МГц для ядер 1H и 270 МГц для ядер 13C. Химические сдвиги выражены в м.д. (ppm). [19, 20]

Результаты и их обсуждение. Условия возделывания в годы исследований сказались на формировании хозяйственно-ценных признаков в высоких или низких их значениях, однако это позволило охарактеризовать и оценить исходный материал сои по основным показателям хозяйственно-ценных признаков и оценить их вариабельность. Условия возделывания 2019 года значительно отличаются от условий предыдущего года, в мае месяце отмечается незначительное превышение, однако в период июль-август произошел резкий скачок температурного фона в сторону повышения. Так же этот год характеризуется минимальным значением осадков в период цветения-созревание культуры. Условия возделывания 2020 и 2021 годов характеризовались как сравнительно благоприятные по температурному и по влажностному режимам. Однако в условиях вегетационного периода имеются значительные отклонения в сравнении с среднеголетними значениями. Это в первую очередь значительный недостаток влаги в период первого периода роста и развития сои и отклонение месячной нормы осадков в июне месяце. Показатель гидротермического коэффициента в годы исследований показан в таблице 1.

Таблица 1 – Гидротермический коэффициент в годы исследований.

Годы	ГТК
2019	0,45
2020	0,7
2021	0,5

В годы исследований отмечается низкий температурный фон в сравнении с среднеголетним показателем, что в свою очередь привело к увеличению периода начального роста сортов сои. В этот же период отмечались кратковременные атмосферные и почвенные заморозки (до - 3°C). Особенно проявление низких температур было отмечено в 2020 и 2021 годах, что в свою очередь повлияло на удлинение первого периода роста и развития сои. Начальный этап развития сои характеризовался замедленными темпами ростовых процессов, однако сформированные погодные условия позволили ранжировать сорта сои по группам спелости и основным хозяйственно-ценным признакам.

Условия возделывания культуры сказались на формирование основных признаков как продуктивность и качество зерна. Продуктивность сортов сои варьирует в зависимости от сорта, года выращивания и группы спелости.

Таблица 2 – Показатель урожайности сортов в годы исследований, ц/га.

Год	Урожайность, ц/га		средняя	Сорта с урожайностью	
	мин	макс		мин	макс
1	2	3	4	5	6
00-ранние					
2019	6,33	13,0	9,5	Heihe 59	Heihe 49

1	2	3	4	5	6
2020	5,7	13,2	9,7	Kenfong 21	Beidou 26
2021	4,2	12,5	8,4	Kendou 60	LongKen 310
0-среднеранние					
2019	3,5	11,3	6,6	Beidou 52	Баpa
2020	2,8	9,8	7,3	Beidou 52	Heihe 58
2021	4,5	9,8	7,2	Kenfeng 20	№113

В разрезе каждой группы спелости выявлены ряд сортов характеризующиеся стабильным значением урожайности по годам. Однако сорта сои среднеспелой группы не отличались высоким значением урожайности и в условиях резкоконтинентального климата Северного Казахстана в отдельные годы (характеризующиеся низким температурным фоном) могут не вызреть. Исходя из данного заключения рассмотрены только сорта ранней и среднеранней группы спелости. Сорта из ранней группы спелости Heihe 49, Beidou 26, LongKen 310 показали наивысшую урожайность, соответственно эти показатели равны 13,0, 13,2 и 12,5 ц/га. Исходя из таблицы мы видим что сорт Beidou 52 два года подряд показал низкую урожайность. В 2020 и 2021 годы сорт китайской селекции Heihe 58 и перспективный сорт линия №113 превосходили стандартный сорт.

Содержание протеина в зерне варьировало в зависимости от условий возделывания в 2019- 33,33-41,85%, в 2020 - 36,38-36,74% и 2021 году – 33,58-37,5 % в ранней и в 2019-35,05-42,2%, в 2020 – 34,7-38,59% и 2021 году – 34,39-39,37 % в среднеранней группах. Соответственно наибольший диапазон изменчивости и максимальный уровень сбора белка характерны для среднеранней группы спелости.

Содержание жира варьирует в зависимости от условий возделывания в 2019 году – 16,6-22,5%, в 2020 году –16,79-17,3% и 2021 году -13,54-19,88% в ранней и в 2019 -16,2-21,2%, в 2020 – 17,51-18,23% и 2021 -13,65-18,64 %.

Представленные в таблице сорта сои китайской селекции обладают высокой экологической пластичностью и могут быть использованы в практической селекции при создании сортов сои для конкретных условий севера Казахстана. Условия возделывания сельскохозяйственных культур и особенно масличных в регионах Северного Казахстана весьма жесткие и, естественно, уровень продуктивности их невысокий, однако качество в отдельные годы могут сформировать очень высокое.

Таблица 3 – Лучшие сорта сои с коротким вегетационным периодом, высокой урожайностью и качеством зерна, среднее за 2019-2021 гг.

Сорт	Вегетационный период, дни	Урожайность, ц/га	Содержание белка, %	Содержание жира, %
1	2	3	4	5
Heihe 33	90±1,0	10,2±1,9	36,7±2,09	18,1±5,77
Heihe 35	92±3,0	10,2±1,9	39,7± 5,09	18,5±5,37
Heihe 44	91±2,0	10,5±2,2	38,1±3,49	18,4±5,47
Heihe 49	90±1,0	10,8±2,5	41,8±7,19	17,5±6,37
Beidou 26	90±1,0	12,3±4,0	38,1±3,49	17,2±6,67
Beidou 43	90±1,0	10,5±2,2	36,0±1,39	21,4±2,47
Huajiong 2	92±3,0	10,2±1,9	35,7±1,09	19,3±4,57

Масло сои относится к группе линолево-олеиновых, полувысыхающих. Известно, что содержание и качество масла определяются не только сортовыми особенностями, но и условиями выращивания. Определение доли жирных кислот входящих в состав соевого масла показало, что ^1H и ^{13}C ЯМР спектры исследованных образцов соевых масел показали высокую идентичность полученных сигналов, это говорит о схожести образцов по данному показателю. Выявлено, что содержание и качество масла определяются не только сортовыми особенностями, но и условиями выращивания. Соотнесение химических сдвигов ^1H и ^{13}C ЯМР соевого масла с его фрагментным компонентным составом проведено в соответствии с работами [8,9,10], которые применяются для растительных масел.

В таблице 4 представлено отнесение основных химических сдвигов в спектре ЯМР ^1H и ^{13}C растительного масла.

Таблица 4 – Отнесение основных химических сдвигов ^1H и ^{13}C ЯМР в растительных маслах.

Химический сдвиг δ , м.д. (ppm) (No.)	^1H	Компонентный состав
1	2	3
0.84-0.88(11)	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underline{\text{CH}}_3$	Терминальные метильные группы остатков всех кислот, кроме линоленовой
0.93-0.97(10)	$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\underline{\text{CH}}_3$	Терминальные метильные группы остатков линоленовой кислоты
1.23-1.36(9)	$(\underline{\text{CH}}_2)_n$	Все ацильные метиленовые цепи
1.58(8)	$-\underline{\text{CH}}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Все ацильные метиленовые цепи
1.96-2.05(7)	$-\underline{\text{CH}}_2-\text{CH}=\text{CH}-$	Все ненасыщенные жирные кислоты
2.27-2.30(6)	$-\underline{\text{CH}}_2-\text{COOH}$	Все ацильные цепи
2.72-2.79(5)	$-\text{CH}=\text{CH}-\underline{\text{CH}}_2-\text{CH}=\text{CH}-$	Метиленовые (бис-аллильные) протоны линолевой и линоленовой кислот
4.10-4.13 (4)	$-\underline{\text{CH}}_2-\text{OCO}-\text{R}$	Глицерин (триацилглицерины)
4.25-4.29 (3)	$\underline{\text{CH}}_2-\text{OCO}-\text{R}$	Глицерин (триацилглицерины)
5.19-5.29(2)	$\underline{\text{CH}}-\text{OCO}-\text{R}$	Глицерин (триацилглицерины)
5.29-5.39(1)	$-\underline{\text{CH}}=\underline{\text{CH}}-$	Все ненасыщенные жирные кислоты
Химический сдвиг δ , м.д. (ppm)	^{13}C	Компонентный состав
14.07 - 14.28	C18(ω 1)	Все ацильные цепи
20.56 - 22.70	C17(ω 2)	Все ацильные цепи
24.49 - 24.89	C3	Все ацильные цепи
25.56 - 25.72	C11 C14	Линолевый и линоленовый Линоленовый
27.22 - 27.38	C8 C11	Олеиновый и линолевый Олеиновый
29.42	C4 - C7 C12 - C15 C8 - C15 C8 - C13	Все ацильные цепи Олеиновый Стеариновый Пальмитиновый
31.55 - 31.94	C16(ω 3)	Линолевый
34.06 - 34.20	C2, sn-2	Все ацильные цепи
62.12	$\text{CH}_2\text{O}-$, sn-1,3 $\text{CH}_2\text{O}-$, sn-1	Глицерин (Триацилглицерины) Глицерин (1,2-Диацилглицерины)
65.07	$\text{CH}_2\text{O}-$, sn-1	Глицерин (Моноацилглицерины)
68.93	$\text{CHO}-$, sn-2	Глицерин (Триацилглицерины)
77.01	CDCl_3	Растворитель

1	2	3
127.13 - 127.92	C12 C10, C15	Линолевые и линоленовые
128.10 - 128.47	C10 C12, C13	Линолевые и линоленовые
129.49 - 129.70	C9, C10	Олеиновые
130.02 - 130.45	C9 C13	Линоленовые и линолевые
172.81	C1, sn-2	Триацетилглицерины
173.23	C1, sn-1,3	Триацетилглицерины

В протонных ЯМР спектрах всех изученных масел четко определяются 11 типичных сигналов. Позначениям сигналов можно предположить функциональные группы, определяющие химические сдвиги в соответствующих спектрах (таблица 1).

В ¹H ЯМР профилесоевого масла сигнал 1 указывает на наличие ненасыщенных жирных протонов. Вместе с глицериновыми протонами 2 ненасыщенные жирные протоны составляют интегральную интенсивность 31.04H. Концентрация ненасыщенных жирных протонов – 31.04H – один из важных показателей для установления уровня ненасыщенности масел. Соевое масло характеризуется значительным содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ленолевая и леноленовая). Содержание метиленовых (бис-аллильных) протонов линолевой и линоленовой кислот составляет 12.47H (сигнал 5) метиленовые протоны. Мультиплеты в области 0.84-0.88 (11) указывают на наличие терминальных метильных групп остатков всех кислот, кроме линоленовой с интегральной протонной интенсивностью 28.04H. Триплеты в области 0.93-0.97 (10) регистрируют терминальные метильные группы остатков линоленовой кислоты. Их протонная интегральная интенсивность составляет 3.43H. Можно утверждать, что содержание линоленовой кислоты в соевом масле в более чем 8 раз меньше в сравнении с другими ненасыщенными кислотами.

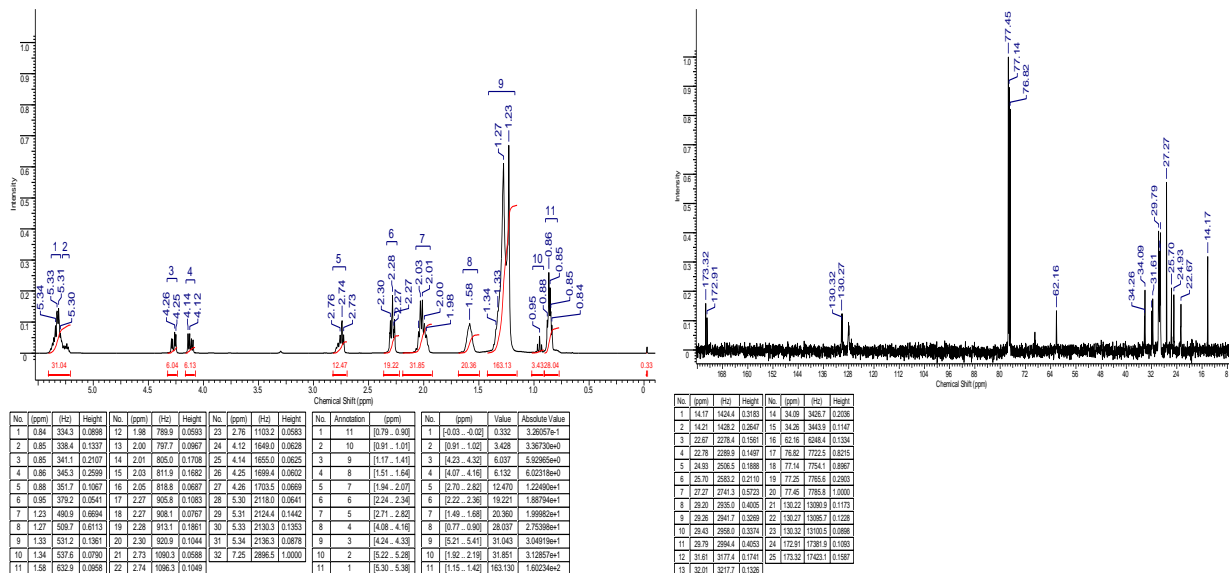


Рисунок 1 – ¹H ЯМР спектры соевого масла сорта Бара

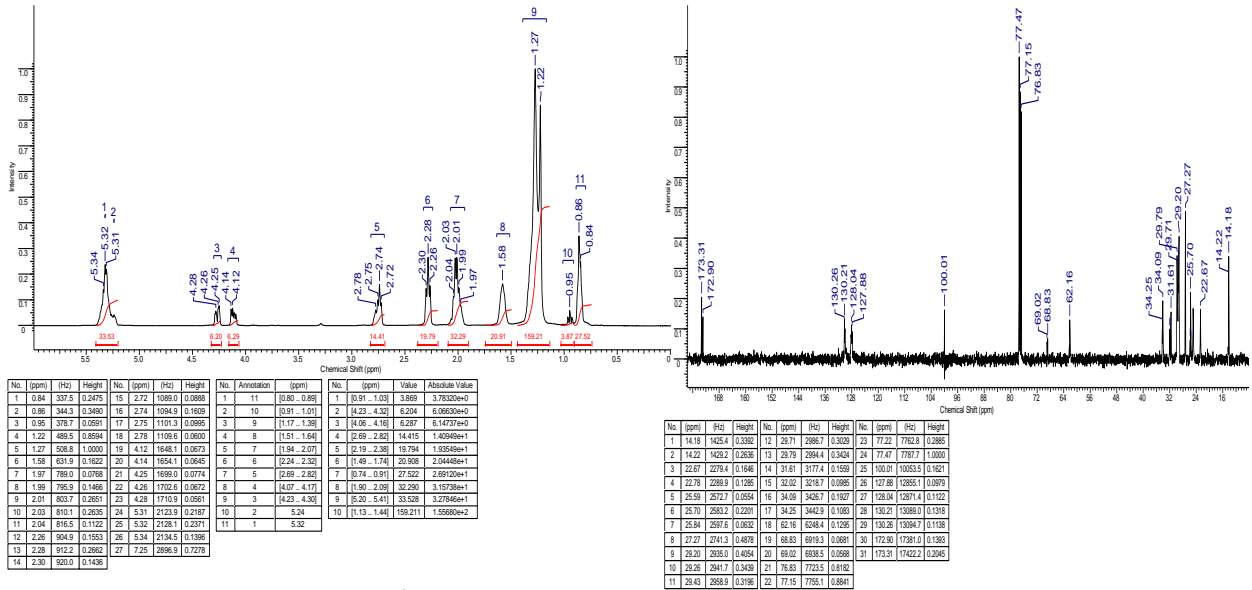


Рисунок 2 – ¹H ЯМР спектры соевого масла сорта Heihe 44

В ¹³C ЯМР спектрах изученных образцов соевого масла (на примере образца 4) наблюдается большое число сигналов в области 14.17-34.26 м.д., которые соответствуют метильным, метиленовым и аллильным углеродным атомам. Пики в области 14.17-22.78 м.д. соответствуют терминальным атомам углерода СН₃ цепей жирных кислот. Сигналы при 62.16 и 66.10 м.д. указывают на углеродные атомы СН₂ и СН глицерида. Непредельные (=СН) атомы углерода определяются сигналами 128.11-130.28 м.д. Сигналы при 172.91-173.33 м.д. указывают на карбонильные (С=О) углеродные атомы триглицеридов. Исследования перспективных сортов сои показали их характерные отличия и возможное направление селекционной работы для улучшения показателей качества, в частности жирно-кислотного состава.

Как показали исследования в соевом масле преобладают ненасыщенные жирные кислоты (86-87% от общего количества). Комплекс незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (линолевой и линоленовой) приравнивают к витаминам.

Аналогичные показатели были получены и у сорта Heihe 44.

Наличие в протонных спектрах сигналов 3, 4 и 5 подтверждает наличие в соединениях третичных и вторичных глицеридных протонов. Суммарная интегральная интенсивность их составляет 25.00H.

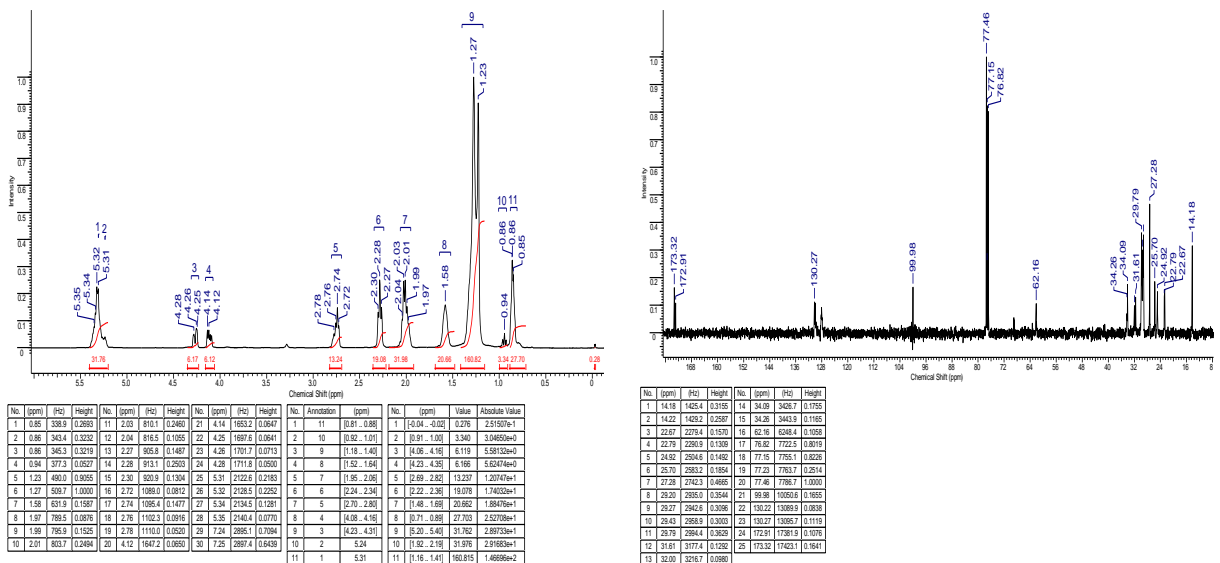


Рисунок 3 – ¹H ЯМР спектры соевого масла перспективной линии №77

Заключение. Исследуемые сорта сои китайской селекции обладают высокой экологической пластичностью и могут быть использованы в практической селекции при создании сортов сои для конкретных условий севера Казахстана. Наивысшие показатели урожайности отмечены у сортов раннеспелой группы спелости Heihe 49, Beidou 26, LongKen 310. Во всех исследуемых годах среднеранние сорта содержали большее количество протеина, чем ранние сорта. Связь между урожайностью и содержанием белком, а также жиром показала отрицательно корреляционную связь. С помощью ^1H и ^{13}C ЯМР было выявлено что состав жирных кислот соевого масла очень схожи. Также было определено что на содержание и качество масла влияют сортовые особенности и условия возделывания. Выявлена высокая достоверно положительная корреляционная связь между межфазными периодами роста и развития сои и температурным фоном, в фазы всходы-цветение ($r=0,87$) и цветение-созревание $r=0,73$. Высокая положительная коореляционная связь отмечена между элементами структуры и урожайностью сортов. Между массой 1000 семян и урожайностью ($r=0,55$), массы семян с боба и урожайностью ($r=0,46$). Связь между урожайностью и вегетационным периодом показала отрицательно высокую корреляционную связь $r= -0,75$.

Благодарность. Научно-исследовательская работа проводилась в рамках программно-целевого финансирования научных исследований (IRN BR10764991), по теме «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных культур, зерновых культур на основе современных научных достижений для устойчивого производства в различных зонах Казахстана». Мы выражаем нашу благодарность магистрантам и студентам, участвовавшим в реализации этой научной программы, за их помощь в проведении исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кипшакбаева Г.А. Изучение и оценка перспективных сортов сои в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана [Текст]: статья/Г.А.Кипшакбаева, Б.О.Амантаев, З.Т.Тлеулина, А.А.Кипшакбаева, Е.М.Кульжабаев. // Исследование Казахского Национального аграрного университета, результаты. 2020. №2 (86). -с.235-241
- 2 He F.J., and Chen J.K. Consumption of soybean, soy foods, soy isoflavones and breast cancer incidence: differences between Chinese women and women in Western countries and possible mechanisms. / F.J., He, J.K. Chen//*Food Sci.Hum. Wellness* 3, 2013. - P.146–161. doi: 10.1016/j.fshw.2013.08.002
- 3 Дидоренко С.В. Селекция сои в Казахстане. Алматы, 2019. 248 с.
- 4 Jelassi A., Chemical composition and characteristic profiles of seed oils from three Tunisian Acacia species / A.Jelassi, I.Cheraief, M.A.Hamza, H.B.Yannet // *Journal of Food Composition and Analysis*. 2014. Vol. 33, Issue 1. – P. 49-54.
- 5 Jin F. NMR spectroscopic study on methanolysis reaction of vegetable oil/F.Jin, K.Kawasaki, H.Kishida, K.Tohji, T.Moriya, H. Enomoto // 2007. Vol. 86. – P. 1201–1207.
- 6 Созонова А.Н. Оценка сортов сои по урожайности и параметрам адаптивности в лесостепи Тюменской области // *Пермский аграрный вестник*. 2019. № 1 (25). - С. 75-80
- 7 Лукомец В.М. Совершенствование технологии возделывания сои // *Деловой вестник АПК Ставропольский край*. 2017. №4 (59). - С. 60- 71.
- 8 Гаджимаров Р.Г. Влияние технологий возделывания на рост, развитие и урожайность сои в зоне неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья // *Главный Агроном*. 2018. №3. - С. 23-28.
- 9 Fudge J.V. Medicago truncatula SOC1 genes are up-regulated by environmental cues that promote flowering // *Front. Plant Sci*. 2018. Vol. 9. - P. 496.
- 10 Нагорный В.Д., Ляшко М.У. Соя. Биология и агротехника/В.Д.Нагорный, М.У.Ляшко -Москва, 2018. -418с.
- 11 Singh G. Soy: biology, production, use. 2014. - P. 656
- 12 Амантаев Б.О. Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалық аймағы жағдайында температураның майбұршақ сорттарының өсіп-дамуына әсері/Б.О.Амантаев, Г.А.Кипшакбаева, З.Т. Тлеулина // Костанайский государственный университет имени Ахмета Байтурсынова "intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация" многопрофильный научный журнал. 2020. №2 - С. 59-65
- 13 Popescu R., Costinel D., Dinca O.R., Marinescu A., Stefanescu I. & Ionete R.E. Discrimination of vegetable oils using NMR spectroscopy and chemometrics / R. Popescu, D.Costinel, O.R.Dinca A.Marinescu, I.Stefanescu, R.E.Ionete // *Food Control*. 2014.–Vol. 48. – P.84-90.
- 14 Hildebrand, D. Operation of the oxylipin pathway.Soy Program and proceedings for 8th Biennial Conference of the Cellular and Molecular Biology in Soybean.Lexington, Kentucky, 2000.P. PII 08.

- 15 Вишнякова М.А. Методы изучения коллекции зерновых бобовых культур. (2010). – 140 с
- 16 Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Вып. 2. - М., 1989. - С. 30-38.
- 17 ГОСТ-15113.9-77 Межгосударственный стандарт концентраты пищевые. Методы определения жира Food concentrates. Methods for determination of fat
- 18 Глухих М.А. Практикум по агрометеорологии. 2021. – 136 с
- 19 Yan W.. Biplot analysis of multi-location trail data: principles and applications./ W.Yan , N.Tinker. //Canadian Journal of Plant Science. 2006, - P.623–645
- 20 Yan W., Kang M.S., Ma B., Woods S., Cornelius P.L. 2007. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype by environment data. / W.Yan, M.S.Kang, B.Ma, S.Woods, P.L.Cornelius // Crop Science.

REFERENCES

- 1 Kipshakbaeva G.A. Izuchenie i ocenka perspektivnyh sortov soi v usloviyah suhostepnoi zony Severnogo Kazahstana [Tekst]: statya / G.A.Kipshakbaeva, B.O.Amantaev, Z.T.Tleulina, A.A.Kipshakbaeva, E.M.Kulzhabaev. // Issledovanie Kazahskogo Nacionalnogo agrarnogo universiteta, rezultaty. 2020. №2 (86). -st.235-241
- 2 He F.J., and Chen J.K. Consumption of soybean, soy foods, soy isoflavones and breast cancer incidence: differences between Chinese women and women in Western countries and possible mechanisms. / F.J. He, J.K. Chen // Food Sci.Hum. Wellness 3, 2013. - R.146–161. doi: 10.1016/j.fshw.2013.08.002
- 3 Didorenko S.V. Selekcija soi v Kazahstane. Almaty, 2019. 248 s.
- 4 Jelassi A., Chemical composition and characteristic profiles of seed oils from three Tunisian Acacia species / A.Jelassi, I.Cheraief, M.A.Hamza, H.B.Yannet // Journal of Food Composition and Analysis. 2014. Vol. 33, Issue 1. – P. 49-54.
- 5 Jin F. NMR spectroscopic study on methanolysis reaction of vegetable oil/F.Jin, K.Kawasaki, H.Kishida, K.Tojji, T.Moriya, H. Enomoto // 2007. Vol. 86. – P. 1201–1207.
- 6 Sozonova A.N. Ocenka sortov soi po urozhajnosti i parametram adaptivnosti v lesostepi Tyumenskoi oblasti // Permskii agrarnyi vestnik. 2019. № 1 (25). - St. 75-80
- 7 Lukomec V.M. Sovershenstvovanie tekhnologii vzdelyvaniya soi // Delovoi vestnik APK Stavropolskii krai. 2017. №4 (59). - St. 60- 71.
- 8 Gadzhumarov R.G. Vliyanie tekhnologii vzdelyvaniya na rost, razvitie i urozhajnost soi v zone neustoichivogo uvlazhneniya Centralnogo Predkavkazya // Glavnyi Agronom. 2018. №3. - S. 23-28.
- 9 Fudge J.B. Medicago truncatula SOC1 genes are up-regulated by environmental cues that promote flowering // Front. Plant Sci. 2018. Vol. 9. - R. 496.
- 10 Nagornyi V.D., Lyashko M.U. Soya. Biologiya i agrotehnika/V.D.Nagornyi, M.U.Lyashko -Moskva, 2018. -418 st.
- 11 Singh G. Soy: biology, production, use. 2014. - R. 656
- 12 Amantaev B.O. Soltustik Kazakstannyn kurgak dalalyk aimagy zhagdaiynda temperaturanyn maiburshak sorttarynyn osip-damuyna aseri / B.O.Amantaev, G.A.Kipshakbaeva, Z.T. Tleulina // Kostanaiskii gosudarstvennyi universitet imeni Ahmeta Baitursynova «intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya» mnogoprofilnyi nauchnyi zhurnal. 2020. №2 - St. 59-65
- 13 Popescu R., Costinel D., Dinca O.R., Marinescu A., Stefanescu I. & Ionete R.E. Discrimination of vegetable oils using NMR spectroscopy and chemometrics / R. Popescu, D.Costinel, O.R.Dinca A.Marinescu, I.Stefanescu, R.E.Ionete // Food Control. 2014.–Vol. 48. – P.84-90.
- 14 Hildebrand D. Operation of the oxylipin pathway.Soy Program and proceedings for 8th Biennial Conference of the Cellular and Molecular Biology in Soybean.Lexington, Kentucky, 2000.P. PII 08.
- 15 Vishnyakova M.A. Metody izucheniya kolekcii zernovyh bobovyh kultur. (2010). – 140 s
- 16 Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya selskohozyaystvennyh kultur. - Vyp. 2. - M., 1989. - St. 30-38.
- 17 GOST-15113.9-77 Mezghosudarstvennyi standart koncentraty pishevye. Metody opredeleniya zhira food concentrates. Methods for determination of fat
- 18 Gluhih M.A. Praktikum po agrometeorologii. 2021. – 136 st.
- 19 Yan W. Biplot analysis of multi-location trail data: principles and applications./ W.Yan , N.Tinker. //Canadian Journal of Plant Science. 2006, - P.623–645

20 Yan W., Kang M.S., Ma B., Woods S., Cornelius P.L. 2007. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype by environment data. / W.Yan, M.S.Kang, B.Ma, S.Woods, P.L.Cornelius // Crop Science.

ТҮЙІН

Майбұршақ-әлемдік маңызы бар ең маңызды бұршақ дақылдарының бірі. Соңғы 20 жылда әлемде майбұршақ өндірісі 2,2 есеге, егіс алқабы 1,6 есеге, ал өнімділік 1,4 есеге ұлғайды. Қазіргі уақытта әлемде шамамен майбұршақтың егіс көлемі 104 миллион гектар, орташа өнімділігі 24,5 ц/га, әлемнің 91 елі майбұршақ өндірумен айналысады. 2021 жылы республика бойынша майбұршақтың егіс көлемі 187 мың гектарды құрады, тұқымдарға қажеттілік шамамен 9 мың тоннаны құрайды.

АШТӨ-ні майбұршақтың сапалы тұқымдарымен қамтамасыз етумен 4 аттестатталған бірегей тұқым өндіруші, 7 элиталық тұқым өсіру шаруашылығы және 8 тұқым өсіру шаруашылығы айналысады. Қазақстан Республикасында пайдалануға ұсынылатын Селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізіліміне майбұршақтың 56 сорты, оның ішінде отандық селекцияның 21 сорты, шетелдік селекцияның 34 сорты және бірлескен селекцияның 1 сорты енгізілген.

Республика бойынша майбұршақтың неғұрлым көп пайдаланылатын сорттары Қазақстан, Ресей және серб селекциясының сорттары болып табылады. 2021 жылы ең үлкен егіс алқабы келесі сорттармен себілді: Жансая (Қазақстан), Селекта 302 (Ресей), Триумф (Сербия және Черногория). Отандық селекция сорттарының үлесі 34,7% құрайды.

Бұл дақылдың мұндай жоғары танымалдығы таңқаларлық емес: майбұршақ азық-түлік, жемшөп және техникалық дақыл ретінде кеңінен қолданылады, ал оның пайдалылығы 100% жетуі мүмкін. Майбұршаққа деген басты қызығушылық оның өсімдік ақуызының бай көзі (36-50%) болып табылады, ол аминқышқылдарының құрамы бойынша жақсы теңдестірілген және жануарлардан шыққан ақуыздарға жақын.

Зерттеудің мақсаты-пісетін топтарға байланысты әр түрлі майбұршақ тұқымдарындағы ақуыз мен майдың мөлшерін анықтау. 2019-2021 жылдары Ақмола облысының құрғақ далалы аймағында танаптық тәжірибелер жүргізілді. Әр түрлі шыққан майбұршақтың 120-дан астам сорттары зерттелді. Коллекциялық питомникті егу 18 мамырда Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің аймақтық технологиясына сәйкес жүргізілді. Сапа көрсеткіштері МСС әдісіне сәйкес анықталды. ГОСТ-15113.9-77 бойынша майды анықтау мемлекетаралық стандарт тамақ концентраттары. Food concentrates майын анықтау әдістері. Methods for determination of fat. Гидротермиялық коэффициент (ГТК) Г.Т.Селяниновтың әдістемесі бойынша анықталды.

УДК 633.172:630*165.6(045)

МРНТИ 68.35.03.; 68.03.03

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-223-231

Жирнова И.А., докторант PhD, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-1716-8793>

НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», г. Нур-Султан, пр. Женис 62, 010000, ira777.89@mail.ru

Дюсибаева Э.Н., PhD, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0002-5960-6328>

НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», г. Нур-Султан, пр. Женис 62, 010000, elmira_dyusibaeva@mail.ru

Рысбекова А.Б., кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0003-3716-7843>

НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», г. Нур-Султан, пр. Женис 62, 010000, aiman_rb@mail.ru

Зейнуллина А.Е., докторант PhD, <https://orcid.org/0000-0001-6880-0969>

НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», г. Нур-Султан, пр. Женис 62, 010000, aiym.92@mail.ru

Zhirnova I.A., PhD student, the project manager, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-1716-8793>

NJSC «S. Seifullin Kazakh Agro Technical University», Nur-Sultan, Zhenis aven. 62, 010000, ira777.89@mail.ru

Dyussibayeva E.N., PhD, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5960-6328>

NJSC «S. Seifullin Kazakh Agro Technical University», Nur-Sultan, Zhenis aven. 62, 010000, elmira_dyusibaeva@mail.ru

Rysbekova A.B., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3716-7843>

NJSC «S. Seifullin Kazakh Agro Technical University», Nur-Sultan, Zhenis aven. 62, 010000, aiman_rb@mail.ru

Zeinullina A.E., PhD student, <https://orcid.org/0000-0001-6880-0969>

NJSC «S. Seifullin Kazakh Agro Technical University», Nur-Sultan, Zhenis aven. 62, 010000, aiym.92@mail.ru

**СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКА
УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕ ПРОСА
BREEDING AND GENETIC ASPECTS OF INHERITANCE OF A TRAIT OF RESISTANCE
TO THE LOOSE SMUT OF PROSO MILLET**

Аннотация

Просо-ценная крупяная культура, которая широко используется в основном для выработки пшена, а также высоко ценится и как кормовая культура. Ценность сортов проса определяет прежде всего урожайность, однако поражение посевов данной культуры вредоносными болезнями лимитирует получение устойчивого валового сбора зерна. В связи с этим, важнейшее направление в селекции проса - создание сортов, устойчивых к болезням не теряет свою актуальность. К наиболее вредоносным болезням можно отнести пыльную головню. Селекцию иммунных сортов целесообразно применять искусственную гибридизацию с привлечением источников генов устойчивости. В данной статье приведены трехлетние данные программы гибридизации за 2018-2020 гг. По результатам проведенных исследований по изучению гибридных популяций, был произведен контроль наследования признака устойчивости в поколениях F₁-F₃. С применением метода искусственной гибридизации были подобраны родительские пары по признаку устойчивость/восприимчивость, а также по маркерным признакам: форма метелок, окраска зерна, длина растения и антациановая окраска и т.д. полученные гибридные зерна инокулировали споровым материалом и были высеяны на специальном инфекционном фоне. Оценка гибридов F₂ по резистентности к пыльной головне по χ^2 критерию были отмечены гибридные комбинации у которых фактические значения расщипления были близки к теоретическим данным по соотношению здоровых и пораженных растений. В наших подсчетах моногенный контроль устойчивости установлен на комбинациях: ♀Давское × ♂PI 346942, ♀Уральское 109 × ♂K-3137, ♀K-9539 × ♂Шортандинское 10, ♀Павлодарское × ♂K-2755, ♀K-10275 (Квартет) × ♂K-9520, ♀Шортандинское 11 × ♂K10278. Благодаря скрещиванию данных сортообразцов позволяет увеличить доли устойчивых растений в расщепляющейся популяции, по сравнению с комбинацией скрещивания ♀Яркое 5 × ♂K-9671, ♀Шортандинское 11 × ♂K-10278, ♀Золотистое кормовое × ♂K-9989, приближаясь к теоретически ожидаемому 3 (R) : 1 (S). Так, проведенные исследования по гибридизации с вовлечением в программу гибридизации носителей генов иммунности *Sr* к патогену являются эффективными методами создания устойчивого к пыльной головне исходного материала. Выведенные гибридные комбинации, несущие гены устойчивости имеют большое практическое значение для создания сортов, иммунных к этому патогену, в частности к расам наиболее распространенных в регионе.

ANNOTATION

Proso millet is a valuable cereal crop, which is widely used mainly for the production of millet, and is also highly valued as a fodder crop. The value of millet varieties determines, first of all,

the yield, however, the damage of crops of this crop by harmful diseases limits the receipt of a sustainable gross grain harvest. In this regard, the most important direction in Proso millet breeding - the creation of varieties resistant to diseases does not lose its relevance. The most harmful diseases include loose smut. It is advisable to use artificial hybridization in the selection of immune varieties with the involvement of sources of resistance genes. This article presents three-year data of the hybridization program for 2018-2020. According to the results of the studies on the study of hybrid populations, the inheritance of the resistance trait in the F₁-F₃ generations was controlled. Using the method of artificial hybridization, parental pairs were selected according to the resistance / susceptibility trait, as well as marker traits: panicle shape, grain color, plant length and anthacyan color, etc. The resulting hybrid grains were inoculated with spore material and planted against a special infectious background. Evaluation of F₂ hybrids for resistance to loose smut according to the χ^2 criterion, hybrid groups were noted in which the actual splitting value was close to the theoretical data on the ratio of healthy and affected plants. In our calculations, monogenic resistance control was established on the following combinations: ♀Davskoe × ♂PI 346942, ♀Uralskoe 109 × ♂K-3137, ♀K-9539 × ♂Shortandinskoe 10, ♀Pavlodarskoe × ♂K-2755, ♀K-10275 (Kuartet) × ♂K-9520, ♀Shortandinskoye 11 × ♂K10278. Thanks to the crossing of these varieties, it allows to increase the proportion of resistant plants in the splitting population, compared with the combination of crossing ♀Yarkoe 5 × ♂K-9671, ♀Shortandinskoe 11 × ♂K-10278, ♀Golden fodder × ♂K-9989, approaching the theoretically expected 3 (R) : 1 (S). Thus, the conducted studies on hybridization with the involvement of carriers of *Sp* immunity genes to the pathogen in the hybridization program are effective methods for creating source material resistant to loose smut. The hybrid combinations carrying resistance genes are of great practical importance for creating varieties immune to this pathogen, in particular, to the races most common in the region.

Ключевые слова: просо; пыльная головня; устойчивость; гены устойчивости; популяционные расы; гибрид.

Key words: Proso millet, loose smut, resistance, resistance gene, population races, hybrid.

Введение. Основываясь на данных литературы, были показаны противоречия, возникающие при рассмотрении концепции Я.Е. Ван дер Планка с позиций длительного сохранения сортами этого свойства, а также количества генов, обуславливающих фенотипическое проявление слабой или умеренной поражённости сортов. Показано, что продолжительность жизни устойчивости, или её стабильность, зависит не от количества генов, определяющих слабую или умеренную восприимчивость растений к патогену, а от характера взаимоотношений между генами устойчивости хозяина и вирулентности паразита [1]. Следует отметить, что точное определение количества генов, контролирующих устойчивость растений к паразиту, всецело зависит от разрешающей способности метода генетического анализа [2-4].

Многие авторы подчеркивают принципиальные различия в природе генетического материала, подвергнутого естественному и искусственному отбору. Суть этих различий в том, что естественный отбор преимущественно использует организмы с доминантными генами, тогда как искусственный отбор все более увеличивает вклад в их происхождение рецессивности. Авторы считают, что существует прямая связь преимущественного значения доминантности и способности растений к надежному сопративлению экстремальным условиям среды, в том числе и к инфекции [5-7]. Таким образом, в практической селекции на резистентность к головне перспективно создание сортов проса с эффективными доминантными генами устойчивости. В связи с этим, с целью исследования характера наследования иммунологических реакций к *S.panicum-miliacei* настоящей работе в гибридизацию вовлекались сортообразцы проса с доминантным характером *Sp 1*, *Sp 2*, *Sp 3*, *Sp 4*, *Sp 5* [8-12].

Материалы и методы. В течение 2018-2020 гг. было выполнено лабораторные опыты и полевые эксперименты в лаборатории иммунитета растений к болезням и вредителям на экспериментальной базе НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева.

Объектами исследований служили: инокулом *S. panicum-miliacei*, образцы проса из коллекции казахстанской селекции, USDA и ВИР. Полевые изоляты *S. panicum-miliacei* были собраны в 2014-2017 годах при исследований устойчивости проса к данному фитопатогену в северном регионе страны. В ходе исследований выявляли пораженные заболеванием растения проса. Их метелки со спороношением помещали в полиэтиленовый пакет с этикеткой с указанием даты и места сбора и хранили в холодильнике при t -10-13°C.

Определение всхожести телиоспор головни. Перед заспорением споры помещают в чашки Петри с увлажненной фильтровальной бумагой. Затем капают дистиллированную воду на предметные стекла и ставят во влажные камеры. На следующий день при температуре 18-20°C споры головни проса начинают прорастать.

Инокуляция семян проса проводят методом искусственного заражения спорами местной популяции головни. Для этого созревшие желваки (сорусы, вздутая) головни собирают в период восковой спелости зерна, просушивают и помещают в бумажные пакетики, затем сорусы растирают, просеивают споры через сито, которые хранят в стеклянной колбе при температуре 18-200С. За месяц до посева семена проса заспорят из расчета 1% спор к массе семян. Процесс заспорения проводят согласно методике встряхивания семян и спор в течение 2-3 минут.

Изучения устойчивости исходного материала проса к пыльной головне. Был создан искусственный инфекционный фон на экспериментальном участке НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева Акмолинской области. Спустя 1 месяц после инокуляции производится ручной посев коллекции проса. Согласно методике 50 штук заспоренных семян каждого образца высеваются на двурядковых делянках с междурядьями 20 см. Контроль за эффективностью инфекционного фона осуществляли методом высева стандарта Кокчетавское 66, универсально восприимчивого сорта через каждые 9 делянок.

Для инокуляции использовали изоляты возбудителя пыльной головни проса *Sphacelotheca panici-miliacei*. Оценку по устойчивости к головне проводили согласно методике при искусственной инокуляции патогенными изолятами, относящимися к местным популяционным расам (раса 1, раса 2, раса 3, раса 4) [13]. При закладке инфекционного фона высеваются 50 штук заспоренных семян каждого образца на двурядковых делянках с междурядьями 20 см. Контроль за эффективностью инфекционного фона осуществляли методом высева стандарта Кокчетавское 66, универсально восприимчивого сорта через каждые 9 делянок. Классификацию устойчивости сортообразцов и гибридов проса к головне осуществляли по 9-бальной шкале поражения и в процентах по Агафонову Н.П.: 1-очень слабое (<10%); 3-слабое (10-35%); 5-среднее (36-60%); 7-сильное (61-85%); 9-очень сильное (>85%) соотношении [14]. Тип реакции определяют по следующей шкале: 0 – на метелках отсутствуют признаки болезни; R – резистентность (1 балл); MR – средняя устойчивость – (3 балла); MS – средняя восприимчивость, (5 балла); S – высокая восприимчивость (7-9 баллов).

Для анализа гибридного материала потомство каждого материнской метелки высевается отдельно, семьями. Математический анализ наследования признака устойчивости в потомстве высчитывается по формуле χ^2 критерию [15].

Гибридизацию проводили с применением принудительного скрещивания согласно методике Дорофеева В.Ф. [16].

Результаты. При проведении серий скрещиваний, предусматривающих интрогрессию генов в универсально восприимчивые генотипы *Sr 0*, а так же сочетания в комбинациях двух и более генов *Sr*, были получены результативные гибридные комбинации.

В качестве критериев истинности полученных гибридов, помимо устойчивости к возбудителю *S.panici-miliacei*, служили маркерные морфологические признаки (окраска зерна, антоциановая окраска, форма метелки, эффект гетерозиса). Сочетание этих взаимодополняющих подходов оценки истинности гибридов, позволило получить достоверные данные по гибридологическому анализу (рисунок 1).

Моногенный контроль устойчивости в наших исследованиях встречался довольно часто и установлен на комбинациях: ♀ Давское × ♂ PI 346942, ♀ Уральское 109 × ♂ К-3137, ♀ К-9539 × ♂ Шортандинское 10, ♀ Павлодарское × ♂ К-2755, ♀ К-10275 (Квартет) × ♂ К-9520, ♀ Шортандинское 11 × ♂ К10278.



Рисунок 1 – Маркерные морфологические признаки в гибридной комбинации ♀ Давское × ♂ PI 346942 в сравнении с родительскими формами: а - промежуточная окраска гибридных зерен; б и в - эффект гетерозиса в первом поколении

Скрещивание данных сортообразцов приводит к увеличению доли устойчивых растений в расщепляющейся популяции, по сравнению с комбинацией скрещивания ♀Яркое 5 × ♂К-9671, ♀Шортандинское 11 × ♂К-10278, ♀Золотистое кормовое × ♂К-9989, приближаясь к теоретически ожидаемому 3 (R) : 1 (S).

Число степеней свободы было равно $df=1$ для моногибридного скрещивания. В связи с этим можно предположить наличие у данных генотипов одного и более генов устойчивости *Sp*.

Результаты изучения гибридных популяций на инфекционных фонах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка гибридов F_2 по устойчивости к пыльной головне по χ^2 критерию

Гибридная комбинация	Ген <i>Sp</i>		Соотношение здоровых и пораженных растений			χ^2	P
	♀	♂	Фактические	теоретические	общее		
Давское × PI 346942	-	5	31:8	3:1	39	3,05	0,90 < P < 0,95
К-9989 × Давское	1	-	12:13	1:1	25	0,02	0,20 < P < 0,10
Кокчетавское 66 × К -10312	0	2	13:15	1:1	28	0,13	0,20 < P < 0,30
К-9989 × К-9520	1	0	7:12	1:2	19	0,05	0,10 < P < 0,05
Саратовское 6 × К-3742	1	0	35:0		35		
10279 × Шортандинское 7	2	-	0:14		14		
К-367 × Саратовское 6	4	1	9:0		9		
Уральское 109 × К-3137	0	2	6:1	3:1	7	0,44	0,50 < P < 0,30
К-9671 × Яркое 5	1	-	0:7		7		
Яркое 5 × К-9671	-	1	3:9	1:3	12	0,00	P < 0,01
К-9539 × Шортандинское 10	4	-	10:5	3:1	15	0,00	P < 0,01
Шортандинское 11 × К-10278	-	3	3:7	1:2	10	0,1	P ≥ 0,30
Саратовское 6 × К-367	1	4	8:0		8		
К-9520 × Саратовское 6	0	1	0:13		13		
Памяти Берсиева × К-9671	0	1	0:5		5		
Золотистое кормовое × К-9989	0	1	12:15	1:1	27	0,1	0,30
Шортандинское 7 × К-9671	-	1	0:4		4		
Павлодарское × К-2755	-	4	14:2	3:1	16	0,06	P < 0,10
К-10275 × К-9520	1,2, 3,4	0	18:5	3:1	23	0,04	
Шортандинское 11 × К10278	-	3	19:5	3:1	24		

Гибридные комбинации: ♀К-10279×♂Шортандинское 7, ♀К-9671×♂Яркое 5, ♀Кокчетавское 66×♂К -10312, ♀К-9989×♂К-9520, ♀К-9989×♂Давское, ♀К-9520×♂Саратовское 6 и ♀Памяти Берсиева×♂К-9671 в годы проведения экспериментов сильно поражались возбудителем головни. В то время комбинации, полученные от скрещивания сортообразцов, Саратовское 6/ К-3742, К-367/Саратовское 6 и Саратовское 6/К-367 сохранили высокий уровень устойчивости.

В F_2 комбинациях от скрещивания устойчивых сортообразцов К-367 (*Sp* 4) и Саратовское 6 (*Sp* 1) между собой: ♀К-367×♀Саратовское 6; ♀Саратовское 6×♀К-367, соотношение резистентных и восприимчивых генотипов показало 9 (R) : 0 (S) и 9 (R): 0 (S), соответственно. Подобное отсутствие расщепления доказывает идентичность либо аллельность их генов устойчивости.

Обсуждение. В нашей стране просо является одним из основных крупяных культур, которой отличается своей высокой засухоустойчивостью, солевыносливостью, слабой реакцией на сроки сева сухостепной зоне, однако потенциал данной культуры в производственных условиях реализуется на 35-40%. Как считают ряд авторов низкий уровень реализации генетического потенциала возделываемых сортов проса обусловлен не только несовершенством технологии возделывание и издержками организационно-экономического характера, но и отсутствием сортов, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к патогенам, лимитирующих в конкретной зоне возделывания величину и качества урожая [17]. К самым широко распространенным и вредоносным патогеном поражающим культуру проса относят возбудителя пыльной головни (*S.panici-miliacei*). Е.Д. Коваленко (2012, 2013) и В.П. Шаманин с соавторами (2012) указывают, что наиболее эффективный и экологичный путь борьбы с заболеваниями – селекция новых устойчивых сортов возделываемых культур. Следует отметить, что разработка и усовершенствование методов идентификации генов резистентности к головне, оценки отбор перспективных форм проса с различными типами устойчивости являются актуальными направлениями исследований в современной селекции [18]. В странах ближнего зарубежья аналогичные исследования проводятся в Российской Федерации, республиках Беларусь, Украине. За рубежом селекционно-генетические исследования с просом проводятся в США, Индии, КНР и в других странах Азии. В республике целенаправленные селекционные работы проводились на Карагандинской сельскохозяйственной опытной станции, Кокчетавской государственной сельскохозяйственной станции, ТОО Актюбинской сельскохозяйственной опытной станции, Павлодарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства, Научно-производственном центре зернового хозяйства им. А.И.Бараева. Основная проблема селекции на устойчивость к фитопатогенам – обеспечение селекционного процесса донорами резистентности [19, 20]. С этой целью в наших исследованиях были использован метод искусственной гибридизации для создания сорта с устойчивостью к болезням привлекается несколько факторов или источников устойчивости *Sp* поэтапно через ступенчатую гибридизацию и многочисленные отборы на естественных и инфекционных фонах.

В результате гибридологического анализа было выявлено, что при подборе родительских форм для создания устойчивого к пыльной головне исходного материала, необходимо привлечение в качестве одного из родителей сортообразцов-носителей генов устойчивости *Sp*. По результатам проведенных исследований за 2018-2020 гг. нам удалось создать гибридный материал несущий гены резистентности, которые обеспечивают устойчивость к самым распространенным расам головни.

Заключение. Таким образом, результаты гибридологического анализа позволяют сделать вывод о том, что при подборе родительских форм для создания устойчивого к пыльной головне исходного материала, необходимо привлечение в качестве одного из родителей сортообразцов-носителей генов устойчивости *Sp*. По результатам проведенных исследований за 2018-2020 гг. нам удалось создать гибридный материал несущий гены резистентности, которые обеспечивают устойчивость к самым распространенным расам головни не только в Казахстане, но и в СНГ: ген *Sp1* контролирует иммунитет к 1, 4–11 расам головни; ген *Sp 2* – иммунитет к 1, 2, 5, 6, 9, 10, 12 расам головни; ген *Sp 3* – иммунитет к 3, 6, 7, 8 расам головни, ген *Sp 4* – иммунитет к 1, 2, 8, 9, 11 расам головни; ген *Sp 5* – иммунитет к 1, 8, 10 расам головни; ген *Sp 6* – иммунитет к 8 расе, *dwarf*-реакция (кустистая карликовость) S^{dw} – к 1, 2, 9–12 расам головни. Отобранный ценный гибридный материал будет использоваться в иммунологических программах проса.

Благодарности. Исследования реализованы при финансовой поддержке внутреннего грантового финансирования научно-исследовательских работ молодых ученых НАО «КАТУ им. С.Сейфуллина» по теме «5ГФ/21 Скрининг сортового генофонда и перспективных линий проса (*Panicum miliaceum* L.) по признаку соле- и холодоустойчивости на основе физиолого-биохимических методов».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ван Дер Планк Я. Устойчивость растений к болезням. - М. : Колос, 1972.- 253 с.

- 2 Тихонов Н.П., Тихонова Т.В., Милкин А.А. Идентификация сортов проса по устойчивости к головне // *Зернобобовые и крупяные культуры* - 2018. - №3(27). – С.72-77.
- 3 Тихонов Н.П. Генетико-иммунологические основы селекции проса посевного на устойчивость к головне // *Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных культур. Часть 2. Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвящённой памяти профессора А.П. Лаханова, октябрь 2005 г. – Орёл, 2006. – С. 59-65.*
- 4 Тихонов Н.П. Экспериментально-теоретические аспекты исследований взаимоотношений растений и возбудителей болезней на примере системы «просо посевное – головня» // *Сборник научных трудов ГНУ НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2009. – С. 174-182.*
- 5 Макарова М.А. Фитопатологическая оценка зерновых культур на устойчивость к грибным болезням в условиях Среднего Приамурья // *Дальневосточный аграрный вестник. - 2012. - №3(23).-С.69-72.*
- 6 Бойко А.П. Гибридологический анализ устойчивости растений озимой мягкой пшеницы к *P. triticina* // *Научный журнал КубГАУ. - 2016. - №120(06). - С.1-11.*
- 7 Кравцова В.Н. Особенности гибридизации у проса посевного (*Panicum milliaceum*) // *Полесский ГУ: материалы третьей международной научно-практической конференции-2009.- С.53-54.;*
- 8 Дюсибаева Э.Н., Рысбекова А.Б., Жакенова А.Е., Жирнова И.А, Ху Ин-Ганг. Скрининг генофонда проса (*Panicum miliaceum* L.) на резистентность к головне для селекции на иммунитет // *Вестник науки КАТУ им. С.Сейфуллина - 2021.- №1(108). - С. 32-40.*
- 9 Дюсибаева Э.Н., Сейтхожаев А.И. Изучение расового состава пыльной головки и идентификация генов устойчивости у образцов проса посевного отечественной и зарубежной селекции // «Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков»: материалы XVII международной научно-практической конференции - Новосибирск, 2016. – С. 55-59.
- 10 Жук Г.П. Селекционные особенности создания ценных генотипов проса с расоспецифической устойчивостью к головне: автореф. ... дисс. канд. с.-х. наук; 06.01.05/ Г. П. Жук. - Брянск, 2001.-26 с.
- 11 Salini K., Nirmalakumari A., Muthiah A.R., Senthil N. Evaluation of proso millet (*Panicum miliaceum* L.) germplasm collections // *Electronic Journal of Plant Breeding - 2010. – Vol. 1, No 4. - P. 489-499.*
- 12 Kalinova J., Moudry J. Content and quality of protein in millet (*Panicum miliaceum* L.) varieties // *Plant Foods for Human Nutrition - 2006. – Vol. 7, No 61. - R.45-49.*
- 13 Ильин В.А., Тихонов Н.П., Золотухин Е.Н., Унгенфухт И.П. Методические рекомендации по селекции проса на устойчивость к головне: Методические рекомендации/ (В.А.Ильин). - М., 1989. - 45 с.
- 14 Агафонов Н.П., Курцева А.Ф. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида *Panicum milliaceum* L. - Л., 1982. – 24 с.
- 15 Койшибаев М. Болезни пшеницы / Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), 2018. - 394 с.
- 16 Дорофеев В.Ф., Лаптев Ю.П., Чекалин Н.М. Цветение, опыление и гибридизация растений . – М.: Изд-во Агропромиздат, 1990. – 144 с.
- 17 Койшибаев М.К. Болезни проса. Экология, характеристика возбудителей распространение, вредоносность, комплексная защита посевов. – Алматы: РНИ Бастау, 1998. - 248 с.
- 18 Основные болезни и вредители проса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agrodialog.com.ua/>.
- 19 Цыганков И.Г., Цыганков В.И., Цыганкова М.Ю. Просо в сухостепной зоне Западного Казахстана // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Серия Сельскохозяйственные науки. – 2006. – №7. - С. 91-95.*
- 20 Расулов Б.Р. Реализация генетического потенциала сортов пшеницы в разреженных посевах : Материалы сателлинского симпозиума конференции «Генофонд селекции растений». Новосибирск, 11-13 ноября 2020 г. / Отв.ред. И.В.Ликхеноко - Новосибирск: ИТСиГ Со РАН, 2020. - 2017 с.

REFERENCES

- 1 Van Der Plank YA. Ustoichivost rastenii k boleznyam. - M. : Kolos, 1972.- 253 st.
- 2 Tihonov N.P., Tihonova T.V., Milkin A.A. Identifikaciya sortov prosa po ustoichivosti k golovne // Zernobobovye i krupyanye kultury» - 2018. -№3(27). – St.72-77.
- 3 Tihonov N.P. Genetiko-immunologicheskie osnovy selekcii prosa posevnogo na ustoichivost k golovne // Regulyaciya produkcionnogo processa selskohozyaistvennyh kultur. CHast 2. Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii posvyashchennoi pamyatim professora A.P. Lahanova, oktyabr 2005.g. – Orël, 2006. – St. 59-65.
- 4 Tihonov N.P. Eksperimentalno-teoreticheskie aspekty issledovaniy vzaimootnoshenii rastenii i vzbuditelei boleznej na primere sistemy «proso posevnoe – golovnya» // Sbornik nauchnyh trudov GNU NYIISKH YUGo-Vostoka. – Saratov, 2009. – St. 174-182.
- 5 Makarova M.A. Fitopatologicheskaya ocenka zernovyh kultur na ustoichivost k gribnym boleznyam v usloviyah Srednego Priamurya // Dalnevostochnyi agrarnyi vestnik. - 2012. -№3(23). -St.69-72.
- 6 Boiko A.P. Gibridologicheskii analiz ustoichivosti rastenii ozimoi myagkoi pshenicy k P. triticina // Nauchnyi zhurnal KubGAU. - 2016. - №120(06). - St.1-11.
- 7 Kravcova V.N. Osobennosti gibridizacii u prosa posevnogo (*Panicum milliaceum*)// Polesskii GU: materialy tret'ej mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii-2009.-St.53-54.;
- 8 Dyusibaeva E.N., Rysbekova A.B., Zhakenova A.E., ZHirnova I.A, Hu In-Gang. Skringing genofonda prosa (*Ranicum miliaceum L.*) na rezistentnost k golovne dlya selekcii na immunitet // Vestnik nauki KATU im. S.Sejfullina - 2021.- №1(108). - St. 32-40.
- 9 Dyusibaeva E.N., Sejthozhaev A.I. Izuchenie rasovogo sostava pylnoi golovni i identifikaciya genov ustoichivosti u obrazcov prosa posevnogo otechestvennoi i zarubezhnoi selekcii // «Selskohozyajstvennye nauki i agropromyshlenni kompleks na rubezhe vekov»: materialy XVII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii - Novosibirsk, 2016. – St. 55-59.
- 10 Zhuk G.P. Selekcionnye osobennosti sozdaniya cennyh genotipov prosa s rاسوبecificheskoi ustoichivost'yu k golovne: avtoref. ... diss. kand. s.-h. nauk; 06.01.05 / G. P. ZHuk. - Bryansk, 2001.-26 st.
- 11 Salini K., Nirmalakumari A., Muthiah A.R., Senthil N. Evaluation of proso millet (*Panicum miliaceum L.*) germplasm collections // Electronic Journal of Plant Breeding - 2010. – Vol. 1, No 4. - P. 489-499.
- 12 Kalinova J., Moudry J. Content and quality of protein in millet (*Panicum miliaceum L.*) varieties // Plant Foods for Human Nutrition - 2006. – Vol. 7, No 61. - R.45-49.
- 13 Ilin V.A., Tihonov N.P., Zolotuhin E.H., Ungenfuht I.P. Metodicheskie rekomendacii po selekcii prosa na ustoichivost k golovne: Metodicheskie rekomendacii / (V.A.Ill'in). - M., 1989. - 45 s.
- 14 Agafonov N.P., Kurceva A.F. Shirokii unificirovannyi klassifikator SEV i mezhdunarodnyi klassifikator SEV vida *Panicum milliaceum L.* - L., 1982. – 24 st.
- 15 Koishibaev M. Bolezni pshenicy / Prodovolstvennaya i selskohozyajstvennaya organizaciya OON (FAO), 2018. - 394 st.
- 16 Dorofeev V.F., Laptev YU.P., CHEkalin N.M. Cvetenie, opylenie i gibridizaciya ractenii . – M.: Izd-vo Agropromizdat, 1990. – 144 st.
- 17 Koishibaev M.K. Bolezni proca. Ekologiya, harakterictika vzbuditelei racproctronenie, vredonocnoct, kompleknaya zashchita pocevov. – Almaty: RNYI Bactau, 1998. - 248 st.
- 18 Osnovnye bolezni i vrediteli prosa [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.agrodialog.com.ua/>.
- 19 Sygankov I.G., Sygankov V.I., Sygankova M.YU. Proso v suhostepnoi zone Zapadnogo Kazahstana // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo univerciteta. Seriya Selskohozyaistvennye nauki. – 2006. – №7. - St. 91-95.
- 20 Rasulov B.R. Realizaciya geneticheskogo potenciala sortov pshenicy v razrezhennyh posevov : Materialy satellinskogo simpoziuma konferencii «Genofond selekcii rastenii». Novosibirsk, 11-13 noyabrya 2020 g. / Otv.red. I.V.Likkhenoko - Novosibirsk: ITSIG So RAN, 2020. - 2017 st.

ТҮЙІН

Тары – негізінен тары өндіруге кеңінен қолданылатын, мал азықтық дақыл ретінде де жоғары бағаланатын бағалы дәнді дақыл. Сорттарының құндылығы, ең алдымен, өнімділікті

анықтайды, алайда бұл дақылдың зиянды аурулармен зақымдануы тұрақты жалпы астық өнімін алуды шектейді. Осыған байланысты тары шаруашылығындағы ең маңызды бағыт – ауруға төзімді сорттар шығару өзекті мәселенің бірі. Ең зиянды ауруларға қарақүйе ауруын тудыратын саңырауқұлақтар жатады. Ауылшаруашылық дақылдардың генкорын байытуда және оңтайлы комбинацияларды құруда, әсіресе жоғары өнім ділік пен төзімділікке байланысты кейіннен сұраптаумен будандастыру әдісін қолданылады. Берілеген мақалада тары сорттары мен үлгілерінің будандастыру бағдарламасына *Sp* төзімділік гендерін тарту бойынша жасалған жұмыстың мәліметтері ұсынған. Имундық сорттарды таңдауда төзімділік гендерінің көздерін тарта отырып, жасанды будандастыруды қолданған жөн. Бұл мақалада 2018-2020 жылдарға арналған будандастыру бағдарламасының үш жылдық деректері берілген. Гибридті популяцияларды зерттеу бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша F1-F3 ұрпақтарындағы төзімділік белгісінің тұқым қуалауы бақыланды. Жасанды будандастыру әдісін қолдана отырып, ата-аналық жұптар төзімділік/сезімталдық белгісіне, сонымен қатар маркер белгілеріне сәйкес тандалды: шағының типі, дәннің түсі, өсімдік ұзындығы және антациандық түсі және т.б. алынған гибридті дәндер споралы материалмен егілді және арнайы инфекциялық фонға отырғызылды. F₂ гибридтерінің χ^2 критерийі бойынша қарақүйеге төзімділігін бағалауда, нақты ажырау мәні сау және зақымдалған өсімдіктердің арақатынасы туралы теориялық деректерге жақын болатын будандық топтар белгіленді. Біздің есептеулерімізде моногенді төзімділік бақылау комбинациялар бойынша орнатылды: популяциядағы төзімді өсімдіктердің үлесін арттыруға мүмкіндік береді және теориялық күтілетін 3 (R) : 1 (S) жақындады. Осылайша, будандастыру бағдарламасында қоздырғышқа *Sp* иммунитет гендерінің тасымалдаушыларын тарта отырып будандастыру бойынша жүргізілген зерттеулер тары қара күйесіне төзімді бастапқы материалды құрудың тиімді әдістері болып табылады. Жүргізілген жұмыс нәтижесінде төзімділік факторының тұқымқуалау сипаты анықталып, механизмі зерттелінген. Гибринологиялық талдау негізінде генотипінде төзімділік факторы бар сәтті комбинациялар алынды. Іріктелген буданды материал жергілікті аймақта таралған паторасаларға жоғары төзімділігімен ерекшеленді, сондықтан тарының төзімді сорттарын шығару бойынша селекциялық жұмыстарға қолдануға ұсынылады.

УДК 631: 635.21

МРНТИ 68.00.00, 68.35.49

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-231-240

Токбергенова Ж. А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, картоптың селекциясы, тұқым шаруашылығы және биотехнологиясы бөлімінің меңгерушісі, биолог, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0003-4978-1525>

«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар елді-мекені, Наурыз к.1, Қазақстан Республикасы, zh.tokbergenova@mail.ru

Коньсбаева Х.Б., магистрант, картоптың селекциясы, тұқым шаруашылығы және биотехнологиясы бөлімінің ғылыми қызметкері, биотехнолог, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар елді-мекені, Наурыз к.1, Қазақстан Республикасы, konysbaeva-96@mail.ru

Тулегенова Д.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, өсімдік өнімдерін өндіру технологиясы жоғары мектебінің доценті <https://orcid.org/0000-0001-6379-1813>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, tulegenova.diamara@mail.ru

Әсіл М.Ә., докторант, <https://orcid.org/0000-0002-3183-1697>

Алматы технологиялық университеті, 050012, Алматы қаласы, Төлеби көшесі, 100, Қазақстан Республикасы, madiasunik@gmail.com

Лесова Ж.Т., б.ғ.к., <https://orcid.org/0000-0002-6471-1894>,

Алматы технологиялық университеті, тағамдық биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 050012, Алматы қ., zhaniha_lesova@mail.ru,

Tokbergenova Zh. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Breeding, Seed Production and Biotechnology of potatoes, biologist, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-4978-1525>

LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Fruit and Vegetable Growing», Almaty region, Karasay district, Kainar settlement, Nauryz str. 1, Republic of Kazakhstan, zh.tokbergenova@mail.ru

Konysbaeva H. B., masters student, researcher of the Department of breeding, seed production and biotechnology of potatoes, biotechnologist, LLP «Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing», Almaty region, Karasay district, Kaynar settlement, Nauryz str. 1, Republic of Kazakhstan, konysbaeva-96@mail.ru

Tulegenova D. K., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Higher School of Technology for the Production of Plant Products <https://orcid.org/0000-0001-6379-1813>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, tulegenova.diamara@mail.ru

Asil M. A., doctoral student, <https://orcid.org/0000-0002-3183-1697>

Almaty Technological University, 050012, Almaty, Tolebi str., 100, Republic of Kazakhstan, madiasunik@gmail.com

Lesova Zh. T., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-6471-1894>

Associate Professor of the Department of Food Biotechnology of Almaty Technological University, 050012, Almaty, zhaniha_lesova@mail.ru

IN VITRO ЖАҒДАЙЫНДА МИКРОТҮЙНЕКТЕРДІ ИНДУКЦИЯЛАУҒА АРНАЛҒАН ҚОРЕКТІК ОРТАНЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ OPTIMIZATION OF THE NUTRIENT MEDIA FOR MICROTUBE INDUCTION IN VITRO CONDITIONS

Аннотация

In vitro әдісімен микротүйнектерді индукциялау картопты жедел көбейтудің ең тиімді тәсілі болып табылады. Микротүйнектерді ашық танапта отырғызу материалы ретінде пайдалану тұқым картоп тұқым шаруашылығын жүргізу үрдісін айтарлықтай жеңілдетеді. Картоптың стандартты тұқымдық түйнектеріне қарағанда, сынауықтан алынған микротүйнектердің артықшылығы басымырақ. Біріншіден, микротүйнекті алу тәсілі оның қайтадан ауруға шалдығуын тежейді, демек олар патогеннен толықтай залалсызданады. Көлемі мен салмағының кішкентайлығына байланысты, олар сақтауға, тасымалдауға өте қолайлы болып келеді. Микротүйнектерді зертханалық жағдайда кез келген мерзімде жасанды қоректік ортада алуға болады.

Мақалада жасанды қоректік ортада картоп микротүйнектерінің түзілуіне ықпал ететін индукторлар зерттелгендігі, олардың оңтайлы мөлшері іріктеліп алынғандығы баяндалған. Қоректік ортадағы сахарозаның қанықпасын 80000 мг/л-ге дейін арттырғанда барлық сыналған сорттардың микроөсімдіктерінің түйнек түзуі 82,0 % құрайтындығы анықталған. Микротүйнектердің түзілуін және көбею коэффициентін арттыру мақсатында, қоректік ортада цитокинин тобындағы бензиламинопуринді (БАП) өсу реттегіші ретінде пайдалану мүмкіндігі зерттеліп, нәтижесінде in vitro жағдайында түзілген микротүйнектер санының бақылау нұсқасымен салыстырғанда 2 есе артқандығы белгілі болған.

Жүргізілген зерттеулердің картоп дақпылының аурулардан сауықтырылған бастапқы отырғызу материалын алу, тұқым шаруашылығын дамыту мен жетілдіру, сондай-ақ отандық сорттарды өндіріске енгізу үшін практикалық маңызы бар.

ANNOTATION

Induction of microtubules in vitro is the most effective way to accelerate the reproduction of potatoes. The use of microtubules as a planting material in the open ground greatly simplifies the process of potato seed production. Unlike standard potato seed tubers, the advantage of microtubules obtained on an artificial nutrient medium is a priority. Firstly, the method of obtaining microtubules prevents its re-infection, which means that they are completely neutralized from pathogenic microorganisms. Due to their small size and weight, they are suitable for storage and transportation.

Microtubules can be obtained in the laboratory on artificial nutrient media at any time of the year. The article presents data on the study of inductors that contribute to the formation of potato microtubers on an artificial nutrient medium, and their optimal ratio is selected. It was found that with an increase in the concentration of sucrose in the nutrient medium to 80,000 mg/ l, the tuber formation of microgears of plants of the tested varieties is 82.0%. In order to increase the formation and multiplication coefficient of microtubers, the possibility of using the growth regulator benzylaminopurin (dietary supplement) from the cytokinin group in the nutrient medium was studied, as a result of which it was found that the number of microtubers formed in vitro increased by 2 times compared to the control variant. The conducted research is of practical importance for obtaining a healthy potato seed material, the development and improvement of seed production, as well as the introduction of domestic varieties into production.

Түйінді сөздер: картоп,микротүйнектер, ауксин, цитокин, in vitro, фитогармон.

Key words: potato,microtubers, auxin, cytokine, in vitro, phytoharmon.

Кіріспе. Тұқымдық картоптың вирустардан сауықтырылған отырғызу материалының көзі болып табылатын in vitro биотехнологиялық микротүйнектерін индукциялау технологиясын әзірлеу мақсатында, 2020-2021жж. «Қазақ жеміс және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты «Қайнар филиалының» биотехнология зертханасында эксперименттік жұмыстар жүргізіліп, сынақтар топтамасы өткізілді.

Зерттеу нәтижелері бойынша in vitro индукцияланған микротүйнектерін бастапқы отырғызылатын материал ретінде пайдалануға болатындығы нақты деректер арқылы анықталды. Бұл тәжірибе сауықтырылған картоп сортүлгілерінің топтамаларынан банк құра отырып, қосымша қалемшелеп отырғызусыз, жыл бойы мерзімінде бағалы сорттардың in vitro жағдайында сақтап отыруға және селекциялық үрдісті жеделдетуге мүмкіндік береді [1,2, с. 96; 3, с. 128; 4,5].

Сонымен қатар, аталмыш әдіс - жасанды қоректік ортада және ашық танапта түйнек түзгіштігі әлсіз түрлі картоп сорттарынан отырғызу материалын алу мүмкіндігін арттырады.

Біріқатар авторлардың мәліметтері бойынша [6,7,8,9,10,11], түтікте өсетін өсімдіктердің жоғарғы бөлігін алып тастау, фотокезеңді реттеу, температураны төмендету және қоректік ортадағы сахароза концентрациясын арттыру арқылы түйнек түзу процесі индукцияланған. Бұл ретте, сыналған сорттардың барлығы дерлік 50-60 тәулік ішінде микротүйнектер түзген. Сондай-ақ, көптеген авторлар ауксиндер мен цитокининдердің бірігіп, in vitro жағдайында картоп өсімдігінен түйнектің түзілуіне ықпал ететінін дәлелдеді, өйткені өсу реттегіштердің бұндай қосындысы қоректік ортада түйнек түзуші компоненттер болып табылады [12,13,14]. Қоректік орта компоненттері мен түйнек түзілуге ықпал ету факторларының оңтайлы қатынасына қол жеткізе отырып, бұрыннан белгілі дәстүрлі әдістермен салыстырғанда микро түйнектердің қалыптасу процесін жеделдетуге болады [15, 16,с.35].

Ғалымдардың еңбектеріне сүйене отырып, қысқа мерзім ішінде жасанды қоректік ортада микротүйнектерді алу әдістерін жетілдіру мақсатында зертханалық жағдайда көптеген тәжірибелер жүргізілді.

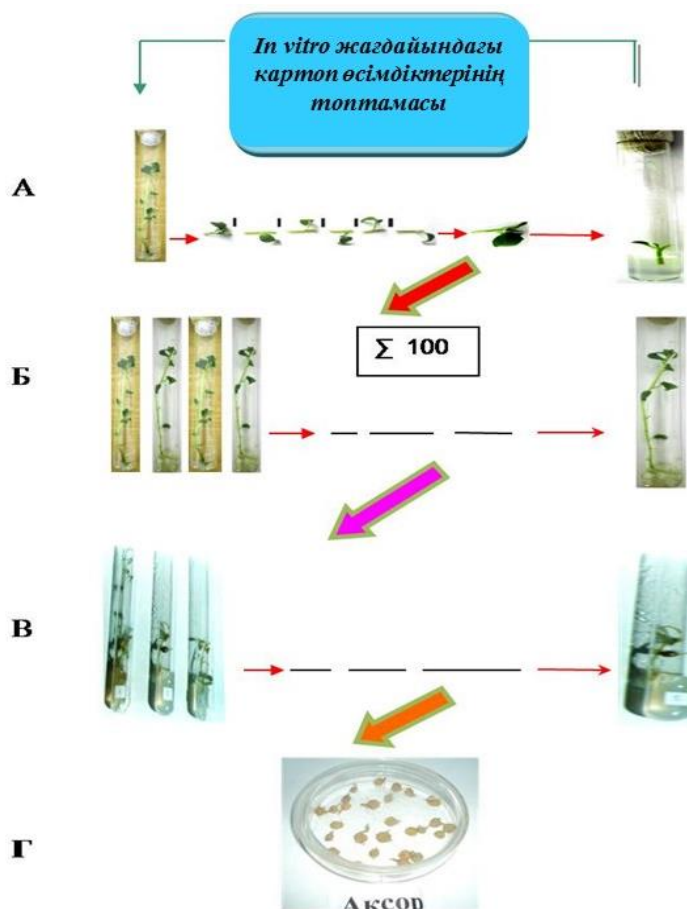
Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде отандық сұрыптаудан шығарылған картоптың жаңа: Астана, Ақсор, Бабаев, Талғат және Памяти Конаева сорттарының in vitro жағдайында өсірілген, биіктігі 7-9 см-ге жеткен шыны түтікшедегі өсімдік-регенеранттары алынды.

Микроөсімдіктерді клондау сұлбасы, жұмыстарды жүргізу және in vitro микротүйнектерін алу мерзімдері 1-суретте көрсетілген.

Тәжірибе барысында, түйнек түзілудің фотокезеңдік факторларына, қоректік ортадағы кейбір компоненттердің әсеріне және микротүйнектерді сақтайтын кездегі температура жағдайына басты назар аударылды.

Микроөсімдіктерді бастапқы клондау кезеңінде, яғни қыркүйек айында in vitro жинағынан алынған, вирустардан сауықтырылған бастапқы өсімдіктерді пайдалана отырып, 1-қалемшелеу, ал қазан және қараша айларында 2 және 3-қалемшелеу жүргізілді. Желтоқсаннан қаңтар айына дейінгі кезең ішінде in vitro дақылында микротүйнектерді қалыптастыру жұмыстары жүргізілді. Микротүйнектерді индукциялау үшін, қоректік ортаға отырғызатын

кезде өсімдік-регенеранттардың барлық бөлігі, яғни жоғарғы, ортаңғы және төменгі бөлігі қолданылды.



Сурет 1 – Картоптың in vitro өсімдіктерін микроклонды көбейту, микротүйнектерді алу сұлбасы

А -қыркүйек, in vitro микроөсімдіктерін клондаудың бастапқы кезеңі 1-қалемшелеу; **Б** – 100 данаға дейінгі өсімдікті ала отырып, 2 және 3- қалемшелеу; **В** – in vitro микро түйнектерін алу; **Г** – сақтау барысында микротүйнектердің тыныштық кезеңінен өтуі.

Зерттеу нәтижесінде in vitro жағдайында картоп сорттарының әртүрлі түйнек құрушы қабілеті анықталды. Микротүйнектердің индукциялануына картоп сорттарының биологиялық ерекшеліктері, өсіру талаптары, қоректік ортадағы фитогармондар, индукторлар, көмірсутектер мен түйнектердің түзілуін индукциялайтын басқа да құрамдас бөліктердің оңтайлы қосындылары мен олардың қанықпалары ықпал етті.

Жұмыс барысында құрамдас бөліктер бойынша қоректік орта өзгертіліп, нақтыланды, өсімдіктер 22-25⁰С температурада әртүрлі физикалық жағдайларда өсірілді: тұрақты күнгірт камераға орналастырылды, 4-5 күн қараңғы камерада өсірілді, содан соң жарыққа шығарылып, 16 сағаттық фотокезең ішінде өсірілді.

Зертхана жағдайында агар қосылған қатты қоректік орталар қолданылды. Қоректік ортада сахарозаның жоғары қанықпалары қолданылды, микротүйнектердің түзілу индукторы ретінде: бензиламинопурин, кинетин, аденин және гетероауксин, яғни, бірігіп in vitro түтікшелерінде микроөсімдіктердің түйнек құру процесін реттейтін құрамдас бөліктер қолданылды. Нәтижелерді есепке алу түйнектердің түзілуіне орай анықталып отырды. Өсімдік-регенеранттар асептикалық жағдайда қалемшеленіп, құрамында түйнек құрушы индукторларды қамтитын қоректік ортасы бар шыны түтікшелерге немесе колбаларға орналастырылды. Өсімдіктерді құрамында түйнек түзуші индукторлары бар қоректік ортаға көшірерде иммундық ферментті талдау (ИФТ) әдісі арқылы сараптама жұмыстары жүргізіліп, вирустардың бар-жоғы анықталды.

Белгілі болғандай, түйнек түзу- барлық белгілі фитогормондар бақылайтын күрделі процесс. Цитокининдер мен ауксиндер жасушалардың бөліну мен ұлғаю мөлшерін бақылай отырып, түйнектердің ұлғаюын да реттейді. Түйнектердің түзілуі көмірсулармен ғана индукциялануы мүмкін деген пікір бар. Бұл көмірсулардың түсуі эндогенді фитогормондар деңгейіне және сәйкесінше түйнектердің өсуіне әсер етуі мүмкін екенін білдіреді. Сондай-ақ, зерттеулер арқылы көмірсулар өсімдік бөліктеріне берілетін кезде фитогормон деңгейінің жоғары болатыны анықталды [17,18,19, с. 136; 20 с. 119] .

In vitro өсімдіктерінен микротүйнектерді жылдам алу жағдайын зерттеу мен оңтайландыру мақсатында бірнеше жыл бойына микротүйнектерді индукциялау үшін әзірленген түбегейлі ұстанымдар қолданылды, атап айтқанда: қоректік ортадағы қант деңгейін арттыру, қоректік ортаға фитогормондарды қосу және күн ұзақтығын азайту.

Мурасиге – Скуга қоректік ортасындағы сахарозаның келесі қанықпалары қарастырылды: 20 000 мг/л, 40 000 мг/л, 60 000 мг/л, 80 000 мг/л, 100 000 мг/л, 120 000 мг/л және 140 000 мг/л (2 мен 14 % аралығында). Құрамында 20 000 мг/л концентрацияда сахароза болатын қоректік орта бақылау межесі ретінде қызмет етті. Бастапқы өсімдіктен алынған қалемшелер 22-25°C температурада өсіріліп, жарық 3 мың люксті және фотокезең 16 сағатты құрады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қоректік ортада сахароза қанықпасын 80000 мг/л-ге немесе 8%-ға дейін арттырған кезде барлық сыналып отырған сорттардың түйнек түзуі 75,0 % құрады. Бұл көрсеткіш бақылау нұсқасымен салыстырғанда 60%-ға артық болды (1-кесте).

Кесте 1 – Қоректік ортада картопөсімдіктерінің микротүйнектер түзуіне сахарозаның әртүрлі қанықпаларының әсері (2020-2021 жж.)

Қоректік орта нұсқасы	Қоректік ортаға енгізілген өсімдік-регенеранттар саны, дана	Микротүйнектер түзген өсімдіктер саны, дана	Түйнек тер түзілімі, %
МС ортасы + сахароза 20 000 мг/л	20	3	15,0
МС ортасы + сахароза 40 000 мг/л	20	6	30,0
МС ортасы +сахароза 60 000 мг/л	20	11	55,0
МС ортасы +сахароза 80 000 мг/л	20	15	75,0
МС ортасы +сахароза 100 000 мг/л	20	13	65,0
МС ортасы +сахароза 120 000 мг/л	20	12	60,0
МС ортасы +сахароза 140 000 мг/л	20	10	50,0

Көмірсулардың қанықпалары 8%-данартқан сайынқоректік ортадағы түйнектердің түзілу пайызы төмендеп отырды, бірақ бақылау нұсқасымен салыстырғанда едәуір жоғары екендігі анықталды.1-ші кесте деректері көрсеткендей, қоректік ортадағы сахарозаның құрамы 14%-ға жеткенде түйнектердің түзілуі 50%-ды құрап, бақылау нұсқасымен салыстырғанда 35%-ға артты.

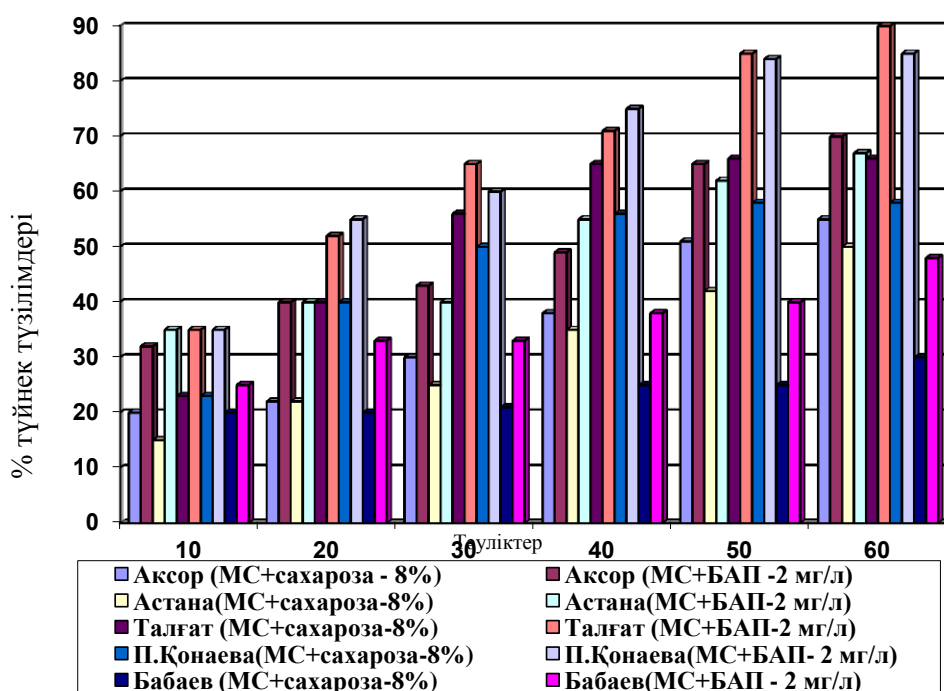
Ескере кететін болсақ, қоректік орта құрамындағы көмірсулардың мөлшері анағұрлым көбірек (10-14%) өсімдіктер жапырақтарының сахароза мөлшері аз (2-8%) ортада өсірілген өсімдіктермен салыстырғанда күнгірт реңге ие болғандығы белгілі болды. Демек, тәжірибе нәтижесінде, көмірсулардың 8 пайыздан жоғары мөлшері өсімдіктердің фотосинтез түзу үрдісіне кері әсер ететіндігі байқалды. Барлық зерттеліп отырған сорттардың микротүйнектерді түзуі қоректік ортаға отырғызылғаннан кейін 30-40-тәулікте анықталды.

Бірқатар зерттеушілердің пікірі бойынша цитокининдер,абсциз қышқылы, хлорхолинхлорид (ССС) және өсімдіктердің өсуін тежейтін басқа да заттар түйнектердің түзілуіне тиімді әсер етті. Сондай-ақ агарланған ортаға цитокинин тобындағы реттеушілерді қосу жиі тамырлары мен өскіндерінің жайылуына жол бермей, бұтақтарда түйнектердің түзілуін жылдамдатады деген деректер бар [8,15].

Келесі тәжірибеде микротүйнектердің түзілуін және көбею коэффициентін арттыру мақсатында, қоректік ортада цитокинин тобындағы бензиламинопуринді (БАП) өсу реттегіші ретінде пайдалану мүмкіндігі зерттелді. Түйнек түзу индукторы ретінде Мурасиге-Скуг қоректік ортасына БАП енгізіліп, оның қанықпасы 0,4 пен 2,0 мг/л аралығында өзгертіліп, тәжірибе барысында оңтайлы индуктор ретінде БАП-тың 0,2 мг/л таңдап алынды. Бақылау нұсқасы ретінде құрамында 80 000 мг/л (8%) қанттың мөлшері бар Мурасиге-Скуг қоректік ортасы қарастырылды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қоректік ортаға 2 мг/л қанықпада БАП қосу *in vitro* жағдайында микротүйнектердің түзілуіне ықпал етті.

2-суреттің мәліметтері құрамына БАП енгізілген қоректік орта *in vitro* микротүйнектерінің түзілу пайызының артуына едәуір әсер еткендігін көрсетті.



Сурет 2 – Бензиламинопуриннің (БАП) *in vitro* жағдайында микротүйнектер түзуге әсері

2 – кестедегі деректерден алынған мәліметтер бойынша, *in vitro* микротүйнектерін қалыптастыру қабілетіне картоптың сорттық ерекшеліктері ауқымды әсер етті. Аксор, Астана, Талғат, П.Қонаева және Бабаев сорттары бойынша 2мг/л қанықпадағы бензиламинопуринді қамтитын қоректік ортада биотехнологиялық микротүйнектердің бір микроөсімдікке шаққандағы саны 1,5–2,0 дананы құрады, ал бақылау нұсқасында бір өсімдік орташа есеппен небәрі 1,0 данадан ғана микротүйнек түзді. Қоректік ортаның БАП енгізілген нұсқасында биотехнологиялық микротүйнектердің көлемі 5,0-6,0 мм шегінде ауытқып отырды. Картоптың генотипіне байланысты бұл нұсқада микротүйнектер салмағы 400,0-602,0 мг, ал бақылауда 260,0-300,0 мг құрады.

Бағалау нәтижесінде, 10- шы тәулікте 2 мг/л қанықпада БАП енгізілген қоректік ортадағы түзілген микротүйнектер саны сорт ерекшеліктеріне байланысты 20-35 %-ды құрады, ал бақылау нұсқасында бұл көрсеткіш 15 пен 23 % аралығында болды. 20-шы тәуліктегі бағалаулар бойынша тәжірибе нұсқасындағы 33-55% өсімдіктер микротүйнек түссе, бақылау нұсқасында – 20-40 % шегінде екендігі анықталды. 60-шы тәулікте, тәжірибе нұсқасындағы көрсеткіштер картоптың генотипіне байланысты, Бабаев сорты-48 %, Астана-67 %, Аксор-70 %, Пам'яті Қонаева-85 % және Талғат сорты 90 %-ды құрап, бақылаумен салыстырғанда 18-24% -ға артық көрсеткіштерге ие болды.

Кесте 2 – Бензиламинопуринді (БАП) *in vitro* микротүйнектерінің қалыптасуына әсері (2020-2021 жж.)

Сыналған сорттар	Тәжірибе нұсқалары	55-60 тәулікте микротүйнектердің өсуі		
		1 микро-түтікшедегі микротүйнектер саны, дана	Бір микротүйнектің көлемі, мм	Бір микротүйнектің салмағы, мг
Аксор	(бақылау) МС+сахароза (8%)	1,0	6,0	300,0
	МС+БАП (2мг/л)	1,7	6,0	510,0
Астана	(бақылау) МС +сахароза (8%)	1,0	5,0	260,0
	МС+БАП (2мг/л)	2,0	5,0	530,1
Талғат	(бақылау) МС +сахароза (8%)	1,0	5,5	290,0
	МС+БАП (2мг/л)	2,0	6,0	602,0
П.Қонаева	(бақылау) МС+сахароза (8%)	1,0	5,0	260,0
	МС+БАП (2мг/л)	1,5	5,0	400,0
Бабаев	(бақылау) МС+сахароза (8%)	1,0	6,0	275,0
	МС+БАП (2мг/л)	1,6	6,0	455,0
НСР _{0,5}			1,9	4,5

Сонымен, Мурасиге-Скуг қоректік ортасында сахарозаның қанықпасын 8%-ға дейін арттыру мен 2,0 мг/л қанықпада бензиламинопуринді (БАП) енгізу өсімдік-регенеранттардың тамыры мен сабақтарында микротүйнектердің түзілуіне, олардың көбею коэффициентінің артуына ықпал ететіндігі анықталды.

Картоп дақылдың қалемшеленген өсімдіктерінен *in vitro* жағдайында микротүйнектер индукциялау үшін төмендегідей модификацияланған қоректік ортаның құрамы дайындалды (3 кесте).

Кесте 3 – *in vitro* жағдайында картоптың микротүйнектерін индукциялауға арналған, жаңартылған қоректік ортаның құрамы (2020-2021 жж.)

№	Компоненттері	Қоректік орта
1	Макро тұздар	Мурасиге - Скуг қоректік ортасының негізі бойынша
2	Микро тұздар	Мурасиге –Скуг қоректік ортасының негізі бойынша
3	Дәрумендер	Мурасиге –Скуг қоректік ортасының негізі бойынша
8	Өсу реттегіштері	Мурасиге –Скуг қоректік ортасының негізі бойынша
9	Бензиламинопурин (БАП)	2,0 мг/л
11	Сахароза	80 000 мг/л
14	Агар-агар	Мурасиге –Скуг қоректік ортасының негізі бойынша

Қорытынды. Қоректік ортада сахароза қанықпасын 80000 мг/л-ге немесе 8%-ға дейін арттырған кезде барлық сыналып отырған сорттардың түйнек түзуі 75,0 % құрады. Бұл көрсеткіш бақылау нұсқасымен салыстырғанда 60%-ға артық болды.

Мурасиге-Скуг қоректік ортасында сахарозаның қанықпасын 8%-ға дейін арттыру мен 2,0 мг/л қанықпада бензиламинопуринді (БАП) енгізу өсімдік-регенеранттардың тамыры мен сабақтарында микротүйнектердің түзілуіне, олардың көбею коэффициентінің артуына ықпал ететіндігі анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Балашова Г. С. Влияние температуры, фотопериода и концентрации микросолей в питательной среде на продуктивность картофеля в культуре in vitro // Молодой ученый. - 2015. - №14. - С. 675-678.
2. Толысбаев Б.Т., Бияшев К.Б. «Микробиология және иммунология» Алматы: «Альманах» баспасы, 2017 ж. – 398 б.
3. Бегімқұл Б.К. «Молекулалық генетика және биотехнология негіздері» Алматы: Білім, 2018 ж. – 200 б.
4. Токбергенова Ж.А. Микроклубни картофеля на основе инновационных методов. Методическое пособие. г.Алматы, ТОО «Таугуль-Принт». 2016. - 32 с.
5. Артюхова С.И., Киргизова И.В. Биотехнологический способ размножения оздоровленного картофеля Западной Сибири микроклубнями в условиях invitro// Современные наукоемкие технологии. 2014. № 12. С. 107.
6. Токбергенова Ж.А. Индуктор ускоренного получения микроклубней картофеля in vitro. Картофель и овощи, 2015. № 3. С. 23-24.
7. Анарйұауев В.В., Beisenbek E.B. Haploid biotechnology of potatoes: practical results. Novosibirsk, Russia June 17-21, 2015
8. Тимейко Л.В., Кузнецова Л.А. Эффективность добавления в среду Мурасиге-Скуга измельченного шунгита при выращивании микрорастений картофеля plant Protection News, 2016, 3(89), p. 164–165
9. Бышов Н. В., Борычев С. Н. и др. Современный взгляд на производство картофеля // Научный журнал КубГАУ, 2017. - №128 (04).- С.1-8.
10. Бабаев С.А. Семеноводство картофеля в Казахстане: современное состояние, проблемы и перспективы развития: 2017. // <http://farmers.kz/> 20.08.18. – С. 97-101.
11. Лебедева Н.В. Ускоренное размножение ранних сортов картофеля в условиях in vitro и его использование в семеноводстве Северо-Запада РФ: дис....докт. с.-х. наук. - Великие Луки, 2015.-188 с.
12. Anfoka G., Altaieb M., Abu-Obaida M. First Report of Potato virus Y Strain N-Wilga Affecting Potato in Jordan. – 2016. - № 100 (11). <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/43762> 14.07.2018.
13. Картофель. <http://agrokokorenevo.ru/vrediteli> 12.03.2019.
14. Кокшарова М.К. Микроклубни как посадочный материал. Картофель и овощи. 2016. № 3. - С. 31.
15. Кокшарова М. К., Келик Л. А., Используем пробирочную культуру и микроклубни картофеля in vitro в качестве исходного материала. Главный агроном №12 2019.
16. Токбергенова Ж.Ә., Бабаев С.А., Сағатова А.Е., Амренов Б.Р., Тоғаева Д.О., Кудусбекова Д.Ж. Микротүйнектер: Картоптың тұқымдық материалын өндірудің инновациялық әдістері. Ұсыныстар. Алматы: «Таугуль-Принт» баспасы, 2017.- 40 б.
17. Анципович Н. А., Дударевич В. И., Маханько В. Л. Влияние условий выращивания и устойчивости сортов на качество семенного картофеля различных групп спелости. Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. Наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017 – Т. 25 – С.215-224.
18. Жамбакин К.Ж., Волков Д.В., Дауров Д.Л., Даурова А.К., Жапар К.К., Шаменова М.Х. Проблемы производства микроклубней и миниклубней для семеноводства картофеля. Известия национальной академии наук кыргызской республики. №3.2020. –С.88-93.
19. Козлова Н. Ю. Оптимизация получения оздоровленных микроклубней картофеля в условиях биореактора : выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология, направленность (профиль) «Промышленная биотехнология» / Н. Ю. Козлова ; рук. Н. И. Бондарев. – Орёл : [б. и.], 2019. – 62 с.
20. Лебедева Н. В. Ускоренное размножение ранних сортов картофеля в условиях in vitro и его использование в семеноводстве Северо-Запада РФ. Диссертация на соискание степени кандидата сельскохозяйственных наук. Великие Луки, 2015. -188 с.

REFERENCES

1. Balashova G. S. Vliyanie temperatury, fotoperioda i kontsentratsii mikrosolei v pitatelnoi srede na produktivnost kartofelya v kulture in vitro // Molodoi uchenyi. - 2015. - №14. - St. 675-678.
2. Tolysbaev B.T., Biiashev K.B. «Mikrobiologiya zhane immunologiya» Almaty: «Almanah» baspasy, 2017 zh.

3. Begimkul B.K. « Molekulalyk genetika jane biotehnologiya negizderi» Almaty: Bilim, 2018 j.
4. Tokbergenova J.A. Mikroklubnyi kartofelya na osnove innovatsionnyh metodov. Metodicheskoe posobie. g. Almaty, TOO «Taugul-Print». 2016. - 32 st.
5. Artiuhova S.I., Kirgizova I.V. Biotehnologicheskii sposob razmnoienyia ozdo-rovlennoogo kartofelia Zapadnoi Sibiri mikroklubnyami v usloviyah in vitro// Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2014. № 12. S. 107.
6. Tokbergenova J.A. Induktor skorennoogo polucheniia mikroklubnei kartofelia in vitro. Kartofel i ovoii, 2015. № 3. St. 23-24.
7. B.B. Anapiyayev, E.B. Beisenbek. Haploid biotechnology of potatoes: practical results. Novosibirsk, Russia June 17-21, 2015
8. Timeiko L.V., Kuznecova L.A. Effektivnost dobavleniya v sredu Murasige-Skuga izmelchennogo shungita pri vyrashchivani mikrostenii kartofelya plant Protection News, 2016, 3(89), p. 164–165.
9. Byshov N. V., Borychev S. N. i dr. Sovremenniy vzgliad na proizvodstvo kartofelia // Nauchnyi jurnal KubGAU, 2017. - №128 (04).- St.1-8.
10. Babaev S.A. Semenovodstvo kartofelia v Kazahstane: sovremennoe sostoianyie, problemy i perspektivy razvitiia: 2017. // <http://farmers.kz/> 20.08.18.
11. Lebedeva N.V. Uskorennoe razmnozheniie rannykh sortov kartofelia v usloviyah in vitro i ego ispolzovaniie v semenovodstve Severo-Zapada RF: dis.... dokt. s.-h. nauk. - VelikieLuki, 2015.- 188 st.
12. Anfoka G., Altaleb M., Abu-Obaida M. First Report of Potato virus Y Strain N-Wilga Affecting Potato in Jordan. – 2016. - № 100 (11). <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/43762> 14.07.2018.
13. Kartofel. <http://agrokorenevo.ru/vrediteli> 12.03.2019.
14. Koksharova M.K. Mikroklubnyi kak posadochnyi material. Kartofel i ovoii. 2016. № 3. St. 31.
15. Koksharova M. K., Kelik L. A., Ispolzuem probirochnuiu kulturu i mikroklubnyi kartofelia in vitro v kachestve ishodnogo materiala. Glavnyi agronom №12 2019.
16. Tokbergenova J.A., Babaev S.A., Sagatova A.E., Amrenov B.R., Togaeva D.O., Kudusbekova D.J. Mikroklubnei: Kartofelnyy tukymdyk materialyn ondirudin innovatsiyalyk adisteri. Usynystar. Almaty: «Taugul-Print» baspasy, 2017.- 40 b.
17. Antsipovich N. A., Dudarevich V. I., Mahanko V. L. Vliyaniie uslovii vyraivaniia i ustoiichivosti sortov na kachestvo semennogo kartofelia razlichnykh grupp spelosti. Kartofelevodstvo: sb. nauch. tr. / RUP «Nauch.-prakt. Tsentri Nats. akad. Nauk Belarusi po kartofelevodstvu i plodoovoevodstvu»; redkol.: S. A. Turko (gl. red.) [i dr.]. – Minsk, 2017 – T. 25 – St.215-224.
18. Yambakin K.J., Volkov D.V., Daurov D.L., Daurova A.K., Yapar K.K., Shamekova M.H. Problemy proizvodstva mikroklubnei i minyklubnei dlia semenovodstva kartofelia. Izvestiia natsionalnoi akademii nauk kyrgyzskoi respublikii. №3.2020. –St.88-93.
19. Kozlova N. Iu. Optimizatsiya polucheniia ozdorovlennykh mikroklubnei kartofelia v usloviyah bioreaktora: vypusknaya kvalifikatsionnaya rabota (VKR) bakalavra po napravleniu podgotovki 19.03.01 – Biotehnologiya, napravlennost (profil) «Promyshlennaya biotehnologiya» / N. Iu. Kozlova ;ruk. N. I. Bondarev. – Orël : [b. i.], 2019. – 62 st.
20. Lebedeva N. V. Uskorennoe razmnozheniie rannykh sortov kartofeliy v usloviyah in vitro i ego ispolzovaniie v semenovodstve Severo-Zapada RF. Dissertatsiya na soiskaniie stepenyi kandidata selskokhoziaistvennykh nauk. VelikieLuki, 2015. -188 st.

РЕЗЮМЕ

Индукция микроклубней *in vitro* является наиболее эффективным способом ускоренного размножения картофеля. Использование микроклубней в качестве посадочного материала в открытом грунте значительно упрощает процесс ведения семеноводства картофеля. В отличие от стандартных семенных клубней картофеля, преимущество микроклубней, полученных на искусственной питательной среде является приоритетным. Во-первых, способ получения микроклубней препятствует его повторному заражению, а значит, они полностью обезвреживаются от возбудителей. Благодаря небольшому размеру и весу они подходят для хранения, транспортировки. Микроклубни могут быть получены в лабораторных условиях на искусственных питательных средах в любое время года.

В статье представлены данные по изучению индукторов, способствующие образованию микроклубней картофеля на искусственной питательной среде, отобрано оптимальное их соотношение. Установлено, что при увеличении концентрации сахарозы в питательной среде до 80000 мг/л клубнеобразование микрочеренков растений испытуемых сортов составляет 82,0 %. С целью повышения образования и коэффициента размножения микроклубней изучена возможность использования в питательной среде регулятора роста бензиламинопурина (БАД) из группы цитокинина, в результате чего установлено, что количество микроклубней, образующихся в условиях *in vitro*, увеличилось в 2 раза по сравнению с контрольным вариантом. Проведенные исследования имеют практическое значение для получения оздоровленного исходного посадочного материала картофеля, развития и совершенствования семеноводства, а также внедрения отечественных сортов в производство.

УДК 631.51; 633.256
МРНТИ 69.01.05

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-240-248

Кузембаев М.О., а.ш. ғылымдарының магистрі, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Орал қ. Бараев көшесі, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Булеков Т.А., а.ш.ғ.к., <https://orcid.org/0000-0001-5975-3232>

«Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Орал қ. Бараев көшесі, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Бекеев Ж.Г., зоотехник-маманы, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Орал қ. Бараев көшесі, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Утегенов К.Т., а.ш. ғылымдарының магистрі, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Орал қ. Бараев көшесі, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Kuzembaev M.O., a.s. Master of Science, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Ural agricultural experimental station» LLP, Republic of Kazakhstan, Uralsk Baraev street, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Bulekov T.A., Candidate of Agricultural Sciences, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Ural agricultural experimental station» LLP, Republic of Kazakhstan, Uralsk Baraev street, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Bekeev Zh.G., zootechnician-specialist, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Ural agricultural experimental station» LLP, Republic of Kazakhstan, Uralsk Baraev street, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Utegenov K.T., a.s. Master of Science, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Ural agricultural experimental station» LLP, Republic of Kazakhstan, Uralsk Baraev street, 6, ucxoc.1914@mail.ru

**БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ КҮЗДІК ТРИТИКАЛЕГЕ АРНАЛҒАН
ТОПЫРАҚТЫ ӨНДЕУ
SOIL TREATMENT FOR WINTER TRITICALE IN THE CONDITIONS OF WESTERN
KAZAKHSTAN**

Аннотация

Озимое тритикале представляет большой практический интерес для условий Западного Казахстана с недостаточным увлажнением и многие вопросы агротехники возделывания озимого тритикале еще недостаточно изучены и разработаны для этого региона. В этой связи возникает необходимость всестороннего изучения биологических особенностей озимого тритикале и разработка агротехники, позволяющей в значительной мере раскрыть ее потенциальные возможности. Интерес к тритикале возрастает по причине сочетаний ряда хозяйственно-биологических особенностей этой культуры: высокий потенциал урожайности зерна и зеленой массы, накопление в зерне значительного количества белка с высоким

содержанием незаменимых аминокислот, высокая зимостойкость, засухоустойчивость, нетребовательность к почвам [1,2].

В результате изучения выявлено, что высокое осеннее промачивание почвы наибольшее количество влаги перед посевом культур наблюдается только на вариантах с глубокой и мелкой основной обработкой почвы. Наибольшее количество продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом имелось на вариантах технологии: плоскорезной обработки-106,2мм. Количество продуктивной влаги перед уборкой в метровом слое почвы в зернопаровом севообороте на всех вариантах технологии обработки различались не значительно, видимо сказалась почвенная и атмосферная засуха.

В среднем за 2019- 2021 годы изучения озимое тритикале наиболее урожайным показал себя на варианте плоскорезной обработке 12,7 ц/га, и с щелеванием орудием (РАНЧО) 13,2 ц/га.

ANNOTATION

Winter triticale is of great practical interest for the conditions of Western Kazakhstan with insufficient moisture, and many issues of agricultural cultivation of winter triticale have not yet been sufficiently studied and developed for this region. In this regard, there is a need for a comprehensive study of the biological characteristics of winter triticale and the development of agricultural technology, which will largely reveal its potential. Interest in triticale is growing due to a combination of a number of economic and biological features of this crop: high potential for grain and green mass yield, accumulation of a significant amount of protein in grain with a high content of essential amino acids, high winter hardiness, drought resistance, undemanding to soils.

As a result of the study, it was revealed that high autumn wetting of the soil, the largest amount of moisture before sowing crops, is observed only in variants with deep and shallow basic tillage. The largest amount of productive moisture in the meter layer of soil before sowing was available on the technology options: flat-cutting processing - 106.2 mm. The amount of productive moisture before harvesting in a meter layer of soil in a grain-fallow crop rotation for all variants of processing technology did not differ significantly, apparently due to soil and atmospheric drought.

On average, for the 2019-2021 years of study, winter triticale proved to be the most productive in the variant of flat-cutting treatment 12.7 centners / ha, and with slotting tool (RANCHO) 13.2 centners / ha.

Түйінді сөздер: *топырақты механикалық өңдеу, өнімді топырақ ылғалдылығы, күздік тритикаленің өнімі.*

Key words: *mechanical tillage, productive soil moisture, yield of winter triticale.*

Кіріспе. Қазіргі жағдайда мал азықтық жем-шөп базасын құру мәселесін тек ауыл шаруашылығы өндірісін интенсификациялау арқылы шешуге болады. Ол үшін барлық мүмкіндіктерді пайдалану қажет: егістік алқаптарындағы барлық мал азықтық дақылдардың өнімділігін арттыру, берілген шарттарда ең өнімді және экономикалық тиімді дақылдарды өсіру, өнімділікті арттыру. Мәселенің жалпы айқындылығы, яғни оңтайлы ауыспалы егіс құруды қамтамасыз ететін тәсілдерді ұсыну кезінде, оларды республиканың батысында құрудың нақты технологиялық картасы жоқ. Олардағы өнімділіктің нақты мүмкін болатын өсу шегі де белгісіз. Бұл негізінен құрғақ аймақтарда жинақталған білімнің жетіспеушілігіне нақты және жан-жақты оңтайландырылған экономикалық негізделген әзірлемелердің болмауына байланысты. Осыған орай, көп жылдық зерттеулерді жалпылау негізінде олардың ауыспалы егістердегі біріктірудің жекелеген іс-шараларының рөліне баға беріледі [3,4].

Тритикале – жақында ғана кең тараған дәнді дақыл. Бұл өсімдіктің алғашқы үлгілерін селекционерлер 19 ғасырдың аяғында бидай мен қара бидайды кесіп өту арқылы жасаған. Тритикаленің негізгі ерекшелігі - толық аминқышқылдық құрамы бар ақуыздың 13-тен 18% -ға дейін жоғарылауы. Азық-түлік құнын алмаса да, малшылардың көңілінен шықты. Тритикале дәнінің негізгі қолданылуы жоғары тиімді мал азығын өндіру үшін шикізат ретінде. Сондай-ақ жиі жасыл жемге немесе сүрлемге отырғызылады. Қолайлы ауа райы жағдайында астықтың әр гектарынан 50-60 центнерге, жасыл масса 450-550 центнерге жетеді. Тритикаленің оң қасиеттері, ақуыздың мазмұнынан басқа, көптеген саңырауқұлақ ауруларына қарсы иммунитет,

жоғары қысқы төзімділік және топырақ құнарлылығы. Тритикаленің әсіресе үлкен өнімі тыңайғаннан кейін алынады, тритикале үшін негізгі және егіс алдындағы өңдеу күздік бидайға ұқсас операцияларға толығымен сәйкес келеді. Тритикале себу мерзіміне өте сезімтал, олар шамамен күздік бидай үшін оңтайлы себу кезеңінің ортасына сәйкес келеді. Күздік бидайға арналған композициялармен емдеу егінге жақсы әсер етеді. Жергілікті жағдайларға байланысты бөлек тазалау немесе тікелей біріктіру қолданылады. Егін жинаудың жеке әдісі дәннің балауыз пісу фазасында басталады, толық піскен кезде ғана бір реттік. Көк мал азығы үшін өсірілген күздік тритикале бастар алдында, ал сүрлемдік үшін дәнді толтыру кезеңі басталған кезде жиналады [5,6].

Зерттеудің жаңалығы құрғақ даланың топырақ-климаттық жағдайында бірінші рет астық-азықтық дақылдарды тұрақты өндіру қағидаттарына негізделген астық ауыспалы егіс жүйесінде агротехникалық шаралар кешендерінің жүргізілуінде және Батыс Қазақстан жағдайында топырақ құнарлылығын тұрақтандыру зерттеледі. Қолданыстағы ауыспалы егістер негізінде зерттеулер мен бақылаулар жалғасып, уақыт пен кеңістікте орналастырылған [7,8].

Мақсаты мен міндеттері. Күздік тритикале өсіру технологиясын табиғи-климаттық шектеулер тұрғысынан бағалау.

Материал және техника. Зерттеулер жаңбырлы егіншіліктің стационарлық бөлімінде астық ауыспалы егісінде жүргізілді: күздік – күздік тритикале – ноқат – жаздық бидай – сұлы. Күздік тритикале себу СЗС-2,1 сеялкасымен жүргізілді. Тұқым себу мөлшері 1 га жерге 3,5 млн өнгіш тұқымды құрады [9,10,11].

Тәжірибелік учаскенің топырақ жамылғысы қара каштанды әкті топырақпен ұсынылған.

Профиль бойынша физикалық саздың мөлшері 54,10-дан 61,06% -ға дейін өзгереді. 0-23 см топырақ қабатында ұсақ бөлшектердің ең аз мөлшері болады.

Топырақтың су-физикалық қасиеттері оның жоғары ылғалды сақтау қабілетін көрсетеді, ал жоғарғы егістік қабаты (0-30 см) ылғал сыйымдылығы жоғары.

Учаскенің топырағы бейтарап ортамен, фосфордың, азоттың жылжымалы түрлерінің орташа қорымен және калийдің жоғары қорымен сипатталады. Жоғарғы қабаттағы сіңірілген негіздердің қосындысы 30-34 мг. экв/100 г топырақ және тереңдікке қарай біртіндеп азаяды. Алмасу катиондарының ішінде кальций басым болады. Сіңген калийдің максимумы жер бетіндегі горизонтқа жақын, ал натрийдікі 95-100 см тереңдікте болады.

Зерттелетін технологиялардың қысқаша мазмұны:

А. 20-25 см тегіс кесілген өңдеу (КПП-250) - (бақылау)

Б. 10-12 см ең аз өңдеу (ОПО-4.25)

В. тікелей себу (өңдеусіз)

Г. 35 см ойық (РАНЧО)

Зерттеу нәтижелері. Зерттеудің агроклиматтық жағдайлары. 2019 жылдың сәуір айында жауын-шашын орташа жылдық деректер шегінде төмендеді. Метеорологиялық жағдайлар бойынша мамыр әдеттегі ұзақ мерзімді орташа сипаттамалардан айтарлықтай ерекшеленді. Маусым айының соңына дейін жауын-шашынның үлкен тапшылығымен өте жоғары ауа температурасы сақталды (1-28 маусым аралығында небәрі 3,3 мм). Жалпы, атмосфералық құрғақшылық 51 күнге созылды. Күз қолайлы жағдайларға байланысты ұзақ және құрғақ болды. Жауын-шашынның айтарлықтай тапшылығы байқалды, үш айда норманың 38% төмендеді. Қыркүйек-қазан айларындағы температура орташа көпжылдық деректерден сәйкесінше 2,2⁰С, 3,1⁰С жоғары болды. Қараша айынан бастап орташа тәуліктік температураның төмендеуі байқалады (норма бойынша -2,0⁰-ге қарсы -2,5⁰). Тұрақты қар жамылғысы 27 желтоқсанда қалыптасты, оның алдында жаңбыр түріндегі жауын-шашын аздап жауды, олардың мөлшері нормадан 9 мм-ге аз болды.

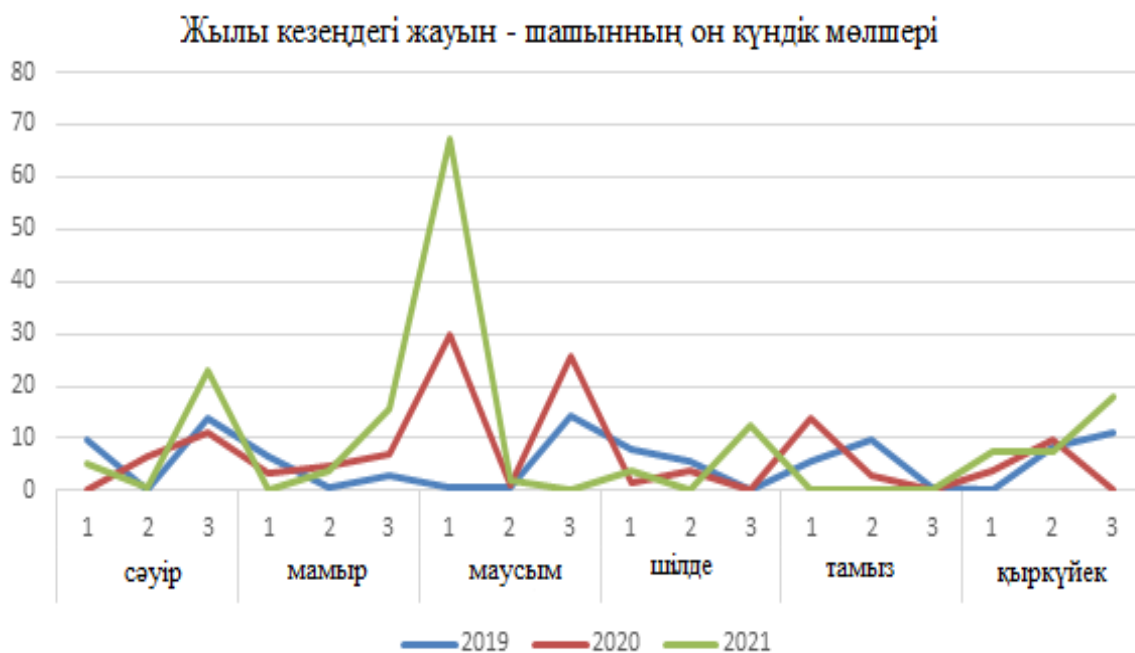
2020 жылдың күз мезгілі әдеттен тыс жылы және құрғақ болды. Температура режимі облыс бойынша дәстүрлі көрсеткіштерден күрт ерекшеленді: қыркүйекте ол нормадан 2,2⁰С төмен, қазан және қарашада сәйкесінше 3,1 және 0,5⁰С жоғары болды. Сонымен, қараша айы орташа тәуліктік температура -2,3⁰С-пен аяқталса, 2 желтоқсанда -20,3⁰С болды. 15 қаңтар - 4,2⁰С; 21 қаңтар -24,2⁰С, жалпы жағдайына, күздік тритикале қауіпсіздігіне әсер етті. Сонымен бірге ерте көктемгі қайта өсу кезеңі қанағаттанарлық деңгейден жақсы көрсеткішке дейін болды. Қыркүйек-қарашадағы жауын-шашынның жалпы мөлшері орташа жылдық нормадан

(96 мм) 2,6 есеге айтарлықтай төмен болды, бұл жалпы алғанда қыстауға дейін өңдеу түрлері бойынша топырақта ылғалдың жинақталуының орташа көпжылдық нормасына ықпал етті [12,13,14].

2020 жылдың наурыз айында орташа тәуліктік температураның ұзақ мерзімді деректерден $+8,5^{\circ}\text{C}$ ауытқуы ($+4,5^{\circ}\text{C}$ -қа қарсы - $4,0^{\circ}\text{C}$) 15,4 мм жауын-шашын тапшылығы сақталды. Көктем айларында айтарлықтай жауын-шашынның болмауы вегетативті массаның қалыптасуына айтарлықтай әсер етті. Сәуір, мамыр және маусым айларындағы температуралық режим орташа жылдық деректер деңгейінде қалды (1-сурет).

Вегетациялық кезеңнің алғашқы айларында (мамыр, маусым) 2021 жылдың температуралық режимі мамырдағы нормадан 34%-ға, маусымда 17%-ға жоғары. Мамыр айында орташа тәуліктік температура 16°C нормаға қарсы $21,5^{\circ}\text{C}$, көпжылдық мәліметтер бойынша маусымда $24,5^{\circ}\text{C}$ - қа қарсы $20,9^{\circ}\text{C}$ болды. Мамыр айының соңында көп күндік жаңбырдың арқасында күйзеліс жақсарды. 30 мамырдан 4 маусымға дейін 6 күнде 81 мм жауын-шашын түсіп, топырақтың 0-100 см қабатындағы ылғал қорын 120 мм деңгейінде анықтады, бұл өсімдіктің екіншілік тамырларының қалыптасуына, дақылдардың өнімділігіне ықпал етті.

Алайда, одан кейінгі үздіксіз ауа құрғақшылығы топырақтағы ылғалдың жоғалуына әкелді. Маусым айында 25 күн қатарынан күндізгі температура $33,5^{\circ}\text{C}$ - тен $41,8^{\circ}\text{C}$ - қа дейін, топырақта $50-55^{\circ}\text{C}$ үздіксіз құрғақшылық болды. 15 маусым мен 30 маусым аралығында ауаның орташа тәуліктік температурасы $28,8^{\circ}\text{C}$ - $31,9^{\circ}\text{C}$, көпжылдық нормасы $20,9^{\circ}\text{C}$ болды. Бұл кезеңде жауын-шашын мүлде болған жоқ. Сонымен, көпжылдық шөптердің вегетативті массасының жиынтығы (түзілуі) атмосфералық және топырақ құрғақшылығының төтенше жағдайында өтті.



Сурет 1 – Он күндік бойынша жауын-шашын мөлшері

Шілде айында жағдай аздап өзгерді. Тәуліктік орташа температура $25,1^{\circ}\text{C}$, норма бойынша $22,9^{\circ}\text{C}$ болды. Жауын-шашын 40 мм жылдамдықпен небәрі 17 мм болды [15,16].

Шілденің соңы, тамыз айының басында жауын-шашын болмады, орташа тәуліктік температура $28,2^{\circ}\text{C}$ – $29,5^{\circ}\text{C}$, көпжылдық деректермен $22,9^{\circ}\text{C}$ - $21,2^{\circ}\text{C}$ болды. Күндізгі температура 38°C - 42°C -қа жетті. Шілдеде орташа тәуліктік температураның ауытқуы $+2,2^{\circ}\text{C}$, тамызда $+4,9^{\circ}\text{C}$ болды. Салқындату қыркүйекте ғана басталды: орташа тәуліктік температура

22,5⁰С. 20 күн ішінде жауын-шашын мөлшері айлық 29 мм-ге қарағанда 15 мм-ге төмендеді [17,18].

Жылдың күзгі-қысқы кезеңіндегі атмосфералық жауын-шашынның ерекшеліктері негізінен қыстауға шығар алдында топырақтағы өнімді ылғалдың құрамын және қолданылатын КППГ -731 т/га және РАНЧО – 725 т/га өңдеу технологиялары қардың ылғал қорын анықтады.

Топырақтың жоғары күзгі ылғалдануы, ауылшаруашылық дақылдарын себу алдында ылғалдың ең көп мөлшері топырақты терең және таяз негізгі өңдеу нұсқаларында ғана байқалатыны анықталды [19,20].

Топырақтың метрлік қабатындағы өнімді ылғалдың егіс алдында ең көп мөлшері технология нұсқаларында қол жетімді болды: (А) -106,2 және (В) -112,6, нұсқалар бойынша ең азы және (В) -96,6; (Г) -95,5; сонымен қатар технология нұсқалары бойынша егін жинау алдында: (А) -51,2 және (Б) -49,1, ең кішісі (В) -48,1 және (Г) -48,5 (1-кесте).

Кесте 1 – 2019-2021 жылдарға арналған зерттелетін технологиялар үшін топырақтың метрлік қабатындағы өнімді ылғалдың мөлшері (мм)

Өңдеу технологиясы	Зерттеу жылдары, жыл							
	2019		2020		2021		орташа 3 жылдық	
	егу алдында	жинау алдында	егу алдында	жинау алдында	егу алдында	жинау алдында	егу алдында	жинау алдында
А Сыдыра жырту 20-25 см (КППГ-250) - (бақылау)	98,2	57,8	101,8	59,7	118,7	36	106,2	51,2
Б- Қопсыта жырту 10-12 см (ОПО-4,25)	98,6	57,0	84,9	58,7	115,3	31,6	99,6	49,1
В – тікелей себу, (өңдеусіз)	101,0	52,1	122,4	58,7	114,5	33,6	112,6	48,1
Г- Саңылап жырту 35 см. (РАНЧО)	78,1	56,1	95,7	54,2	112,9	35,3	95,5	48,5

Өңдеу технологиясының барлық нұсқалары үшін азықтық ауыспалы егісте топырақтың метрлік қабатында жинау алдындағы өнімді ылғалдың мөлшері топырақ пен атмосфералық құрғақшылыққа байланысты айтарлықтай ерекшеленбеген.

Орташа алғанда, зерттеудің үш жылында күзгі тритикале сыдыра жырту (КППГ-250) - (12,7 ц/га) және саңылап жырту (РАНЧО) - (13,2 ц/га) нұсқасында ең өнімді болып шықты (2-кесте).

Кесте 2 – Күздік тритикале дәнінің өнімділігі оларды өсіру технологиясына байланысты, ц/га

Өңдеу технологиясы	Зерттеу жылдары, жыл			
	2019	2020	2021	орташа 3 жылдық
А Сыдыра жырту 20-25 см (КППГ-250) - (бақылау)	12,6	15,9	9,5	12,7
Б- Қопсыта жырту 10-12 см (ОПО-4,25)	14,5	11,5	6,3	10,8
В – тікелей себу, (өңдеусіз)	15,4	13,7	6,2	11,8
Г- Саңылап жырту 35 см. (РАНЧО)	16,3	14,8	8,5	13,2

Нәтижелер. Күзгі топырақтың жоғары ылғалдануы, күздік тритикале себу алдындағы ылғалдың ең көп мөлшері топырақты терең өңдейтін нұсқаларда ғана байқалатыны анықталды. Өнімділіктің жоғары деңгейін қамтамасыз ететін күздік тритикале өсірудің озық технологиясы «КПГ-250» 20-24 см сыдыра жырту және «РАНЧО» құралымен саңылап жырту нұсқасымен күзгі өңдеу арқылы 35 см тереңдікте көрсетілгені анықталды. Орташа алғанда, зерттеудің үш жылында күздік тритикале сыдыра жырту (12,7 ц/га) және саңылап жырту (13,2 ц/га) нұсқасында ең өнімді болып шықты.

Зерттеу жұмысы: Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландыратын «Өсіру элементтерін пайдалана отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын (дәндік, бұршақ, майлы және техникалық дақылдар) өсірудің егін шаруашылығы жүйесін әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында жүргізілді. Қазақстанның аймақтарында әртүрлі өсіру технологияларын салыстырмалы зерттеу негізінде тиімді өнім алу үшін, сараланған коректендіру, өсімдіктерді қорғау және құрал-жабдықтарын пайдалану.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мищенко Е.В., Михальков Д.Е. Агротехника озимого тритикале в условиях светлокаштановых почв Волгоградской области /Е.В.Мищенко //Теоретические и прикладные проблемы Агропромышленного комплекса- 2010.- Б.25-26.
- 2 Двуреченский В.И. Возделывание зерновых культур на основе новой влагоресурсосберегающей технологии и современной техники.- Костанай, 2004.- 62 б.
- 3 Чекалин С.Г., Браун Э.Э. Влияние изменения климата и приема основной обработки почвы на накопление влаги // Наука и образование, 2011.- №3. - Б. 24-27.
- 4 Кучеров В.С., Булеков Т.А. Земледелие зоны сухой степи: в сб.: Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки.- Уральск, 2008. - Б.33 -38.
- 5 Булеков Т.А., Осипенко Н.В., Курмангазиев Р.С., Батыргалиев А.Т. Технология обработки почвы и плодородие. Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе // Сб. докл. межд. Научно-практ.конференции посвященной 60-тилетию НПП зернового хозяйства им. А.И.Бараева. – Шортанды, 2016.– Б. 168-169.
- 6 Шишлова Н.П., Буштевич В.Н., Шишлов М.П. Биохимические и биологические свойства семян озимого тритикале и основные направления использования культуры // Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК.- Мн., 2005. -52 б.
- 7 Гриб С.И. Генофонд, направления и результаты селекции тритикале в Беларуси. Сб. Научных трудов «Молекулярная и прикладная генетика» т.1, 2005.- Б. 166-167.
- 8 Гриб С.И. Буштевич В.Н. Селекции тритикале в Беларуси: результаты, проблемы, перспективы. // Мат. VIII съезда генетиков и селекционеров РБ; Генетика и селекция в XXI веке. Минск, 2002, Б. 42-44.
- 9 Мищенко Е.В., Михальков Д.Е. Озимая тритикале – перспективная культура для засушливых условий Волгоградской области // Рынок АПК.-2010,- №7 – Б. 12.
- 10 Киреев А.К. Научные основы минимальной и нулевой обработки почвы на юго-востоке Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2012, Б. 33-35.
- 11 Дудук А. А., Мозоль П. И., Тарасенко П.П. Влияние сроков основной обработки почвы на урожайность тритикале // Наука – производству: сб. стат. науч.-практ. конф.-Гродно: УО «ГГАУ», 2002,- Б. 141-142.
- 12 Кочурко В.И. Особенности формирования урожая озимой тритикале в зависимости от приемов возделывания.- Горки: БГСХА, 2002,- 112 б.
- 13 Поздняков Е.П., Долгоговорев В.Е. Формирование урожая различных сортов озимой тритикале в зависимости от норм высева и фонов минерального питания//Доклады ТСХА вып. 277. – М.: Изд-во МСХА им. К.А. Тимирязева - 2005,- Б. 199-202.

14 Серажетдинов И.В., Терехов М.Б. Продуктивность озимой тритикале при внесении расчетной нормы удобрения в условиях юго-востока Волго-Вятского региона//Научно-теоретический журнал «Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии» - Ульяновск, 2002, №1(17)- 44 б.

15 Суханбердина Л.Х., Денизбаев С., Турбаев А.Ж., Жылкыбаев Б.Б., Филипова А.В. Технологические свойства сортов озимого тритикале // Известия_83 3 (83) 2020, ОГАУ. - С.66-71.

16 Sukhanberdina L.Kh., Tulegenova D.K., Kaliyeva L.T., Turbayev A.Zh. and M.K.Mussina. Influence of elements of cultivation technology on yield and grain quality of winter triticale in the conditions of the Uralsk // [IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 979, International Scientific and Practical Conference "Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture" \(EESTE 2021\) 19/10/2021 - 24/10/2021 Moscow](#)

17 Кшникаткина А.Н., Дорожкина Л.А., Галиуллин А.А. Влияние препарата Силиплант на продуктивность озимой тритикале в условиях Среднего Поволжья, // Плодородие № 2 (95) 2017, С. 5-7.

18 Рамазанова Р.Х., Турсинбаева А.Е., Кекилбаева, А.Е. Г.Р., Матина А.Е., Касипхан А. Влияние азотных удобрений на продуктивность ярового тритикале в сухостепной зоне Казахстана// Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2018, том 62, №1, С. 47-51.

19 Ковтуненко В.Я., Панченко В.В., Калмыш А.П. Использование яровых тритикале в селекции озимых// ТРИТИКАЛЕ Материалы заседания секции тритикале ОСХН РАН он-лайн «Тритикале. Селекция, генетика, агротехника и технологии переработки сырья» 9 июня 2020 г. (9 выпуск) С.33-42.

20 Горянина Т.А. Кормовые достоинства зеленой массы озимого тритикале// ТРИТИКАЛЕ Материалы заседания секции тритикале ОСХН РАН он-лайн «Тритикале. Селекция, генетика, агротехника и технологии переработки сырья» 9 июня 2020 г. (9 выпуск) С.166-172.

REFERENCES

1 Mishchenko E.V. Mihalkov D.E. Agrotehnika ozimogo tritikale v usloviyah svetlo-kashtanovykh pochv Volgogradskoi oblasti /E.V.Mishchenko //Teoreticheskie i prikladnye problemy Agropromyshlennogo kompleksa- 2010.- В.25-26.

2 Dvurechenskii V.I. Vozdelyvanie zernovykh kultur na osnove novoi vlagoresursosbergayushchei tekhnologii i sovremennoi tekhniki.- Kostanai, 2004.- 62 b.

3 Chekalin S.G., Braun E.E. Vliyanie izmeneniya klimata i priema osnovnoi obrabotki pochvy na nakoplenie vlagi // Nauka i obrazovanie, 2011.- №3. - В. 24-27.

4 Kucherov V.S., Bulekov T.A. Zemledelie zony suhoi stepi: v sb.: Aktualnye napravleniya razvitiya selskohozyaystvennogo proizvodstva v sovremennykh tendentsiyah agrarnoi nauki.- Uralsk, 2008. - В.33 -38.

5 Bulekov T.A., Osipenko N.V., Kurmangaziev R.S., Batyrgaliev A.T Tekhnologiya obrabotki pochvy i plodorodie. Zemledelie i selekciya selskohozyaystvennykh rastenii na sovremennom etape // Sb. dokl. mezhd. Nauchno-prakt.konferencii posveshchenoi 60-tiletiyu NPC zernovogo hozyaystva im. A.I.Baraeva. – Shortandy, 2016.– В. 168-169.

6 Shishlova N.P., Bushtevich V.N., Shishlov M.P. Biohimicheskie i biologicheskie svoistva semyan ozimogo tritikale i osnovnye napravleniya ispolzovaniya kultury // Belorusskii nauchnyi institut vnedreniya novykh form hozyaystvovaniya v APK.- Mn., 2005.-52 b.

7 Grib S.I. Genofond, napravleniya i rezultaty selekcii tritikale v Belarusi. Sb. Nauchnykh trudov «Molekulyarnaya i prikladnaya genetika» t.1, 2005.- В. 166-167.

8 Grib S.I. Bushtevich V.N. Selekcii tritikale v Belarusi: rezultaty, problemy, perspektivy. // Mat. VIII sezda genetikov i selekcionerov RB; Genetika i selekciya v XXI veke. Minsk, 2002, В. 42-44.

9 Mishchenko E.V., Mikhalkov D.E. Winter triticale is a promising crop for the arid conditions of the Volgograd region // APK Market. -2010, - №7 - P. 12.

10 Kireev A.K. Scientific basis of minimum and zero tillage in the south-east of Kazakhstan // Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan, 2012, P. 33-35.

11 Duduk A. A., Mozol' P. I., Tarasenko P.P. Vliyanie srokov osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' tritikale // Nauka – proizvodstvu: sb. stat. nauch.-prak. konf.-Grodno: UO «GGAU», 2002,- B. 141-142.

12 Kochurko V.I. Osobennosti formirovaniya urozhaya ozimoy tritikale v zavisimosti ot priemov vozdeleyvaniya.- Gorki: BGSKHA, 2002,- 112 b.

13 Pozdnyakov E.P., Dolgodovorov V.E. Formirovanie urozhaya razlichnyh sortov ozimoy tritikale v zavisimosti ot norm vyseva i fonov mineral'nogo pitaniya // Doklady TSKHA vyp. 277. – M.: Izd-vo MSKHA im. K.A. Timiryazeva - 2005,- B. 199-202.

14 Serazhetdinov I.V., Terekhov M.B. Produktivnost' ozimoy tritikale pri vnesenii raschetnoj normy udobreniya v usloviyah yugo-vostoka Volgo-Vyatskogo regiona // Nauchno-teoreticheskij zhurnal «Vestnik Ul'yanovskoj sel'skohozyajstvennoj akademii» - Ul'yanovsk, 2002, №1(17)- 44 b.

15 Suhanberdina L.H., Denizbaev S., Turbaev A.ZH., ZHylkybaev B.B., Filipova A.V. Tekhnologicheskie svoystva sortov ozimogo tritikale // Izvestiya_83 3 (83) 2020, OGAU.- S.66-71.

16 Sukhanberdina L.Kh., Tulegenova D.K., Kaliyeva L.T., Turbayev A.Zh. and M.K.Mussina. Influence of elements of cultivation technology on yield and grain quality of winter triticale in the conditions of the Uralsk // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 979, International Scientific and Practical Conference "Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture" (EESTE 2021) 19/10/2021 - 24/10/2021 Moscow

17 Kshnikatkina A.N., Dorozhkina L.A., Galiullin A.A. Vliyanie preparata Siliplant na produktivnost' ozimoy tritikale v usloviyah Srednego Povolzh'ya, // Plodorodie № 2 (95) 2017, S. 5-7.

18 Ramazanova R.H., Tursinbaeva A.E., Kekilbaeva, A.E G.R., Matina A.E., Kasiphan A. Vliyanie azotnyh udobrenij na produktivnost' yarovogo tritikale v suhostepnoj zone Kazahstana // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2018, tom 62, №1, S. 47-51.

19 Kovtunen V.YA., Panchenko V.V., Kalmysh A.P. Ispol'zovanie yarovykh tritikale v selekcii ozimyykh // TRITIKALE Materialy zasedaniya sekcii tritikale OSKHN RAN on-lajn «Tritikale. Selekcziya, genetika, agrotekhnika i tekhnologii pererabotki syr'ya» 9 iyunya 2020 g. (9 vypusk) S.33-42.

20 Goryanina T.A. Kormovye dostoinstva zelenoj massy ozimogo tritikale // TRITIKALE Materialy zasedaniya sekcii tritikale OSKHN RAN on-lajn «Tritikale. Selekcziya, genetika, agrotekhnika i tekhnologii pererabotki syr'ya» 9 iyunya 2020 g. (9 vypusk) S.166-172.

ТҮЙІН

Батыс Қазақстан жағдайында ылғалдылығы жеткіліксіз күздік тритикале үлкен практикалық қызығушылық тудырады, ал күздік тритикаленің ауылшаруашылығында көптеген мәселелері осы аймақ үшін әлі жеткілікті зерттелмеген және әзірленген жоқ. Осыған байланысты күздік тритикаленің биологиялық ерекшеліктерін жан-жақты зерттеу және оның әлеуетін едәуір дәрежеде ашуға мүмкіндік беретін агротехнологияны дамыту қажеттілігі туындады. Тритикалеге деген қызығушылық осы дақылдың бірқатар экономикалық және биологиялық ерекшеліктерінің үйлесуіне байланысты артып отыр: астық пен жасыл масса шығымдылығының потенциалы жоғары, маңызды амин қышқылдары көп дәнде ақуыздың едәуір мөлшерінің жиналуы, жоғары қысқа төзімділік, құрғақшылыққа төзімділік, топыраққа қажетсіз.

Зерттеу нәтижесінде топырақтың жоғары күзгі ылғалдануы, ауылшаруашылық дақылдарын егу алдындағы ылғалдың ең көп мөлшері топырақты терең және таяз негізгі өңдеу нұсқаларында ғана байқалатыны анықталды. Егіс алдында топырақтың метрлік қабатындағы өнімді ылғалдың ең көп мөлшері технология нұсқаларында қол жетімді болды: сыдыра жырту - 106,2 мм. Өңдеу технологиясының барлық нұсқалары үшін азықтық ауыспалы егісте топырақтың метрлік қабатында жинау алдында өнімді ылғалдың мөлшері топырақ пен атмосфералық құрғақшылыққа байланысты айтарлықтай ерекшеленбеген.

Орташа алғанда, 2019-2021 оқу жылында күздік тритикалені сыдыра жырттып (плоскорез) өңдеу нұсқасында 12,7 ц/га, ал саңылап жырту (шелевание) құралымен (РАНЧО) 13,2 ц/га ең өнімді болып шықты.

УДК 575.224.46.044

МРНТИ 34.23.19, 34.31.33

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-248-257

Календарь Р.Н., PhD, основной автор, <https://orcid.org/0000-0003-3986-2460>

«National Laboratory Astana», Центр наук о жизни, Назарбаев Университет, ruslan.kalendar@mail.ru

Даурова А.К., магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-7949-9112>

РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, ainash.daurova@gmail.com

Шамекова М.Х., PhD., ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0002-8746-7484>

РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, shamekov@gmail.com

Ошергина И., магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-5131-5091>

ТОО «НПЦ ЗХ им А.И.Бараева», egoriha76@mail.ru

Жамбакин К.Ж., доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК,

<https://orcid.org/0000-0001-5243-145X>

РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, zhambakin@gmail.com

Kalendar R.N., PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0003-3986-2460>

«National Laboratory Astana», Nazarbayev University, ruslan.kalendar@mail.ru

Daurova A.K., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-7949-9112>

RSE «Institute of Plant Biology and Biotechnology» CS MES RK, ainash.daurova@gmail.com

Shamekova M.Kh., PhD., associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-8746-7484>

RSE «Institute of Plant Biology and Biotechnology» CS MES RK, shamekov@gmail.com

Oshergina I., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5131-5091>

A.I. Barayev Research and Production Centre for Grain Farming, egoriha76@mail.ru

Zhambakin K.Zh., Doctor of biological science, professor, Academician of NAS RK,

<https://orcid.org/0000-0001-5243-145X>

RSE «Institute of Plant Biology and Biotechnology» CS MES RK, zhambakin@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ И МУТАГЕНЕЗА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ КАНОЛЫ USING INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION AND MUTAGENESIS TO PRODUCE NEW CANOLA CULTIVARS

Аннотация

В связи с изменением климата возникает острая необходимость создания новых сортов канолы (рапса и сурепицы), устойчивых к стрессовым факторам произрастания и более коротким вегетационным периодом. В данной работе представлены результаты оценки по количественным и качественным признакам ранее полученных мутантных удвоенных гаплоидов сурепицы (Золотистая и Янтарная) и ее межвидовых гибридов с рапсом (Крис х Золотистая и Галант х Янтарная). Результаты проведенных анализов показали высоко значимые различия между мутантами и контролем по всем изучаемым признакам. Более того, результаты наших исследований показали, что высокие концентрации мутагена (8 и 12 мМ) влияют на процентное содержание олеиновой кислоты. Так же следует отметить что, у мутантных линии межвидовых гибридов концентрация олеиновой кислоты была выше на 6,7 % - Галант х Янтарная и 5,6 % - Крис х Золотистая, соответственно. Более того, структурные данные, полученные из ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», показали что, мутантные линии

сурепицы и межвидовых гибридов повышенную урожайность (масса семян, г/м²) по сравнению с контролем.

ANNOTATION

Due to climate change, there is an urgent need to create new canola cultivars (rapeseed and turnip rape) that are resistant to abiotic factors of growth and a shorter growing season. This research paper presents the results of an assessment of the quantitative and qualitative characteristics of previously obtained mutant doubled haploids of turnip rape (Zolotistaya and Yantarnaya) and its interspecific hybrids with rapeseed (Kris x Zolotistaya and Galant x Yantarnaya). The results of the analyses showed highly significant differences between mutants and controls for all the studied traits. Moreover, the results of our studies have shown that high concentrations of mutagen (8 and 12 mM) affect the percentage of oleic acid. It should also be noted that, in mutant lines of interspecific hybrids, the concentration of oleic acid was higher by 6.7% - Galant x Yantarnaya and 5.6% - Kris x Zolotistaya, respectively. Moreover, the structural data obtained from A.I. Barayev Research and Production Centre for Grain Farming showed that mutant lines of turnip rape and interspecific hybrids increased yield (seed weight, g/m²) compared with the control.

Ключевые слова: *Brassica napus, Brassica rapa, удвоенные гаплоидные мутанты сурепицы, удвоенные гаплоидные мутанты межвидовых гибридов, мутагенез.*

Key words: *Brassica napus, Brassica rapa, doubled haploid mutant of turnip rape, doubled haploid mutant of interspecific hybrids, mutagenesis.*

Введение. Канола – это торговое название масличных – рапса (*Brassica napus*) и сурепицы (*Brassica rapa*). Каноловое масло, в отличие от обычного рапсового, практически не содержит вредного для человека и животных белка (глюкозинолата) и жирной эруковой кислоты.

Условия произрастания в основных районах возделывания ярового рапса на севере страны меняются. Прежде всего, все чаще наблюдается нестабильное выпадение осадков и увеличение температуры воздуха за вегетационный период, что для региона возделывания рапса актуально, поскольку рапс здесь выращивается без орошения. Кроме того, из-за увеличения площадей под рапс, и умножается количество вредителей, из-за чего приходится значительно повышать затраты на использование ядохимикатов.

Одним из выходов из этой ситуации является использование в селекции создания новых сортов канолы мутагенов, а также привлечение в скрещивание близкородственных видов, имеющих ряд положительных признаков, которые могут быть привнесены в рапс. Необходимо создать сорта с укороченным вегетационным периодом, повышенной устойчивостью к холоду, что даст возможность при раннем сроке посева, избежать наиболее критичного начального роста растений в период интенсивного развития вредителей. Таким условиям вполне соответствует сурепица (*Brassica rapa*). Поэтому создание отдаленных гибридов рапса и сурепицы может иметь перспективу для создания новых сортов канолы.

Практически во всех высокоразвитых странах приняты или принимаются программы по выведению высококачественных сортов масличных культур. Качество масла канолы зависит от составляющих его жирных кислот, таких как олеиновая кислота (C18:1), линолевая кислота (C18:2) и линоленовая кислота (C18:3). Большинство сортов *B.napus* и *B.rapa* (канолы) обычно производят масло с примерно 55 - 65% олеиновой кислоты и 8 - 12% линоленовой кислоты [1]. При этом, высокие концентрации линоленовой кислоты приводят к нестабильности масла, в то время как высокий уровень олеиновой кислоты способствует окислительной стабильности и пищевой ценности масла. Следовательно, развитие сортов канолы с увеличенным содержанием олеиновой кислоты и уменьшенной концентрацией линоленовой кислоты весьма желательны для повышения качества масла канолы.

С помощью отдаленной гибридизации видов *Brassica* возможно повысить урожайность, устойчивость к вредителям и болезням, улучшить жирнокислотный состав масла семян, увеличивая содержание олеиновой и линолевой кислот и уменьшая содержание эруковой кислоты, получить семена с желтой семенной оболочкой, характеризующихся улучшенным качеством масла (в отличие от темноокрашенных) [2, 3].

Для расширения генетического разнообразия генотипов канолы используется химический мутагенез [4]. При этом мутагенами обрабатываются как семена рапса и сурепицы, так и эмбриониды в культуре изолированных микроспор этих культур и их гибридов.

Мутагенез в культуре микроспор рапса и его сородичей уже удачно применяется для изменения жирнокислотного состав масла и глюкозинолатов, при этом используются химические [5, 6] и физические [7] мутагены, том числе для снижения уровня эруковой кислоты в масле семян [8]. Создание широкого разнообразия исходного материала, позволит создавать в будущем отечественные сорта *B.napus* и *B.rapa*, а также сорта из гибридов рапса с сурепицей. Наши исследования показали, что у большинства мутантных линий происходит значительное изменение в жирно-кислотном составе, увеличение процентного соотношения олеиновой кислоты за счет уменьшения состава линолевой кислоты [9]. Изменения состава жирных кислот после обработки мутагеном этилметансульфонат (ЭМС) было использовано для озимого рапса [10] и для горчицы [11].

Кроме того, мутагенез широко используется в селекций рапса для получения новых сортов с желаемыми агрономическими признаками, таких как раннеспелость, карликовость, высокая урожайность и т.д., которые трудно получить традиционными селекционными методами (например гибридизацией) [12,13,14].

Создание гомозиготных линий требует также продолжительного времени по самоопылению. Наиболее эффективным методом является известный метод культуры изолированных микроспор [15]. Получение удвоенных гаплоидов в культуре изолированных микроспор используется давно для видов семейства *Brassica*. Авторами статьи ранее были получены межвидовые гибриды рапса и сурепицы, а также мутантные удвоенные гаплоиды в культуре изолированных микроспор [16].

Целью данного исследования является изучить изменчивость качественных и количественных признаков удвоенных мутантных гаплоидных линий сурепицы и межвидовых гибридов в поколениях M2 и M3, и выявить селекционно-ценные линии.

Материалы и методы исследования. Объектами исследований служили: мутантные удвоенные гаплоидные линии сурепицы – Золотистая, Янтарная (сорта Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта), а также мутантные удвоенные гаплоидные линии межвидовых гибридов двух комбинаций: Крис (*B. napus*) x Золотистая (*B. rapa*) и Галант (*B. napus*) x Янтарная (*B.rapa*).

Выращивание растений в полевых условиях:

Посев мутантных семян *B.napus* и *B.rapa* проводили по 100 семян на 1 метр. Глубина посева была 2-3 см. Проводили подкормку удобрениями «Кемира Гидро» (10гр/10л воды) содержащую магний, серу, и микроэлементы, полив проводили 1 раз в 2 недели. Для защиты растений от вредителей, была проведена обработка инсектицидом «Фитоверм» (1мл на 5 л воды), 2 раза в месяц, в интервале 10 дней. Для профилактики от грибных и бактериальных болезней, использовали биофунгицид «Фитоспорин-М» (10 мл/10л воды), обработку проводили 1 раз в 2 недели.

Оценка морфологических признаков полученных мутантных удвоенных гаплоидов:

Морфологические параметры были собраны на стадии сбора и измерены с использованием 30 случайно выбранных мутантных растений и 20 растений каждого родительского генотипа. Наблюдения фиксировались по пяти признакам, таким как высота растения (см), количество стручков (шт.), количество семян в стручке (шт.), масса 1000 семян (г), масса семян с растения (г). Измерение среднего значения, стандартного отклонения и коэффициентов вариации (CV%) каждого признака рассчитывали с использованием Excel 2010.

Метод определения жирнокислотного состава:

Жирно-кислотный состав семян рапса определяли методом газовой хроматографии (ГХ) [17]. Пробоподготовку для ГХ проводили следующим образом: 0,5 мл масла экстрагировали из семян на прессе, 8 мкл масла переносили пипеткой в пробирку и к маслу добавляли 2 мл гексана (Honeywell, Германия). После этого добавляли 0,1 мл 5% метилата натрия (Sigma Aldrich, США), пробирку инкубировали в течение получаса при периодическом встряхивании (3 раза каждые 10 мин). После инкубации добавляли 1 мл дистиллированной воды, встряхивали пробирку и оставляли до полного осаждения. Затем 1 мл верхнего гексанового слоя переносили во флакон с пенициллином и открывали под вентилятором при

комнатной температуре до полного испарения гексана. После во флакон с пенициллином добавляли 600 мкл химически чистого гексана. Процедуру ГХ проводили на аппарате Кристалл 2000 М, Хроматэк, Русский.

Результаты и их обсуждение. Обработка мутагеном привела к некоторому изменению количественных признаков у полученных мутантных линий.

Несмотря на то, что значительная часть мутантных линий была стерильной полностью или частично, нами удалось получить достаточно линий с хорошо выполненными семенами. В таблице 1 представлены результаты структурного анализа мутантных удвоенных гаплоидных фертильных растений сурепицы с хорошо развитыми семенами.

Вместе с тем, из полученного растительного материала сурепицы можно выделить линии с высокими по сравнению с контролем показателями по массе семян с растения и массе 1000 семян. Оказалось, что наилучшими мутантами являются растения, которые были получены при обработке ЭМС в концентрации 8 мМ. Проведенный структурный анализ мутантных удвоенных гаплоидов сурепицы показал, что по количеству семян в стручке и по массе семян с одного растения мутантные растения сорта Золотистая, полученные из эмбриоидов обработанных мутагеном ЭМС 8 мМ показали наилучший результат по сравнению в исходным материалом. По массе 1000 семян все мутантные линии двух сортов сурепицы (Золотистая и Янтарная) выделились высокими показателями. Тем временем, мутантные линии межвидовых гибридов отличались высокими показателями по признакам масса семян с одного растения и массе 1000 семян, по сравнению с контролем. Наилучшие показатели были продемонстрированы у межвидовых гибридов, которые были получены при обработке 12 мМ мутагеном ЭМС. По массе 1000 семян выделились все линий межвидовых гибридов Галант х Янтарная при 12 мМ ЭМС, а также линий Крис х Золотистая при 8 и 12 мМ ЭМС. Результаты наших исследований подтвердили, что мутаген ЭМС при высоких концентрациях влияет на морфологические признаки, такие как, высота растения, масса 1000 семян, а также масса семян с одного растения [13, 18].

Таблица 1 – Влияние обработки различных концентраций химического мутагена (ЭМС) на количественные признаки сурепицы и межвидовых гибридов второго поколения

Название мутантных линий сурепицы и межвидовых гибридов	Доза мутагена ЭМС, мМ	Высота растений (см)	Количество стручков, шт	Количество семян в стручке, шт	Масса 1000 семян (г)	Масса семян с 1-го растения (г)
ДГ Золотистая (<i>B.rapa</i>)	0	120.0±7.9	120.0± 15.9	13.0 ± 3.1	3.1±0.4	4.8±1.8
	4	120.0±7.9	142.0 ± 21.5	13.0± 5.1	3.7±0.3	4.4±1.0
	8	114.0±17.4	141.0±24.7	16.0 ± 2.9	3.9±0.2	5.3±0.4
ДГ Янтарная (<i>B.rapa</i>)	0	131.7±8.3	111.1±13.5	15.7±4.4	2.9±0.3	4.9±0.7
	4	116.0±15.0	132.7±18.9	14.2±5.5	3.3±0.4	3.9±0.1
ДГ Галант х Янтарная (<i>B.napus</i> x <i>B.rapa</i>)	0	109.0±5.5	190.0±15.3	14.0±4.2	3.6±0.1	5.1±0.9
	4	116.0±1.4	139.5± 19.0	12.0± 5.7	3.5± 0.1	5.1±1.0
	8	106.0±8.3	154.8±75.1	16.5± 2.0	3.6± 0.1	5.5±1.8
	12	119.4±12.7	151.7± 85.7	13.5± 3.8	3.9± 0.2	5.6±1.2
ДГ Крис х Золотистая (<i>B.napus</i> x <i>B.rapa</i>)	0	123.0±5.3	110.0±20.3	16.0±3.5	3.5±0.1	5.4±1.0
	4	103.2±9.3	174.8± 35.0	14.0± 1.4	3.3± 0.2	5.1±0.7
	8	99.0±11.3	184.5± 42.1	17.0± 1.4	3.9± 0.7	5.1±1.2
	12	112.8±17.6	186.7± 87.2	18.2± 4.3	3.6± 0.2	5.5±0.7

Примечание: ДГ – удвоенные гаплоиды; *B.rapa* – сурепица; *B.napus* - рапс

Одним из ключевых показателей селекционной ценности рапса является жирнокислотный состав масла семян. Как и в предыдущих исследованиях [19,20], наши результаты подтвердили, что мутагенез гаплоидных эмбриоидов, приводит к получению мутантных гомозиготных линий с ценными характеристиками, включая улучшенный состав жирных кислот. Важным показателем качества пищевого масла является соотношение

насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. В этом отношении наилучшим из генотипов считается тот, у которого сумма пальмитиновой и стеариновой насыщенных жирных кислот является наименьшей. Кроме того, для диетического питания приветствуются генотипы рапса, которые обладают повышенным содержанием олеиновой кислоты и пониженным линоленовой кислоты.

В таблице 2 представлены результаты анализа жирнокислотного состава дигамплоидных линий сурепицы которые жирнокислотный состав сильно отличался от контроля. Хроматографический анализ показал, что содержание олеиновой кислоты выше в масле из семян мутантных растений сорта у мутантных линий сорта Золотистая при 8мМ происходит значительное увеличение процентного соотношения олеиновой кислоты (18:1) однако уменьшение линолевой кислоты (С18:2). Процентное соотношение насыщенных жирных кислот (пальмитиновой и стеариновой) у всех мутантных линий были идентичны с исходными сортами. В тоже время, представленные результаты анализа жирнокислотного состава всех фертильных линий мутантных удвоенных гаплоидов межвидовых гиридов рапса с сурепицей, показал значительное увеличение содержание олеиновой кислоты у мутантных линий межвидовых гибридов полученных при 8 и 12 мМ ЭМС. Как показал хроматографический анализ, у мутантных линии Галант х Янтарная, полученной при 12 мМ ЭМС, концентрация олеиновой кислоты была выше на 6,7 % (от 71,6 до 74,5). У мутантных линий Крис х Золотистая наблюдались увеличение концентрации олеиновой кислоты на 5,6 % (от 71,4 до 73,5).

Следует отметить, что большинство полученных мутантных линий межвидовых гибридов имели хорошие показатели жирнокислотного состава – низкое содержание насыщенных жирных кислот (пальмитиновой и стеариновой), и высокий процент содержания ненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолиевой и линоленовой).

Таблица 2 – Показатели процентного соотношения жирнокислотного состава семян у мутантных удвоенных гаплоидов сурепицы и межвидовых гибридов, полученные при обработке андрогенных эмбриоидов мутагеном ЭМС

Название мутантных линий сортов рапса и сурепицы	Доза мутагена ЭМС, мМ	Жирные кислоты					
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C22:1
ДГ Золотистая (<i>B.rapa</i>)	0	3.2±0.2	1.7±0.1	55.6±1.1	23.8±0.9	9.0±1.0	<0.05
	4	3.2± 0.1	1.6± 0.1	64.8± 1.8	19.5± 1.0	8.3± 1.2	<0.05
	8	3.3± 0.1	1.6± 0.1	67.3± 0.8	17.9± 0.7	6.9± 1.2	<0.05
ДГ Янтарная (<i>B.rapa</i>)	0	3,1±0.3	1.5±0.1	54.6±1.2	21.2±0.7	8.2±1.0	<0.05
	4	3.3± 0.5	1.4± 0.2	66.8± 1.3	16.5± 2.0	7.1± 1.3	<0.05
	8	3.2± 0.1	1.3± 0.4	68.3± 1.0	15.2± 0.9	6.3± 1.2	<0.05
ДГ Галант х Янтарная (<i>B.napus</i> х <i>B.rapa</i>)	0	3.3±0.1	2.3±0.3	67.8±1.0	17.1±1.1	4.1±0.2	<0.05
	4	3.9± 0.5	2.3± 0.2	67.2± 5.3	18.5±1.1	1.9± 0.0	<0.05
	8	3.4± 0.2	2.1± 0.2	71,6± 1.5	17.8±1.3	3.2± 1.5	<0.05
	12	3.8± 0.3	2.1± 0.2	74,5± 3.7	20.0±2.7	3.8± 1.8	<0.05
ДГ Крис х Золотистая (<i>B.napus</i> х <i>B.rapa</i>)	0	3.3±0.3	2.5±0.1	67.5±1.1	18.2±1.3	3.0±0.8	<0.05
	4	4.2± 0.5	2.3± 0.2	70.3± 2.0	15.1±1.7	4.1± 1.0	<0.05
	8	3.8± 0.0	2.3± 0.2	71,4 ± 2.7	14.8±2.3	4.1± 0.5	<0.05
	12	4.0± 0.6	2.2± 0.1	73,5± 3.8	17.0±3.1	5.0± 1.2	<0.05

Примечание: ДГ – удвоенные гаплоиды; *B.rapa* – сурепица; *B.napus* – рапс; C16:0 – пальмитиновая кислота; C18:0 – стеариновая кислота; C18:1 – олеиновая кислотв; C18:2 – линолевая кислота; C18:3 – линоленовая кислота; C22:1 – эруковая кислота.

Оказалось, что наилучшими мутантами являются растения, которые были получены при обработке ЭМС в концентрации 8 и 12 мМ.

В дальнейшем, часть полученных мутантных линий сурепицы и межвидовых гибридов рапса с сурепицей, выделенные по признакам урожайности и качества семян были переданы в ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева» Акмолинской области. В результате проведенного структурного анализа были определены мутантные дигаплоидные линии сурепицы и межвидовых гибридов, которые превосходили контрольные растения по таким показателям как, урожайность (г/м²), количество семян с одного растения, количество семян в стручке (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние обработки различных концентраций химического мутагена (ЭМС) на количественные признаки сурепицы и межвидовых гибридов третьего поколения

Образец	Урожай-ность, г/м ²	ВП от до, суток		Высота растения см	Количество, шт				
		Всходы цветение	Всходы созревание		ветвей	стручков с растения		семян с растения, шт	семян в стручке
						всего	пустых		
Крис, <i>V.napus</i> (Контроль)	58.1	31	107	145	4	170	16	3060	18
Галант, <i>V.napus</i> (Контроль)	99.0	32	108	141	3	223	13	4683	21
Золотистая, <i>V.rapa</i> (контроль)	73.5	33	110	152	3	189	9	3780	20
Янтарная, <i>V.rapa</i> (Контроль)	91.3	33	109	153	3	141	12	2679	19
ДГ Золотистая - 1 (<i>V.rapa</i>)	22.7	31	109	144	4	135	11	2835	21
ДГ Золотистая -3 (<i>V.rapa</i>)	14.5	30	107	153	3	120	21	2400	20
ДГ Золотистая - 5 (<i>V.rapa</i>)	4.1	33	107	143	3	81	11	1539	19
ДГ Янтарная -10 (<i>V.rapa</i>)	121.5	31	109	152	4	200	15	3800	19
ДГ Янтарная -7 (<i>V.rapa</i>)	29.6	32	107	151	4	168	14	3360	20
ДГ Галант x Янтарная (<i>V.napus</i> x <i>V.rapa</i>)	147.4	30	110	152	4	250	15	5250	21
ДГ Крис x Золотистая (<i>V.napus</i> x <i>V.rapa</i>)	36.5	29	108	140	3	155	12	3255	21

Примечание: ДГ – удвоенные гаплоиды; *V.rapa* – сурепица; *V.napus* - рапс

Заклучение. Мутантныи линии сурепицы и межвидовых гибридов показали изменчивость по количественным и качественным признакам в отличие от исходных растений. Кроме того, по оценке жирнокислотного состава семян выявили наилучшие перспективные мутантныи дигиплоидные линии сурепицы и межвидовых гибридов. Определено, что высокие концентрации мутагена ЭМС (8 и 12 мМ) влияют на увеличение концентрации олеиновой кислоты у всех мутантныи линий. Размах изменчивости у всех полученных фертильных линий по всем изучаемым признакам довольно широк. Из полученного растительного материала можно выделить линии с высокими по сравнению с контролем, показателями по урожайности. Полученные мутантныи линии могут служить основой для последующих как прикладных, так и фундаментальных исследований по выяснению генетического разнообразия, а также молекулярного маркирования для создания генетических карт. Кроме того, полученные гомозиготные линии могут служить хорошим исходным материалом по созданию отечественных сортов и гибридов канолы.

Информация о финансировании. Работа выполнена в рамках проекта AP08856576 «Создание исходного материала сурепицы (*Brassica rapa*) для выведения новых сортов для Северного Казахстана» Комитета науки МОН РК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Shan D.X., Liu Sh., Lu L., Yu Y., Li Sh., Lin L., Li Zh., Du X., Liu X., Li., & King-Yong Yang L. G. Development and screening of EMS mutants with altered seed oil content or fatty acid composition in *Brassica napus* // *The Plant Journal*– V. 104, №5. – 2020. – P. 1410-1422. <https://doi.org/10.1111/tpj.15003>
- 2 Котлярова Е. Б., Жидкова Е. Н., Подвигина О. А. Применение методов *in vitro* для получения межвидовых и межродовых гибридов растений семейства Brassicaceae//Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация. – № 2. – 2007. – С. 64-70.
- 3 Weerakoon S. R. Producing inter-specific hybrids between *Brassica juncea* Czern&Coss and *B. Oleracea* To synthesize trigenomic (ABC) Brassica // *J.Sci.Univ.Kelaniya*. – V. 6. – 2011. – P. 13-34.
- 4 Viana V. E., Pegoraro C., Busanello C., & Costa de Oliveira A. (2019). Mutagenesis in rice: The basis for breeding a new super plant // *Front. Plant Sci.* – V. 10. – 2019. – P. 1326. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01326>
- 5 Ferrie A. M. R., Taylor D. C., Mackenzie S. L., Rakow G., Raney J. P., Keller W. A. Microspore mutagenesis of Brassica species for fatty acid modifications: a preliminary evaluation // *Plant Breeding*. – V.127. – 2008. – P.501-506.
- 6 Yosuke M., Shunsuke O., Miyuki H., Tsuyoshi M. ЭМС mutagenesis and characterization of *Brassica rapa* mutants // *Plant Biotechnology*. – V.31.–2015.– P.185-190.
- 7 Michelle E. Beaith, Ronald S. Fletcher, Laima S. Kott Reduction of saturated fats by mutagenesis and heat selection in *Brassica napus* L // *Euphytica*. – V.144.– 2005.– P.1-9.
- 8 Roy A., Saha P. K. Isolation of low erucic acid-containing genotype of Indian mustard (*Brassica juncea* Czern. and Coss.) through F1 hybrid anther culture // *African Journal of Biotechnology*. – V.5,№ 22. –2006.– P. 2092-2096.
- 9 Жамбакин К.Ж., Затыбеков А.К., Волков Д.В., Шамякова М.Х. Мутагенез в культуре изолированных микроспор рапса // *Biotechnology. Theory and Practice/Биотехнология. Теория и практика*. – №3. –2015. – P. 20-32. DOI: 10.11134/btp.3.2015.3
- 10 Spasibonek S. New mutants of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) with changed fatty acid composition // *Plant Breeding*. –V.125. –2006. – P.259–267. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0523.2006.01213.x>
- 11 Velasco L., Fernández-Martínez J. M., & De Haro A. Induced variability for C18 unsaturated fatty acids in Ethiopian mustard // *Canadian Journal of Plant Science*. –V.77. –1997. – P.91-95.

12 Parry M.A., Madgwick P.J., & Bayon C., et al. Mutation discovery for crop improvement // *J Exp Bot.* –V.60. –2009. – P.2817–2825.

13 Ali H.M.A., & Shah S.A. Evaluation and selection of rapeseed (*Brassica napus* L.) mutant lines for yield performance using augmented design // *J Anim Plant Sci.* – V.23. –2013. – P.1125–1130.

14 Amosova A.V., Zoshchuk S.A., Volovik V.T., Shirokova A.V., Horuzhiy N.E., & Mozgova G.V., et al. Phenotypic, biochemical and genomic variability in generations of the rapeseed (*Brassica napus* L.) mutant lines obtained via chemical mutagenesis // *PLoS ONE.* –V.18, №8. –2019. – P. e0221699. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221699>

15 Kott L. S. Production of mutants using the rapeseed doubled haploid system. In: *Induced mutations and molecular techniques for crop improvement. Proceedings of an international symposium on the use of induced mutations and molecular techniques for crop improvement// International Atomic Energy Agency.* – 1995. – P.505-515.

16 Daurova A., Volkov D., Daurov D., Zhapar K., Shamekova M., & Zhambakin K. Mutagen ЭМC treatment of microspore-derived embryos for rapeseed breeding (*Brassica napus*) // *News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical.* –V.4, №340.–2020.–P.27–37. <https://doi.org/10.32014/2020.2519-1629.29>

17 ГОСТ Р 51483-99. Государственный стандарт Российской Федерации. Москва. – 1999 г. – с. 151-159.

18 Kumar G., & Yadav R.S. (2010). ЭМC induced genetic disorders in sesame (*Sesamum indicum* L.) // *Rom J Biol Plant Biol.* –V.55.–2010.–P.97–104.

19 Barro F., Fernandez-Escobar J., De la Vega M., & Martin A. Doubled haploid lines of *Brassica carinata* with modified erucic acid content through mutagenesis by ЭМC treatment of isolated microspores // *Plant Breeding.* –V.120.–2001.–P.262–264. doi:10.1046/j.1439-0523.2001.00602.x

20 Roy A., & Saha P. (2006). Isolation of low erucic acid-containing genotype of Indian mustard (*Brassica juncea* Czern. and Coss.) through F1 hybrid anther culture // *African Journal of Biotechnology.* –V.5, №22.–2006.–P.2092–2096.

REFERENCES

1 Shan D.X., Liu Sh., Lu L., Yu Y., Li Sh., Lin L., Li Zh., Du X., Liu X., Li., & King-Yong Yang L. G. Development and screening of EMS mutants with altered seed oil content or fatty acid composition in *Brassica napus* // *The Plant Journal*– V. 104, №5. – 2020. – P. 1410-1422. <https://doi.org/10.1111/tpj.15003>

2 Kotliarova E. B., Jidkova E. N., Podvigina O. A. Primeneniye metodov in vitro dlia polucheniya mezhvidovyh i mejrodovyh gibridov rastenyii semeistva Brassicaceae // *Vestnyik VGU, Seriya: Himiya. Biologiya. Farmatsiya.* – № 2. – 2007. – St. 64-70.

3 Weerakoon S. R. Producing inter-specific hybrids between *Brassica juncea* Czern&Coss and *B. oleracea* To synthesize trigonemic (ABC) Brassica // *J.Sci.Univ.Kelaniya.* – V. 6. – 2011. – P. 13-34.

4 Viana V. E., Pegoraro C., Busanello C., & Costa de Oliveira A. (2019). Mutagenesis in rice: The basis for breeding a new super plant // *Front. Plant Sci.* – V. 10. – 2019. – P. 1326. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01326>

5 Ferrie A. M. R., Taylor D. C., Mackenzie S. L., Rakow G., Raney J. P., Keller W. A. Microspore mutagenesis of Brassica species for fatty acid modifications: a preliminary evaluation // *Plant Breeding.* – V.127. – 2008. – P.501-506.

6 Yosuke M., Shunsuke O., Miyuki H., Tsuyoshi M. ЭМC mutagenesis and characterization of *Brassica rapa* mutants // *Plant Biotechnology.* – V.31.–2015.– P.185-190.

7 Michelle E. Beath, Ronald S. Fletcher, Laima S. Kott Reduction of saturated fats by mutagenesis and heat selection in *Brassica napus* L // *Euphytica.* – V.144.– 2005.– P.1-9.

8 A. Roy, P. K. Saha Isolation of low erucic acid-containing genotype of Indian mustard (*Brassica juncea* Czern. and Coss.) through F1 hybrid anther culture//African Journal of Biotechnology. – V.5, № 22. –2006.– P. 2092-2096.

9 Zhambakin K.Zh., Zatybekov A.K., Volkov D.V., Shamekova M.H. Mutagenез v kulture izolirovannyh mikrospor rapса //Biotechnology. Theory and Practice/Biotehnologіia. Teoriia i praktika. – №3. –2015. – St. 20-32. DOI: 10.11134/btp.3.2015.3

10 Spasibonek S. New mutants of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) with changed fatty acid composition // Plant Breeding. –V.125. –2006. – P.259–267. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0523.2006.01213.x>

11 Velasco L., Fernandez-Martínez J. M., & De Haro A. Induced variability for C18 unsaturated fatty acids in Ethiopian mustard // Canadian Journal of Plant Science. –V.77. –1997. – P.91-95.

12 Parry M.A., Madgwick P.J., & Bayon C., et al. Mutation discovery for crop improvement // J Exp Bot. –V.60. –2009. – P.2817–2825.

13 Ali H.M.A., & Shah S.A. Evaluation and selection of rapeseed (*Brassica napus* L.) mutant lines for yield performance using augmented design // J Anim Plant Sci. –V.23. –2013. – P.1125–1130.

14 Amosova A.V., Zoshchuk S.A., Volovik V.T., Shirokova A.V., Horuzhiy N.E., & Mozgova G.V., et al. Phenotypic, biochemical and genomic variability in generations of the rapeseed (*Brassica napus* L.) mutant lines obtained via chemical mutagenesis // PLoS ONE. –V.18, №8. –2019. – P. e0221699. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221699>

15 Kott L. S. Production of mutants using the rapeseed doubled haploid system. In: Induced mutations and molecular techniques for crop improvement. Proceedings of an international symposium on the use of induced mutations and molecular techniques for crop improvement// International Atomic Energy Agency. – 1995. – P.505-515.

16 Daurova A., Volkov D., Daurov D., Zhapar K., Shamekova M., & Zhambakin K. Mutagen ЭМC treatment of microspore-derived embryos for rapeseed breeding (*Brassica napus*) //News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical.– V.4, №340.–2020.–P.27–37. <https://doi.org/10.32014/2020.2519-1629.29>

17 GOST R 51483-99. Gosudarstvennyi standart Rossiiskoi Federatsii. Moskva. – 1999 g. – S. 151-159.

18 Kumar G., & Yadav R.S. (2010). ЭМC induced genetic disorders in sesame (*Sesamum indicum* L.) // Rom J Biol Plant Biol. –V.55.–2010.–P.97–104.

19 Barro F., Fernandez-Escobar J., De la Vega M., & Martin A. Doubled haploid lines of *Brassica carinata* with modified erucic acid content through mutagenesis by ЭМC treatment of isolated microspores // Plant Breeding. –V.120.–2001.–P.262–264. doi :10.1046/j.1439-0523.2001.00602.x

20 Roy A., & Saha P. (2006). Isolation of low erucic acid-containing genotype of Indian mustard (*Brassica juncea* Czern. and Coss.) through F1 hybrid anther culture // African Journal of Biotechnology. –V.5, №22.–2006.–P.2092–2096.

ТҮЙІН

Климаттың өзгеруіне байланысты өсудің стресстік факторларына төзімді және қысқа вегетациялық кезеңді (қышабас және рапс) жаңа рапс сорттарын құру қажеттілігі туындайды. Бұл жұмыста бұрын алынған қышабастың мутантты екі еселенген гаплоидтарының және (Золотистая және Янтарная) және оның рапспен (Крис x Золотистая және Галант x Янтарная) тұраралық будандарының сандық және сапалық белгілері бойынша бағалау нәтижелері берілген. Жүргізілген талдаулардың нәтижелері зерттелетін барлық белгілер бойынша мутанттар мен бақылау арасындағы айтарлықтай айырмашылықтарды көрсетті. Сонымен қатар, біздің зерттеулеріміздің нәтижелері мутагеннің жоғары концентрациясы (8 және 12 мМ) олеин қышқылының пайызына әсер ететіндігін көрсетті. Сондай - ақ, олеин қышқылының

концентрациясы сәйкесінше 6,7% - ға Галант x Янтарная және 5,6% - ға Крис x Золотистая тұраралық будандардың мутантты сызықтарында жоғары болды. Сонымен қатар, «А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығынан алынған структуралық талдаулар бойынша, қышабас және оның тұраралық будандарының мутантты сызықтары бақылаумен салыстырғанда жоғары түсімділік (тұқым массасы, г/м²) көрсетті байқалған.

ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

Белая Е.В., Ульянов В.А., Чужебаева Г.Д., Бейшова И.С., Нургалиев Б.Е., Ульянова Т.В.	
МАННОЗА МЕН ЛАКТОФЕРРИНДІ БАЙЛАНЫСТЫРАТЫН ЛЕКТИН ГЕНДЕРІНЕ СӘЙКЕС ГОЛШТИН ЖӘНЕ ҚАРА АЛА ТҰҚЫМДЫ СИБІРЛАРДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНА СИПАТТАМА.....	3
Кадралиева Б.Т., Косилов В.И.	
ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОГА.....	14
Свотина М.А., Монтаева Н.С.	
СЕЗОННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИЗООТИИ БЕШЕНСТВА ЖИВОТНЫХ В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	22
Kozhanova N., Kozhanov Zh., Sarsembayeva N.	
VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF THE QUALITY OF KOUMISS OF THE BASIC FARMS OF THE ALMATY REGION.....	31
Алексюк М.С., Котлярова К.П., Молдаханов Е.С., Аканова К.С., Алексюк П.Г., Богоявленский А.П., Березин В.Э.	
ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОВ БЕТА-ЛАКТАМАЗ РАСШИРЕННОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ ПЛАЗМИД <i>E. COLI</i> , ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ЦЫПЛЯТ В КАЗАХСТАНЕ.....	39
Архипов И.А., Женисова Ш.Ж., Кармалиев Р.С.	
БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ТЕРЕКТІ АУДАНЫ «КУТСИЫК» АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ӨНДІРІСТІК КООПЕРАТИВІНДЕГІ ІРІ ҚАРА МАЛДАРЫНЫҢ ГЕЛЬМИНТТЕРМЕН ЗАҚЫМДАНУЫ.....	47
Кушалиев К.Ж., Жангалиева Е.С., Қожаева А.Р., Ибыжанова А.Д.	
ОРАЛ ПОПУЛЯЦИЯСЫ КИКТЕРІНІҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАНУАРЛАРЫМЕН ӨЗАРА БАЙЛАНЫСТАРЫН СТАТИСТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	57
Кушалиев К.Ж., Сенгалиев Е.М., Габдуллин Д. Е., Гинятов Н.С.	
БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ІРІ ҚАРА МАЛДАРЫНЫҢ ЖҰҚПАЛЫ АУРУЛАРЫНЫҢ ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ.....	65
Алексюк П.Г., Манакбаева А.Н., Зайцева И.А., Алексюк М.С., Омиртаева Э.С., Богоявленский А.П., Березин В.Э.	
АНТИВИРУСНАЯ АКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ КСИЛОФИТНЫХ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ.....	73
Тайгузин Р.С., Баянтасова С.М., Алкау А.М., Елеусизова А.Т.	
ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА, ИСПОЛЗУЕМОГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	81
Herman V., Matkerimova K.G., Abeuov Kh.V., Koshemetov Zh.K., Zhugunisov K.D.	
OBTAINING OF THE POSITIVE SERUM TO AGENT CAUSING ENZOOTIC ABORTION OF EWES	89
Адилбеков Ж.Ш., Лидер Л. А., Байниязов А.А., Мұсағиева Д.Қ.	
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫСЛОВОЙ РЫБЫ ВОДОЕМОВ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	97

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

Смагулов Д.Б., Бегеева М.К., Альсейтова М.А. ҚОЙ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ ОЗЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУДІҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ.....	106
Насиев Б.Н., Беккалиев А.К., Бержанова А.Ж. НОҚАТТЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ БИО-ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАР МЕН БИО ДӘРУМЕНДЕРДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	115
Насиев Б.Н., Жанаталапов Н.Ж., Абишева А.А. ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖҮЙЕСІНДЕ СУДАН ШӨБІНІҢ ЕГІСТІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	122
Цыганков В.И., Губашева Б.Е., Аккереева Э.К., Цыганков А.В. БИОХИМИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАН.....	130
Махмаджанов С.П., Дәуренбек Н.М., Тагаев А.М., Асабаев Б.С., Костак О.А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНДОТБОРНЫХ ОБРАЗЦОВ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА М-4011, М-4017.....	140
Тагаев А.М., Дауренбек Н.М., Махмаджанов С.П. СҮРТОПЫРАҚТАҒЫ АГРОМЕЛИОРАЦИЯЛЫҚ ШАРАЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	150
Наушабаев А.Х., Базарбаев С.О., Анарханова У.Б. ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЙМЕННЫХ БУРЫХ ЛУГОВЫХ ПОЧВ НА ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩАХ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ.....	158
Таскужина А.К., Низамдинова Г.К., Пожарский А.С., Гриценко Д.А. ИДЕНТИФИКАЦИЯ <i>MONYLINIA FRUCTIGENA</i> В ЯБЛОНЕВЫХ САДАХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	168
Альжаксина Н.Е., Далабаев А.Б., Абылгазинова А.Т., Хастаева А.Ж., Жадрасын Ж. Қ. ӨСІМДІК МАЙЛАРЫНЫҢ ТОТЫҒУ ТҮРАҚТЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	175
Ярцев Г.Ф., Байкасенов Р.К., Ещанова Г.Ж. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЁМАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	185
Mombayeva B.K. COLEOPTERAN INSECT PESTS OF SAXAUL (<i>HALOXYLON</i> SPP.) IN THE DESERTAREA OF SOUTH EASTERN KAZAKHSTAN.....	194
Еспанов А.М., Сартаев А.Е., Сеиткаримов А. СОСТОЯНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОФОНДА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ЮГО-ЗАПАДЕ КАЗАХСТАНА.....	202
Кипшакбаева Г.А., Тлеулина З.Т., Ошергина И.П., Амантаев Б.О., Сарбасова Н.А. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА.....	213
Жирнова И.А., Дюсibaева Э.Н., Рысбекова А.Б., Зейнуллина А.Е. СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКА УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕ ПРОСА.....	223
Токбергенова Ж. А., Коньсабаева Х.Б., Тулегенова Д.К., Әсіл М.Ә., Лесова Ж.Т. IN VITRO ЖАҒДАЙЫНДА МИКРОТҮЙНЕКТЕРДІ ИНДУКЦИЯЛАУҒА АРНАЛҒАН ҚОРЕКТІК ОРТАНЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....	231
Кузембаев М.О., Булеков Т.А., Бекеев Ж.Г., Утегенов К.Т. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ КҮЗДІК ТРИТИКАЛЕГЕ АРНАЛҒАН ТОПЫРАҚТЫ ӨНДЕУ.....	240
Календарь Р.Н., Даурова А.К., Шамекова М.Х., Ошергина И., Жамбакин К.Ж. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ И МУТАГЕНЕЗА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ КАНОЛЫ.....	248

Авторларға арналған ереже

«Ғылым және білім» ғылыми – практикалық журналы – Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің мерзімді басылымы. Журналы тоқсан сайын шығарылады, мақалалары қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарық көреді. Журнал ауылшаруашылық, ветеринариялық, биологиялық, техникалық, экономикалық және әлеуметтік ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулердің өзекті мәселелері бойынша ғылыми мақалалар жариялайды.

Жинаққа жазылуды «Қазпошта» АҚ (индекс 76316) газет – журнал каталогтарынан алуға болады.

Біздің журналда жариялауға жоспарланған ғылыми, техникалық және өндірістік мақалалар бір жақты қаралады және редакция алқасынан өтеді. Оң қорытынды жасалған жағдайда, материал жариялау кезегінде редакцияның «портфолиосына» орналастырылады. Жарияланымның жылдамдығы материалдың өзектілігіне және редакцияның осы тақырыптағы «Портфолиосының» толықтығына байланысты. Сонымен қатар, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті төрағасының 12.06.2013 жылы бұйрығымен №943 журналдың ғылыми қызметтің негізгі нәтижелерін жариялау үшін, Комитет ұсынған басылымдар тізіміне енгізу шарттарының бірі – шет тілдерінде басылымдардың болуы; ағылшын тіліндегі мақалалар кезектен тыс басылым құқығына ие болады.

Әр мақаланы журнал сайтында орналасқан онлайн мақалаларды берудің және рецензиялаудың онлайн жүйесі арқылы жүктеу керек.

«Ғылым және білім» журналына мақала дайындаған кезде төмендегі ережелерді жетекшілікке алуды ұсынамыз:

Мақала 7.5-98 халықаралық мемлекеттік стандартқа сәйкес рәсімделуі тиісті.

Мақала элементтерінің тізбегі келесі:

Қолжазбаларда әмбебап ондық жіктеуіш индексі болу керек – ЭОЖ (ғылыми кітапханалардағы индексация жетекшілігімен сәйкес);

Авторлар туралы ақпарат (тегі, аты жөні, ғылыми дәрежесі, дәрежесі, тұратын мекенжайын көрсете отырып, жұмыс орынының мекемесінің толық атауы), барлық жариялар авторларының мекенжайлары (негізгі автордың көрсеткіші);

Жарияланған материалдардың атауы (бас әріптермен, қалың, 11 тармақша, Times New Roman, Times New Roman КК ЕК, абзац ортасынан жазылады).

Әр автордың он алтын сандық ORCID ID.

Аннотация 150-300 сөз (жарияланған материал тілінде және ағылшынша берілген);

Кілт сөздер (курсив) (кілт сөздер саны: 3-тен 10-ға дейін);

Мақаланың мәтіні. Ғылыми мақаланың мәтіні кіріспеден, материалдар мен әдістерден, нәтижелерден, талқылаудан, қорытындыдан, қаржыландыру туралы ақпараттан (бар болған жағдайда), әдебиеттер тізімінен тұрады. Әрбір түпнұсқа мақалада (әлеуметтік-гуманитарлық бағытты қоспағанда) зерттеу нәтижелері жаңғыртылатын болуы тиіс, жабдықтар мен материалдардың шығу тегі, деректерді статистикалық өңдеу әдістері және жаңғыртуды қамтамасыз етудің басқа да тәсілдері көрсетіле отырып, зерттеу әдіснамасы сипатталуы тиіс.

MEMST 7.1-2003 сәйкес пайдаланылған әдебиеттер тізімі «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жинақтаудың жалпы талаптары мен ережелері» (20 тақырыптан кем емес), сілтемелер мәтінде айтылғандай орналастырылған. Қазақ тіліндегі пайдаланылған әдебиеттердің тізімі латын кестесіне сәйкес даярланады.

Түйіндеме (егер мақаланың мәтіні қазақ тілінде болса, онда түйіндеме орыс тілде, егер мақаланың мәтіні орыс тілінде болса, онда түйіндеме - қазақ тілде, егер - ағылшын тілінде болса, онда түйіндеме - қазақ және орыс тілдерінде) 150-300 сөз болу қажет.

Материалдар баспа түрінде (1 дана) және электронды түрде, парақтың барлық жағында шеттері 2,5 см, Word A4 редакторында, Times New Roman шрифтімен, 11 өлшемді, бір интервалмен беріледі. Графикалық материал мәтінге енгізіліп, графикалық редакторда орындалуы керек. Сурет жазулары барлық белгілермен берілген. Реттік нөмірленген кестелердің тақырыптары болуы керек (кестелер - 5-тен көп емес, суреттер - 5-тен көп емес). Аннотацияларды, конспектілерді және суреттер мен кестелерді ескере отырып, қолжазбаның жалпы көлемі, 8 беттен аз болмау қажет.

Журналдың бір санында бір автордың 2-ден көп емес мақаласын жариялауға рұқсат етіледі. Жеке парақта авторлар туралы ақпарат (ұйымы, қызметі, ғылыми дәрежесі, мекенжайы, байланыс телефоны).

Бір мақаланы жариялау құны:

- БҚАТУ ПОҚ үшін (жеке тұлға) - 1 (бір) бетке 2000 (екі мың) теңге;
- өзге ұйымдардың ПОҚ үшін (жеке тұлға) - 1 (бір) бетке 4000 (төрт мың) теңге;
- барлық ұйымдар үшін (заңды тұлға) - 1 (бір) бетке 6000 (алты мың) ;
- шетелдік авторларға (барлығы шетелдік) - тегін.

Мекенжайымыз:

090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51.

«Ғылым және білім» - Жәңгір хан атындағы БҚАТУ-дың ғылыми-практикалық журналы

Анықтама телефоны: 87112 51-65-42; E-mail: nio_red@mail.ru

Журналдың электрондық сайты – <http://ois.wkau.kz>

Журналда мақала жариялау жарнасын мына есепшотқа аударуға болады:

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ

РНН 270 100 216 151

БИН 021 140 000 425

ИИК KZ 516010181000027495 «Қазақстан Халық Банкі» АҚ Батыс Қазақстан Филиалы

БИК HSBKZZKXKB 16

Правила для авторов

Научно-практический журнал «Ғылым және білім» является периодическим изданием Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Журнал выходит ежеквартально, статьи публикуются на казахском, русском и английском языках. Журнал публикует научные работы по актуальным проблемам фундаментальных и прикладных исследований в области сельскохозяйственных, ветеринарных, биологических, технических, экономических и социально-гуманитарных наук.

Подписку на сборник можно оформить по каталогам газет и журналов АО «Казпочта» (индекс 76316).

Научно-технические и производственные статьи, планируемые к опубликованию в нашем журнале, проходят процедуру одностороннего слепого рецензирования и утверждения на редакционной коллегии. При положительном заключении материал помещается в «портфель» редакции в очередь на опубликование. Скорость публикации зависит от актуальности материала и заполненности «портфеля» редакции по данной тематике. Кроме того, в связи с тем, что согласно приказу Председателя ККСОН МОН РК от 12.06.2013 ж. № 949 одним из условий включения журнала в перечень изданий, рекомендуемых Комитетом для публикации основных результатов научной деятельности, является наличие публикаций на иностранных языках, правом внеочередного опубликования будут пользоваться статьи на английском языке.

Статьи для публикации следует подавать посредством онлайн системы подачи и рецензирования статей.

При подготовке статей в журнал рекомендуем руководствоваться следующими правилами:

Статья должна быть оформлена в строгом соответствии с ГОСТ 7.5.-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 1:3-98 от 28 мая 1998 года), а также пристатейных библиографических списков по ГОСТ 7.1.-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 12 от 2 июля 2003 г.)

Последовательность элементов издательского оформления материалов следующая:

Индекс УДК (в соответствии с руководством по индексации, имеющимся в научных библиотеках);

Сведения об авторах (фамилия, инициалы, ученая степень, звание, полное наименование учреждения, в котором выполнена работа с указанием города, страны), адреса всех авторов публикаций (в том числе с указанием основного автора);

Заглавие публикуемого материала (прописными буквами, полужирный, кегль 11 пунктов, гарнитура Times New Roman, Times New Roman КК ЕК, абзац центрированный), в том числе на английском языке; Шестнадцатизначный ORCID ID каждого автора.

Аннотация 150-300 слов (приводится на языке текста публикуемого материала и на английском языке);

Ключевые слова (курсив) (количество ключевых слов: от 3 до 10);

Текст статьи. Текст научной статьи включает основные положения, введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы. В каждой оригинальной статье (за исключением социально-гуманитарного направления) обеспечивается воспроизводимость результатов исследования, описывается методология исследования с указанием происхождения оборудования и материалов, методов статистической обработки данных и других способов обеспечения воспроизводимости

Список использованной литературы в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (не менее 20 наименований), ссылки размещаются по мере упоминания в тексте. Список использованной литературы на казахском языке оформляется согласно алфавиту казахского языка, основанному на латинской графике, на русском языке - по стандарту BGN/PCGN.

Резюме (если текст статьи на казахском языке, то резюме публикуется на русском языке, если текст статьи на русском языке, то резюме – на казахском языке, если статья публикуется на английском языке, то резюме – на казахском и русском языках) 150-300 слов.

Материалы предоставляются в печатном (1 экз.) и электронном виде, в редакторе Word A4 с полями 2,5 см со всех сторон листа, гарнитура Times New Roman, кегль 11, интервал одинарный. Графический материал должен быть встроен в текст и выполнен в графическом редакторе. Подписуемые подписи приводятся с указанием всех обозначений. Таблицы, пронумерованные по порядку, должны иметь заголовки (таблиц – не более 5-и, рисунки – не более 5-и). Общий объем рукописи, включая аннотации, резюме и с учетом рисунков и таблиц не менее 8 страниц.

В одном номере журнала допускается публикация не более 2 статей одного автора. На отдельном листе привести сведения об авторах (организация, должность, ученая степень, адрес, контактный телефон).

Стоимость публикации одной статьи:

- для ППС ЗКАТУ (физическое лицо) - 2000 (две тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для ППС иных организации (физическое лицо) - 4000 (четыре тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для всех организаций (юридическое лицо) - 6000 (шесть тысяч) за 1 (одну) страницу;
- зарубежным авторам (все авторы зарубежные) - бесплатно.

Адрес:

090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51

Научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Ғылым және білім» («Наука и образование»)

Телефон 8/7112/516541; e-mail: nio_red@mail.ru

Электронный сайт журнала – <http://ois.wkau.kz>

Банковские реквизиты при перечислении денежных средств за опубликование статей:

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»

РНН 270 100 216 151

БИИ 021 140 000 425

ИИК KZ 516010181000027495 Зап.Каз.филиал АО «Народный банк Казахстана»

БИК HSBKZZKX; КБЕ 16

КНП 859

Рублевый счет: KZ606010181000030922

Rules for authors on the design of an article for publication

Scientific and practical journal «Ğylym jáne bilim» is a periodical of the West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan K. The journal is published quarterly and articles are published in Kazakh, Russian and English languages. The journal publishes scientific works on actual problems of fundamental and applied researches in the field of agricultural, veterinary, biological, technical, economic and socio-humanitarian sciences.

Subscription to the collection can be arranged through the catalogues of newspapers and magazines «Kazpost» JSC (index 76316).

Scientific, technical and industrial articles planned for publication in our journal undergo the procedure of unilateral blind review and approval by the editorial board. With a positive conclusion, the material is placed in the «portfolio» of the editorial board in the queue for publication. The speed of publication depends on the relevance of the material and fullness of the «portfolio» of the editorial office on the given topic. In addition, due to the fact that according to the order of the Chairman of KKSON MES RK dated 12.06.2013 № 949 one of the conditions for inclusion of the journal in the list of editions recommended by the Committee for publication of the main results of scientific activity is the availability of publications in foreign languages, the right of extraordinary publication will be enjoyed by articles in English.

Articles for publication should be submitted through the online article submission and review system.

When preparing articles for the journal we recommend to follow the following rules:

The article should be designed in strict accordance with GOST 7.5.-98 «Journals, collections, information publications. Publication design of published materials», accepted by Interstate Council on standardization, metrology and certification (report № 1:3-98 of May 28, 1998) and article bibliographic lists of State Standard 7.1.-2003 «Bibliographic record. Bibliographic Description. General Requirements and Rules for Drawing Up» adopted by the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification (Minutes № 12 of July 2, 2003)

The sequence of elements of publishing design of materials is as follows:

UDC index (according to the indexing guidelines available in scientific libraries);

Information on the authors (surname, initials, academic degree, title, full name of the institution where the work was done indicating the city and country); addresses of all authors of publications (including that of the main author)

The title of the publication (in capital letters, boldface type, font size 11 points, Times New Roman, Times New Roman KC, centered indent), including in English;

Hexadecimal ORCID ID of each author

Abstract of 150-300 words (in the language of the text to be published and English)

Keywords (italics) (number of keywords: 3 to 10);

Text of the article. The text of the research article includes the main points, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, information on financing (if any), list of references. Each original article (with the exception of the socio-humanitarian field) ensures reproducibility of the research results, describes the research methodology, indicating the origin of equipment and materials, methods of statistical data processing and other ways to ensure reproducibility

The list of references in accordance with GOST 7.1-2003 "Bibliographic record. Bibliographical description. General requirements and rules of drawing up" (no more than 12 titles), the references are placed as they are mentioned in the text. The list of references in Kazakh is executed according to the Kazakh alphabet based on Latin characters, in Russian - according to BGN/PCGN standard

The abstract (if the text is in Kazakh, the abstract is published in Russian and English, if the text is in Russian, the abstract is published in Kazakh and English, if it is in English, the abstract is published in Kazakh and Russian) 150-300 words.

Submissions are submitted in hard copy (1 copy) and electronically in Word A4 with margins of 2.5 cm on all sides, Times New Roman typeface, type 11, single spacing. Graphic material should be embedded in the text and made in a graphic editor. The sub-picture captions are given with all symbols. Tables numbered in order should have titles (tables - not more than 5, figures - not more than 5). Total length of manuscript, including abstract, summaries and figures and tables: no less 8 pages. Not more than 2 articles of one author are allowed to be published in one issue of the journal. On a separate sheet give information about the authors (organization, position, academic degree, address, contact phone number).

The cost of publishing one article:

- for teaching staff of WKATU (individual) - 2000 (two thousand) tenge per 1 (one) page;
- for teaching staff of other organizations (individual) - 4000 (four thousand) tenge per 1 (one) page;
- for all organizations (legal entity) - 6000 (six thousand) per 1 (one) page;
- to foreign authors (all authors) - free of charge.

Address:

090009, Uralsk, 51 Zhangir khan str. Scientific and practical journal of Zhangir Khan WKATU «Ğylym jáne bilim» («Science and Education»)

Phone 8/7112/516541; e-mail: nio_red@mail.ru

Journal's electronic site - wkau.kz (section «Science» - «Scientific publications of WKATU»).

090009, Uralsk, 51, Zhangir khan Street

Scientific and practical journal of Zhangir Khan WKATU «Science and Education»

Telephone 87112 50-21-15; 51-61-30; e-mail: nio_red@mail.ru

Website of the journal – <http://ois.wkau.kz>

Bank requisites when transferring funds for the publication of articles:

Zhangir Khan West-Kazakhstan Agrarian-technical university

RNT 270 100 216 151

BIN 021140000425

IIC KZ516010181000027495 KZT

KZ606010181000030922 RUB

KZ686010181000145238 USD

WKB JSC «Halyk Bank of Kazakhstan» Uralsk

BIK HSBKZKX

Beneficiary Code 16

GCEO 39844062

«Ғылым және білім»

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы
2005 жылдан бастап шығады
Қазақстан Республикасының Мәдениет,
ақпарат және спорт министрлігі
Ақпарат және мұрағат комитеті
Бұқаралық ақпарат құралын есепке қою туралы
15.06.2005 ж. № 6132-Ж. куәлігі берілген

«Наука и образование»

Научно-практический журнал Западно-Казахстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана
Издается с 2005 года
Зарегистрирован в комитете информации и архивов
Министерства культуры информации и спорта РК.
Свидетельство о постановке на учет средства массовой информации
№ 6132-Ж. от 15.06.2005 г.

Редактор: А.Е. Нугманова

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Жарнама-баспа орталығы

*БҚАТУ баспаханасында басылды
Пішімі 60x84 1/8 Офсетті қағаз 80 м/г
Көлемі 33 б.б. Таралымы 500 дана
03.06.2022 ж. басуға қол қойылды. Тап.781
090009 Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51
Анықтама телефоны 871112 51-65-42
E- mail: nio_red@mail.ru
Журнал nauka.wkai.kz сайтында орналасқан*

ISSN 2305-9397

