



Korkyt Ata University
Since 1937

ХАБАРШЫ
АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ

ISSN 1607-2782 (print)
ISSN 2958-8367 (online)
№4, (67)
2023

ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

ҒЫЛЫМДАРЫ



ISSN 1607-2782 (print)
ISSN 2958-8367 (online)

**ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ
ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ**

№4 (67), 2023

1999 жылғы наурыздан бастап шығады
Выходит с марта 1999 года
Published since March 1999

Жылына төрт рет шығады
Выходит четыре раза в год
Published four a year

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda
2023**

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

«Ауыл шаруашылығы ғылымдары» сериясы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ғылыми еңбектің негізгі нәтижелерін жариялау үшін ұсынатын ғылыми басылымдар тізбесіне енген (21.02.2022 ж. № 63 бұйрық).

Л.А.Тохетова – ғылыми редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары Академиясының корреспондент-мүшесі

Редакция алқасы

А.Б.Абуова	ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
С.С.Арыстанғұлов	ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, «Ж.Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
Ш.О.Бастаубаева	ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС басқарма төрағасы
М.Т.Велямов	биология ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының, Ресей жаратылыстану ғылымдары академиясының және Азық-түлік қауіпсіздігі ұлттық академиясының академигі, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
М.Г. Мустафаев	ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Азербайжан ұлттық ғылым академиясының топырақтану және агрохимия институты, Азербайжан Республикасы
Б.А. Дуйсембеков	биология ғылымдарының кандидаты, доцент, «Ж.Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
Г.Л.Зеленский	ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Күріш федералды ғылыми-зерттеу орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекеме, Ресей Федерациясы
Н.Ж.Муслимов	техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі, Ш.Мұртаза атындағы халықаралық инновациялық институты
Накиб Уллаһ Хан	PhD, профессор, Ауыл шаруашылығы университеті, Пешавар, Пәкістан Ислам Республикасы
Ш.С.Рсалиев	биология ғылымдарының докторы, доцент, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
А.С.Рсалиев	ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, «QazBioPharm» Ұлттық холдингі» АҚ, Қазақстан Республикасы
И.А.Таугенов	ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
К.Н.Тодерич	PhD, Тоттори Университеті, Жапония

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Серия "Сельскохозяйственные науки" включена в перечень научных изданий, рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности (приказ № 63 от 21.02.2022 г.).

Л.А.Тохетова – научный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан

Редакционная коллегия

- А.Б.Абуова** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан
- С.С.Арыстангулов** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им.Ж. Жиембаева», Республика Казахстан
- Ш.О.Бастаубаева** кандидат сельскохозяйственных наук, академик Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, ТОО «Казахский научно-исследовательский земледелия и растениеводства», Республика Казахстан
- М.Т.Велямов** доктор биологических наук, академик Академии сельскохозяйственных наук Республика Казахстан, Академик Российской Академии Естествознания и Академик Национальной академии по продовольственной безопасности Российской Федерации, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан
- М.Г. Мустафаев** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Институт почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Азербайджана, Республика Азербайджан
- Б.А.Дуйсембеков** кандидат биологических наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты растений и карантина имени Ж.Жиембаева», Республика Казахстан
- Г.Л.Зеленский** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», Российская Федерация
- Н.Ж.Муслимов** доктор технических наук, ассоциированный профессор, член-корреспондент Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, Международный инновационный институт имени Ш.Муртаза, Республика Казахстан
- Накиб Улла Хан** доктор философии (PhD), профессор, Аграрный университет, г.Пешавар, Пакистан
- Ш.С.Рсалиев** доктор биологических наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан
- А.С.Рсалиев** кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, АО «Национальный холдинг QazBioPharm», Республика Казахстан
- И.А.Таутенов** доктор сельскохозяйственных наук, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- К.Н.Тодерич** доктор философии (PhD), Университет Тоттори, Япония.

AGRICULTURAL SCIENCES

Series "Agricultural Sciences" is included in the list of scientific publications recommended by the Committee for Quality Assurance in the field of education and Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for the publication of the main results of scientific work (Order No. 63 dated February 21, 2022)

L.A.Tokhetova – Scientific Editor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan

Editorial Board

A.B.Abuova	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Republic of Kazakhstan
S.S.Arystangulov	Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembayev», Republic of Kazakhstan
Sh.O.Bastaubaeva	Candidate of Agricultural Sciences, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, LLP "Kazakh scientific research of agriculture and plant growing»
B.A.Duisembekov	Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembayev», Republic of Kazakhstan
N.Zh.Muslimov	Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, International Innovation Institute named after Sh.Murtaza
Naqib Ullah Khan	Doctor of Philosophy (PhD), Professor, Agricultural University, Peshawar, Pakistan
Mustafa G. Mustafayev	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Institute of Soil Science and Agrochemistry of Azerbaijan National Academy of Sciences, Republic of Azerbaijan
A.S.Rsaliev	Candidate of Agricultural Sciences, Professor, JSC "National Holding" QazBioPharm ", Republic of Kazakhstan
S.S.Rsaliev	Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan
I.A.Tautenov	Doctor of Agricultural Sciences, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
K.N.Toderich	Doctor of Philosophy (PhD), Tottori University, Japan
M.T.Velyamov	Doctor of Biological Sciences, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences and Academician of the National Academy for Food Security of the Russian Federation, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Republic of Kazakhstan
G.L.Zelensky	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal Rice Research Center, Russian Federation

Баспа атауы – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

Баспа адресі – индекс 120014, Әйтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Наименование издателя – «Кызылординский университет имени Коркыт Ата»

Адрес издателя – индекс. 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Name of the publisher – «Kyzylorda university named after Korkyt Ata»

The publisher's address is an index. 120014, Aiteke bi street, 29A, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

**КҮРІШ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТОПЫРАҚТАРЫН ТҮРЛІ ҚҰРАЛДАРМЕН ӨНДЕУДІҢ
КҮРІШ ӨНІМДІЛІГІНЕ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІНЕ
ӘСЕРІ**

Таутенов И.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
ibadulla_t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6837-1970>
Тохетова Л.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
lauramarat_777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2053-6956>
Бекжанов С.Ж.¹, PhD
ser.bekzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7876-8779>
Наурызбаев А.Ж.¹, экономика ғылымдарының кандидаты
asil-54@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2751-1049>
Култасов Б. Ш.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
bekezathan70@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4682-553X>

¹*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*
²*М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан*

Аңдатпа. Күріш өнімділігін арттыруға бағытталған агротехникалық шаралар кешенінде орындауға түрлі құралдар қолданылатын топырақты негізгі және себуалды өңдеуі маңызды болып саналады. Қызылорда облысында күріш дақылын өсіруге арналған егістік топырағын өңдеу жүйесінің топырақ өңдеу техникаларымен атқарылатын түрлі операциялардан тұратын аймақтық технологиясы әзірленген. Ауылшаруашылық құрылымдарының техникамен жаратандырылуының төмендігіне байланысты бұл операциялар сапасыз орындалады және агроөнеркәсіп кешенінің заманауи жағдайдағы қызметінде өзін өзі ақтамайды. Топырақ өңдеуші құралдардың топырақты жырту сапасына, оның агрофизикалық қасиеттеріне және күріш өнімділігіне әсерін анықтау мақсатындағы танаптық зерттеулер Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының эксперименталдық стационарында жүргізілді. Зерттеу барысында Lemken Juwel-7 қайтармалы соқасын қолдану топырақ қабатының формасы мен біркелкі шамалары есебіне жалдылықтың 1,09 коэффициентін алуға мүмкіндік бергені анықталды. Жырту қабатының кесектілігін зерттеу нәтижесінде қайтармалы соқа диаметрі 5 см-ден үлкен кесектердің алып жатқан ауданының ең кіші мөлшерін (0,16 м²) қамтамасыз етті. Сүдігерді дискілеу, БДМ-«Агро» дискаторымен және Horsch Terrano 4 FX культиваторымен минералды тыңайтқыштарды сіңіру, артынан күріш асты топырағын нығыздау күрішті себу алдында топырақтың құрылымдық-агрегаттық құрамына оң әсер ететіні анықталды. Қызылорда облысы жағдайында Lemken Juwel 7 қайтармалы соқасын және Horsch Terrano 4 FX культиваторын шалғынды-батпақты топырақтардың өңдеу жүйесінде пайдалану орта есеппен 7,1 ц/га қосымша күріш өнімін алуға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: күріш, топырақты өңдеу, топырақтың құрылымдық-агрегаттық құрамы, құрылымдық коэффициенті, топырақ өңдеуші құралдар, өнімділік.

Кіріспе. Қызылорда облысы – Қазақстан Республикасындағы негізгі күріш өндіруші аймақ, мұнда күріш ауыспалы егісі дақылдарын өсіруге арналған инженерлік жүйеге келтірілген егістік жерлердің көлемі 250 мың га-дан асады. Негізгі дақыл – күріш, аймақтың суармалы сумен қамтамасыз етілуіне байланысты жыл сайын 90 мың га-ға дейін өсіріледі [1]. Соңғы 8-10 жылда күріш дәнінің өнімділігі 42,5-тен 53,4 ц/га-ға дейін жоғарылады. 2020 жылдың статистикалық мәліметтеріне қарағанда Ресей, Қырғызстан, Беларусь, Әзербайжан, Монғолия, Тәжікстан, Украина, Түркменстан және Ирак елдеріне

24,0 млн. доллардың 86,2 мың тонна күріш өнімі экспортқа шығарылған [2]. Келешекте Қызылорда күрішін Францияға экспорттау жоспарлануда [3].

Бұл жаңа жоғарыөнімді отандық және шетелдік селекция сорттарын өндіріске енгізу және олардың өсіру технологиясын жетілдіру нәтижесінде мүмкін болды. 2020 жылы аймақта өндірілген күріштің жалпы көлемі 551,3 мың тоннаны құрады және бұл көрсеткішті көтеруге мүмкіндіктер бар, оның бастысы күріш өсіруші шаруашылықтарды заманауи топырақ өңдеуші құралдармен жарактандыру [4].

Күріш өндірісін қарқындатумен байланысты дән өнімділігі артуда, аймақта 1 т күріш өндіру үшін орта есеппен 5-6 адам-күн еңбек шығыны жұмсалса, 1 т бидай өнімін өндіру үшін 1,0-1,2 адам-күн еңбек шығыны жұмсалады [5].

Өсімдік шаруашылығы саласының негізгі мақсаты жоғары өнім алу болып табылады және ол топырақ жағдайлары, оның құнарлылығы, агротехникалық шаралар және ауа-райы жағдайлары секілді факторларға байланысты [6]. Дұрыс жүргізілген агротехника өсімдікке жақсы жағдай туғызумен қатар, метеорологиялық факторлардан басқа факторларға қолайлы әсер етеді [7]. Топырақтың қасиеттерінің өзгеруі үнемі ұзақ мерзімді құбылыс болып табылады, сондықтан көптеген басқа да факторларға байланысты [8]. Мысалы, күріш өндірісіндегі аса көп шығындар күріш танаптары топырақтарының төмен құнарлылығымен және қолайсыз физико-механикалық қасиеттерімен байланысты, мұндай жағдайда өсімдіктерге қолайлы жағдай жасау үшін топырақ өңдеудің саналуан түрлері қажет болады. Осыған байланысты еңбек шығынының едәуір бөлігі (20,9-22,3% шамасында) топырақты негізгі және себуалды өңдеуге жұмсалады [9].

Қызылорда облысында күріш танабы топырағын себуалды өңдеу жүйесі келесідей. Көктемде егістік жұмыстарының басталысымен сүдігердің беткі қабаты 16-18 см тереңдікте БДТ-3, БДТ-7 дискілі тырмаларымен екі ізбен тырмаланады. Дискіленгеннен кейін егіс алдындағы тегістеу D-719 немесе Мага 50MD тегістегіштерімен екі рет жүру арқылы орындалады. Әрі қарай топырақ бетіне азот және фосфор тыңайтқыштары шашу арқылы енгізіліп, топырақтың 8-10 см беткі қабатымен БДТ-3, БДТ-7 дискілі тырмалармен араластырылады. Минералды тыңайтқыштарды енгізгеннен кейін, себу алдында топырақ ЗККШ-6 типті сақиналы шпорлы катоктармен тығыздалады. Күріш тұқымын себу басталғанға дейін егістік толығымен тегістеліп, топырақ ұсақ түйіршіктелген құрылымға ие болуы керек.

Қызылорда облысында күріш тұқымын сепкеннен кейін тұқымдарды топыраққа 1,5 см тереңдікке біркелкі енгізу үшін егіс алқабын міндетті түрде себуден кейінгі тығыздау жүргізілетін Краснодар өлкесінен айырмашылығы [10], бұл операция күріш танабы топырақтарының тұздылығы жоғары болғандықтан жүргізілмейді [11]. Тәжірибе көрсеткендей, топырақтың шамадан тыс тығыздалуы егістіктің бетіне тұздардың көтерілуіне ықпал жасайды және олардың топырақ қабатынан жуылуын қиындатады.

Күріш өсірудің аймақтағы дәстүрлі технологиясы бойынша агрегаттар егіс танабынан 9-11 рет өтеді, ал негізгі, себуалды топырақ өңдеудің барлық әдістері негізінен қолдануы бар уақытта ақтала бермейтін машиналар мен құрал-саймандармен жүзеге асырылады және энергия мен қаржылық шығындардың өсуіне әкеледі. Сондықтан 2011 жылы әзірленген [12], күріш ауыспалы егісінде шалғынды-батпақты топырақтарды өңдеудің аймақтық ұсынылған технологиясын қолдану, нарықтық конъюнктураның өзгеруі жағдайында, облыстың егіншілік аймағында өсімдікті тіршілік ету факторларымен толық қамтамасыз етуге және пайдалануға рұқсат етілген инновациялық күріш сорттарының потенциалды өнімділігіне қол жеткізуге мүмкіндік бермейді [13].

Топырақ өңдеу жүйесінің бұл мәселесі, әсіресе, өнімділігі төмен және шектеулі жұмыс түрлерін орындайтын машиналардың технологиялық кешендері бар облыстың шаруашылық жүргізуші субъектілері үшін өзекті. Бұл машиналардың жұмысы топырақ өңдеу жұмыстарын өңдеу технологиясының талаптарына сәйкес толық орындауға мүмкіндік бермейді. Бұл мәселе танаппен бір өткенде бірнеше операцияны орындайтын

біріктірілген топырақ өңдеу қондырғыларын құрастыру және пайдалану арқылы шешіледі.

Аймақта күріш танабын негізгі және себуалды топырақ өңдеу кезінде шетелде шығарылған әртүрлі құралдардың жұмысын агротехникалық бағалау мәселелері іс жүзінде жүргізілмеген. Осыған орай, облыстағы агроқұрылымдардағы соңғы үлгідегі әртүрлі топырақ өңдеу құралдарын пайдаланудың тиімділігін анықтау өндіріс пен ғылымның кезек күттірмейтін міндеті болып табылады.

Жұмыс мақсаты – Қызылорда облысы жағдайында түрлі топырақ өңдеуші құралдарды қолданудың шалғынды-батпақты топырақтардың агрофизикалық қасиеттері мен күріш өнімділігіне және оның экономикалық тиімділігіне әсерін анықтау.

Зерттеу жағдайлары мен әдістемесі. Күріш өсіру бойынша зерттеулердің тәжірибелік бөлігі Қызылорда қаласынан солтүстік-шығысқа қарай 10 км жерде орналасқан Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының Қарауылтөбе тірек пунктінде жүргізілді. Танаптық зерттеулер күріш ауыспалы егісі тізбегінде жүргізілді. Тәжірибе учаскесі топырағының механикалық құрамы А.А. Качинскийдің жіктеуі бойынша ауыр сазды, ұсақ кеуекті және аздап тұнбалы топыраққа, ал гранулометриялық құрамы бойынша топырақ лайлы ауыр саздақтар мен саздарға жатады. Тәжірибе учаскесі топырағының жырту қабатында топырақ тығыздығы вегетациялық кезеңнің аяғында $1,34 \text{ г/см}^3$, ал астыңғы қабатта бұл көрсеткіштің шамалы өсуі байқалды – $1,38 \text{ г/см}^3$. Жоғарғы жалпы кеуектілік - 56,1% беткі қарашірік қабаттарда тіркелді. Тәжірибе учаскесінің агрохимиялық қасиеттерін зерттеу қарашірік мөлшерінің төмендігін (0,95-0,91%) және оның мөлшерінің қабат бойынша төмендегенін көрсетеді. Жырту қабатының топырақ ерітіндісінің реакциясы көтеріңкі – рН 7,8. Топырақтағы органикалық заттардың аз болуына байланысты өсімдікке қажетті қоректік заттардың жылжымалы және алмаспалы формалары да төмен болды. Талдаулар нәтижесі бойынша топырақтың жырту қабатындағы (0-20 см) жеңіл гидролизденетін азот мөлшері 15,7 мг/кг, жылжымалы фосфор 15,3 мг/кг топырақ және алмаспалы калий 142,2 мг/кг екені анықталды. Тәжірибе нұсқаларында қолданылатын агротехникалық шаралар, тракторлар мен топырақ өңдеу құралдарының құрамы, орындалатын технологиялық операциялар келтірілген. Тәжірибедегі агротехнология Қызылорда облысына ұсынылған ғылыми егіншілік жүйесіне сәйкес келеді (1-кесте).

1-кесте – Тәжірибе нұсқаларындағы агротехника және технологиялық операцияларды орындаған тракторлар мен топырақ өңдеуші құралдардың құрамы

1. 25-27 см тереңдікте сүдігер жырту			
ХТЗ-150К + ПЛН-5-35 (бақылау)		ClaasAxion 820+ LemkenJuwel7	
2. 16-18 см тереңдікте сүдігерді дискілеу			
ХТЗ-150К + БДТ-3 екі ізбен(бақылау)	ХТЗ-150К + БДМ-«Агро»	ХТЗ-150К+ БДТ-3 екі ізбен	ХТЗ-150К + HorschTerrano FX
3. Атыз бетін тегістеу			
ХТЗ-150К + Mara 50МД	ХТЗ-150К + Mara 50МД	ХТЗ-150К + Mara 50МД	ХТЗ-150К + Mara 50МД
4. Азот-фосфор тыңайтқыштарын енгізу			
МТЗ-80 + Аккорд	МТЗ-80 + Аккорд	МТЗ-80 + Аккорд	МТЗ-80 + Аккорд
5. Азот-фосфор тыңайтқыштарын 8-10 см тереңдікте сіңіру			
ХТЗ-150К + БДТ-3 (бақылау)	ХТЗ-150К + БДМ-«Агро»	ХТЗ-150К+ БДТ-3	ХТЗ-150К + HorschTerrano FX
6. Себуалдындағы нығыздау			
МТЗ-82+ЗККШ-6(бақылау)	Қолданылмайды	МТЗ-82+ЗККШ-6	Қолданылмайды

Тәжірибелік учаскенің жалпы ауданы 10800 м^2 , бір есептеу мөлдегінің ауданы 600

м², нұсқаларды орналастыру жүйелі, қайталануы үш [19]. Себуалды нығыздау нұсқасынан басқа нұсқаларда аймақтағы дәстүрлі күріш өсіру технологиясы қолданылды [11]. Тұқым себу нормасы 1 га-ға 7,0 млн. өңгіш тұқым.

Зерттелетін топырақ өңдеу құралдарының тізімі және олардың қысқаша сипаттамасы.

1. Топырақ өңдейтін соқалар:

PLN-5-35– аспалы соқа, бес түренді, біртүреннің алымы 35 см, барлық ауыл шаруашылығы дақылдары үшін топырақты 30 см тереңдікте жыртуға арналған.

Lemken Juwel 7– қайтармалы соқа, өсімдік қалдықтарын қосып (қабатты аударып) және қарқынды қопсытумен егістік алқаптарының үлкен учаскелерін өңдеуге арналған.

2. Топырақты себуалды өңдеуге арналған құралдар:

БДТ-3 – арамшөптерді жоюға және егістік қалдықтарын ұсақтауға, соқалармен жыртқаннан кейін немесе оның орнына топырақ қабаттарын кесуге және қалың сабақты қатарлы дақылдарды жинағаннан кейін топырақты өңдеуге арналған жұмыс ені 3,0 м, ауыр дискілі тырма.

ЗККШ-6 – жұмыс ені 6,0 м сақина-шпорлы каток. Топырақты егіс алдында және егістен кейін тығыздауға, топырақтың үстіңгі қабатын қопсытуға және беткі қабаттарын нығыздауға, түйіршіктерді бұзуға, топырақ қыртысын жоюға және жыртылған танаптың бетін жартылай тегістеуге арналған.

БДМ «Агро» -4,2x3 – дәнді, техникалық және мал азықтық дақылдар үшін дәстүрлі және минималды негізгі және себуалды өңдеуге арналған жұмыс ені 4,2 м (дискатор) жаңартылған дискілі тырма.

Horsch Terrano FX – жұмыс ені 4,0 м болатын әмбебап үш қатарлы қопсытқыш, 5-тен 30 см-ге дейінгі тереңдікте өсімдік қалдықтарын араластыра отырып қарқынды өңдеуге арналған.

Тәжірибеде топырақ өңдеу сапасын анықтау әдістері. Топырақтың тығыздығы (г/см³) Н.А.Качинский бойынша көлемдік-салмақ әдісімен анықталды. (үлгілер 0-10, 10-20, 20-30 см қабаттардан көлемі 100 см³ цилиндрді пайдаланып алынды); топырақтың меншікті тығыздығы (г/см³) – пикнометриялық әдіспен анықталды. Өңделген топырақ қабатының тығыздығы учаскенің диагоналы бойынша бір-бірінен бірдей қашықтықта бес жерден анықталды. Топырақтың қаттылығы, Егістік жердің кесектігі, топырақ құрылымы күзде сүдігер жырту алдында және себуалды нығыздаудан кейін жүргізілді [14].

Фенологиялық бақылаулар. Күріштің өніп-өсу кезеңінде келесі есептеулер мен бақылаулар жүргізілді: Атыздағы су деңгейі су өлшегіш рейкалар көмегімен өлшенді.

Күріш өсімдіктерінің далалық өңгіштігі мен өсу тығыздығы ауданы 0,25 м² рейканы пайдаланып, оның ішіндегі өскіндерді санау арқылы анықталды. Есептеу тәжірибенің барлық мөлдектерінде көктемде өскіндерді және күріш жинау алдында өсімдіктер мен өнімді сабақтарды санау арқылы жүргізілді. Фенологиялық бақылаулар белгіленген алаңшаларда 6 қайталанымда 25 өсімдік бойынша жүргізілді. Өсімдіктің даму кезеңінің басталуы деп өсімдіктердің 10%-да болғанда, ал толық кезең өсімдіктердің 75%-да жаппай кіргенде деп қабылданды [15].

Ауа райы жағдайлары. 2019 жыл көпжылдық орташа температурадан жоғары температурамен ерекшеленді. Белсенді вегетациялық кезеңде (мамыр-қыркүйек) орташа айлық ауа температурасы көпжылдық орташа деңгейден 0,1-3,9⁰С жоғары болды (2-кесте).

Шілдеде жазғы кезеңдегі ең ыстық, ең құрғақ ауа-райы басым болды - ауаның орташа температурасы +31,7 болды. Қаңтар-наурыз айларында жауын-шашынның ең көп мөлшері 82,0 мм болды, бұл нормадан 33,0 мм немесе 40,2%-ға артық. Қыркүйек-қазан айларындағы аздаған жауын-шашын (6,0 мм) күріш жинауға кедергі болмады [16].

2020 жылы ауа райы әдеттен тыс ыстық болды және жаз айлары негізінен құрғақ болды. Температуралық жағдайлар орташа тәуліктік ауа температурасының ұзақ мерзімдікпен салыстырғанда +10⁰-қа ауысу уақытын (күндерін) де анықтады. Осы кезеңдегі ауа температурасының жалпы жоғарылауы топырақтың оңтайлы температураға

дейін жылынуына және күріштің көпжылдық мерзімдерге қарағанда 5-7 күн (10-17 сәуір) ерте себілуіне ықпал етті. Атмосфералық жауын-шашын мөлшерінде ұзақ мерзімді нормалардан елеулі ауытқулар бүкіл күнтізбелік жыл бойына дерлік байқалды.

2-кесте – Қызылорда қаласы метеостанциясының мәліметтері бойынша зерттеу жылдарындағы метеорологиялық көрсеткіштер (2019-2020 жж.)

Айлар	2019 жыл				2020 жыл			
	Ауа температурасы, °С		Жауын-шашын мөлшері, мм		Ауа температурасы, °С		Жауын-шашын мөлшері, мм	
	Орташа айлық	Нормадан ауытқу	Орташа айлық	Нормадан ауытқу	Орташа айлық	Нормадан ауытқу	Орташа айлық	Нормадан ауытқу
Қаңтар	-3,3	+3,5	19,0	0	-2,5	+4,3	19,0	0
Ақпан	-2,9	+2,1	29,0	+15,0	1,3	+6,3	27,0	+13,0
Наурыз	8,3	+6,8	34,0	+18,0	7,0	+4,3	0,4	-15,4
Сәуір	14,1	+0,8	5,0	-12,0	15,6	+2,3	29,0	+12,0
Мамыр	22,0	+1,7	7,0	-10,0	23,5	+3,2	25,0	+8,0
Маусым	27,5	+1,4	3,0	-7,0	27,2	+1,1	4,0	-6,0
Шілде	31,7	+3,9	3,0	-3,0	29,7	+1,9	4,0	-2,0
Тамыз	25,7	+0,1	0,6	-3,4	26,3	+0,7	0,5	-3,5
Қыркүйек	18,6	0	2,0	-2,0	17,9	-0,7	0	-4,0
Қазан	12,6	+2,5	4,0	-6,0	10,0	-0,1	0,4	-9,6
Қараша	1,8	-0,6	5,0	-12,0	-1,4	-3,2	13,0	-4,0
Желтоқсан	-0,9	+3,8	39	+22	-11,0	-6,3	2,0	-15,0

Нәтижелер және талқылаулар. Сүдігер (негізгі) жырту. Қызылорда облысында күріш шаруашылығы негізінен табиғи құнарлылығының төмен деңгейімен сипатталатын және құрамында аз қарашірік – 0,74-1,55%, жалпы азот – 0,084-0,106%, жалпы фосфор – 0,141-0,171% болатын шалғынды-батпақты топырақтарда шоғырланған [17]. Мұндай топырақтардың өңделуі сапасыз болса, олардың агрофизикалық қасиеттерінің нашарлауына әкеліп соғады, бұл күріш өнімінің деңгейі мен сапасына теріс әсер етеді.

Біздің зерттеулерімізде тәжірибе учаскесінде сүдігер жырту агротехникалық мерзімде күріш пен егін қалдықтарын жинап алғаннан кейін (қазанның екінші онкүндігі) жүргізілді. Топырақтың өңделуін бағалау критерийі ретінде жыртудың жалдылығы, (жалдардың биіктігі) және кесектілігі (кесектердің саны және кесектердің астындағы ауданы) анықталды, бұл көрсеткіштер күріш егуге арналған топырақты мұқият дайындауды қажет ететін танаптарда ерекше мәнге ие.

Тәжірибедегі алғашқы бақылаулар Lemken Juwel 7 қайтарымды соқасымен сүдігер жыртқанда шалғынды-батпақты топырақтардың қабаттары бір-бірімен біркелкі және тығыз іргелес болып, жалдары айқын көрінді. Сондықтан бірдей көлемдегі және бірдей пішіндегі қабаттардың пайда болуына, сондай-ақ олардың бір-бірінен бірдей аралықта орналасуына байланысты, бұл нұсқалардағы жалдың коэффициенті 1,05 болды. Дәстүрлі ПЛН-5-35 соқасымен жырту жүргізілген учаскелерде бұл көрсеткіш сәл жоғары (1,15) болды (3-кесте).

Сүдігер шамадан тыс тым кесекті болмау керек, өйткені мұндай жерді ауыр дискілі тырмалар мен катоктардың көмегімен қосымша өңдеу, оның кемшіліктерін толық жоялмайды. Сонымен қатар, сапасыз жыртылған сүдігер көктемде қосымша қиындықтар туғызып, егілетін дақылға топырақты себуалды өңдеу жұмыстарының тиімділігін төмендетеді.

Алынған тәжірибелік материалдан ПЛН-5-35 соқамен жыртқанда тәжірибе нұсқасындағы кесектердің саны 18,0 дана/м² және олардың алып жатқан ауданы 0,38 м²

болғаны анықталды, ал Lemken Juwel 7 қайтармалы соқасымен өңдеу кезінде кесектер саны сәл азайып, 17,2 дана/м² құрады. Алайда, бұл нұсқада кесектердің алып жатқан ауданы аз екені байқалды, мұнда бұл көрсеткіш 0,16 м² болды.

3-кесте – Түрлі топырақ өңдеуші құралдардың шалғынды-батпақты топырақтардың жалдылығы мен кесектілігіне әсері (орта есеппен 2019-2020 ж.ж.)

Топырақты 25-27 см тереңдікте негізгі өңдеу	Жалдылық, см		Жалдылық коэффициенті	Кесектілік, дана/м ²	Кесектер асты ауданы, м ²
	профильдік сызықтың ұзындығы	проекция ұзындығы			
ПЛН-5-35	13,8	12,0	1,15	18,0	0,28
Lemken Juwel 7	12,6	12,0	1,05	17,2	0,16

Себуалды топырақ өңдеу (қопсытылған топырақты дискілеу). ПЛН-5-35 және Lemken Juwel 7 соқаларымен өңделген тәжірибе учаскелерінде топырақтың физикалық пісіп-жетілуі басталған кезде (сәуірдің 2-ші онкүндігі) топырақтың 16-18 см-лік қабатын әртүрлі құрал-саймандармен дискілеу жүргізілді. Зерттеу нәтижелері зерттелген құралдардың құрылым түзілудің табиғи процестеріне әр түрлі әсер етіп, диаметрі 10-нан 0,25 мм-ге дейінгі агрономиялық құнды бөлшектердің құрамының өзгеруіне әкелгенін көрсетті (4-кесте).

4-кесте – Сүдігерді 16-18 см қабатын түрлі құралдармен дискілегеннен кейінгі 0-10 см топырақ қабатының агрегаттық құрамы (үлгінің массасына %-бен)

Тәжірибе нұсқалары	Сүдігер жырту	Сүдігерді дискілеу, өңдеу тереңдігі 16-18 см	Агрегаттардың өлшемдері (мм) және олардың үлесі (%)					Құрылымдылық коэффициенті
			>25	25-10	10-1	1-0,25	<0,25	
Бірінші	ПЛН-5-35 (бақылау)	БДТ-3 екі ізбен (бақылау)	30,5	37,5	27,8	5,3	0,9	0,49
Екінші		БДМ-«Агро»	22,3	35,2	30,8	9,6	1,1	0,67
Үшінші	Lemken Juwel-7	БДТ-3 екі ізбен	25,8	36,4	30,6	8,4	0,8	0,63
Төртінші		Horsch Terrano FX	18,2	32,6	33,6	11,7	1,9	0,82
НСР ₀₅								0,05

Агрономиялық құнды бөлшектердің ең аз мөлшері (33,1%), кесекті фракцияның жоғары мөлшері (30,5%), екі ізбен БДТ-3 қолданылған нұсқада тіркелді. Сондай-ақ, кестедегі деректерден БДМ-«Агро» және Horsch Terrano FX сияқты құрама құралдарды қолдану топырақтың жырту қабаты бөлшектерінің көбірек майдалануына, топырақтың өсімдік қалдықтарымен араласуына және топырақ майда бөлшектерінің пайда болуын күшейткені көрінді. Осылайша, кесек бөлшектердің үлесі (>10 мм) 6,2–8,7%, ал ұсақ топырақ – 19-23% болды. Lemken Juwel 7+Horsch Terrano FX құрама құралдарымен өңдеу нұсқасында 3-5 мм-лік бөлшектер фракциясы басым болды. Бұл нұсқаларда агрономиялық құнды бөлшектердің мөлшерінің жоғарылауы және мөлшері <0,25 фракциялар санының азаюы есебінен құрылымдық коэффициенттің жоғарылау тенденциясы байқалды.

Топырақты себуалды өңдеу. Топырақтың 0-10 см қабатының физикалық қасиеттерін зерттеу кезінде әр түрлі топырақ өңдеу құралдарының әсерінен, олардың жақсаруына қарай құрылымдық және агрегаттық құрамының елеулі өзгерістері байқалды. Сонымен, бақылау нұсқасында ұсақ өңдеу ретінде аймақта ұсынылған БДТ-3 дискілі тырма (азот-фосфор тыңайтқыштарын қосу) жәнесақиналы шпорлы каток ЗККШ-6 қолданғанда агрономиялық пайдалы өлшемдердің үлесі 50,7% құрады (5-кесте).

5-кесте – Себу алдында топырақтың 0- 10 см қабатының агрегаттық құрамы (үлгінің массасына %-пен)

Тәжірибе нұсқалары	Сүдігер жырту, өңдеу тереңдігі 25-27 см	Сүдігерді дискілеу, өңдеу тереңдігі 16-18 см	Себуалды өңдеу, өңдеу тереңдігі 8-10 см	Агрегаттардың өлшемі (мм) и олардың үлесі (%)					Құрылымдық коэффициенті
				>25	25-10	10-1	1-0,25	<0,25	
Бірінші	ПЛН-5-35 (бақылау)	БДТ-3 екі ізбен (бақылау)	БДТ-3+3ККШ-6 (бақылау)	11,8	37,4	36,6	14,1	2,1	1,02
Екінші		БДМ-«Агро»	БДМ-«Агро»	6,8	38,4	42,6	10,5	1,7	1,13
Үшінші	Lemken Juwel 7	БДТ-3 екі ізбен	БДТ-3+3ККШ-6	4,7	40,2	44,1	9,6	1,4	1,15
Төртінші		Horsch Terrano FX	Horsch Terrano FX	2,1	9,6	48,2	11,2	0,9	1,46
НСР ₀₅									0,08

Сонымен қатар, бақылау нұсқаларында басқа тәжірибе нұсқаларымен салыстырғанда кесекті (11,8%) және шаңды фракция (2,1%) арасында күрт дифференциация тіркелді.

Зерттеулер көрсеткендей, БДМ-«Агро» 3x4 дискаторымен өңделген топырақтың 0-5 см қабатында мөлшері 1,0-ден 10,0 мм-ге дейінгі топырақ бөлшектері 48,2% болса, БДТ-3 ауыр тырмасымен екі ізбен өңдегенде бұл көрсеткіш 48,7% болды. Бұл БДМ-«Агро»-ның сфералық дискілерінің топырақ құрылымына және үлкен кесектерді ұсақтауға ерекше әсерімен түсіндіріледі, ал артқы жағынан орнатылған спиральды роликтер топырақты біркелкі кесектерге бөліп, мінсіз тегіс үлпілдек бетті қалдырады. Сонымен қатар, Horsch Terrano FX қопсытқышын пайдалану кезінде агрономиялық құнды құрылымдық бөлшектер мөлшерінің көбеюі бөлшектердің жалпы мөлшерінде шаң фракциясының 0,9%-ға дейін төмендеуімен қатар жүретіні байқалды.

Культиватордың топырақ құрылымына оң әсер ету себептерінің бірі Horsch Terrano FX өңделетін топырақтың жұмыс аймағында ұзақ уақыт болуымен және араластыру сапасын жақсартуға мүмкіндік беретін тартпалардың ерекше пішінімен түсіндіріледі. Сонымен қатар, алдыңғы жағындағы трактормен байланыстыратын механизмге және артқы жағындағы нығыздаушы катокке сүйене отырып, тәжірибе нұсқаларында бұл культиватор минералды тыңайтқыштарды орналастырудың белгіленген тереңдігін (8-10 см) қатаң сақтауға мүмкіндік берді.

Сондай-ақ, Horsch Terrano FX қопсытқышымен топырақты өңдеген кезде бөлшектер құрамының 59,4% топырақтың беткі 10 см қабатында қалғанын атап өткен жөн. БДТ-3 дискілі тырмалар өткеннен кейін бұл бөлшектердің көпшілігі борозда түбіне түсіп, қиын майдаланатын кесектер жартылай топырақ бетіне шығарылды. Осыған байланысты, осы құралдармен өңделген нұсқаларда жоғарғы қабатта диаметрі 25 мм-ден асатын топырақ бөлшектері көбірек болды.

Топырақтың үстіңгі 0-5 см қабатының құрылымдық коэффициенті бақылаудан басқа барлық нұсқаларда, 1,13-тен 1,15-ке дейін болды, бұл топырақтың себу алдында жақсы агрегаттық күйде болғанын көрсетеді. Бұл көрсеткіш қайтармалы соқамен жырту кезінде жоғары болды – 1,46.

Егістіктің топырақ қабатының ең агрономиялық құнды агрегаттарының (0,25-10,0 мм) мөлшері нұсқалар бойынша 55,3-60,5% аралығында болды, бұл біріншіден, жақсы агрегаттық күйді сипаттайды, өйткені мөндер 40-60% тобында болды, екіншіден, бақылау нұсқасымен (ПЛН-5-35) салыстырғанда, топырақ өңдеу әдістері арасында айтарлықтай айырмашылықтар табылмады.

Сонымен, топырақ өңдеу құралдарының топырақтың агрофизикалық қасиеттеріне әсері бойынша алынған зерттеу нәтижелері шалғынды-батпақты топырақтарда топырақты нығыздайтын, минералды тыңайтқыштарды топыраққа сіңірудің заманауи БДМ-«Агро» және Horsch Terrano FX құралдармен толығымен ауыстыруға болатынын көрсетеді.

Өнімділік – ауыл шаруашылығы дақылдарының ең маңызды көрсеткіші. Өнімділік пен мен топырақтың агрофизикалық қасиеттері арасындағы байланысты орнату, топырақ өңдеу жүйесін және топырақ өңдеу құралдарының оңтайлы жиынтығын жақсарту арқылы оларды дұрыс бағытта өзгертуге мүмкіндік береді.

Алынған мәліметтерді талдау, жалпы алғанда, барлық эксперименттерде күріш өнімділігі зерттеудің барлық жылдарында айтарлықтай жоғары болғанын көрсетеді. Эксперимент нәтижелері Lemken Juwel 7 қайтармалы соқасы мен Horsch Terrano FX культиваторымен бірге қолданғанда күріштің ең жоғары өнімділігін алынғанын – 68,3 ц/га, бақылау нұсқасымен салыстырғанда қосымша өнім 7,1 ц/га болғанын көрсетеді (6-кесте).

6-кесте – Қолданылған топырақ өңдегіш құралдарға байланысты күріштің дәң өнімділігі, ц/га (орта есеппен 2019-2020 ж.ж.)

Тәжірибе нұсқалары	Сүдігер жырту, өңдеу тереңдігі 25-27 см	Сүдігерді дискілеу, өңдеу тереңдігі 16-18 см	Себуалды өңдеу, өңдеу тереңдігі 8-10 см	Күріштің дәң өнімділігі, ц/га	Бақылауға қосымша өнім, ц/га
Бірінші	ПЛН-5-35 (бақылау)	БДТ-3 екі ізбен (бақылау)	БДТ-3+ЗККШ-6 (бақылау)	61,2	-
Екінші		БДМ-«Агро»	БДМ-«Агро»	65,4	+4,2
Үшінші	Lemken	БДТ-3 екі ізбен	БДТ-3+ЗККШ-6	63,2	+2,0
Төртінші	Juwel7	HorschTerranoFX	HorschTerranoFX	68,3	+7,1
НСР ₀₅				2,1	

Сүдігер жыртуға дәстүрлі ПЛН-5-35 соқасын қолдану және дискілеу мен минералды тыңайтқыштарды топыраққа сіңіру, топырақты нығыздау БДМ-«Агро» құралымен атқарылған нұсқада бақылау нұсқасымен салыстырғанда 4,2 ц/га қосымша өнім алынды.

Нарық жағдайында топырақ өңдеудің агротехникалық әдістерінің маңызды экономикалық көрсеткіштері ауыл шаруашылығы дақылдарының 1 га-нан алынған шартты таза табыс пен рентабельділік, т.б. күріш дәнін өндіруге кеткен шығындардың орнын толтыру. Біздің тәжірибемізде зерттелетін нұсқалардың экономикалық тиімділігін есептеу кезінде 1 ц астықтың өзіндік құны, шартты түрде таза табыс және ауылшаруашылық тәжірибесін пайдаланғандағы шығындардың өтелуі сияқты көрсеткіштер анықталды. 1 ц күріш дәнінің өзіндік құны нарықтық экономика жағдайында сатып алу бағасымен анықталды (7-кесте).

7-ші кестеге сәйкес, 1 га күріш егісіне есептегенде тәжірибе нұсқалары бойынша шығындар 402,5 мыңнан 425,0 мың теңгеге дейін болды. Бақылау нұсқасында жоғары шығын көрсеткіші тіркелді, мұнда топырақты өңдеу жұмыстары жүргізілді. аймақта қабылданған дәстүрлі әдіс. Зерттелетін нұсқаларда еңбек өнімділігі, топырақ өңдейтін құралдардың өтуін азайту және жанар-жағар майларды үнемдеу есебінен шығындар азаяды. Ең төмен шығын (402,5 мың теңге) Lemken Juwel 7 + Horsch Terrano FX нұсқасында байқалды, ол топырақты өңдеу операцияларының үйлесуі мен жанар-жағармайдың шығынын азайту есебінен алынды.

Тәжірибе нұсқалары бойынша астық шығымдылығына байланысты өндірілген өнімнің жалпы құны 795,6 мыңнан 887,9 мың теңгеге дейін болды, мұнда ең жоғары көрсеткіш Lemken Juwel 7 + Horsch TerranoFX нұсқасында 68,3 ц/га өнімділікпен алынды.

7-кесте – Қолданылған топырақ өңдеу құралдарының экономикалық тиімділігі, (орта есеппен 2019-2020 ж.ж.)

Тәжірибе нұсқалары	Дәннің өнімділігі ц/га	1 га егіске кеткен шығын, мың теңге	1 ц күріш салысының құны, теңге	1 га егістен алынған өнім құны мың теңге	1 ц өнімнің өзіндік құны, теңге	1 га егістен алынған шартты таза пайда, мың теңге	Рентабельдігі, %
Бірінші	61,2	425,0	13000	795,6	6944	370,6	87,2
Екінші	65,4	408,0	13000	850,2	6239	442,2	108,4
Үшінші	63,2	412,5	13000	812,6	6527	400,1	97,0
Төртінші	68,3	402,5	13000	887,9	5893	485,4	120,6

1 ц астықтың құны 5893,0 теңгеден 6944,0 теңгеге дейін ауытқиды және ол шығындар мен астық өнімділігіне байланысты болды. Шартты таза кірісті есептеуге сәйкес Lemken Juwel 7 + Horsch TerranoFX нұсқасы экономикалық жағынан тиімді болды. Бұл көрсеткіш күріш егісінің 1 га-на 485,4 мың теңгені құрады, бақылау нұсқасымен салыстырғанда 114,8 мың теңгеге артық.

Қорытындылар. Қызылорда облысының жағдайында шалғынды-батпақты топырақтардың оңтайлы агрофизикалық қасиеттерін қамтамасыз ету және тұрақты жоғары күріш өнімін алу үшін сүдігер жыртуды Lemken Juwel 7 типті қайтармалы соқалармен, сонымен қатар дискілеу және минералды тыңайтқыштарды топыраққа сіңірумен бірге нығыздауды БДМ-«Агро» дискаторы немесе Horsch Terrano FX культиваторымен орындау тиімді болатыны анықталды.

Қаржыландыру. Зерттеу ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің 2023-2025 жылдарға арналған бағдарламалы-нысаналы қаржыландыру бойынша BR 21882415 «Қызылорда облысында су тапшылығы жағдайында малазықтық дақылдар мен екпе ағаштарды суару үшін шайынды суларды қауіпсіз өтелдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы жоба аясында орындалған.

Әдебиеттер:

- [1] URL:http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/sensitive_products/Documents.pdf
- [2] URL:<https://www.gov.kz/memleket/entities/kyzylorda/press/article/details/919?lang=ru>
- [3] URL:<https://www.gov.kz/memleket/entities/kyzylorda/press/news/details/179651?lang=ru>
- [4] URL:<https://www.gov.kz/memleket/entities/kyzylorda/press/article/details/919?lang=ru>
- [5] **Уджуху, А.Ч.,** Шащенко В.Ф. Регулирование почвенного плодородия в рисовых севооборотах. – Краснодар. Советская Кубань, 2003. – 192 с.
- [6] **Karing, P.,** Kallis A., Tooming H. 1999. Adaptation principles of agriculture to climate change. Climate research 12(2/3), 175-183.
- [7] **Zute, S.,** Vicupe Z., Gruntina M. 2010. Factors influencing oat grain yield and quality under growing conditions of West Latvia. Agronomy Research 8, 749-754.
- [8] **Mašek, J.,** Novák P. 2018. Influence of soil tillage on oats yield in Central Bohemia Region. Agronomy Research 16 (3), 838-845 <https://doi.org/10.1515/AR.18.110>
- [9] **Grist, D.N.** 1974. Rise production in the past quarter of century. Wordcrops., V.5. – 213-218.
- [10] URL:<https://kubsau.ru/upload/iblock/4d9/4d94cfa23c003bd73a232be8e667ebdf.pdf>
- [11] **Nurgaliyev, N.,** Tautenov I., Bekzhanov S. 2015. The Influence of Mineral Fertilizers on the Chemical Composition of Verdurous Masses of Forder Crops. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 10(3), 137-143 <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2015.137.143>. SJR: 0.25
- [12] Рекомендации по проведению весеннее-полевых работ в Кызылординской области. – Астана, 2011. – 62 с.
- [13] **Zhumatayeva, Z.B.,** Toktamyssov A.M., Bakiruly K., Nassimov M.O., Yeleuova E.S. 2017. Some features of rice cultivation agrotechnics in Kazakhstani Aral sea region. OnLine Journal of

Biological Sciences, Vol.17., Iss. 2., 104-109.

[14] URL: https://pgsha.ru/faculties/agrohim/cathedras/soil/soil_files/laboratornyi_praktikum_i.a._samofalova.pdf

[15] **Dospekhov, B.A.** Methods of field experience // Moscow “Kolos”, 1985. – 350 p. <http://padaread.com/?book=51452>

[16] URL: <http://www.pogoda.ru.net/climate/38062.htm>

[17] **Almerekova, S.**, Sariev B., Abugalieva A., Chudinov V., Sereda G., Tokhetova L., Turuspekov, Y. 2019. Association mapping for agronomic traits in six-rowed spring barley from the USA harvested in Kazakhstan. *PLoS ONE*, 14(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221064>

References:

[1] URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/sensitive_products/Documents.pdf

[2] URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kyzylorda/press/article/details/919?lang=ru>

[3] URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kyzylorda/press/news/details/179651?lang=ru>

[4] URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kyzylorda/press/article/details/919?lang=ru>

[5] **Udzhuhu, A.Ch.**, Shashhenko V.F. Regulirovanie pochvennogo plodorodija v risovyh sevooborotah. – Krasnodar. Sovetskaja Kuban', 2003. – 192 s. [in Russian]

[6] **Karing, P.**, Kallis A., Tooming H. 1999. Adaptation principles of agriculture to climate change. *Climate research* 12(2/3), 175-183.

[7] **Zute, S.**, Vicupe Z., Gruntina M. 2010. Factors influencing oat grain yield and quality under growing conditions of West Latvia. *Agronomy Research* 8, 749-754.

[8] **Mašek, J.**, Novák P. 2018. Influence of soil tillage on oats yield in Central Bohemia Region. *Agronomy Research* 16 (3), 838-845 <https://doi.org/10.15159/AR.18.110>

[9] **Grist, D.N.** 1974. Rise production in the past quarter of century. *Wordcrops.*, V.5. – 213-218.

[10] URL: <https://kubsau.ru/upload/iblock/4d9/4d94cfa23c003bd73a232be8e667ebdf.pdf>

[11] **Nurgaliyev, N.**, Tautenov I., Vekzhanov S. 2015. The Influence of Mineral Fertilizers on the Chemical Composition of Verdurous Masses of Forder Crops. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 10(3), 137-143 <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2015.137.143>. SJR: 0.25

[12] Rekomendacii po provedeniju vesennee-polevyh rabot v Kyzylordinskoj oblasti. – Astana, 2011. – 62 s. [in Russian]

[13] **Zhumatayeva, Z.B.**, Toktamyssov A.M., Bakir ulyK., Nassimov M.O. & Yeleuova E.S. 2017. Some features of rice cultivation agrotechnics in Kazakhstani Aral sea region. *OnLine Journal of Biological Sciences*, Vol.17., Iss. 2., 104-109.

[14] URL: https://pgsha.ru/faculties/agrohim/cathedras/soil/soil_files/laboratornyi_praktikum_i.a._samofalova.pdf

[15] **Dospekhov, B.A.** Methods of field experience // Moscow “Kolos”, 1985. – 350 p. <http://padaread.com/?book=51452>

[16] URL: <http://www.pogoda.ru.net/climate/38062.htm>

[17] **Almerekova, S.**, Sariev B., Abugalieva A., Chudinov V., Sereda G., Tokhetova L., Turuspekov Y. 2019. Association mapping for agronomic traits in six-rowed spring barley from the USA harvested in Kazakhstan. *PLoS ONE*, 14(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221064>

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВ РИСОВЫХ СИСТЕМ РАЗЛИЧНЫМИ ОРУДИЯМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИСА

Таутенов И.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук
Тохетова Л.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Бекжанов С.Ж.¹, PhD
Наурызбаев А.Ж.¹, кандидат экономических наук
Култасов Б. Ш.², магистр сельскохозяйственных наук

¹ НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата» г.Кызылорда, Казахстан

² Южно-Казахстанский университет имени М.Ауезова, г.Шымкент, Казахстан

Аннотация. В комплексе агротехнических приемов, направленных на повышение урожайности риса важное значение имеет основная и предпосевная обработка почвы, для выполнения которой, применяются различные орудия. В Кызылординской области зональная технология системы обработки рисовой почвы для возделывания этой культуры состоит из различных операций проводимых с почвообрабатывающей техникой. Из-за низкой технической оснащенности сельскохозяйственных формирований, эти операции выполняются некачественно и не оправдывают себя в нынешних условиях функционирования агропромышленного комплекса. Исследования с целью изучения влияния разных почвообрабатывающих орудий на качество вспашки, агрофизические свойства почв и продуктивность риса проводили на базе Казахского научно-исследовательского института рисоводства им. И.Жахаева. Установлено, что применение оборотного плуга Lemken Juwel-7 способствовало получению коэффициента гребнистости 1,09 за счет одинаковой величины и формы пластов. В результате исследования комковатости пахотного слоя оборотный плуг обеспечил наименьший размер занимаемой площади кусков диаметром более 5 см (0,16 м²). Отмечено, что дискование зяби, заделка минеральных удобрений с последующим каткованием почвы под рис дискатором БДМ-«Агро» и культиватором HorschTerrano4 FX положительно влияет на структурно-агрегатный состав почвы перед посевом риса. Использование оборотного плуга Lemken Juwel 7 и культиватора HorschTerrano4 FX в системе обработки лугово-болотных почв в условиях Кызылординской области способствует получению прибавки урожая риса в среднем на 7,1 ц/га.

Ключевые слова: рис, обработка почвы, структурно-агрегатный состав почвы, коэффициент структурности, почвообрабатывающие орудия, урожайность.

INFLUENCE OF SOIL TREATMENT OF RICE SYSTEMS WITH VARIOUS IMPLEMENTS ON THE PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF RICE

Tautenov I.A.¹, doctor of agricultural sciences

Tokhetova L.A.¹, doctor of agricultural sciences, professor

Bekzhanov S.Zh.¹, PhD

Nauryzbaev A.Zh.¹, candidate of economic sciences

Kultasov B.Sh.², master of agricultural sciences

¹*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

²*South Kazakhstan University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan*

Abstract. In the complex of agrotechnical techniques aimed at increasing rice productivity, basic and pre-sowing tillage is important, for which various tools are used. In the Kyzylorda region, the zonal technology of the rice soil cultivation system for cultivating this crop consists of various operations carried out with tillage equipment. Due to the low technical equipment of agricultural units, these operations are performed poorly and do not justify themselves in the current conditions of functioning of the agro-industrial complex. Research to study the influence of different tillage tools on the quality of plowing, agrophysical properties of soils and rice productivity was carried out on the basis of the Kazakh Research Institute of Rice Growing named after. I. Zhakhaeva. It was found that the use of the Lemken Juwel-7 reversible plow contributed to obtaining a ridge coefficient of 1.09 due to the same size and shape of the layers. As a result of the study of the lumpiness of the arable layer, the revolving plow provided the smallest size of the occupied area of pieces with a diameter of more than 5 cm (0.16 m²). It was noted that disking plowed land, applying mineral fertilizers, followed by rolling the soil under rice with a BDM-Agro disk and a HorschTerrano4 FX cultivator have a positive effect on the structural and aggregate composition of the soil before sowing rice. The use of a Lemken Juwel 7 reversible plow and a HorschTerrano4 FX cultivator in a system for cultivating meadow-bog soils in the Kyzylorda region contributes to an increase in rice yield by an average of 7.1 c/ha.

Keywords: rice, tillage, structural and aggregate composition of the soil, coefficient of structure, tillage tools, productivity.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ ПО ГЕНЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР РК

Есимбекова М.А.¹, доктор биологических наук
minura.esimbekova@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-9675-8822

Тохетова Л.А.², доктор сельскохозяйственных наук
lauramarat_777@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-2053-6956

Мукин К.Б.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
mukin2010@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-8002-574X

Махмаджанов С.П.³, доктор PhD
max_s1969@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-5623-0591

Кушанова Р.Ж.¹, доктор PhD
kizkushanova22@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-6003-9298

Джиенбаева К.Б.¹, докторант PhD
karla75@list.ru, ORCID ID: 0000-0002-7426-4207

¹Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, Алматы, Казахстан

²Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И.Жахаева, Кызылорда, Казахстан

³Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства, Атакент, Казахстан

Аннотация. Республиканские программы по генетическим ресурсам растений для продовольствия и сельского хозяйства (ГРПСХ) проводимые в Казахстане с 2000 года включают в качестве основного направления комплексное управление информацией, что является предпосылкой для дальнейшего развития коллекций генного банка. Без хорошо структурированной документации невозможно сделать заявления о ценности генетических ресурсов растений, особенно в отношении его потенциала для селекционных исследований. В статье представлены данные документирования 2020 образцов генофонда сельскохозяйственных культур (зерновые, зернобобовые, масличные, кормовые, крупяные и технические). Принята система документирования ИКАРДА, адаптированная в Казахстане с 2006 года. Система основана на 4-х основных дескрипторах, отражающих статус хранения, тип развития, тип популяции и статус образца. По каждой группе культур дана информация в разрезе указанных дескрипторов. Материал зерновых, зернобобовых, масличных, крупяных и технических культур представлен в основном двумя типами развития (озимые и яровые); по кормовым культурам (многолетними). По типу популяции материал представлен несколькими категориями материалов: сортами (27,0%), сортами народной селекции (10,9%), генетическими линиями (2,5%), материалом исследований (48,6%), дикими (10,9%) и сорными формами (0,1%). По статусу образцы отнесены к популяциям и чистым линиям. Анализируемая коллекция представлена материалом 52 стран происхождения. Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен.

Ключевые слова: генетические ресурсы, стандартизация, информационные системы, документирование, базы данных

Введение. Генные банки играют важную роль в долгосрочном сохранении генетических ресурсов растений (ГРП) и дополняют сохранение разнообразия фермерских полей и природы. В настоящее время в мире создано более 1750 генных банков, расположенных на всех континентах. В национальных генбанках мира хранится около 6,6 млн образцов из общемирового количества 7,4 млн образцов, причем 45% из них сохраняется в семи странах мира [1-5]. Образцы генбанка бесполезны, если они не доступны онлайн или их можно только наблюдать в полевых условиях. Поэтому сохраненные ГРП должны иметь информацию о паспортных данных и результатах исследований доступных для онлайн-доступа пользователей в целях разработки

сельскохозяйственных исследований и решений проблем сельского хозяйства [6]. В этом контексте документирование ГРП играет решающую роль. Без хорошо структурированной документации невозможно сделать заявления о ценности ГРП, особенно в отношении его потенциала для селекционных исследований, что является предпосылкой для дальнейшего развития коллекций генного банка. Комплексное управление БД ГРППСХ требует подробной информации о составе коллекции, что позволяет определить, какие виды и/или регионы происхождения недостаточно представлены. Эта задача имеет стратегическое значение, особенно из-за угроз исчезновения для сельскохозяйственных культур и их диких сородичей, вызванных изменением климата. Подразделения документирования ГРП созданы почти во всех генных банках по всему миру. Для обмена данными между генбанками установлены международные стандарты, которые позволяют функционировать международным информационным системам, таким как Всемирная система информации и раннего предупреждения о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (WIEWS), Европейский поисковый каталог генетических ресурсов растений (EURISCO) или Genesys [7-14]. Для анализа информации о какой-либо сельскохозяйственной культуре доступны такие данные, как страна происхождения, наиболее распространенные роды и виды, результаты различных исследований (скрининг), может быть представлено дерево разнообразия культур. Образцы документируются в соответствии с международными стандартами FAO/Bioversity - паспортными дескрипторами [15,16].

Создание национальной информационной системы по генетическим ресурсам растений Казахстана согласно международным дескрипторам было начато в 2006 году, документирование определено и принято в качестве основного направления в исследованиях ГРППСХ НИО МСХ РК.

Материалы и методы исследования. Документирование генетических ресурсов проведено согласно руководства IPGRI (Painting K.A., Perry M.C., Denning R.A., Ayad W.G. Guidebook for Genetic Resources Documentation. - IPGRI, 1993). Для ввода данных было использовано программное обеспечение, разработанное международной организацией ИКАРДА (сектор генетических ресурсов). В основу документирования положены дескрипторные листы, принятые в международной практике, которые служат для раскрытия 4-х полей паспортной части – статуса хранения (Con_stat) типа развития (S_W), типа популяции (Pop_type) и статуса образца (Status), каждый из которых в свою очередь детализируют понятия через дополнительные информационные поля. Статус хранения содержит 4 поля (A – принят, сохранен, B – черный ящик, D – нет семян, I – интродуцирован). Тип развития описывается 7 полями (S – яровой, W – озимый, F – факультативные, A – однолетние, B – двухлетние, P – многолетние, U – неизвестно). Тип популяции состоит из 8 полей (WI – дикий, WE – сорный, LA - сорт народной селекции, CV – сорт, GS - генетическая линия, RM - материал исследований, UM - материал нерайонированной селекции, U – неизвестно). Статус образца содержит 8 полей (SP - потомство одного растения, PL - чистая линия, PO – популяция, ML – многолинейный, MX – смесь, SE - массовая селекция или отбор, SG – сегрегирующая популяция, U – неизвестно).

Результаты и обсуждение. Национальная база данных Республики Казахстан (НБД РК) ежегодно пополняется данными современных исследований ГРППСХ - паспортными, инвентаризации и хранения. На конец 2022 года НБД РК включала данные по мобилизации, мониторингу и консервации более 55 тысяч образцов.

В 2023 году в электронную базу и на твердые носители (журналы) занесены 2020 записей по основным дескрипторам паспортной части 6 групп сельскохозяйственных культур: зерновых, масличных, зернобобовых, кормовых, крупяных, технических культур, рисунок 1.

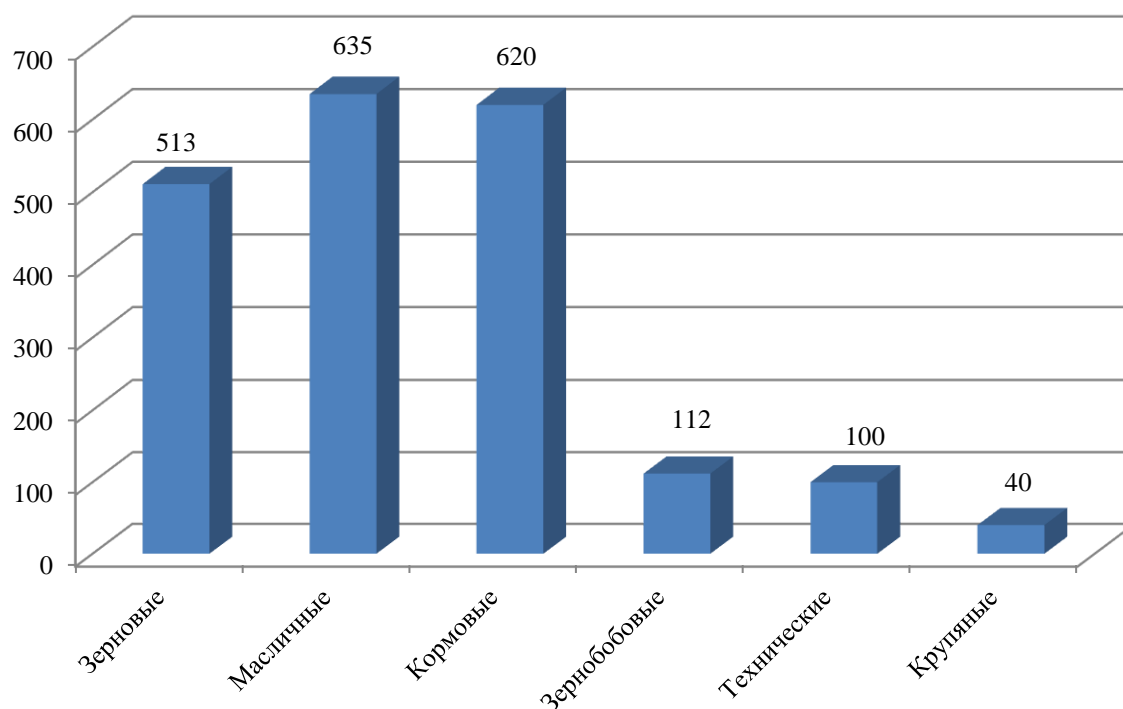


Рисунок 1 – Документирование по группам культур, 2023 г.

Зерновые культуры. 513 документированных образцов зерновых культур (пшеница, ячмень, овес) были представлены 206 сортами народной селекции, 77 образцов отнесены к материалу исследований, 230 образцов к сортам. По статусу образцы отнесены к популяции. По типу развития образцы представлены озимыми (291 образец) и яровыми (222 образца) формами. Донорами (источником пополнения) коллекции были СИММИТ (Турция), ИКАРДА, НИУ России, Узбекистана и Казахстана, представившие материал 42 стран происхождения (Австралия, Алжир, Армения, Афганистан, Беларусь, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Египет, Индия, Ирак, Иран, Испания, Италия, Казахстан, Канада, Кения, Кипр, Китай, Марокко, Мексика, Мьянма, Палестина, Польша, Португалия, Россия, Румыния, Сирия, СССР, США, Тунис, Турция, Узбекистан, Украина, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Эфиопия, Югославия). Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен, таблица 1.

Таблица 1 - Документирование генофонда зерновых культур (пшеница, ячмень, овес) культур по основным дескрипторам паспортной части

Дескрипторы	Код поля	Расшифровка кода поля	Количество образцов		
			пшеница	ячмень	овес
1	2	3	4	5	6
Тип развития	W	озимый	261	30	
	S	яровой	157	62	3
Тип популяции	LA	народная селекция	206		
	CV	сорт	160	67	3
	RM	материал исследований	52	25	
Статус	PO	популяция	418	92	3
Донор / источник	TUR	Турция	267		
	RUS	Россия	77	40	
	KAZ	Казахстан	52	19	3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Донор / источник	BLR	Беларусь		5	
	UKR	Украина	2	2	
	UZB	Узбекистан	16	12	
	DEU	Германия	4		
	AUS	Австралия		4	
	USA	США		8	
	CZE	Чехия		1	
	LAT	Латвия		1	
Страна происхождения	KAZ	Казахстан	47	19	3
	RUS	Россия	50	12	
	BLR	Беларусь		6	
	UKR	Украина	4	2	
	CHE	Швейцария	1		
	CZE	Чехия	2	1	
	CAN	Канада	1		
	FRA	Франция	9		
	DEU	Германия	16		
	UZB	Узбекистан	16	12	
	AFG	Афганистан	5		
	ALG	Алжир	1		
	TUR	Турция	45		
	IRN	Иран	11		
	ESP	Испания	11		
	RUS	Россия	51		
	CYP	Кипр	2		
	BGR	Болгария	11		
	FRA	Франция	3		
	PRT	Португалия	3		
	EGY	Египет	2		
	AUS	Австралия	3	4	
	USA	США	6	8	
	ETH	Эфиопия	1		
	CHN	Китай	11		
	MAR	Марокко	4		
	FIN	Финляндия	1		
	GBR	Великобритания	2		
	GRC	Греция	6		
	HUN	Венгрия	2		
	IND	Индия	16		
	IRQ	Ирак	1		
	ITA	Италия	4		
	MMR	Мьянма	2		
	PAL	Палестина	1		
	POL	Польша	4		
	ROM	Румыния	2		
	SYR	Сирия	1		
	TUN	Тунис	3		
	YUG	Югославия	3		
	SUN	СССР	81		
LAT	Латвия			1	
Статус хранения	A	Принят, сохранен	418	92	3

Кормовые культуры. 620 документированных образцов по типу развития были представлены многолетними формами (житняк, люцерна, эспарцет). По типу популяции 318 образцов отнесены к материалу исследований, 220 образцов к диким формам, 79 образцов к сортам, 2 образца к сортам народной селекции и 1 к сорным формам. По статусу образцы отнесены к популяции. Донорами коллекции были в основном НИУ Казахстана (62,9%) и России (37,1%), включающими материал 19 стран происхождения (Австралия, Азербайджан, Великобритания, Германия, Иран, Испания, Казахстан, Канада, Китай, Кыргызстан, Польша, Португалия, Россия, Румыния, США, Туркмения, Турция, Украина, Франция). Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен, таблица 2.

Таблица 2 - Документирование генофонда кормовых (житняк, люцерна, эспарцет) культур по основным дескрипторам паспортной части

Дескрипторы	Код поля	Расшифровка кода поля	Количество образцов		
			житняк	люцерна	эспарцет
Тип развития	P	многолетний	560	45	15
Тип популяции	CV	сорт	47	31	1
	RM	материал исследований	291	13	14
	WI	дикий	220		
	LA	сорт народной селекции	1	1	
	WE	сорный	1		
Статус	PO	популяция	560	45	15
Донор / источник	RUS	Россия	200	30	
	KAZ	Казахстан	360	15	15
Страна происхождения	RUS	Россия	185	6	
	KAZ	Казахстан	354	20	15
	KGZ	Кыргызстан	1		
	TKM	Туркмения		1	
	AZE	Азербайджан		1	
	TUR	Турция	2	1	
	CAN	Канада	1	1	
	FRA	Франция	1	5	
	IRN	Иран	1		
	PRT	Португалия	2	1	
	DEU	Германия	1		
	ROM	Румыния	1		
	AUS	Австралия	2		
	POL	Польша	1		
	USA	США	2	7	
	UKR	Украина	1		
	CHN	Китай	2		
	GBR	Великобритания	1	1	
ESP	Испания	2	1		
Статус хранения	A	Принят, сохранен	560	45	15

Масличные культуры. 635 документированных образцов масличных (подсолнечник, соя, лен масличный, рапс, сафлор) культур были представлены 109 сортами, 488 образцов отнесены к материалу исследований и 38 образцов к генетическим линиям. По статусу 587 образцов отнесены к популяции и 38 образцов к чистым линиям. По типу развития образцы представлены яровыми (635образцов) формами. Донорами (источником пополнения) коллекции были НИУ России, Узбекистана, Казахстана, Германии и Мексики представившие коллекции 10 стран происхождения (Беларусь,

Великобритания, Германия, Казахстан, Канада, Мексики, Нидерланды, Россия, США, Украина). Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен, таблица 3.

Таблица 3 – Документирование генофонда масличных (подсолнечник, соя, лен масличный, рапс, сафлор) по основным дескрипторам паспортной части

Дескрипторы	Код поля	Расшифровка кода поля	Количество образцов				
			подсолнечник	лен масличный	соя	рапс	сафлор
Тип развития	S	яровой	359	21	221	4	30
Тип популяции	CV	сорт	1	11	80	4	3
	RM	материал исследований	320		141		27
	GS	генетическая линия	38				
Статус	PO	популяция	321	11	221	4	30
	PL	чистая линия	38				
Донор / источник	KAZ	Казахстан	336	4	164	1	7
	RUS	Россия	23	17	57	2	
	DEU	Германия				1	
	UZB	Узбекистан					2
	MEX	Мексика					21
Страна происхождения	RUS	Россия	16	11	51	2	
	KAZ	Казахстан	336	4	164	1	7
	BLR	Беларусь	6	1	4		
	USA	США	1				
	UKR	Украина		1			
	CAN	Канада			2		
	DEU	Германия		2		1	
	NID	Нидерланды		1			
	GBR	Великобритания		1			
	UZB	Узбекистан					2
	MEX	Мексика					21
Статус хранения	A	Принят, сохранен	359	21	221	4	30

Зернобобовые культуры. 112 документированных образцов зернобобовых (чечевица, горох, нут) культур были представлены 51 сортами, 49 образцов отнесены к материалу исследований и 12 образцов к сортам народной селекции. По статусу 112 образцов отнесены к популяции. По типу развития образцы представлены яровыми (112 образцов) формами. Донорами коллекции были ИКАРДА, НИУ России и Казахстана представившие материал 16 стран происхождения (Австралия, Алжир, Армения, Болгария, Германия, Казахстан, Канада, Кения, Мексики, Россия, США, Турция, Узбекистан, Украина, Франция, Эквадор). Страна происхождения 12 образцов неизвестна. Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен, таблица 3.

Крупяные культуры. 40 документированных образцов крупяных (рис, просо, гречиха) культур были представлены 27 сортами, 13 образцов отнесены к генетическим линиям. По статусу 27 образцов отнесены к популяции и 13 образцов к чистым линиям. По типу развития образцы представлены яровыми (112 образцов) формами.

Таблица 4 – Документирование генофонда зернобобовых (чечевица, горох, нут) культур по основным дескрипторам паспортной части

Дескрипторы	Код поля	Расшифровка кода поля	Количество образцов		
			горох	чечевица	нут
1	2	3	4	5	6
Тип развития	S	яровой	22	45	45
Тип популяции	CV	сорт	22	14	15
	RM	материал исследований		19	30
Тип популяции	LA	сорт народной селекции		12	
Статус	PO	популяция	22	45	
Донор / источник	RUS	Россия	17	26	10
	KAZ	Казахстан	5	5	4
	ICARDA	ИКАРДА		14	31
Страна происхождения	KAZ	Казахстан	1		4
	RUS	Россия	13	10	10
	UZB	Узбекистан			1
	UKR	Украина		3	
	MEX	Мексика			1
	KEN	Кения			1
	ARM	Армения			1
	AUS	Австралия			1
	ALG	Алжир			1
	TUR	Турция			7
	CAN	Канада		1	
	FRA	Франция	1		11
	DEU	Германия	4		
	BGR	Болгария	2		1
	USA	США	1		
	ECU	Эквадор		5	
	ICARDA	ИКАРДА		14	6
	U	Неизвестно		12	
Статус хранения	A	принят, сохранен	22	45	45

Донорами коллекции были НИУ Казахстана, Азербайджана, Венгрии, Вьетнама, Ирана, Испании, Китая, России, Таджикистана, Турции, Узбекистана, Украины, Франции представившие материал 13 стран происхождения (Азербайджан, Венгрия, Вьетнам, Иран, Испания, Казахстан, Китай, Россия, Таджикистан, Турция, Узбекистан, Украина, Франция). Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен, таблица 5.

Таблица 5 – Документирование генофонда крупяных (рис, просо, гречиха) культур по основным дескрипторам паспортной части

Дескрипторы	Код поля	Расшифровка кода поля	Количество образцов		
			рис	просо	гречиха
1	2	3	4	5	6
Тип развития	S	яровой	30	6	4
Тип популяции	CV	сорт	17	6	4
	GS	генетические линии	13		
Статус	PO	популяция	17	6	4
	PL	Чистая линия	13		

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Донор / источник	KAZ	Казахстан	13	6	4
	RUS	Россия	2		
	TJK	Таджикистан	1		
	UZB	Узбекистан	1		
	FRA	Франция	2		
Донор / источник	AZE	Азербайджан	2		
	ESP	Испания	1		
	HUN	Венгрия	1		
	TUR	Турция	1		
	IRN	Иран	1		
	CHN	Китай	1		
	VNM	Вьетнам	2		
	UKR	Украина	2		
Страна происхождения	KAZ	Казахстан	13	6	4
	RUS	Россия	2		
	TJK	Таджикистан	1		
	UZB	Узбекистан	1		
	FRA	Франция	2		
	AZE	Азербайджан	2		
	ESP	Испания	1		
	HUN	Венгрия	1		
	TUR	Турция	1		
	IRN	Иран	1		
	CHN	Китай	1		
	VNM	Вьетнам	2		
	UKR	Украина	2		
Статус хранения	A	Принят, сохранен	30	6	4

Технические культуры. 100 документированных образцов технических (хлопчатник) культур были представлены 60 сортами, 40 образцов отнесены к материалу исследований. По статусу образцы отнесены к популяции. По типу развития образцы представлены яровыми (100 образцов) формами. Донорами коллекции были НИУ Узбекистана, Казахстана, Турции, Китая, США, Аргентины, Бразилии, ЮАР, представившие материал 9 стран происхождения (Аргентина, Бразилия, Казахстан, Китая, Пакистан, США, Турция, Узбекистан, ЮАР). Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен, таблица 6.

Таблица 6 – Документирование генофонда технических (хлопчатник) культур по основным дескрипторам паспортной части

Дескрипторы	Код поля	Расшифровка кода поля	Количество образцов
1	2	3	4
Тип развития	S	яровой	100
Тип популяции	CV	сорт	60
	RM	материал исследований	40
Статус	PO	популяция	100
Донор / источник	TUR	Турция	10
	KAZ	Казахстан	40
	UZB	Узбекистан	50

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Страна происхождения	KAZ	Казахстан	40
	UZB	Узбекистан	42
	TUR	Турция	10
	PAK	Пакистан	1
	ARG	Аргентина	1
	BRA	Бразилия	1
	ZAF	ЮАР	1
Страна происхождения	USA	США	1
	CHN	Китай	3
Статус хранения	A	Принят, сохранен	100

Выводы. В результате проведенных работ по документированию ГРПСХ РК в 2023 году в электронную базу и на твердые носители (журналы) занесены 2020 записей по основным дескрипторам паспортной части зерновых, масличных, зернобобовых, кормовых, крупяных, технических культур. По каждой группе культур дана информация в разрезе указанных дескрипторов. Материал зерновых, зернобобовых, масличных, крупяных и технических культур представлен в основном формами двух типов развития - озимыми (291 образец) и яровыми (1109 образцов); по кормовым культурам многолетними (620 образцов). По статусу образцы отнесены преимущественно к популяциям (1969 образцов), 51 образец к чистым линиям. По типу популяции материал представлен сортами (546 образцов), сортами народной селекции (220 образцов), генетическими линиями (51 образец), материалом исследований (982 образца), дикими (220) и сорными (1) образцами. Анализируемая коллекция представлена материалом 52 стран происхождения. Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен.

Первичная информация для внесения в НБД РК в 2023 году была подготовлена в рамках проекта ИРН AP14869811 «Рациональное использование генетических ресурсов сельскохозяйственных культур Республики Казахстан - адаптация и внедрение международной платформы документирования - GRIN-Global».

Благодарность. Исследования выполнены в рамках проекта ИРН AP14869811 «Рациональное использование генетических ресурсов сельскохозяйственных культур Республики Казахстан - адаптация и внедрение международной платформы документирования - GRIN-Global».

Литература:

[1] **Barba-Espin G.,** Acosta-Motos J.R. Crop Genetic Resources: An Overview // *Agronomy*. – 2022. – Vol.12:340. – 4 pp. <https://doi.org/10.3390/agronomy 12020340>

[2] **Brahmi Pratibha,** Choudhary Vijaya, Tyagi Vandana An Overview of Framework and Case Studies Related to ABS in Plant Genetic Resources // *Indian Journal of Plant Genetic Resources*. – 2021. – Vol.34, Issue 1. – P.25-34. DOI:10.5958/0976-1926.2021.00004.8

[3] **Sivaraj N.,** Pandravada S.R., Venkateswaran K., Ramamoorthy S., Anitha, K. Plant Genetic Resources Management in the Framework of Policy Developments. - In: *Plant Genetic Resources, Inventory, Collection and Conservation*. – Singapore: Springer, 2022. – P.389-410. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7699-4_18

[4] **Тихонович И.А.,** Гельтман Д.В., Чернецов Н.С., Михайлова Н.А., Глотов А.С., Хлесткин В.К., Ухатова Ю.В., Заварзин А.А., Нижников А.А., Хлесткина Е.К. Об итогах первого научного форума "Генетические ресурсы России": перспективы развития, научно-исследовательский и научнопрактический потенциал биоресурсных коллекций // *Биотехнология и селекция растений*. – 2022. – Т.5. – №2. – С. 38-47.

[5] **Хлесткина Е.К.** Генетические ресурсы России: от коллекций к биоресурсным центрам // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. – 2022. – Т.183. – №1. – С. 9-30.

[6] **Ростовцев Р.А.** Перспективы разработки и внедрения цифровых интеллектуальных технологий и роботизированных технических средств для производства и переработки лубяных культур // *Аспекты внедрения цифровых технологий в сфере аграрного производства: Материалы международной науч.-практ. конф.* – Тверь: ФНЦ ЛК, 2022. – С. 5-9

[7] **Weise S.**, Lohwasser U., Oppermann M. Document or Lose It—On the Importance of Information Management for Genetic Resources Conservation in Genebanks // *Plants*. – 2020.- 9(8). - 13pp. doi: 10.3390/plants9081050

[8] **König P.**, Beier S., Basterrechea M., Schüler D., Arend D., Mascher M., Stein N., Scholz U. and Lange M. BRIDGE – A Visual Analytics Web Tool for Barley Genebank Genomics // *Front. Plant Sci.* - 2020. – Vol.11:701. – 15pp. doi: 10.3389/fpls.2020.00701

[9] **Абдуллаев Ф.Х.** Информационное управление в сохранении мирового генофонда сельскохозяйственных культур // *Материалы II Международной Научно-практической конференции «Аграрная наука и образование: исторический экскурс, современная парадигма, стратегия развития»*. – Круты, 2020. – С.7-13.

[10] **Сафонова И.В.**, Аниськов Н.И., Кобылянский В.Д. База данных генетических ресурсов коллекции озимой ржи ВИР как средство классификации генетического разнообразия, анализа истории коллекции и эффективного изучения и сохранения // *Вавиловский журнал генетики и селекции*, 2019. – 23(6). – С.780-786. DOI 10.18699/VJ19.552

[11] **Nti-Addae Y.**, Matthews D., Ulat V.J., Syed R., Sempere G., Petel A., Renner J., Larmande P., Guignon V., Jones E., Robbins K. Benchmarking database systems for Genomic Selection implementation // *Database*. – 2019. – Vol.2019. – 10 pp. DOI: 10.1101/519017

[12] **Azough Z.**, Kehel, Z. Benomar A., Bellafkih M., Amri A. Predictive Characterization of ICARDA Genebank Barley Accessions using FIGS and Machine Learning // *Workshop Proceedings of the 15th International Conference on Intelligent Environments*. – Rabat. – 2019.- P.121-129. DOI10.3233/AISE190031

[13] **Singh K.**, Gupta K., Tyagi V., Rajkumar S. Plant genetic resources in India: management and utilization // *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. – 2020. – Vol. 24(3). – P. 306-314. DOI:10.18699/VJ20.622

[14] **Привалов Ф.И.**, Гриб С.И., Матыс И.С., Национальный банк семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений – научный объект Национального достояния Республики Беларусь // *Земледелие и растениеводство*, 2021. – № 2 (135). – С. 10-14.

[15] **Velcheva N.**, Uzundzhaliyeva K., Cheperigova S. Information and Documentation of Plant Genetic Resource's Collection in Bulgaria // *Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию Научнопрактического центра НАН Беларуси по земледелию «Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции в Беларуси. Достижения науки – производству»*. – Минск, 2021. – С. 307-313.

[16] **Мишечкина В.С.**, Колоколова Н.Н. Цифровизация научных достижений как основа бионформатики в современном мире // *Эпоха науки*. – 2022. – №29. – С. 313-320.

References:

[1] **Barba-Espin G.**, Acosta-Motos J.R. Crop Genetic Resources: An Overview // *Agronomy*. – 2022. – Vol.12:340. – 4 pp. <https://doi.org/10.3390/agronomy 12020340>

[2] **Brahmi Pratibha**, Choudhary Vijaya, Tyagi Vandana An Overview of Framework and Case Studies Related to ABS in Plant Genetic Resources // *Indian Journal of Plant Genetic Resources*. – 2021. – Vol.34, Issue 1. – P.25-34. DOI:10.5958/0976-1926.2021.00004.8

[3] **Sivaraj N.**, Pandravada S.R., Venkateswaran K., Ramamoorthy S., Anitha, K. Plant Genetic Resources Management in the Framework of Policy Developments. - In: *Plant Genetic Resources, Inventory, Collection and Conservation*. – Singapore: Springer, 2022. – P.389-410. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7699-4_18

[4] **Tikhonovich I.A.**, Geltman D.V., Chernetsov N.S., Mikhailova N.A., Glotov A.S., Khlestkin V.K., Ukhatova Yu.V., Zavarzin A.A., Nizhnikov A.A., Khlestkina E.K. On the results of the first scientific forum "Genetic Resources of Russia": development prospects, research and practical potential of bioresource collections // *Biotechnology and plant breeding*. –2022. – V.5, No.2. – P. 38-47.

[5] **Khlestkina E.K.** Genetic resources of Russia: from collections to bioresource centers // *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. – 2022. – V.183, No.1. – P. 9-30.

[6] **Rostovtsev R.A.** Prospects for the development and implementation of digital intelligent technologies and robotic technical means for the production and processing of bast crops // *Aspects of the introduction of digital technologies in the field of agricultural production: Proceedings of the international scientific and practical. conf.* – Tver: FNTs LK, 2022. – P. 5-9.

[7] **Weise S.**, Lohwasser U., Oppermann M. Document or Lose It—On the Importance of Information Management for Genetic Resources Conservation in Genebanks // *Plants*. – 2020.- 9(8). - 13pp. doi: 10.3390/plants9081050

[8] **König P.**, Beier S., Basterrechea M., Schüler D., Arend D., Mascher M., Stein N., Scholz U. and Lange M. BRIDGE – A Visual Analytics Web Tool for Barley Genebank Genomics // *Front. Plant Sci.* – 2020. – Vol.11:701. – 15pp. doi: 10.3389/fpls.2020.00701

[9] **Abdullaev F.Kh.** Information management in the preservation of the global gene pool of agricultural crops // *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference “Agricultural Science and Education: Historical Excursion, Modern Paradigm, Development Strategy”*. – Kruty, 2020. – P. 7-13.

[10] **Safonova I.V.**, Aniskov N.I., Kobylansky V.D. Database of genetic resources of the VIR winter rye collection as a means of classifying genetic diversity, analyzing the history of the collection and effective study and conservation // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. – 2019. - 23(6). – P.780-786. DOI 10.18699/VJ19.552

[11] **Nti-Addae Y.**, Matthews D., Ulat V.J., Syed R., Sempere G., Petel A., Renner J., Larmande P., Guignon V., Jones E., Robbins K. Benchmarking database systems for Genomic Selection implementation // *Database*. – 2019. – Vol.2019. - 10 pp. DOI: 10.1101/519017

[12] **Azough Z.**, Kehel, Z. Benomar A., Bellafkih M., Amri A. Predictive Characterization of ICARDA Genebank Barley Accessions using FIGS and Machine Learning // *Workshop Proceedings of the 15th International Conference on Intelligent Environments*. – Rabat. – 2019. – P.121-129. DOI10.3233/AISE190031

[13] **Singh K.**, Gupta K., Tyagi V., Rajkumar S. Plant genetic resources in India: management and utilization // *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. – 2020. – Vol. 24(3). – P. 306-314. DOI:10.18699/VJ20.622

[14] **Privalov F.I.**, Grib S.I., Matys I.S., National seed bank of genetic resources of economically useful plants - a scientific object of the National heritage of the Republic of Belarus // *Agriculture and plant growing*. – 2021. – No.2 (135). – P. 10-14.

[15] **Velcheva N.**, Uzundzhaliyeva K., Cheperigova S. Information and Documentation of Plant Genetic Resource's Collection in Bulgaria // *Proceedings of the scientific and practical conference dedicated to the 15th anniversary of the Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture “Strategy and priorities for the development of agriculture and breeding in Belarus. Achievements of science - production.”* - Minsk, 2021. – P. 307-313.

[16] **Mishechkina V.S.**, Kolokolova N.N. Digitalization of scientific achievements as the basis of bioinformatics in the modern world // *Epoch of Science*. – 2022. – No. 29. – P. 313-320.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕУРСТАРЫ БОЙЫНША АҚПАРАТТЫҚ БАСҚАРУДЫ СТАНДАРТТАУ

Есімбекова М.А.¹, биология ғылымдарының докторы
Мукин К.Б.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Тохетова Л.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
Махмаджанов С.П.³, PhD
Кушанова Р.Ж.¹, PhD
Джиенбаева К.Б.¹, PhD докторанты

¹Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан

²Ыбырай Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Қызылорда, Қазақстан

³Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы», Атакент ауылы, Қазақстан

Аңдатпа. 2000 жылдан бері Қазақстанда жүргізіліп жатқан азық-түлік және ауыл шаруашылығына арналған өсімдіктердің генетикалық ресурстары жөніндегі республикалық бағдарламалардың негізгі бағыты гендік банк топтамаларын одан әрі дамытудың алғышарты болып табылатын интеграцияланған ақпаратты басқаруды қамтиды. Жақсы құрылымдалған

құжаттамасыз өсімдіктердің генетикалық ресурстарының құндылығы туралы, әсіресе оның селекциялық зерттеулер үшін әлеуетіне қатысты мәлімдеме жасау мүмкін емес. Мақалада Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы дақылдарының (дәндік, бұршақ, майлы, жемшөп, дәнді және техникалық дақылдар) 2020 үлгілерін құжаттау деректері берілген. Қазақстанда 2006 жылдан бері бейімделген ICARDA құжаттама жүйесі қабылданды. Жүйе сақтау күйін, даму түрін, популяция түрін және үлгі күйін көрсететін 4 негізгі дескрипторға негізделген. Дақылдардың әрбір тобы үшін ақпарат көрсетілген дескрипторлар контекстінде беріледі. Дәнді, бұршақ, майлы, дәнді және техникалық дақылдардың материалы негізінен дамудың екі түрімен (қысқы және жаздық) ұсынылған; мал азықтық дақылдарға (көпжылдық). Популяцияның түрі бойынша материал материалдардың бірнеше категорияларымен ұсынылған: сорттар (27,0%), халық селекциясының сорттары (10,9%), генетикалық желілер (2,5%), зерттеу материалы (48,6%), жабайы (10,9%) және арамшөп формалары (0,1%). Олардың статусы бойынша үлгілер популяциялар және таза сызықтар болып жіктеледі. Талданған жинақ 52 шыққан елден алынған материалдармен ұсынылған. Коллекцияда гербарий жоқ, сақтау жағдайы қабылданған, сақталған.

Тірек сөздер: генетикалық ресурстар, стандарттау, ақпараттық жүйелер, құжаттама, мәліметтер базасы

STANDARDIZATION OF INFORMATION MANAGEMENT ON GENETIC RESOURCES OF AGRICULTURAL CROPS IN RK

Yessimbekova M.A.¹, Doctor of Biological Sciences

Mukin K.B.¹, Candidate of Agricultural Sciences

Tokhetova L.A.², Doctor of Agricultural Sciences

Makhmadzhanov S.P.³, PhD

Kushanova R.Zh.¹, PhD

Jienbaeva K.B.¹, PhD doctoral student

¹*Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalyk, Kazakhstan*

²*Kazakh Research Institute of Rice Growing named after. I. Zhakhaev, Kyzylorda, Kazakhstan*

³*Agricultural Experimental Station for Cotton and Melon Growing, Atakent, Kazakhstan*

Annotation. Republican programs on genetic resources of agricultural plants conducted in Kazakhstan since 2000 include documentation of PGRFA as the main direction. Integrated information management is a prerequisite for further development of genebank collections. Without well-structured documentation, it is impossible to make statements about the value of plant genetic resources, especially with regard to its potential for breeding research. This article presents the documentation data of 2020 accessions of the gene pool of agricultural crops (cereals, legumes, oilseeds, fodder, groat and technical crops). ICARDA documentation system, adapted in Kazakhstan since 2006. The system is based on 4 main descriptors reflecting conservation status, development type, population type and accession status. For each group of crops the information is given in the context of these descriptors. The material of cereals, legumes, oilseeds, cereals and industrial crops is represented mainly by two types of development (winter and spring); for fodder crops (perennial). By population type, the material is represented by several categories of material: cultivar (27.0%), landrace (10.9%), genetic stock (2.5%), research material (48.6%), wild (10.9%) and weedy forms (0.1%). By status, the accessions are categorized as populations and pure lines. The analyzed collection is represented by material from 52 countries of origin. The collection has no herbarium, conservation status - accepted, preserved.

Keywords: genetic resources, standardization, information systems, documentation, databases.

**ПРЕВЕНТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПОПУЛЯЦИЯМИ СТАДНЫХ
САРАНЧОВЫХ В ЦЕЛЯХ СНИЖЕНИЯ УГРОЗ НАШЕСТВИЯ В УСЛОВИЯХ
ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА**

Ажбенов В.К.¹, доктор биологических наук, профессор,
академик Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан,
azbenovvalerij@gmail.com., <https://orcid.org/0000-0003-0469-9579>;

Байбусенов К.С.², PhD, kurmet_1987@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0469-9579>;

Арыстангулов С.С.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
sembek01.03.50@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0477-3735>;

Динасилов А.С.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, alhimzr@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4718-9512>;

Башкараев Н.А.¹, bashkaraev_n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8487-9512>

¹Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений
им. Ж. Жиембаева, г. Алматы, Казахстан.

²Казахский агротехнический исследовательский университет
им. С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан.

Аннотация. В условиях глобального потепления климата возросли риски нашествия стадных саранчовых. Контроль за саранчовыми заключается в массированных обработках в режиме «химического пресса» и приводит к увеличению затрат, ухудшает экологию, приводит к загрязнению окружающей среды токсикостатками пестицидов. Альтернативой «химическому прессу» является превентивный контроль и управление популяциями саранчовых, имеющий под собой научную базу. Превентивные мероприятия направлены на снижение отрицательных последствий применения химических средств путем применения малоопасных инсектицидов, биопрепаратов и биологических средств защиты растений. Следует отметить, что сегодня в Казахстане и других странах нет идеального препарата против саранчовых, а стратегия фитосанитарного контроля численности саранчовых должна меняться в зависимости от достижений научного прогресса, отношения к охране окружающей среды, агротехнологий и других факторов. Стратегической задачей современной фитосанитарии является снижение численности вредных организмов до экономически безопасного уровня, уменьшение отрицательного воздействия массированных химических обработок на экологию. В данном направлении большие возможности появляются в результате перехода от традиционной технологии борьбы на основе массированного применения химических средств к превентивной технологии фитосанитарного контроля популяциями стадных саранчовых.

Ключевые слова: стадные саранчовые, прогноз нашествий, превентивный контроль, управление популяциями, фитосанитарная безопасность.

Введение. В условиях климатических изменений глобального масштаба многократно возросли риски нашествия стадных саранчовых (*Calliptamus italicus* L., СИТ; *Locusta migratoria migratoria* L., ЛМИ; *Dociostaurus maroccanus* Thunb., DMA), что создает угрозу фитосанитарной безопасности Казахстана, России, стран Кавказа и Центральной Азии [1-6]. В зависимости от плотности популяции существуют различные фазы: одиночная, переходная и стадная. При нарастании численности стадная фаза наносит колоссальный вред на территории гнездилища и за ее пределами [7-8].

Применяемая в настоящее время технология массированного применения химических препаратов, из-за необходимости обработки огромных территорий в кратчайшие сроки, резко снижает эффективность защитных мероприятий, приводит к загрязнению окружающей среды токсикостатками пестицидов [1]. Из альтернативных

методов предлагается превентивная стратегия в управлении популяциями ФАО ООН [1-6].

Стратегия превентивного фитосанитарного контроля за саранчовыми — это новое направление в решении саранчовой проблемы Казахстана. Зарубежные аналогичные исследования в основном базируются на пустынной или африканской саранче *Schistocerca gregaria*, наносящей серьёзный урон сельскому хозяйству в Африке, Ближнем Востоке и Азии. В Казахстане пустынная или африканская саранча не имеет экономического значения, зарубежные исследования выполнены на совершенно другом биологическом материале и в иных природно-климатических условиях и их результаты, несмотря на их значимость, не всегда могут быть использованы для решения актуальной проблемы фитосанитарного контроля за саранчовыми.

Материалы и методы исследований. При проведении исследований многолетней динамики численности, популяционной структуры и размножения саранчовых в Казахстане в 1997 – 2014 гг. применялись методы анализа динамики численности и популяционной структуры по показателям заселенности и индексам численности [9-10]. Кроме того, анализировались объемы выполненных химических обработок против каждого вида саранчовых и числа W – показатель солнечной активности. При анализе эффективности технологии, способов обработок и средства защиты растений против саранчовых применялись критерии оценки, разработанные ФАО ООН [2-4].

Результаты и обсуждения. Распространение стадных саранчовых. Ареал итальянская саранчи *Calliptamus italicus* L. (СІТ) простирается от Западной Европы до степей Центральной Азии в Сибири, Казахстане; он включает в себя страны, расположенные вдоль северной и восточной окраины Средиземного моря, Центральной Европы и Центральной Азии до Монголии и Западной Сибири. В северной части этого ареала распространения численность обычно низкая. На восточной границе этот вид достигает лесостепной зоны Западной Сибири. Итальянская саранча часто встречается на территории Афганистана и Ирана. На западе она достигает Атлантического побережья только во Франции, к югу от широты 46°с.ш., а на востоке она доходит до реки Оби (Россия) [6].

На территории Казахстана местами обитания итальянской саранчи являются злаково-полынные песчаные степи, в степной и пустынной зонах [6]. Для данного вида оптимальными являются злаково-полынные участки. Локальные очаги размножения итальянского пруса имеются в оазисах и речных долинах на юге и юго-востоке республики. Всегда активно заселяет разновозрастные залежи.

В период вспышки массового размножения отмечаются приграничные залеты стай в обеих направлениях Россией, Киргизией и Китаем [6].

Азиатская саранча имеет 4 подвида: *Locusta migratoria migratoria* — Западная и Центральная Азия, Восточная Европа; *Locusta migratoria migratorioides* — Африка и Атлантические острова; *Locusta migratori acapito* — Мадагаскар; *Locusta migratoria manilensis* — Восточная Азия [3].

На территории Казахстана гнездилища азиатской саранчи находятся в тростниковых зарослях в Западно-Казахстанской Атырауской области, по реке Ирғиз в Актюбинской области и озера Зайсан в Восточно-Казахстанской области [3].

Наиболее крупное Балхашское гнездилище азиатской саранчи находятся на юго-восточной части республики и расположено между 44°40' - 47°20' северной широты и 73° - 70° восточной долготы. Балхашское гнездилище включает почти всю прибрежную территорию озера Балхаш, а также поймы и дельты впадающих в него рек [3].

Алакольское гнездилище находится в северо-восточной части Алматинской области и расположено между 45° - 47° северной широты и 80° - 82° восточной долготы [3]. На территории Алакольского гнездилища в результате достаточно обильного орошения впадины поверхностными грунтовыми водами и вследствие большого количества озер и других водоемов, значительную площадь занимают тростники. На отдельных участках,

особенно в низовьях многих рек, к тростниковым зарослям примешивается ряд различных видов гидрофильных растений, среди которых преобладают рогоз и камыш [4].

Стации обитания мароккской саранчи располагаются в Туркестанской и Жамбылской областях, где они граничат с очагами саранчи в сопредельных территориях Узбекистана и Кыргызстана. Обитает в засушливых степных и полупустынных регионах, эфемеровых пустынях, где типичными растениями являются мятлик и пустынная осочка. Сумма осадков в весенний период в этих местах превышает 100 мм, высота над уровнем моря 500-1000 метров над уровнем моря, с градациями от 100 до 2200 м [4].

Повреждает сельскохозяйственные, лесные, декоративные культуры и защитные полосы [4].

2. Динамика численности стадных видов саранчовых

Для прогнозирования саранчовых важно установление закономерностей колебаний динамики численности вредителей и диагностических предикторов прогноза состояния популяций. Были проанализированы площади химических обработок против стадных видов саранчовых и числа W (показатель солнечной активности) за многолетний период (рисунок 1).

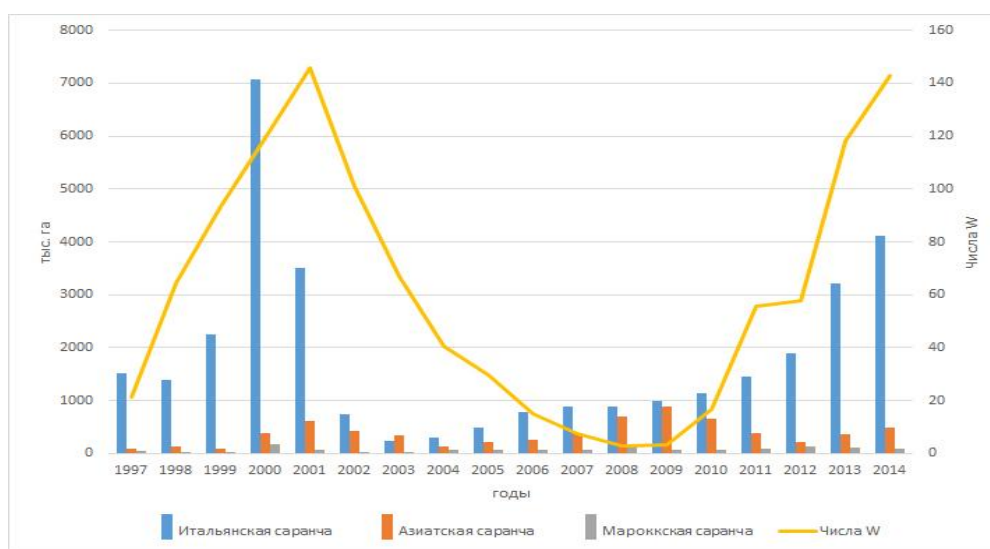


Рисунок 1 - Фитосанитарный контроль СИТ, LMI, DMA и числа W (1997-2014 гг.)

Средняя площадь обработки за многолетний период против стадных саранчовых составляет 2 млн 275 тыс. га, из них в основном против итальянской саранчи – 1 млн 826 тыс. га, а против азиатской саранчи – 373,2 тыс. га и против мароккской саранчи – 75,8 тыс. га. В годы массового размножения итальянской саранчи обработано от 3 млн 499,2 тыс.га до 7 млн 61,1 тыс. га (2000-2001 гг.), от 3 млн 212,6 тыс. га до 4 млн 111,4 тыс га (2013-2014 гг.). В годы массового размножения итальянской саранчи числа Вольфа достигают 119,6-145,8 (2000-2001 гг.), 118,1-142,7 (2013-2014 гг.).

Сравнительный анализ показал разнохарактерный тип динамики численности трех стадных видов саранчовых. Площади химических обработок против азиатской и мароккской саранчи снижается до минимума (8-10% и 2-3%) в годы массового размножения итальянской саранчи и достигает максимума (39-40% и 5-6%) в годы спада численности итальянской саранчи. Учитывая данную закономерность, следует рассматривать каждый вид отдельно при исследовании динамике численности, структуры популяции и вредоносности для моделирования и прогноза нашествий.

Данные по индексам численности итальянской саранчи (коэффициенты: расселения (Крс), заселения (Кзс), размножения (Крм), энергия расселения (Эрс), энергия

размножения (Эрм), коэффициент проградации (Кпр) и числа W представлены в рисунках 1 и 2.

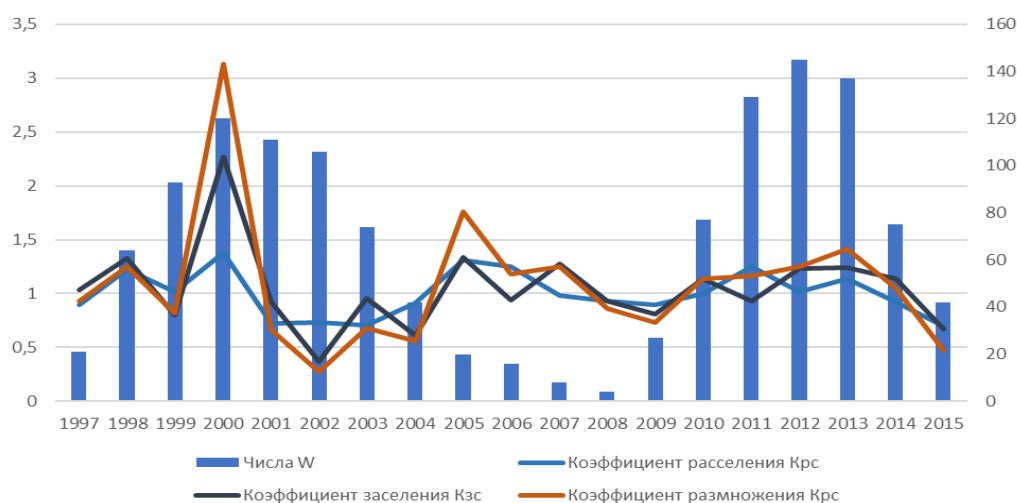


Рисунок 2 - Индексы численности СИТ (Крс, Кзс, Крм) и числа W.

Из данных рисунков 2 и 3 видно, что меры уровня численности и индексы численности итальянской характеризуют динамику численности вида в разных измерениях. Значения мер уровня численности и индексов численности следует рассматривать как взаимодействие трех процессов - расселения, заселения и размножения.

Наиболее наглядно видно начало нарастание численности саранчи с 1997 года, затем достигшее пика 2000 году. Это свидетельствует о значительном влиянии солнечной активности на развитие саранчи. Небольшой подъем размножения вредителя отмечен и в 2004-2006 годах, но здесь влияние оказали другие предикторы такие как ослабление интенсивности фитосанитарных мероприятий, изменения погодных условий и т.д. Подъем наблюдался и в 2011-2013 годах, но он уже не достигал предыдущего уровня. В настоящее время мы наблюдаем очередное начало подъема численности, связанное с колебаниями солнечной активности.

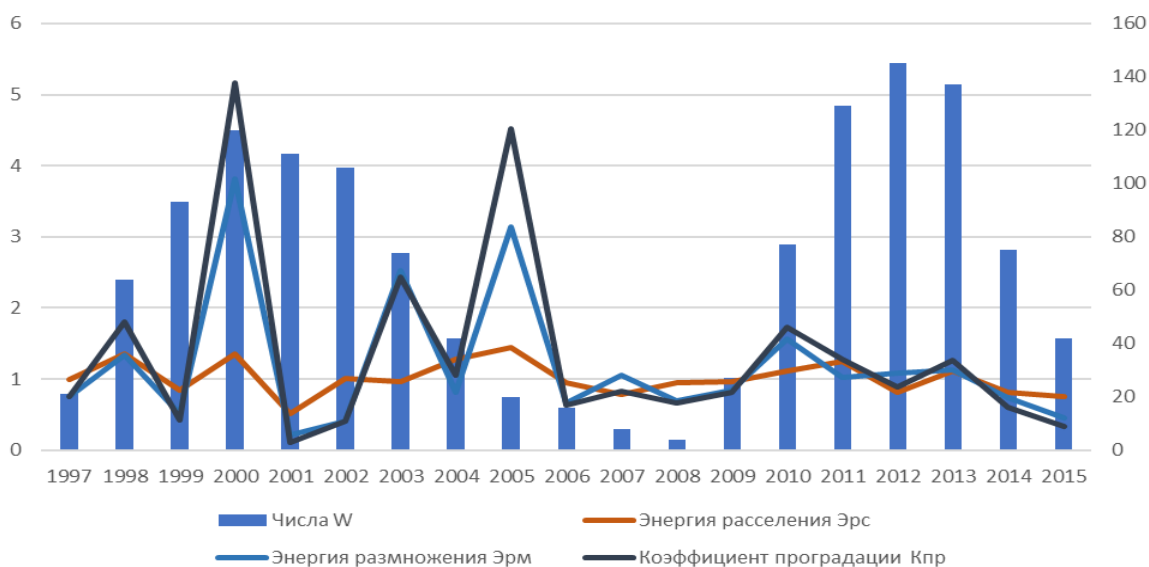


Рисунок 3 - Индексы численности СИТ (Эрс, Эрм, Кпр) и числа W

В годы массового размножения итальянской саранчи эти показатели достигают максимума (таблица 1).

Таблица 1 - Диагностические признаки градационных фаз итальянской саранчи

Фаза динамики численности	Показатели	
	Уровни и индекс численности	Число W (показатель активности солнечной радиации)
Подъем численности	$K_{рс}, K_{зс}, K_{рм} \geq 1$ $\text{Эрс}, \text{Эрм}, K_{пр} \geq 1$	Числа W $\geq \min$
Массовое размножение	$K_{рс}, K_{зс}, K_{рм} \rightarrow \max$ $\text{Эрс}, \text{Эрм}, K_{пр} \rightarrow \max$	Числа W $\rightarrow \max$
Пик численности	$K_{рс}, K_{зс}, K_{рм} \geq \max$ $\text{Эрс}, \text{Эрм}, K_{пр} \geq \max$	Числа W $\rightarrow \max$
Спад численности	$K_{рс}, K_{зс}, K_{рм} < 1$ $\text{Эрс}, \text{Эрм}, K_{пр} < 1$	Числа W $\geq \max$
Депрессия	$Z_{отн}, Z_{осн}, Z_{абс} \rightarrow \min$ $K_{рс}, K_{зс}, K_{рм} \rightarrow \min$ $\text{Эрс}, \text{Эрм}, K_{пр} \rightarrow \min$	Числа W $\rightarrow \min$

В годы массового размножения итальянской саранчи показатели числа W также стремятся к максимуму. Данные таблицы 1 показывают, что в годы небывалого ранее массового размножения саранчи в 1997-2002 гг. показатели индексов численности достигают максимума: коэффициент $K_{рс}$ – 1,38; коэффициент $K_{зс}$ – 2,27; коэффициент $K_{рм}$ – 3,13; энергия расселения Эрс – 1,35; энергия размножения Эрм – 3,82; коэффициент проградации $K_{пр}$ – 5,16. Показатели солнечной активности (числа W) достигают максимума и составили 120. В годы массового размножения саранчи в 2012-2014 гг. показатели индексов численности достигают максимума: коэффициент $K_{рс}$ – 1,14; коэффициент $K_{зс}$ – 1,24; коэффициент $K_{рм}$ – 1,41; энергия расселения Эрс – 1,12; энергия размножения Эрм – 1,13; коэффициент проградации $K_{пр}$ – 1,27. Показатели солнечной активности (числа W) достигают максимума и составили 145.

В качестве предикторов краткосрочного, долгосрочного и многолетнего прогноза итальянской саранчи можно использовать показатели заселенности, коэффициенты размножения, энергии расселения и размножения. Кроме того, используется числа W - показатель солнечной активности.

Кроме влияния метеорологических показателей, солнечной активности, водного режима на развитие саранчи сильнейшее влияние оказывает изменения в хозяйственном освоении земель на станциях обитания вредителей. Резкое сокращение обработки при деградации сельскохозяйственного производства способствовало появлению сотен тысяч гектар залежей, имевшее место в девяностых годах прошлого века. К этому добавилось и нарушение мониторинговых мероприятий, которые в эти годы практически не проводились. Резко сократились объемы проведения защитных мероприятий.

В этих условиях на станциях обитания саранчовых, при их численности выше экономического порога вредоносности площадью более миллиона гектар остались без обработки в 1997-1998 гг. по 1 млн. В следующем 1999 году эта площадь достигла 2 млн га. Неблагоприятное сочетание природных и антропогенных факторов привело к очередной вспышке массового размножения итальянской саранчи. В результате объем проведения защитных мероприятий достиг небывалых объемов. В 2000 г. она была проведена на 8,1 млн. га, 2001 г. - 4,8 млн. га, 2002 г. – 1,2 млн.га. Также в результате освоения залежей, широко применялись и агротехнические мероприятия. Все это позволило снизить численность саранчовых до 506 тыс. га. С 2005 года начался 10-летний тренд увеличения численности и к 2014 году площади заселения саранчовыми с

численностью выше ЭПВ увеличились в 8,4 раза, а объемы обработок достигли 4246,3 тыс.га [1].

3. Нашествие саранчовых и проведение массированных защитных приводит широким негативным последствиям как для экономики, так и природным ресурсам. В разные годы установлены 11 нашествий. В труднодоступных территориях мониторинговые обследования и обработки, как правило сильно ограничены. Это приводит к накоплению численности насекомых в резервациях. При большой скученности меняется поведенческие реакции, фазовое состояние популяций. В конечном итоге происходит вспышка массового размножения саранчовых, миграция стай в другие регионы, где в обычные годы депрессии повреждения растительности не наблюдается.

Нашествие саранчовых, в основном преобладала мароккская саранча, в 2016-2018 гг. в Южном Казахстане привело к резкому ухудшению фитосанитарной ситуации: вредными насекомыми уничтожены посевы и урожаи культур фермерских хозяйств; территория высокого риска вреда саранчовых возросла в 16 раз; повторные противосаранчовые обработки (зачистка территории) привели к увеличению пестицидной нагрузки на экосистемы; против мигрирующей мароккской саранчи был использован республиканский запас пестицидов, что привело к угрозе фитосанитарной безопасности при возникновении аналогичной ситуации в других регионах [6].

Фитосанитарный контроль за итальянской саранчой в Казахстане проводится в различных природно-климатических зонах, включая пустынные местности, экологически чувствительные регионы и районы интенсивного землепользования. Кроме того, противосаранчовые обработки могут осуществляться как в экстремальных ситуациях вспышек массового размножения, так и в условиях депрессии в развитии саранчовых. При превентивной технологии фитосанитарного контроля за итальянской саранчой выбор определенного средства защиты растений (малоопасные инсектициды, биопестициды, биологические средства и агротехнические мероприятия) и способа применения (сплошные или барьерные обработки, локальные, сплошные, превентивные обработки) будет зависеть от определенных обстоятельств и доминирующих особенностей экосистемы.

4. Организация мониторинга фитосанитарного контроля в труднодоступных территориях.

В фитосанитарном контроле за саранчовыми важным фактором риска стали первичные очаги [1-6].

В настоящее время в мировой практике отсутствуют эффективные технологии и комплексные технические средства доставки персонала и специалистов в труднодоступных очагах стадных саранчовых и других особо опасных вредных организмов для проведения наблюдений, обследований и учета численности. Такие технологии дают возможность определить степень риска нашествия саранчовых и предотвратить миграции опасных вредителей из очагов на другие земельные районы. Как показывает практика, применение БПЛА является перспективным методом получения объективных данных о саранчовых для условий труднодоступных территорий, а также эффективным методом проведения для локальных обработок против особо опасных вредных организмов [11].

Актуальность своевременного проведения мониторинговых обследований показали результаты осеннего обследования по кубышкам мароккской саранчи, проведенное совместно с сотрудниками Республиканского центра фитосанитарной диагностики и прогноза в Туркестанской области. В Сарыагашском районе обнаружены залежи кубышек с плотностью до 100-104,8 шт./м². Что свидетельствует о значительном зимующем запасе вредителя в этих регионах. При этом учтены показатели количества яиц в кубышках саранчи, которые составили 20,5-25,9 шт. Установлено, что доля погибших яиц в кубышках достигает 13,4-16,1%, а зараженных энтомофагами 14,0-37,0%. С учетом условий перезимовки данные весеннего мониторинга позволит заблаговременно оценить

потенциальную опасность развития саранчи в этом регионе и своевременно провести защитные мероприятия в оптимальные сроки.

Заключение. В условиях климатических изменений глобального масштаба высокая угроза нашествия стадных саранчовых (итальянская саранча *Calliptamus italicus* L., СІТ; азиатская перелётная саранча *Locusta migratori amigratoria* L., LMI; мароккская саранча *Dociostaurus maroccanus* Thunb., DMA) стала актуальной проблемой в области фитосанитарной безопасности Казахстана.

Традиционная противосаранчовая технология «химического пресса» приводит к таким негативным последствиям, как резкое повышение затрат на защитные мероприятия, снижает численность энтомофагов и других полезных организмов, что противоречит современным экологическим, экономическим и социальным требованиям. Альтернативой «химическому прессу» предлагается превентивные методы мониторинга и управления популяций саранчи, которое включает в себя постоянный мониторинг мест резерваций саранчовых вредителей, которое на ранней стадии подъема численности позволит применять альтернативные малоопасные для природы меры контроля на ограниченной территории.

Следует отметить, что сегодня в Казахстане и других странах нет идеального препарата против саранчовых, а стратегия фитосанитарного контроля численности саранчовых должна меняться в зависимости от достижений научного прогресса, отношения к охране окружающей среды, агротехнологий и других факторов. Стратегической задачей современной фитосанитарии является снижение численности вредных организмов до экономически безопасного уровня, уменьшение отрицательного воздействия массированных химических обработок на экологию. В данном направлении большие возможности появляются в результате перехода от традиционной технологии борьбы на основе массированного применения химических средств к превентивной технологии фитосанитарного контроля на основе использования малоопасных инсектицидов, биопрепаратов, биопестицидов в целях уменьшения химической нагрузки на экосистемы, применения современных методов информационной технологии. Информация о финансировании. Статья публикуется в рамках реализации гранта МННВО РК АР 19678905 «Методология прогноза нашествий, превентивного контроля и управления популяциями особо опасной мароккской саранчи на основе применения геоинформационных и IT-технологий».

Литература:

[1] Куришбаев, А.К., Ажбенов В.К. Превентивный подход в решении проблемы нашествия саранчи в Казахстане и приграничных территориях // Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина. Ғылымжаршысы. Вестник науки. – №1 (76), 2013. – С. 42-52.

[2] Монар, А., Ширис М. Лачининский. А. Саранчовая ситуация и борьба с саранчой на Кавказе и в Центральной Азии /Аналитический отчет. – Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций (ФАО), 2009. – 92 с.

[3] Лачининский, А., Сергеев М., Чильдебаев М., Черняховский М., Локвуд Дж.А., Камбулин В.Е., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий /- Ларами: Международная Ассоциация прикладной Акридологии и Университет Вайоминга, 2002. – 387 с.

[4] Лачининский, А. В., Сергеев М. Г., Федотова А. А., Чильдебаев М. К., Темрешев И. И., Гаппаров Ф.А., Коканова, Э. О. 2023. Мароккская саранча *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815). Морфология, распространение, экология, управление популяциями. Рим, ФАО. <https://doi.org/10.4060/cc7159>

[5] Kurmet Baibussenov, Aigul Bekbaeva, Valery Azhbenov. Simulation of Favorable Habitats for Non-Gregarious Locust Pests in North Kazakhstan Based on Satellite Data for Preventive Measures // Journal of Ecological Engineering. - 2022. – Vol. – 23 (7). – P. 299–311. (Scopus, процентиль по Cite Score - 52 (Q2)); <http://www.jeeng.net/Simulation-of-Favorable-Habitats-for-Non-Gregarious-Locust-Pests-in-North-Kazakhstan,150043,0,2.html>

- [6] **Ажбенов, В.К.**, Костюченков Н.В., Сарбаев А.Т., Байбусенов К.С., Сулейменова З.Ш., Загайнов Н.А. Итальянская саранча (*Calliptamus italicus* L.) в Казахстане (монография). – Астана, 2017. – 121 с. – 5,3 п.л. Вклад научного руководителя 4 п.л. Монография одобрена ученым советом АО «КазАТУ им.С.Сейфуллина», протокол №8 от 30.11.2017 г. ISBN 978-9965-799-54-9
- [7] **Uvarov, B.P.** Grasshoppers and locusts: A handbook of general acridology. Vol. 1 Cambridge: Univ. Press, 1966. – 481 p.
- [8] **Uvarov, B.P.** Grasshoppers and locusts: A handbook of general acridology. Vol. 2. London: Centre for Overseas Pest Research, 1977. – 613 p.
- [9] **Qiu Cai Sheng**, Gani Stybayev, Wang Yu Fua, AlmagulBegalina, Long Song Huaa, Aliya Baitelenova, Guo Yuana, Sembek Arystangulov, Kang Qing Hua, Gulden Kipshakpayeva, Zhao Xin Lina and Dilnur Tussipkan. Flax Varieties Experimental Report in Kazakhstan in 2019, - Journal of Natural Fibers, 2020. CiteScore 2019:2.9; Procentile: 75,0
- [10] **Ажбенов, В.К.** Серая зерновая совка в Казахстане (биология, экология, система прогнозов) / автореф. ... док. биол. наук: 03.00.09. – Алматы, 1995. – 43 с.
- [11] **Ажбенов, В.К.**, Камбулин В.Е. Справка по установлению причин срыва оптимальных сроков химических обработок против стадных видов саранчи на территории Жамбылской области/ Справка рабочей группы в соответствии с приказом Заместителя Премьер-Министра РК - Министра сельского хозяйства А. Мырзахметова от 31.05.2017 г. № 217. – Тараз, 2017. – 9 с.
- [12] **Qayyum, Mirza Abdul**, et al. "Advanced Technologies for Monitoring and Management of Locusts." Locust Outbreaks. Apple Academic Press, 2024. 103-117.

References:

- [1] **Kurishbaev, A.K.**, Azhbenov V.K. Preventivnyj podhod v reshenii problem nashestviya saranchi v Kazahstane i prigranichnyh territoriyah // Kazahskij agrotekhnicheskij universitetim. S. Sejfullina. Gylym zharshysy. Vestnik nauki. – №1 (76), 2013. – S. 42-52. [in russian]
- [2] **Monar, A.**, **Hiris M. S.**, Lachininskij A. Saranchovaya situaciyaibor'ba s saranchojna Kavkazei v Central'nojAzii /Analiticheskijotchet. – Prodovol'stvennaya Sel'skohozyajstvennaya OrganizaciyaOb"edinennyhNacij (FAO), 2009. – 92 s. [in russian]
- [3] **Lachininskij, A.**, Sergeev M., CHil'debaev M., CHernyahovskij M., LokvudDzh.A., Kambulin V.E., Gapparov F.A. SaranchovyeKazahstana, SrednejAziisopredel'nyhterritorij /- Larami: Mezhdunarodnaya Associaciya prikladnoj Akridologii i Universitet Vajominga, 2002. – 387 s. [in russian]
- [4] **Lachininskij, A.V.**, Sergeev M.G., Fedotova A.A., CHil'debaev M.K., Temreshev I.I., Gapparov F.A., Kokanova E.O. 2023. Marokkskayasarancha Dociostaurusmaroccanus (Thunberg, 1815). Morfologiya, rasprostranenie, ekologiya, upravleniepopulyაციями. Rim, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc7159> [in russian]
- [5] **Kurmet, Baibussenov**, Aigul Bekbaeva, Valery Azhbenov. Simulation of Favorable Habitats for Non-Gregarious Locust Pests in North Kazakhstan Based on Satellite Data for Preventive Measures // Journal of Ecological Engineering, 2022. – Vol. – 23 (7). – P. 299–311. (Scopus, procentil' po Cite Score - 52 (Q2)); <http://www.jeeng.net/Simulation-of-Favorable-Habitats-for-Non-Gregarious-Locust-Pests-in-North-Kazakhstan,150043,0,2.html>
- [6] **Azhbenov, V.K.**, Kostyuchenkov N.V., Sarbayev A.T., Baibussenov K.S., Suleimenova Z.Sh., Zagainov N.A. Italian locust (*Calliptamus italicus* L.) in Kazakhstan (monograph). – Astana, 2017. – 121 p. – 5.3 p.l. Contribution of the scientific supervisor 4 p.l. The monograph was approved by the Academic Council of JSC "KazATU named after S.Seifullin", Protocol № 8 of 30.11.2017. ISBN 978-9965-799-54-9 [in russian]
- [7] **Uvarov, B.P.** Grasshoppers and locusts: A handbook of general acridology. Vol. 1 Cambridge: Univ. Press, 1966. – 481 p. [in English]
- [8] **Uvarov, B.P.** Grasshoppers and locusts: A handbook of general acridology. Vol. 2. London: Centre for Overseas Pest Research, 1977. – 613 p.
- [9] **Qiu Cai Sheng**, GaniStybayev, Wang Yu Fua, AlmagulBegalina, Long Song Huaa, Aliya Baitelenova, Guo Yuana, SembekArystangulov, Kang Qing Hua, Gulden Kipshakpayeva, Zhao Xin Lina and DilnurTussipkan. Flax Varieties Experimental Report in Kazakhstan in 2019, - Journal of Natural Fibers, 2020. CiteScore 2019:2.9; Procentile: 75,0
- [10] **Azhbenov, V.K.** Gray grain armyworm in Kazakhstan (biology, ecology, forecast system) / abstract. ...doc. biol. Sciences: 03.00.09. – Алматы, 1995. – 43 p. [in russian]

[11] **Azhbenov, V.K.**, Kambulin V.E. Certificate on establishing the reasons for the failure of optimal timing of chemical treatments against gregarious locust species in the territory of Zhambyl region/ Certificate of the working group in accordance with the order of the Deputy Prime Minister of the Republic of Kazakhstan - Minister of Agriculture A. Myrzakhmetov dated 31.05.2017 №217. – Taraz, 2017. – 9 p. [in russian]

[12] **Qayyum, Mirza Abdul**, et al. "Advanced Technologies for Monitoring and Management of Locusts." Locust Outbreaks. Apple Academic Press, 2024. 103-117.

КЛИМАТТЫҢ ЖАҒАНДЫҚ ЖЫЛЫНУЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАППАЙ КӨБЕЮІ ҚАУІПНІ ТӨМЕНДЕТУ МАҚСАТЫНДА ҮЙІРЛІ ШЕГІРТКЕЛЕРДІҢ ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫН БАСҚАРУДАҒЫ АЛДЫН-АЛУ СТРАТЕГИЯСЫ

Ажбенев В.К.¹, биология ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі

Байбусенов Қ.С.², PhD

Арыстанғұлов С.С.¹ ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

Динасилов А.С.¹ ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Башкараев Н.Ә.¹

¹*Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ., Қазақстан*

²*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ., Қазақстан*

Андатпа. Климаттың жаһандық жылынуы жағдайында шегірткен үйірінің шапқыншылығы қауіп артты. Шегірткелердің өсуін бақылауда ұстап тұру "химиялық қысым, яғни химиялық жолмен әлсін әлсін өңдей" отырып жаппай тазалаудан тұрады, ол өз кезегінде қосалқы шығынның өсуіне, экологияның ластануына, қоршаған ортаны пестицид тоksi қалдықтарымен залалдануына әкеледі. "Химиялық қысымның" баламасы - ғылыми базасы бар шегіртке популяциясын алдын-ала бақылау және басқару. Алдын алу шаралары қауіпті емес инсектицидтерді, биологиялық препараттарды және өсімдіктерді қорғаудың биологиялық құралдарын қолдана отырып химиялық заттарды қолданудың теріс әсерін азайтуға бағытталған. Айта кету керек, бүгінде Қазақстанда және басқа елдерде шегірткелерге қарсы белгілі бір ғажап препарат жоқ, ал шегірткелердің санын фитосанитарлық бақылау стратегиясы ғылыми дамудың жетістіктеріне, қоршаған ортаны қорғауға, агротехнологияларға және басқа факторларға байланысты өзгеріп отыруы керек. Қазіргі фитосанитарияның стратегиялық міндеті зиянды организмдер санын экономикалық қауіпсіз деңгейге дейін азайту, жаппай химиялық өңдеулердің экологияға теріс әсерін кеміту болып табылады. Бұл бағытта химиялық заттарды жаппай қолдануға негізінде дәстүрлі күрес технологиясынан шегіртке үйірінің өсуін фитосанитариялық бақылаудың профилактикалық технологиясына көшу нәтижесінде үлкен мүмкіндіктер пайда болады.

Тірек сөздер: үйірлі шегірткелер, шапқыншылықты болжау, алдын-алу бақылауы, популяцияны басқару, фитосанитарлық қауіпсіздік.

PREVENTIVE STRATEGY FOR MANAGING LOCUDS POPULATIONS IN ORDER TO REDUCING INVASION THREATS UNDER GLOBAL WARMING

Azhbenov V.K.¹ Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan

Baibussenov K.S.² PhD

Arystangulov S.S.¹ Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Dinasilov A.S.¹ Candidate of Agricultural Sciences.

Bashkarayev N.A.¹

¹ *Zh. Zhiembayev Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine, Almaty, Kazakhstan*

² *Plant Protection and Quarantine of the S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan*

Annotation. In the conditions of global climate warming, the risks of invasion of gregarious

locusts have increased. Control of locusts consists in massive treatments in the "chemical press" mode and leads to an increase in costs, worsens the environment, leads to pollution of the environment with toxic residues of pesticides. An alternative to the "chemical press" is the preventive control and management of locust populations, which has a scientific basis. Preventive measures are aimed at reducing the negative consequences of the use of chemicals through the use of low-risk insecticides, biological preparations and biological plant protection products. It should be noted that today in Kazakhstan and other countries there is no ideal drug against locusts, and the strategy of phytosanitary control of locust numbers should change depending on the achievements of scientific progress, attitude to environmental protection, agricultural technologies and other factors. The strategic objective of modern phytosanitary is to reduce the number of harmful organisms to an economically safe level, to reduce the negative impact of massive chemical treatments on the environment. In this direction, great opportunities appear as a result of the transition from traditional control technology based on the massive use of chemicals to preventive technology of phytosanitary control of populations of gregarious locusts.

Keywords: gregarious locusts, invasion forecast, preventive control, population management, phytosanitary safety

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИООРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И БИОПЕСТИЦИДОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО КАРТОФЕЛЯ НА ЮГЕ-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Айтбаев Т.Е.¹, доктор сельскохозяйственных наук, академик НАН РК
aitbayev.t@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9725-985>

Токбергенова Ж.А.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
zh.tokbergenova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4978-1525>

Чадинова А.М.³

biocontrol.kz@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9648-6719>

Буданов Н.У.⁴, докторант 3-курса

nurbol26.75@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0003-1885-9497>

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства»
г. Алматы, Казахстан

²Региональный филиал «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства»
п. Кайнар, Алматинская область, Казахстан

³ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева»
г. Алматы, Казахстан

⁴НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»
г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В Казахстане не производится органический картофель. Поэтому весьма важна разработка органических агротехнологий. В органическом сельском хозяйстве запрещено применение минеральных удобрений и пестицидов. Здесь возникают сложности по сохранению плодородия почвы, обеспечению растений картофеля необходимыми элементами питания, защиты от вредных организмов. В этом аспекте возрастает роль биоорганических удобрений и биометода защиты растений. Биоорганические удобрения являются важным фактором сохранения и воспроизводства плодородия почвы, повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в т.ч. картофеля, улучшения качества продукции, включая ее экологическую чистоту. С целью разработки органических технологий выращивания органического картофеля в условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана изучена эффективность различных видов органических удобрений и биопестицидов на картофеле. Исследования проводились на научном стационаре Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства». В исследованиях использованы методика агрохимических исследований (Юдин, 1980), методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (М., 1992), методика полевого опыта в овощеводстве (Литвинов, 2011), методические рекомендации «Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь» (Минск, 2015). Выявлена высокая эффективность испытанных новых видов биоорганических удобрений и биологических средств защиты растений от вредных организмов. Выделившиеся биоорганические удобрения и биологические средства защиты рекомендованы производству.

Ключевые слова: картофель, биоорганические удобрения, биостимуляторы роста растений, биометод защиты растений, продуктивность.

Введение. Картофель относится к ряду наиболее востребованных населением видов продукции. По площади возделывания, валовому сбору и продовольственной значимости картофель в мире занимает 4-место после пшеницы, риса и кукурузы.

Картофелеводство в Казахстане является приоритетной отраслью сельского хозяйства. Площади картофеля по республике превысили 200 тыс.га, объемы производства достигли 4,0 млн.т при потребности внутреннего рынка 2,7 млн.т. При физиологической норме 100 кг на 1 жителя Казахстану необходимо порядка 2,0 млн.т продовольственного картофеля в год. На семенные цели для посадки 200 тыс.га ежегодно требуется около 0,7 млн.т семенного картофеля. В целом обеспеченность картофелем

составляет 150% [1].

Согласно статистическим данным, Казахстан полностью обеспечивает внутренний рынок картофелем, имеет место перепроизводство продукции. При этом наша республика не производит органический картофель. Между тем органическая продукция картофеля может стать брендом Казахстана, страна может экспортировать органический картофель. Для внутреннего рынка также важны качество и экологическая безопасность картофеля.

В последние годы многих странах мира быстрыми темпами развивается органическое производство [2-4]. Это связано с тем, что долгое интенсивное применение агрохимикатов (минеральные удобрения и пестициды) приводит к сильному загрязнению продукции, отравлению населения [5]. В Казахстане органическое сельское хозяйство находится на ранней стадии развития [6-7]. В этом аспекте наши исследования окажут положительное влияние на развитие органического картофелеводства. По требованиям, в органическом производстве строго запрещается использовать минеральные удобрения и пестициды. Поэтому необходимо использовать разные биоорганические удобрения и биостимуляторы жизнедеятельности почвы и растений, биологические средства защиты растений от вредных объектов. Картофель предъявляет высокие требования к плодородию почвы и условиям питания, выносит урожай из почвы много питательных веществ. Органические удобрения являются важным фактором повышения плодородия почвы, увеличения урожайности и улучшения качества продукции [8-13]. Картофель в период вегетации сильно повреждается вредителями, особенно колорадским жуком [14]. Здесь важно подобрать биологические меры борьбы с высокой эффективностью [15-17].

В данной научной статье приведены результаты наших исследований по изучению эффективности новых видов биоорганических удобрений и биопрепаратов для борьбы с вредными организмами на картофеле в условиях юго-востока Казахстана.

Исследования выполнены в рамках проекта «Органическое производство картофеля и столовых корнеплодов на основе использования адаптивно-экологичных сортов и биологизации агротехнологии культур в условиях юго-востока Казахстана».

Материалы исследований и методы. Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана является резко континентальным, отличается очень большими колебаниями температуры воздуха, характеризуется холодной зимой и продолжительным жарким летом. Продолжительность теплого периода - 240-275 дней. Сумма положительных температур - 3450-3750⁰С. Средняя продолжительность безморозного периода - 140-170 дней. Годовое количество осадков - 350-600 мм.

По данным метеопоста РФ «Кайнар» ТОО «КазНИИПО», метеоусловия в 2021 года выдались очень сложными. Отмечалась высокая температура воздуха при минимальных осадках. Среднемесячная температура воздуха в апреле была выше среднемноголетних на 2,7⁰С (11,89⁰С и 9,2⁰С), мае - на 4,21⁰С (18,71⁰С и 14,5⁰С), в летние месяцы - на 3,27⁰С; 5,56⁰С и 3,3⁰С. Количество осадков весной было меньше среднемноголетних данных. Самым засушливым оказался июнь, осадков выпало 9,0 мм при многолетних - 57,0 мм, что негативно повлияло на рост и развитие картофеля. Сумма осадков за вегетационный период составил 206,1 мм, что меньше многолетних данных на 81,9 мм. Относительная влажность воздуха была низкой за весь период: апрель - 52,18% (многолетние - 66,03%), май - 54,73% (61,0%), июнь - 39,4% (55,0%), июль - 37,88% (49,2%), август - 40,1% (52,0%). В целом метеоусловия 2021 года были неблагоприятными для картофеля.

Метеоданные вегетационного периода (апрель-сентябрь) 2022 года отличались от многолетних показателей. Температура воздуха была выше в мае (19,6 и 14,5⁰С), июне (24,1 и 18,8⁰С), июле (28,3 и 26,2⁰С) и августе (22,5 и 20,9⁰С), только в апреле она была ниже (9,2 и 16,3⁰С). Относительная влажность воздуха значительно ниже многолетних данных: апрель - 54,6 и 66,0%, июнь - 52,6 и 55,0%, июль - 40,1 и 49,2%, август - 41,16 и 52,0%, лишь в мае были отличия - 70,6 и 61,0%. Значительные различия были по осадкам. В апреле выпало в 3 раза меньше осадков (29,6 и 90,6 мм), очень мало было их и в летние месяцы. Только в мае количество осадков (133,9 мм) превысило нормы

за этот месяц (81,2 мм). За весь период вегетации осадков (213 мм) было меньше нормы на 26,7%.

Почвы научного стационара РФ «Кайнар» ТОО «КазНИИПО» темно-каштановые. Гранулометрический состав почвы среднесуглинистый, сумма частиц <0,01 мм составляет 39-44%. Объемная масса почвы - 1,1-1,2 г/см³. Содержание гумуса - 2,5-3,0% (исходное), общего азота - 0,18-0,20%, валового фосфора - 0,19-0,20%, валового калия - 2,2-2,4%. Емкость катионного обмена почвы - 18-20 мг-экв. на 100 г. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,3-7,4). Данные параметры существенно изменились в процессе длительного использования почвы в картофелеводстве и овощеводстве.

Объекты исследований - картофель, биоорганические удобрения, биометод защиты растений от вредных организмов.

В полевых опытах изучены порядка 15 видов биоорганических удобрений: Биогумус - 10 т/га, навоз - 40 т/га, BioZZ - 5 л/га (3-кратно), MEGAVit - 5 л/га (3-кратно), StresStop - 5 л/га (3-кратно), WORMic - 5 л/га (3-кратно), Terra Сорб фолиар - 3 л/га, ЖГУ - 3 л/га (3-кратно), ULTRA - 3 л/га (3-кратно), солома - 3 т/га, птичий помет - 10-30 т/га, Baraebong Organic Fertilizer - 10 т/га, МЭРС - 1 л/га (3-кратно), Берес-8 - 0,2 л/га (2-кратно), БиоЭкоГум - 5 л/га (3-кратно).

Биогумус (Казахстан) - богатое, 100% органическое удобрение, который содержит общий гумус - 29,98%, гидролизующий азот - 288,4 мг/кг, подвижный фосфор - 748 мг/кг, подвижный калий - 8775 мг/кг, поглощенный кальций - 42/1,5 мг/мг-экв., поглощенный магний - 30/1,49 мг/мг-экв., CO₂ - 1,53%, уровень рН - 7,9.

Солома пшеницы содержит следующие основные элементы питания: азот - 0,5%, фосфор - 0,25%, калий - 0,8%.

Навоз полуперепревший (КРС) содержит следующие питательные вещества: азот - 0,6%, фосфор - 0,3%, калий - 0,7%, кальций - 0,7%, магний - 0,15%.

Птичий помет имеет следующий состав по элементам питания для растений: азот - 1,5%, фосфор - 1,8%, калий - 1,0%.

Новое биоорганическое удобрение Baraebong Organic Fertilizer получено (трансферт) из Республики Корея. Это - ценное биоудобрение, содержит 3,89% азота, 2,57% фосфора, 2,28% кальция, соотношение органического вещества 62,93, не содержит опасные тяжелые металлы (свинец, кадмий, мышьяк). В органическом сельском хозяйстве остро стоит проблема возмещения выноса фосфора. Baraebong Organic Fertilizer позволяет пополнить запасы фосфора в почве и улучшить снабжение растений фосфором.

Биоудобрение MegaVit (ТОО «BioInvest», Казахстан) содержит в составе янтарную, щавелевую, лимонную, ортофосфорную кислоты, вытяжку из биогумуса, вытяжку из незрелых углей, наночастицы углерода, N, P, K, B, Ca, S, обогащен хелатной формой Mg (3 г/л), B (2 г/л), Fe (2 г/л), Zn (1 г/л), Cu (1 г/л), Mn (1 г/л).

Биоудобрение WORMic (ТОО «BioInvest», Казахстан): N, P, Ca, S, Zn, Cu, Mn, вода Zam-Zam, фитогормоны, аминокислоты, фульваты, гиббереллины, ауксины, пептиды, гумины, почвенные бактерициды.

Биоудобрение БиоЭкоГум (производитель - ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова), содержит в своем составе следующие вещества: N - 189 мг/мл, P - 31 мг/мл, K - 310 мг/мл, общий углерод - 1,2 г/л, гуминовые кислоты - 2,1 г/л, фульвокислоты - 0,28 г/л, Cu - 0,14 мг/мл, Zn - 135,2 мг/мл, Mn - 170,4 мг/мл, Mo - 748,5 мг/мл, Fe - 11,2 мг/мл, B - 4,4 мг/мл.

Жидкое гуминовое удобрение (Республика Беларусь) содержит в своем составе все компоненты биогумуса в растворенном состоянии: гуминовые кислоты, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, микро- и макроэлементы в виде доступных органических соединений; массовая доля питательных элементов (на 100 г абсолютно-сухого вещества): N - 1500 мг, P - 1600 мг, K - 2500 мг.

Биоудобрение Terra Сорб фолиар (Швейцария) имеет такой состав: органическое вещество (14,8%), свободные, аминокислоты (9,3%), общий азот (2,1%), органический

азот (2,1%), бор (0,02%), марганец (0,07%), цинк (0,04%). Препарат Терра Сорб фолиар считается пригодным для органического земледелия.

Исследования проведены по классическим и новым методикам: методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (под ред. В.Белика, 1992); методика агрохимических исследований (Юдин Ф.А., 1980); методика полевого опыта в овощеводстве (Литвинов С., 2011); методические рекомендации «Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь» (под общ. ред. К.И.Довбана, Минск, 2015).

В полевых опытах возделывался сорта картофеля Астана (допущен к использованию в Алматинской области с 2008 г.).

Результаты исследований, обсуждение. Одной из основных задач исследований является подбор, изучение и рекомендация производству лучших видов биоорганических удобрений с высокой эффективностью.

Для определения интенсивности роста и развития растений картофеля, формирования ими вегетативной биомассы и продуктивных органов в зависимости от различных видов биоорганических удобрений проведены биометрические исследования (сорт Астана). Установлено положительное влияние биоорганических удобрений на процессы роста и развития растений картофеля. Улучшение условий питания картофеля путем применения разных видов биоудобрений способствовало формированию более развитой биомассы по сравнению с неудобренным контролем.

По данным исследований за 2021 года, высота растений картофеля на контроле (без удобрений) составляла 48 см. На варианте с Биогумусом и навозом растения картофеля были высокорослыми - 74 и 76 см, что объясняется высоким содержанием в их составе питательных веществ. На других вариантах опыта с биоорганическими удобрениями по высоте растений отмечены существенные различия по сравнению с контролем. Новые виды биоудобрений и биопрепаратов, улучшая питание растений, способствовали их более интенсивному развитию. В этих вариантах высота растений картофеля равнялась 56-71 см. Высокие показатели отмечены при применении новых биоудобрений MEGAVit, WORMic и BioZZ. По количеству стандартных клубней также отмечены существенные различия между вариантами опыта. Если на контроле в 1 кусте в среднем было 6 штук стандартных клубней, то на вариантах опыта с биоорганическими удобрениями на 1 кусте сформировалось 8-15 штук. Общий вес клубней с 1 куста на контроле составил 0,373 г, на удобренных вариантах - 0,420-0,702 г. Лучшие показатели достигнуты при использовании Биогумуса, навоза, MEGAVit, WORMic и BioZZ. Другие виды биоудобрений также были эффективны, они заметно улучшили ростовые процессы картофеля.

Следует отметить, что улучшение условий питания растений картофеля оказало положительное влияние на урожайность клубней (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние биоорганических удобрений на урожайность картофеля (2021 г.)

№	Варианты полевого опыта	Урожайность картофеля, т/га	Дополнительный урожай	
			т/га	%
1	Контроль (без удобрений)	16,8	-	-
2	Биогумус, 10 т/га	30,1	13,3	79,17
3	Навоз КРС, 40 т/га	31,6	14,8	88,09
4	BioZZ, 5 л/га (3-кратно)	22,5	5,7	33,93
5	MEGAVit, 5 л/га (3-кратно)	23,1	6,3	37,50
6	StresStop, 5 л/га (3-кратно)	19,6	2,8	16,67
7	WORMic, 5 л/га (3-кратно)	21,7	4,9	29,17
8	Терра Сорб фолиар, 3 л/га (3-кратно)	18,9	2,1	12,50
9	ЖГУ, 3 л/га (3-кратно)	21,0	4,2	25,00
P, %		1,84		
НСР ₀₅ , т/га		1,30		

В полевом опыте с сортом картофеля Астана эффективность новых биоорганических удобрений была очень высокой. На контроле получен минимальный в опыте урожай - 16,8 т/га. Внесение в почву под картофелем Биогумуса и навоза КРС обеспечивало получение наибольших урожаев клубней - 30,1 и 31,6 т/га. По этим удобрениям прибавка урожая картофеля составила 79,17% и 88,09%. При использовании на посадках картофеля новых биоудобрений и биостимуляторов урожайность клубней увеличилась на 12,50-37,50%.

Во второй год исследований (2022 г.) изучаемые биоорганические удобрения также положительно повлияли на рост и развитие картофеля. На контроле (без удобрений) средняя высота растений картофеля (фаза интенсивного клубнеобразования) составила 45,3 см, количество листьев составляло 84,6 штук, количество клубней на 1 куст было 4,9 шт.

На удобренном полным минеральным удобрением (N₁₅₀P₉₀K₁₂₀) варианте опыта высота растений была 71,2 см, количество листьев увеличилось до 126,2 штук, количество клубней - до 11,1 штук. На вариантах с применением биоорганических удобрений высота растений достигала 60,2-78,5 см, количество листьев на 1 растении составляло 107,3-134,8 штук, а клубней - 9,3-12,1 штук на 1 куст. Таким образом, органические удобрения и биостимуляторы роста, улучшая условия питания картофельных растений, способствуют формированию мощно развитой биомассы картофеля, что обуславливает более высокую продуктивность культуры.

Усиление ростовых процессов за счет улучшения условий питания обеспечило повышение продуктивности картофеля (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние биоорганических удобрений на урожайность картофеля (2022 г.)

№ №	Варианты опыта	Урожайность картофеля, т/га	Дополнительный урожай клубней	
			т/га	%
1	Контроль (чистый)	18,4	-	-
2	Контроль минеральный (N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀)	26,9	8,5	46,20
3	Биогумус, 10 т/га	31,7	13,3	72,28
4	Биогумус, 10 т/га + БиоZZ, 5 л/га	34,5	16,1	87,50
5	Навоз КРС, 40 т/га	30,4	12,0	65,22
6	Птичий помет, 30 т/га	25,6	7,2	39,13
7	Птичий помет, 10 т/га+Терра Сорб ф., 3 л/га	28,9	10,5	57,07
8	Солома измельченная + MEGAVit	24,5	6,1	33,15
9	Baraebong Organic Fertilizer, 10 т/га	27,8	9,4	51,08
10	MEGAVit, 5 л/га (3-кратно)	23,0	4,6	25,00
11	WORMic, 5 л/га (3-кратно)	22,4	4,0	21,74
12	БиоЭкоГум, 3 л/га (3-кратно)	21,9	3,5	19,02
13	ЖГУ, 3 л/га (3-кратно)	21,6	3,2	17,39
Р, %		1,33		
НСР05, т/га		1,07		

На контроле урожайность картофеля была наименьшей в опыте - 18,4 т/га. В варианте с минеральными удобрениями, которые вносились в почву в нормах N₁₅₀P₉₀K₁₂₀ (д.в.) для сравнения с биоорганическими удобрениями, было получено 26,9 т/га урожая, здесь дополнительный урожай клубней составил 8,5 т/га, что выше контроля на 46,20%.

Внесение в почву под посадками картофеля Биогумуса в норме 10 т/га урожайность культуры возрасла до 31,7 т/га, превышение урожая контроля составила 13,3 т/га (72,28%). При сочетании Биогумуса (10 т/га) с новым биоудобрением БиоZZ в норме 5 л/га (3-кратное опрыскивание растений) урожайность картофеля в опыте была максимальной - 34,5 т/га, рост урожая составил 87,50%. Это можно объяснить тем, что здесь усиливается питание растений картофеля, которые поглощают питательные

вещества корневой системой из почвы от Биогумуса, и листьями из БиоZZ. В данном случае Биогумус и БиоZZ дополняют друг друга и улучшают питание картофельных растений. Высокий урожай клубней сформирован на варианте опыта, где был использован навоз КРС. Так, внесение в почву полуперепревшего навоза обеспечило получение 30,4 т/га картофеля, здесь превышение урожая контроля составило 65,22%. Достаточно высокий эффект проявил птичий помет, внесение которого способствовало увеличению урожая картофеля на 7,2 т/га (39,13%). Преимущества навоза и птичьего помета заключаются в том, что в последующие 2-3 года проявляется их эффективность в виде последствия. В Казахстане интенсивно развиваются отрасли животноводства и птицеводства, поэтому объемы этих органических удобрений будут увеличиваться. Сравнительно высокий урожай клубней получен при совместном применении птичьего помета и органического удобрения Terra Сорб фолиар. В этом варианте выращено 28,9 т/га урожая, величина дополнительной продукции равнялась 10,5 т/га (57,07%). Существенное повышение урожая картофеля отмечено при применении органического удобрения из Республики Корея - Baraebong Organic Fertilizer, которое обеспечило 9,4 т/га дополнительного урожая, что составляет 51,08% к контролю. Новое биоудобрение MEGAVit показало высокую эффективность, обеспечив 4,6 т/га (25,00%) прибавки урожая. Следует выделить и жидкое гуминовое удобрение из Республики Беларусь, которое увеличило урожай клубней на 17,39%.

В целом, все изученные в полевом опыте с картофелем биоорганические удобрения были высокоэффективными.

Анализ продуктивности картофеля по вариантам полевого опыта показал, что около половины изученных биоорганических удобрений уступают минеральным удобрениям. При внесении под картофель полного минерального удобрения в норме $N_{150}P_{90}K_{120}$ (д.в.) урожайность картофеля в отношении чистого контроля (без удобрений) повышалась на 46,20%, при использовании 6 видов биоорганических удобрений дополнительный урожай клубней составил 17,39-39,13%. Изученные виды удобрений содержат разное количество макро- и микроэлементов для питания растений, что и объясняет различия в урожайности картофеля по вариантам опыта.

Необходимо отметить тот факт, что биостимуляторы роста растений, используемые способом опрыскивания листьев в период вегетации, заметно уступают биоорганическим удобрениям, вносимым в почву. Биопрепараты, стимулирующие жизнедеятельность почвы и растений, не могут также полноценно заменить минеральные удобрения. Тем не менее, они в определенной степени влияют на питание растений, обеспечивая некоторым количеством питательных веществ. Биостимуляторы проявляют больший эффект при их использовании совместно с органическими удобрениями. Все это нужно учитывать при разработке системы удобрения картофеля.

Особо актуальной проблемой в органическом производстве картофеля является борьба с вредными организмами. Картофель повреждается многими видами вредителей, поражается разными болезнями. Однако против вредных организмов нельзя применять химические средства защиты растений, поэтому необходимо использовать биометод.

На картофеле наиболее вредоносным считается колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata*), который наносит огромный урон, уничтожая до 50% и более урожая клубней. В борьбе с этим вредителем фермеры и огородники почти 100% используют инсектициды. При выращивании органического картофеля применение пестицидов запрещено, что обуславливает переход на биометод. Учитывая это, нами были изучены биологические средства защиты растений картофеля.

В лаборатории биологической защиты растений ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им.Ж.Жиембаева» проводились опыты по наработке энтомофагов. В лабораторных условиях изучена биология развития хищного клопа подизуса (*Podisus maculiventris*) при температуре 23-25⁰С, с целью применения в защите картофеля от колорадского жука. Нарботанный материал использован в производственных условиях. В

Региональном филиале «Кайнар» ТОО «КазНИИПО» на картофельном поле против колорадского жука проведен 2-кратный выпуск личинок 1-4-возрастов и имаго хищного клопа подизуса (*Podisus maculiventris*) в качестве биологического агента для защиты растений картофеля. Через 3-10 дней после выпуска на поле из личинок 3-4-возрастов и имаго клопа подизуса на картофеле были отмечены единичные. После окрыления имаго подизуса быстро разлетались с опытного участка. При этом на растениях картофеля еще оставалось значительное количество личинок колорадского жука. Следовательно, для более длительного подавления колорадского жука возникает необходимость в повторных выпусках личинок энтомофага подизуса.

Казахстан не имеет в данное время собственных биопрепаратов для борьбы с колорадским жуком. Поэтому были испытаны зарубежные биоинсектициды.

На посадках картофеля против имаго и личинок колорадского жука испытан новый биопрепарат Актарофит, 0,2 ж., в норме 2,0 л/га. Выявлена высокая биологическая эффективность испытанного биопрепарата (таблица 3).

Таблица 3 – Биологическая эффективность нового биопрепарата Актарофит против колорадского жука на картофеле (2022 г.)

Варианты опыта	Повторность опыта	Численность личинок жука на 1 растение, штук, на день учета				Снижение численности колорадского жука, %		
		до обраб.	3- день	7- день	14- день	3- день	7- день	14- день
Контроль (без обработки)	1	18	19	24	31			
	2	14	17	22	25			
	3	15	17	21	26			
	4	12	16	19	24			
	<i>Среднее</i>	<i>14,75</i>	<i>17,25</i>	<i>21,50</i>	<i>26,50</i>	-	-	-
Актарофит, 0,2 ж. - 2 л/га	1	19	4	6	8			
	2	18	3	4	6			
	3	13	1	2	3			
	4	15	2	3	4			
	<i>Среднее</i>	<i>16,25</i>	<i>2,50</i>	<i>3,75</i>	<i>5,25</i>	<i>86,85</i>	<i>84,17</i>	<i>82,02</i>
Кораген, к.с., 0,05 л/га (эталон)	1	15	1	0	2			
	2	17	2	1	5			
	3	14	1	0	2			
	4	16	1	1	4			
	<i>Среднее</i>	<i>15,50</i>	<i>1,25</i>	<i>0,5</i>	<i>3,25</i>	<i>93,10</i>	<i>97,79</i>	<i>88,33</i>

Гибель личинок колорадского жука достигала 86,85%. Инсектицид Кораген, к.с. (0,05 л/га), взятый как эталон для сравнения, показал очень высокую биологическую эффективность - до 97,79%. Влияние инсектицида Кораген, к.с., на вредителя было выше, однако, он является химическим препаратом, а здесь очень важны экологические аспекты. По результатам испытаний новый биопрепарат Актарофит рекомендуется для борьбы с колорадским жуком на картофеле.

Установлена высокая биологическая эффективность совместного использования биопрепарата Актарофит и энтомофага подизуса (*Podisus maculiventris*). Здесь гибель личинок колорадского жука составляла по учетам в пределах 91,8-96,3%. Применение нового биопрепарата Грин Голд с дополнительным использованием биоагента подизус уничтожало личинки колорадского жука от 81,9% до 94,3% (таблица 4).

На основании наших результатов можно сделать вывод, что в борьбе с опасным вредителем картофеля колорадским жуком можно исключить химические обработки. Для получения урожая клубней без токсических химических веществ инсектициды можно заменить биопрепаратами Актарофит и Грин Голд. Биологическая эффективность этих биопрепаратов значительно возрастает при дополнительном применении энтомофагов

(хищный клоп подизус).

Таблица 4 – Биологическая эффективность совместного применения биопрепаратов и энтомофага против личинок колорадского жука (2022 г.)

Варианты опыта	Повторность опыта	Численность личинок колорадского жука на 1 растение, шт., на день учета				Снижение численности вредителя, %		
		до обраб.	3-день	7-день	14-день	3-день	7-день	14-день
Контроль (без обработки)	1	27,5	30,8	38,9	47,5			
	2	22,8	25,9	32,7	39,1			
	<i>Среднее</i>	25,1	28,3	35,8	43,3	-	-	-
Актарофит 0,2 ж. - 1,8 л/га + выпуск подизуса (2500 особей на га)	1	38,2	3,1	2,4	2,0			
	2	24,6	2,8	1,6	2,1			
	<i>Среднее</i>	31,4	2,9	2,0	2,0	91,8	95,5	96,3
Грин Голд, 0,3% м.э. - 0,45 л/га + выпуск подизуса (2500 особей/га)	1	23,4	5,4	2,8	2,0			
	2	25,8	4,7	3,2	2,8			
	<i>Среднее</i>	24,6	5,0	3,0	2,4	81,9	91,4	94,3

*примечание: выпуск подизуса осуществлен на 3-сутки после обработки биопрепаратами

Таким образом, при производстве органической продукции картофеля в борьбе с колорадским жуком вместо инсектицидов можно использовать биологические препараты Актарофит, 0,2 ж., и Грин Голд, 0,3% м.э. Эти новые биопрепараты можно дополнять энтомофагом подизус.

Выводы. Внесение в почву биоорганических удобрений оказывают положительное влияние на формирование биомассы и продуктивных органов картофеля. В 2021 году урожайность картофеля за счет применения разных видов биоорганических удобрений увеличилась на 17,39-87,50%. Наиболее эффективными были Биогумус (10 т/га), навоз КРС (40 т/га), MEGAVit (5 л/га, 3-кратно) и BioZZ (5 л/га, 3-кратно). Выделилось также и ЖГУ (3 л/га, 3-кратно). В 2022 году высокий эффект показало биоудобрение Биогумус, обеспечившее увеличение урожая картофеля на 72,28%, сочетание Биогумуса с BioZZ - 87,50%, что связано с усилением питания растений, которые поглощают питательные вещества из почвы корнями (Биогумус) и листьями (BioZZ). Высокий урожай клубней сформирован при использовании навоза (65,22%). Достаточно высокий эффект проявил птичий помет как в отдельности (39,13%), так и вместе с Terra Сорб фолиар (57,07%). Существенному росту урожая клубней (51,08%) способствовало органическое удобрение Baraebong Organic Fertilizer. Биоудобрение MEGAVit показало высокую эффективность, обеспечив 4,6 т/га прибавки (25,00%). Эффективным было применение ЖГУ (17,39%).

В борьбе с колорадским жуком высокую биологическую эффективность проявил новый биопестицид Актарофит, обеспечивший гибель вредителя на 86,9%. Установлена высокая биологическая эффективность совместного использования новых биопрепаратов Актарофит и энтомофага подизуса (*Podisus maculiventris*). Здесь гибель колорадского жука составляла 91,8-96,3%. Применение нового биопрепарата Грин Голд с дополнительным использованием биоагента подизус уничтожало колорадский жук на 81,9-94,3%.

Изученные виды биоорганических удобрений и биологических средств защиты растений рекомендуются картофелеводческим хозяйствам Казахстана для производства органической продукции.

Литературы:

- [1] Официальные статистические данные от Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан.
- [2] **Помигалов, А.С.** Органическое сельское хозяйство на нашей планете // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 1. – С.17-19.
- [3] **Харитонов, С.А.** Органическое сельское хозяйство как инновационное направление в аграрном развитии // Аграрная Россия. – 2011. – №2. – С.54-56.
- [4] **Paul, J., Hennig B.** Atlas of Organics: Four maps of the world of organic agriculture. Journal of Organics, 2016. V. 3. № 1. PP. 25-32.
- [5] Воздействие пестицидов и удобрений на окружающую среду и здоровье, и способы минимизации этого воздействия, 2022. Резюме для директивных органов, Программа по окружающей среде ООН: 18-20.
- [6] **Григорук, В.В.** Органическая продукция сельского хозяйства: мировой опыт, потенциал производства, емкость рынка, эффективность: ТОО «Издательство LEM», 2014. – С. 154-166.
- [7] **Григорук, В.В.,** Климов Е.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и Казахстане/под общ. ред. Х.Муминджанова. – Анкара, 2016. – 152 с.
- [8] **Сапаров, А.С.** Плодородие почвы и продуктивность культур.– Алматы, 2006. – 244 с.
- [9] **Чекмарев, П.А.,** Лукин С.В. Система удобрения в условиях биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК, – 2012.– №12. – С.10-12.
- [10] **Теучеж, А.А.** Разработка технологического регламента при подготовке к использованию навоза крупного рогатого скота в качестве органического удобрения // Матер. V междунар. науч.-эколог. конф. // КубГАУ. – 2017. – С.782-788.
- [11] **Свиридова, Л.Л.,** Косульникова Т.Л. Применение различных режимов орошения и доз органо-минеральных удобрений при возделывании картофеля в условиях Северного Прикаспия // Вестник Белорусской Государственной сельскохозяйственной академии, 2007.– №2. – С.72-75.
- [12] **Шалагинова, Л.И.,** Федотов И.А., Хвоина Т.Ю., Редер А.И., Стрельцова Т.В. Действие биогумуса и торфогуминного удобрения Теллурио-Био на формирование урожая корнеплодов моркови в условиях пригородной зоны Барнаула // Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства. – Барнаул, 2007. – С.449-453.
- [13] **Aitbayeva, A.T., Zorzhanov B.D., Kossanov S.U., Koshmagambetova M.Zh., Balgabayeva R.K.** Effect of biological and organic fertilizers on growth processes, productivity and quality of melon fruits under Southeastern Kazakhstan// ж. «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES)». – 1043 (2022) 012048. pp: 1-10.
- [14] **Искаков, Н.С.,** Айтбаев Т.Е. Вредители и болезни овощебахчевых культур и картофеля на юго-востоке Казахстана. – Алматы, 2006. – 100 с.
- [15] **Сагитов, А.О.** Основные проблемы защиты и карантина растений в Казахстане // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Казахстана, Сибири и Монголии.–Алматы, 2009. – С.343-350.
- [16] **Федоренко, В.П.,** Ткаленко А.Н., Конверская В.П. Достижения и перспективы развития биологического метода защиты растений в Украине // Защита и карантин растений,– 2010. – №4. – С.12-15.
- [17] **Захаренко, В.А.** Тенденции и перспективы химической и биологической защиты растений // Защита и карантин растений, 2011. – №3. – С.6-10.

References:

- [1] Official statistics from the Statistics Committee of the Ministry National Economy of the Republic of Kazakhstan.
- [2] **Pomigalov, A.S.** Organic agriculture on our planet//Achievements of Science and Technology of APK, – 2004. – No. 1. – P.17-19.
- [3] **Kharitonov, S.A.** Organic agriculture as an innovative direction in agricultural development // Agrarian Russia, – 2011.– No. 2.– P.54-56.
- [4] **Paul, J., Hennig B.** Atlas of Organics: Four maps of the world of organic agriculture. Journal of Organics, 2016. V. 3. No. 1. PP. 25-32.

- [5] The environmental and health impacts of pesticides and fertilizers and how to minimize these impacts, 2022 . Summary for Policymakers, United Nations Environment Programme: 18-20.
- [6] **Grigoruk, V.V.** Organic agricultural products: world experience, production potential, market capacity, efficiency: LEM Publishing House LLP, 2014.– P. 154-166.
- [7] **Grigoruk, V.V., Klimov E.V.** The development of organic agriculture in the world and Kazakhstan / under the total. ed. H. Muminjanova, – Ankara, 2016. – 152 p.
- [8] **Saparov, A.S.** Soil fertility and crop productivity. – Almaty, 2006.– 244 p.
- [9] **Chekmarev, P.A., Lukin S.V.** Fertilizer system in the conditions of biologization of agriculture // Achievements of Science and Technology of APK, – 2012. – No.12. – P.10-12.
- [10] **Teuchezh, A.A.** Development of technological regulations in preparation for the use of cattle manure as an organic fertilizer // Mater. V intl. scientific-ecological conf.//KubGAU, – 2017. – S.782-788.
- [11] **Sviridova, L.L., Kosulnikova T.L.** Application of various irrigation regimes and doses of organo-mineral fertilizers when cultivating potatoes in the conditions of the Northern Caspian Sea// Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy, – 2007.– No. 2.– S.72-75.
- [12] **Shalaginova, L.I., Fedotov I.A., Khvoina T.Yu., Reger A.I., Streltsova T.V.** The effect of vermicompost and peat-humic fertilizer Telluro-Bio on the formation of carrot root crops in the suburban area of Barnaul // Current conditions and prospects for the development of vegetable and potato growing. – Barnaul, 2007. – S.449-453.
- [13] **Aitbayeva, A.T., Zorzhanov B.D, Kossanov S.U, Koshmagambetova M.Zh ., Balgabayeva RK** Effect of biological and organic fertilizers on growth processes, productivity and quality of melon fruits under Southeastern Kazakhstan// J. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES)”. – 1043 (2022) 012048. pp : 1-10.
- [14] **Iskakov, N.S., Aitbaev T.E.** Pests and diseases of vegetables, gourds and potatoes in the south-east of Kazakhstan. – Almaty, 2006.– 100 p.
- [15] **Sagitov, A.O.** The main problems of plant protection and quarantine in Kazakhstan // Agrarian science - agricultural production in Kazakhstan, Siberia and Mongolia. – Almaty, 2009. – P.343-350.
- [16] **Fedorenko, V.P., Tkalenko A.N., Konverskaya V.P.** Achievements and prospects for the development of the biological method of plant protection in Ukraine // Protection and quarantine of plants, – 2010. – No.4.– S.12-15.
- [17] **Zakharenko, V.A.** Trends and prospects of chemical and biological plant protection // Plant Protection and Quarantine, – 2011. – No.3. – P.6-10.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА БИООРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ЖӘНЕ БИОПЕСТИЦИДТЕРДІ ОРГАНИКАЛЫҚ КАРТОП ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Айтбаев Т.Е.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі

Тоқбергенова Ж.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

Чадинова А.М.³

Буданов Н.У.⁴, 3 курс докторанты

¹ «Қазақ бау-бақша шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан

² «Қайнар» облыстық филиалы «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қайнар ауылы, Алматы облысы, Қазақстан

³ «Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан

⁴ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» ҰАО, Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Қазақстанда органикалық картоп өндірілмейді. Осы себепті органикалық агротехнологиялар әзірлеу аса маңызды. Органикалық ауыл шаруашылығында минералдық тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолдануға болмайды. Мұнда топырақ құнарлылығын сақтау, картоп өсімдіктерін қажетті қоректік заттармен қамтамасыз ету, зиянды нысандардан қорғау қиындық туғызады. Осы орайда биоорганикалық тыңайтқыштардың және өсімдіктерді қорғаудың

биоәдісінің рөлі артады. Биоорганикалық тыңайтқыштар топырақ құнарлылығын сақтауда және арттыруда, ауылшаруашылық дақылдардың, оның ішінде картоптың өнімділігін көтеруде, өнім сапасын жақсартуда және экологиялық тазалығын қамтамасыз етуде аса маңызды фактор болып табылады. Қазақстанның оңтүстік-шығысының тау бөктерінің жағдайында органикалық картоп өсірудің органикалық технологиясын әзірлеу мақсатында әртүрлі биоорганикалық тыңайтқыштар мен биопестицидтердің тиімділігі зерттелді. Ғылыми зерттеулер «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС құрамындағы «Қайнар» аумақтық филиалының тәжірибе стационарында жүргізілді. Зерттеуде агрохимиялық зерттеулер әдістемесі (Юдин, 1980), көкөніс және бақша шаруашылығындағы танаптық тәжірибе әдістемесі (М., 1992), көкөніс шаруашылығындағы танаптық тәжірибе әдістемесі (Литвинов, 2011) және «Беларусь Республикасында дәстүрлі егіншіліктен биоорганикалық егіншілікке ауысу» (Минск, 2015) әдістемелік ұсынымдары қолданылды. Зерттеуден өткен биоорганикалық тыңайтқыштардың жаңа түрлері мен өсімдіктерді зиянды организмдерден қорғаудың биологиялық құралдарының жоғары тиімділігі анықталды. Тиімділігімен ерекшеленген биоорганикалық тыңайтқыштар мен өсімдік қорғау биоәдістері өндіріске ұсынылды.

Тірек сөздер: картоп, биоорганикалық тыңайтқыштар, өсімдіктердің өсуін биоүдеткіштер, өсімдік қорғау биоәдісі, өнімділік.

THE EFFECTIVENESS OF BIO-ORGANIC FERTILIZERS AND BIOPESTICIDES WHEN USED IN THE PRODUCTION OF ORGANIC POTATOES IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Aitbaev T.E.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

Tokbergenova Zh.A.², candidate of agricultural sciences, associate professor

Chadinova A.M.³

Budanov N.U.⁴, 3rd year doctoral student

¹LLP "Kazakh Research Institute of Horticulture", Almaty city, Kazakhstan

²Regional branch "Kainar" LLP "Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing" Kainar village, Almaty region, Kazakhstan

³LLP "Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembaev" Almaty city, Kazakhstan

⁴NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty city, Kazakhstan

Annotation. Organic potatoes are not produced in Kazakhstan. Therefore, the development of organic agricultural technologies is very important. The use of mineral fertilizers and pesticides is prohibited in organic agriculture. Therefore, there are difficulties in preserving soil fertility, providing potato plants with the necessary nutrients, and protection from pests. In this aspect, the role of bio-organic fertilizers and plant protection biological methods is increasing. Bio-organic fertilizers are an important factor in preserving and reproducing soil fertility, increasing crop yields, including potatoes, and improving product quality, including its ecological purity. In order to develop organic technologies for growing organic potatoes in the conditions of the foothill zone of the south-east of Kazakhstan, the effectiveness of various types of organic fertilizers and biopesticides on potatoes has been studied. The research was carried out at the scientific plots of the Kainar Regional Branch of the Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing LLP. The research uses the methodology of agrochemical research (Yudin, 1980), the methodology of experimental work in vegetable growing and melon growing (M., 1992), the methodology of field experience in vegetable growing (Litvinov, 2011), and methodological recommendations "Transition from traditional to bio-organic farming in the Republic of Belarus" (Minsk, 2015). The high efficiency of the tested new types of bioorganic fertilizers and biological plant protection products from pests has been revealed. The released bio-organic fertilizers and biological preparations of protection are recommended for production.

Keywords: potato, bio-organic fertilizers, biostimulators of plant growth, biological methods of plant protection, productivity.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА НА ПОСЕВАХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шарипова Д.С., PhD, старший научный сотрудник
dina4180@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8108-8814>

Алпысбаева К.А., PhD, заведующий лабораторией
erke07naz05@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8962-384X>

Динасиллов А.С., кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией
alhimzr@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4718-9512>

Сарсенбаева Г.Б., кандидат сельскохозяйственных наук
aziza_niizr@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0276-8569>

*Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина
растений имени Жазкена Жиембаева, г. Алматы, Казахстан*

Аннотация. Картофель относится к роду *Solanum* L, семейства пасленовых, к секции *Tuberarium* (Дик.) Вик., т.е. клубненосов. Ареал секции *Tuberarium* - Америка, исключая пояс тропического климата, и простирается от южной части Чили и Аргентины (500 юж. ш.) через все страны Южной и Центральной Америки до южных районов США. В Южной Америке произрастает большая часть из 150 известных видов картофеля.

Картофель служит одним из любимых продуктов питания человечества. Он широко используется в животноводстве и служит важным сырьем для пищевой промышленности. Поэтому каждый фактор, снижающий урожай картофеля, приносит большой экономический ущерб. Одним из таких факторов в настоящее время стал колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), который за последние годы превратился в важнейшего вредителя картофеля.

Современный этап развития прогнозов в области защиты растений характеризуется совершенствованием фундаментальных основ и методологических принципов, разработкой новых методических приемов и технологических решений, определяющих стратегию и тактику защиты растений. Прогноз фитосанитарного состояния в защите растений рассматривается как вероятностное научно-обоснованное суждение о динамике популяций вредных объектов в будущем, базирующееся на выявленных закономерностях в прошлом. При этом достоверность и точность прогнозов зависят от степени изученности факторов динамики численности объекта прогнозирования. В данной статье приведены результаты исследований по определению динамики численности особо опасного вредителя колорадского жука на посевах картофеля и меры борьбы с ними в условиях Алматинской области.

Ключевые слова: картофель, колорадский жук, вредоносность, динамика численности, биологические препараты.

Введение. Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) занимает особое положение среди вредителей по масштабам расселения и охвату освоенных им территорий. Его отличают высокая плодовитость, способность длительное время голодать, многообразие состояний физиологического покоя, экологическая пластичность, отпугивающая хищников апосематическая окраска тела, предупреждающая о содержащихся в гемолимфе токсинах. Этот вредитель один из самых опасных вредителей пасленовых культур не только в Казахстане, но и во всем мире. Первые значительные повреждения картофеля отмечены в штате Небраска в 1855 году, но особенно большой ущерб картофелеводству был нанесен жуком в 1859 году в штате Колорадо, откуда и пошло его название – колорадский. В Казахстане, колорадский жук стал особенно известным с 90-годов прошлого столетия. На сегодняшний день, от нашествия этого вредителя страдают практически все овощные и картофелеводческие хозяйства республики. Колорадский жук способен снижать урожай картофеля и пасленовых овощных культур на 70% и более [1].

Климатические условия юго-востока Казахстана (Алматинская область)

благоприятны для развития колорадского жука. Отличается более мягкой зимой, прохладной и влажной весной, продолжительным, жарким и сухим летом. Основная масса жуков зимуют в почве на глубине пахотного слоя на полях, вышедших из-под картофеля. Отдельные особи уходят вглубь до 50-60 см, а некоторые остаются на поверхности под сорняками и ботвой, поэтому выход перезимовавших жуков очень растянут [2].

Первыми появляются жуки, перезимовавшие не глубоко, затем по мере прогревания почвы наблюдается выход из более глубоких слоев почвы. Соответственно и растягивается период яйцекладки [3]. В Алматинской области колорадский жук дает два полных поколения. В благоприятные годы частично развиваются три поколения. Цикл развития одного поколения колорадского жука, включая преддиapaузную наживровку значительной части имаго летнего поколения, полностью завершается, когда температуры воздуха за период развития фитофага от появления первых кладок яиц до окрыления первых имаго близки к климатическим нормам. Вычисленная средняя СЭТ развития жука от яйца до имаго в названные годы при средних температурах воздуха за данный период 16,3...17,9°C составила 315,3 градусо-дней, а при средних температурах 19,0...20,6 °C – 372,3 градусо-дней [4].

Тем самым подтверждается предположение о формировании в местных условиях северного экотипа колорадского жука, обладающего пониженными температурными нормами развития и другими адаптивными особенностями, включая узкую степень олигофагии с оптимальным развитием только на картофеле [5]. При этом основными показателями для достоверного прогноза численности являются метеорологические показатели, фенология вредителя, численность и выживаемость различных стадий развития [6-7].

Вредоносность колорадского жука оценивают, как с экономической, так и с биологической точек зрения. Степень биологической вредоносности зависит от характера воздействия насекомых на растение и от устойчивости растений к насекомому. И личинки, и имаго вредителя чрезвычайно прожорливы. В среднем за сутки одна личинка в I, II, III и IV возрасте съедает соответственно 0,2 см² листовой поверхности, или 3 мг; 0,5 см², или 10 мг; 2,5 см², или 50 мг; 4,8 см², или 110 мг. Всего на стадии личинки, длящейся около 16 суток, личинка способна уничтожить 35 см² листовой поверхности, или 780 мг корма. Один перезимовавший жук за сутки съедает 2,6 см² листа, или 75 мг, а жук летней генерации вскоре после отрождения за такой же срок съедает в среднем 5,6 см², или 136 мг листовой массы.

Таким образом, по прожорливости (т. е. по количеству корма, съедаемому за единицу времени) на первом месте стоят молодые жуки летней генерации, затем личинки IV возраста и, наконец, перезимовавшие жуки. Вообще жуки вследствие большей продолжительности жизни уничтожают значительно больше растительной массы, чем личинки. Причем самки съедают в 2 раза больше пищи, чем самцы. Один жук за все время питания в среднем съедает около 4 г корма, т. е. в 5 раз больше личинки [8]. Заметное снижение урожая начинает проявляться при наличии на одном растении более 10 личинок III и IV возраста. При 20 личинках на куст потеря урожая уже столь существенна, что возникает необходимость в истребительных мероприятиях.

Одним из основных мер борьбы с колорадским жуком был и остается применение различного рода химических и биологических препаратов – инсектицидов. Однако, высокая пластичность жука позволяет с каждым годом вырабатывать резистентность к определенному виду инсектицидов, что в свою очередь вынуждает фермеров увеличивать нормы и кратность обработок посевов овощных культур и картофеля [9]. Здесь идет борьба с вредителями, которая не учитывает интересы потребителей и самое главное, влияние препаратов на экологическую чистоту выращиваемой продукции и окружающую среду.

Применение химических средств защиты в слепую может привести человечество к очень тяжелым последствиям. Но, в то же время, невозможно полностью отказаться от

пестицидов. По крайней мере, в ближайшие годы они останутся основными в борьбе с вредными организмами [10]. В этом аспекте выход видится в использовании менее токсичных, безопасных в экологическом плане препаратов. Учитывая это, нами были исследованы биологические инсектициды для защиты растений от колорадского жука с минимальной кратностью применения (1–2). Картофель, как известно, употребляется в пищу в больших количествах, поэтому его употребление должно быть максимально безопасным для человеческого организма.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на опытном стационаре Казахского научно-исследовательского института плодовоовощеводства (КазНИИПО), расположенного на северном склоне Заилийского Алатау к западу от г. Алматы на высоте 950-1050 м над уровнем моря. Почвы опытных участков темно-каштановые, среднесуглинистые, имеют полноразвитый профиль. В пахотном слое почвы содержится 0,18-0,20% общего азота; 2,9- 3,0% гумуса; 0,19-0,20% валового фосфора. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,3-7,4). Объемная масса почвы равна 1,1-1,2 кг/см³, наименьшая влагоемкость - 26,6%. Структура почвы - рыхлая, слабовыраженная. Заплывает при поливе и от дождей, образуя плотную корку, которая нарушает ее водный и воздушный режим. Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана (предгорье Заилийского Алатау) резко-континентальный. Отличается большими годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха, характеризуется продолжительным жарким летом и холодной зимой.

В теплый период года относительная влажность воздуха с нарастанием температур быстро падает и достигает минимальной точки (35-40 %) в июле-августе. Максимум относительной влажности воздуха приходится на зимний период (декабрь-февраль) и достигает 85-90%.

В летние месяцы при выпадении большого количества осадков, в отдельные годы, относительная влажность воздуха достигает более высоких величин - 65-60 %. В среднем же влажность воздуха в летний период колеблется в пределах 50-60 %. Из-за сильной солнечной инсоляции летом и низкой влажности, происходит сильное прогревание, в результате которого формируется иссушающие воздушные потоки. Исследования проводили по общепринятым и специальным методикам [6, 11-16]. На посевах картофеля периодически проводили учеты на 100 модельных (20 проб по 5 растений) растениях для выявления имаго и личинки вредителя.

Объекты исследований: сорт картофеля – Аксор, препарат – Актарофит 1,8, в качестве эталона применяли биологический препарат Битоксибациллин, сух.п.

Результаты исследований. Исследования по изучению распространения колорадского жука проводились в стационарном поле Регионального филиала Кайнар КазНИИПО на общей площади 2,0 га. Отмечались сроки активизации перезимовавших имаго, начало и конец откладки ими яиц, сроки развития личинок, куколок, лёт нового поколения.

По нашим наблюдениям в условиях Карасайского района массовое распространение вредитель получил во второй декаде июня при СЭТ 450°С (рисунок 1).

Предикторы прогноза развития колорадского жука и факторы, способствующие повышению численности: оптимальные для развития вредителя от яйца до имаго, температура воздуха около 24-26°С и относительная влажность воздуха 60-75%.

Факторы, снижающие численность вредителя - минимально необходимая дневная температура воздуха для развития имаго колорадского жука +12°С, температура почвы на глубине 10 см +4-6°С. Резкие колебания весенних температур, а также повышенная влажность почвы стимулируют преждевременный выход жуков из зимней диапаузы.

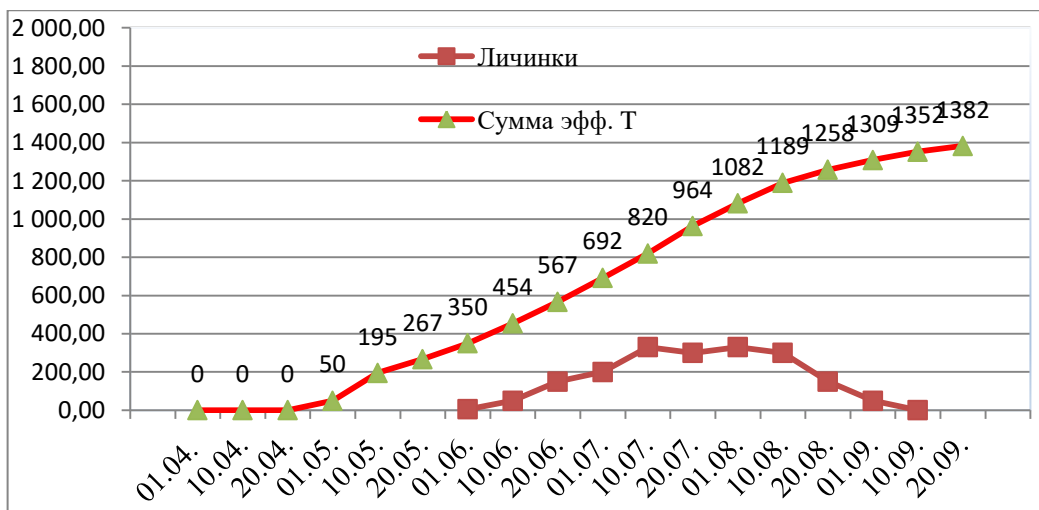


Рисунок 1 – Сумма эффективных температур (выше 12⁰С) выхода личинок колорадского жука (Алматинская область, 2022 г.)

В конце 3 декады июня, начале 1 декады июля средняя численность на 100 растений картофеля достигала 330 личинок. Преобладающий возраст личинок – 4-й возраст, в наименьшей степени встречались личинки 1-2 возрастов. Личинки старших возрастов полностью уничтожали листья картофеля (рисунок 2).

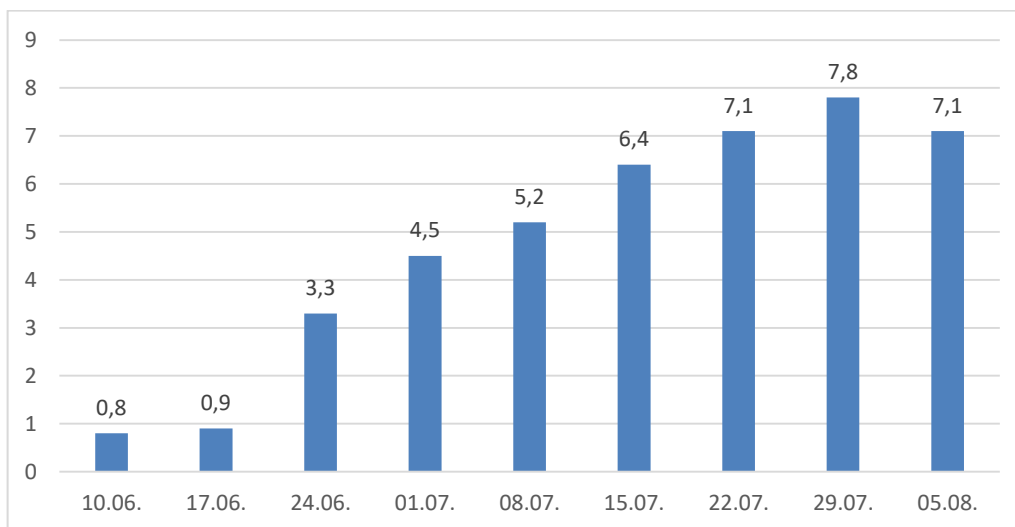


Рисунок 2 – Динамика численности личинок колорадского жука на опытном участке, экз/куст, 2023 г.

На юго-востоке в условиях Карасайского района массовое распространение вредитель получил во второй декаде июля при СЭТ 345⁰С (рисунок 3).

Предикторы прогноза развития колорадского жука и факторы, способствующие повышению численности: оптимальны для развития вредителя от яйца до имаго температура воздуха около 24-26⁰С и относительная влажность воздуха 60-75%.

Факторы, снижающие численность вредителя - минимально необходимая дневная температура воздуха для развития имаго колорадского жука +12⁰С, температура почвы на глубине 10 см +4-6⁰С. Резкие колебания весенних температур, а также повышенная влажность почвы стимулируют преждевременный выход жуков из зимней диапаузы.

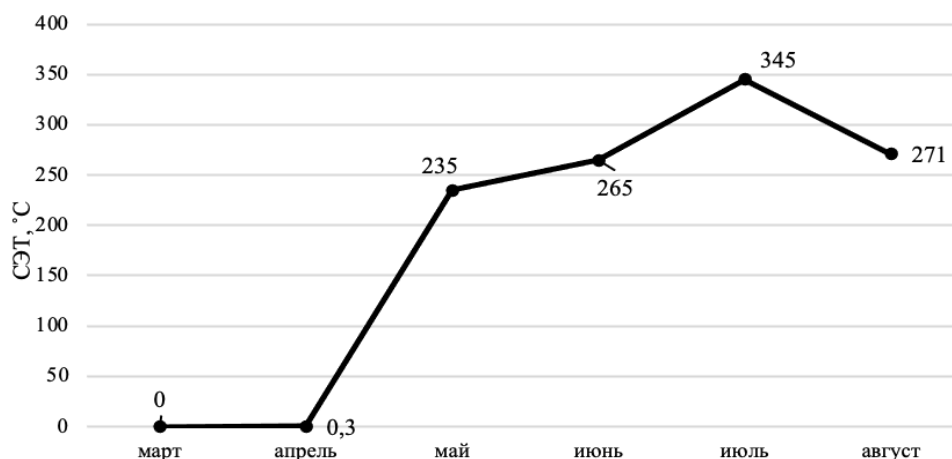


Рисунок 3 – Среднесуточная температура по месяцам (Карасайский район, Алматинская область, 2023 г.)

В конце 3 декады июня, начале 1 декады июля средняя численность на 100 растений картофеля составило 330 личинок. Преобладающий возраст личинок – 4-й возраст, в наименьшей степени встречались личинки 1-2 возрастов. Личинки старших возрастов полностью уничтожали листья картофеля (рисунок 4).



А – имаго и яйцекладка вредителя, **В** – куколка вредителя, **С** – личинки вредителя

Рисунок 4 – Фазы развития колорадского жука на посадках картофеля, 2023 г.

В третьей декаде июля нами отмечены личинки 2 возраста, второго поколения. Количество личинок на 100 растениях составило 710 особей, на одном кусте в среднем 7,1 личинок 1-2 возрастов. Следует отметить, что из осмотренных 100 кустов на 13 растениях личинок вредителя обнаружено не было. Массовое развитие 2 поколения получило в начале 1 декады в августе (таблица 1).

Таблица 1 – Фенологический календарь колорадского жука, Карасайский район, Алматинская область, 2023 г.

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
(+)	(+)	(+)	(+)	+	+	+	+										
					●	●	●	●									
					-	-	-	-	-								
						О	О	О	О								
								+	+	+	+	+	+	+	+		
									●	●	●	●	●	●	●		
										-	-	-	-	-	-	-	
											О	О	О	О	О	О	
																(+)	(+)

Примечание: - имаго; ● – яйцо; - - личинки; О – куколка; (+) – имаго ушедшее на зимовку

После проведения учетов проведена обработка посадок картофеля биологическими препаратами Актарофит 1,8 и Битоксибациллин, сух.п. (эталон) в оптимальные сроки (таблица 2).

Таблица 2- Биологическая эффективность биопрепаратов против колорадского жука, Алматинская область, 2023 г.

Варианты опыта	Повторность	Численность на 1 куст картофеля, особей				Снижение численности, % на день учета		
		до обработки	на день учета			3	7	14
			3	7	14			
Актарофит 1,8 0,15 л/га	1	21	5	2	3	80,6	92,5	89,9
	2	19	7	3	3	65,8	85,8	87,6
	ср.	20,0	6,0	2,5	3,0	73,8	89,5	88,8
Актарофит 1,8 0,2 л/га	1	25	6	4	5	80,4	87,4	85,8
	2	26	4	1	2	85,7	96,6	93,9
	ср.	25,5	5,0	2,5	3,5	82,9	91,7	89,7
Битоксибациллин, сух.п. 2,0 кг/га (эталон)	1	19	18	13	10	22,8	46,2	62,6
	2	29	23	6	11	26,4	81,5	70,1
	ср.	24,0	20,5	9,5	10,5	25,5	66,7	67,2
Битоксибациллин, сух.п. 5,0 кг/га (эталон)	1	21	15	7	14	41,8	73,8	52,7
	2	23	21	9	3	15,2	64,9	89,7
	ср.	22,0	18,0	8,0	8,5	28,6	69,4	71,0
Контроль (без обработки)	1	22	27	28	31	-	-	-
	2	26	28	29	33	-	-	-
	ср.	24,0	27,5	28,5	32,0	-	-	-

Выводы. По результатам исследования, в 2023 году в условиях Алматинской области выход колорадского жука наблюдался при сумме эффективных температур 235°C, а отрождение личинок было зафиксировано при совокупности эффективных температур 350°C. Установлено, что именно взрослые личинки и взрослые жуки колорадского жука массово повреждают генеративные органы картофельной культуры во время вегетации. Биологическая эффективность биологических препаратов, при их применении в оптимальные сроки, против личинок вредителя достигала 69,4% и 91,7%. Применение биопрепаратов при защите растений позволяет использовать их в органическом земледелии.

Финансирование. В статье представлены результаты исследований, проведенных в рамках бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований», подпрограммы 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий», по специфике 156 «Оплата консалтинговых услуг и исследований» по НТП BR10764960 «Разработка и совершенствование интегрированных систем защиты плодовых, овощных, зерновых, кормовых, бобовых и карантина растений».

Литературы:

[1] Калиева, Л.Т. Система защиты картофеля от колорадского жука в условиях Западно-Казахстанской области: автореф. дис. ...к.с.-х.н.: 06.01.07: Саратов, 2013. – 22 с.

[2] Айтбаева, А.Т., Бурибаева Л.А., Айтбаев Т.Е. Биологическая эффективность новых инсектицидов для борьбы с колорадским жуком на томате в условиях юго-востока Казахстана// Материалы XXI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука –

сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии». Новосибирск, 2018. – С. 82-83.

[3] **Филиппов, Н.А.** и др. Полевая эффективность сезонной колонизации хищных клопов перилоуса и подизуса в борьбе с колорадским жуком / Биологическая регуляция численности вредных организмов. – М. «Агропромиздат», 1986. – С. 158.

[4] **Искаков, Н.С.** Колорадский жук - *Leptinotara decemlineata* - опасный вредитель пасленовых культур на юго-востоке Казахстана // Тематич. сб. науч. трудов по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству. – Кайнар, НИИКОХ, 2004. – С. 254-261.

[5] **Фасулати, С.Р.** Формирование внутривидовой структуры у насекомых в условиях агроэкосистем на примерах колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) и вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutelleridae) // Науковий вісник Ужгородського ун-ту. Сер. Біологія, 2010. Вип. 29. – С. 13–27.

[6] Методические указания по учету и выявлению вредных и особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных угодий. Ответст. за выпуск: Сулейменова З.Ш.- Астана, 2009.- 312 с. ISBN 978-601-278-106-9

[7] **Фролов, А.Н.** Закономерности динамики численности вредителей и фитосанитарный прогноз/ Вестник защиты растений 3(101), 2019. – С. 4-33.

[8] **Andrzej Bandyk, et al.** Sum of effective temperatures in Colorado beetle control // Agriculture and Agricultural Science Procedia, 7 (2015) P. 6 – 11.

[9] **Штерншис, М.В.,** Цветкова В.П., Томилова О.Г. Применение биопрепаратов для защиты картофеля от основных вредителей и болезней в Западной Сибири / Методические рекомендации. Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 28 с.

[10] **Гаранина, Л.А.** Стратегия и тактика борьбы с колорадским жуком // Картофель и овощи. – 2007. – №8. – С. 8-9.

[11] **Фасулати, К.К.** Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высш. шк., 1971. – 424 с.

[12] **Поляков, И. Я.,** Персов М. П., Смирнов В. А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом). — Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. — 320 с. — (Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений).

[13] **Иванова, О.В.,** Фасулати С.Р. Принципы и методы отбора устойчивых к колорадскому жуку форм картофеля и овощных пасленовых культур // Защита и карантин растений, 2016. – № 10. – С. 12–16.

[14] **Наумова, Н.И.,** Фасулати С.Р. Факторы, определяющие расселение колорадского жука на посадках картофеля в Северо-Западном регионе России // Вестник защиты растений, 2014. – № 4. – С. 32–35.

[15] **Попова, Е.Н.,** Попов И.О. Прогноз изменений климатического ареала колорадского жука на территории России и соседних стран при различных сценариях антропогенного воздействия на климат // Известия РАН. Серия географическая, 2016. – № 1. – С. 67–73.

[16] **Фролов, А.Н.** Современные направления совершенствования прогнозов и мониторинга // Защита и карантин растений, 2011. – № 4. – С. 15-20.

References:

[1] **Kalieveva, L.T.** Potato protection system from the Colorado potato beetle in the conditions of the West Kazakhstan region: abstract". dis. ... Candidate of Agricultural Sciences: 06.01.07: Saratov, 2013. – 22 p. [in Russian]

[2] **Aitbayeva, A.T.,** Buribayeva L.A., Aitbayev T.E. Biological effectiveness of new insecticides to control the Colorado potato beetle on tomato in the conditions of south-east Kazakhstan// Materials of the XXI International Scientific and Practical Conference "Agrarian science – agricultural production in Siberia, Kazakhstan, Mongolia, Belarus and Bulgaria". Novosibirsk, 2018. – pp. 82-83. [in Russian]

[3] **Filippov, N.A.** et al. Field efficiency of seasonal colonization of predatory bugs perilus and podizus in the fight against the Colorado beetle / Biological regulation of the number of harmful organisms. - М. "Агропромиздат", 1986. – p. 158. [in Russian]

[4] **Iskakov, N.S.** Colorado potato beetle - *Leptinotara decemlineata* - a dangerous pest of nightshade crops in the south-east of Kazakhstan // Thematic collection of scientific works on potato growing, vegetable growing and melon growing. – Kainar, НИКОХ, 2004. – pp. 254-261. [in Russian]

- 5] **Fasulata, S. R.** formation of an intra-species structure in insects under conditions of agroecosystems on examples of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) and the harmful shell *Eurygaster integriceps* Ruth. (Heteroptera, Scutelleridae) // scientific Bulletin of Uzhgorod University. Ser. Biology, 2010. Issue 29. – Pp. 13-27. [in Russian]
- [6] Methodological guidelines for accounting and identification of harmful and especially dangerous harmful organisms of agricultural land. The answer is simple. for the issue: Suleimenova Z.Sh.- Astana, 2009.-312 p. ISBN 978-601-278-106-9 [in Russian]
- [7] **Frolov, A.N.** Regularities of pest population dynamics and phytosanitary forecast/ Bulletin of Plant Protection 3(101), 2019. – pp. 4-33. [in Russian]
- [8] **Andrzej Bandyk**, et al. Sum of effective temperatures in Colorado beetle control // Agriculture and Agricultural Science Procedia, 7 (2015) P. 6 – 11. [in Russian]
- [9] **Sternshis, M.V.**, Tsvetkova V.P., Tomilova O.G. The use of biological products to protect potatoes from major pests and diseases in Western Siberia / Methodological recommendations. Novosibirsk State Agrarian University. un-T. – Novosibirsk, 2012. – 28 p. [in Russian]
- [10] **Garanina, J.I.A.** Strategy and tactics of the fight against the Colorado potato beetle // Potatoes and vegetables. – 2007. – No. 8. – pp. 8-9. [in Russian]
- [11] **Fasulati, K.K.** Field study of terrestrial invertebrates. - M.: Higher School, 1971. – 424 p. [in Russian]
- [12] **Polyakov, I. Ya.**, Persov M. P., Smirnov V. A. Forecast of development of pests and diseases of agricultural crops (with a workshop). — L.: Kolos. Leningr. otd-nie, 1984. – 320 p. – (Textbooks and manuals for higher agricultural educational institutions). [in Russian]
- [13] **Ivanova, O.V.**, Fasulati S.R. Principles and methods of selection of potato and vegetable nightshade crops resistant to the Colorado potato beetle // Plant protection and quarantine. -2016. -No. 10. - pp. 12-16. [in Russian]
- [14] **Naumova, N.I.**, Fasulati S.R. Factors determining the settlement of the Colorado potato beetle on potato plantings in the North-Western region of Russia // Bulletin of Plant Protection, 2014. – № 4. –С. 32–35. [in Russian]
- [15] **Popova, E.N.**, Popov I.O. Forecast of changes in the climatic range of the Colorado potato beetle in Russia and neighboring countries under various scenarios of anthropogenic impact on the climate // News of the Russian Academy of Sciences. Geographical series, 2016. – No. 1. – pp. 67-73. [in Russian]
- [16] **Frolov, A.N.** Modern directions of improving forecasts and monitoring // Protection and quarantine of plants, 2011. – No. 4. – pp. 15-20. [in Russian]

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА КАРТОП ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ КОЛОРАДО ҚОҢЫЗЫ САНЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ

Шарипова Д.С., PhD, аға ғылыми қызметкер
Алпысбаева Қ.А., PhD, зертхана меңгерушісі

Динасилов А.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, зертхана меңгерушісі
Сәрсенбаева Ғ.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

«Жазкен Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы

Андатпа. Картоп *Solanum L* тұқымдасына, Solanaceae тұқымдасына, Tuberarium секциясына жатады. Tuberarium секциясының ауқымы – Америка, тропикалық климат белдеуін қоспағанда және Чили мен Аргентинаның оңтүстігінен (500 Оңтүстік) Оңтүстік және Орталық Американың барлық елдері арқылы АҚШ-тың оңтүстік аймақтарына дейін созылады. Оңтүстік Америкада картоптың белгілі 150 түрінің көп бөлігі өседі.

Картоп адамзаттың сүйікті тағамдарының бірі ретінде пайдаланады. Ол мал шаруашылығында кеңінен қолданып, тамақ өнеркәсібі үшін маңызды шикізат ретінде пайдаланады. Сондықтан картоп өнімділігін төмендететін әрбір фактор үлкен экономикалық шығын. Қазіргі уақытта осындай факторлардың бірі колорадо қоңызы (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) болып табылады, ол соңғы жылдары картоптың ең күшті зиянкесіне айналды.

Өсімдіктерді қорғау саласындағы болжамдарды дамытудың қазіргі кезеңі іргелі негіздер мен әдіснамалық принциптерді жетілдірумен, өсімдік қорғау стратегиясы мен тактикасын

анықтайтын жаңа әдістемелік әдістер мен технологиялық шешімдерді әзірлеумен сипатталады. Өсімдік қорғаудағы фитосанитарлық жағдайдың болжамы өткен уақытта анықталған заңдылықтарға негізделген болашақта зиянды объектілер популяциясының динамикасы туралы ықтимал ғылыми негізделген пайымдау ретінде қарастырылады. Сонымен қатар, болжамдардың сенімділігі мен дәлдігі болжау объектісінің сан динамикасы факторларының зерттелу дәрежесіне байланысты. Бұл мақалада Алматы облысы жағдайында картоп дақылының аса қауіпті зиянкесі колорадо қоңызының санының өсу динамикасын анықтау және олармен күресу шаралары бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген.

Тірек сөздер: картоп, колорадо қоңызы, зияндылық, сан динамикасы, биологиялық препараттар.

THE DYNAMICS OF THE COLORADO POTATO BEETLE POPULATION ON POTATO CROPS IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION

Sharipova D.S., PhD, senior researcher

Alpysbaeva K.A., PhD, head of the laboratory

Dinasilov A.S., candidate of agricultural sciences, head of the laboratory

Sarsenbayeva G.B., candidate of agricultural sciences

*«Kazakh Research Institute of plant protection and quarantine named after Zh.Zhiembayev» LLP,
Kazakhstan, Almaty*

Annotation. Potatoes belong to the genus *Solanum* L, the Solanaceae family, to the section *Tuberarium* (Wild) Vic., i.e. tubers. The area of the *Tuberarium* section is America, excluding the tropical climate zone, and extends from the southern part of Chile and Argentina (500 South) through all the countries of South and Central America to the southern regions of the USA. Most of the 150 known potato species grow in South America.

Potatoes are one of the favorite foods of mankind. It is widely used in animal husbandry and serves as an important raw material for the food industry. Therefore, every factor that reduces the potato harvest brings great economic damage. One of these factors has now become the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), which in recent years has become the most important pest of potatoes.

The current stage of the development of forecasts in the field of plant protection is characterized by the improvement of the fundamental foundations and methodological principles, the development of new methodological techniques and technological solutions that determine the strategy and tactics of plant protection. The forecast of the phytosanitary state in plant protection is considered as a probabilistic scientifically based judgment on the dynamics of populations of harmful objects in the future, based on the revealed patterns in the past. At the same time, the reliability and accuracy of forecasts depend on the degree of knowledge of the factors of the population dynamics of the forecasting object. This article presents the results of studies to determine the dynamics of the number of the particularly dangerous pest of the Colorado potato beetle on potato crops and measures to combat them in the conditions of the Almaty region.

Keywords: potato, colorado potato beetle, harmfulness, population dynamics, biological preparations.

ЗАЩИТА ЧЕЧЕВИЦЫ ОТ ДОМИНАНТНЫХ ФИТОФАГОВ В ФАЗУ ВСХОДОВ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Нелис Т. Б., магистр агрономии

tnelis570@gmail.com <https://orcid.org/0009-0005-4771-7943>

Давыдова В. Н., магистр агрономии

vera751575@mail.ru <https://orcid.org/0009-0000-1688-7871>

Тен Е.А., магистр агрономии, аспирант

jekon_t87.07@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-8173-672X>

Ошергина И.П., магистр агрономии, аспирант

egoriha76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5131-5091>

*Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И.Бараева,
п. Научный, Республика Казахстан*

Аннотация. Зернобобовые культуры повреждаются вредителями, начиная с самых ранних стадий развития и вплоть до уборки. Совокупные потери продукции от вредного воздействия фитофагов иногда превышают 50–75%, а в некоторых случаях посевы зернобобовых могут полностью погибать. Кроме непосредственного вреда, фитофаги приносят и косвенный вред, открывая пути проникновения в растения возбудителей опасных болезней.

В то же время современная сельскохозяйственная наука способна успешно контролировать развитие и вредоносность фитофагов зернобобовых культур, предотвращать существенные потери урожаев даже в годы, благоприятные для вредителей, и обеспечивать высокое качество зерновой и фуражной продукции.

Чечевица – признанный лидер среди бобовых культур по содержанию растительного белка высокого качества с незаменимыми аминокислотами. Она содержит очень много железа и фосфора. Почвенно-климатические условия Северного Казахстана благоприятствуют выращиванию чечевицы с высокими товарными качествами, но вредители приводят к значительному снижению урожая. Реализация потенциала урожайности современных сортов данной культуры в большой степени зависит от состояния фитосанитарной обстановки агроценозов.

Анализ многолетних данных показывает, что наиболее вредоносными фитофагами чечевицы в фазу всходов являются проволочники (*Elateridae*), клубеньковые долгоносики (*Sitona spp.*), гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harr.). Поэтому проведение защитных мероприятий – важная часть агротехники чечевицы. В статье приведены результаты двухгодичных исследований по разработке основных приемов защиты семян и посевов чечевицы от основных вредителей в период всходов. Показана эффективность инсектицидных протравителей в борьбе с данными вредителями.

Ключевые слова: вредители, чечевица, протравители, биологическая эффективность, урожайность.

Введение. Бобовые культуры имеют мировую популярность, и за этим стоят несколько факторов. Во-первых, благодаря их биологическим особенностям, бобовые культуры являются отличными предшественниками, обогащая почву азотом. Во-вторых, представители этого семейства производят наибольшее количество белка на единицу площади по сравнению с другими культурами [1]. Белок, получаемый из зернобобовых, не только является одним из самых доступных, но также легко усваивается. Среди самых распространенных растений, входящих в семейство бобовых, можно выделить чечевицу. [2].

Чечевица является безусловным лидером среди бобовых культур по содержанию качественного растительного белка с незаменимыми аминокислотами. Кроме того, она богата содержанием железа и фосфора [3].

В современных условиях одним из перспективных методов увеличения

экономического процветания сельскохозяйственных предприятий является выращивание сельскохозяйственных культур, приносящих высокую стоимость продукции. Примером такой культуры может служить чечевица [4].

Чечевица (*Lens esculenta* Moench) представляет собой одно из самых древних сельскохозяйственных растений, которое обладает разносторонними сферами применения, включая пищевое, кормовое и техническое использование. Эта культура является важным источником биологически ценного белка, который легко усваивается организмом. Содержание белка в семенах различных сортов колеблется в пределах 26–31% [5]. Чечевица также считается ценным диетическим продуктом благодаря своей нежной текстуре и способности хорошо развариваться. Зерна чечевицы содержат от 36 до 60% белка в зависимости от степени спелости и около 3% жира. Кроме того, они богаты витаминами группы В, ниацином и другими полезными микроэлементами, что делает чечевицу давно известным средством в народной медицине [6].

Большое значение чечевицы также заключается в ее способности выступать как отличный предшественник для других сельскохозяйственных культур. В симбиозе с клубеньковыми бактериями чечевица способна захватывать атмосферный азот, который она использует в своем росте и развитии. Значительная часть этого симбиотического азота (от 40 до 90 кг/га) остается в почве [7]. Это, в свою очередь, позволяет существенно снизить потребность в азотных удобрениях, при этом не ухудшая качество произрастающих культур, улучшает структуру почвы и повышает ее плодородие благодаря корневым остаткам чечевицы. Кроме того, корневая система чечевицы способна разлагать труднодоступные для других растений фосфаты в почве. Важно отметить, что чечевицу можно успешно выращивать практически на почвах с разным гранулометрическим составом, что делает ее универсальным и ценным культурным растением [8].

Всего пять лет назад в Казахстане посевы чечевицы составляли всего лишь 6-7 тысяч гектаров. Согласно данным Министерства Сельского Хозяйства Республики Казахстан, в 2017 году площадь под чечевицей увеличилась до 200 тысяч гектаров, а в 2018 году - до 250 тысяч гектаров [9]. Эксперты из Научно-Практического Центра Зернового Хозяйства имени А. И. Бараева считают, что в северных регионах республики стоит рассмотреть возможность расширения посевных площадей под чечевицу до 2,0-2,5 миллионов гектаров путем создания плодосменных севооборотов, исключая паровые поля.

Таким образом, увеличение площадей, выделенных под чечевицу, позволит оптимизировать севообороты, уменьшить затраты на азотные удобрения и сохранить плодородие почвы. Это также откроет новые перспективы для развития производства бобовой культуры, повышения экспортного потенциала казахстанской экономики и получения значительной экономической выгоды [10].

Ограничивающим фактором повышения урожайности чечевицы является воздействие вредителей. Среди фитофагов, которые наносят ущерб посевам чечевицы, особенно активны клубеньковые долгоносики, как показано на рисунке 1. Ряд видов жуков из рода *Sitona*, относящихся к семейству долгоносиков, проходят фазы своего развития в клубеньках бобовых культур. Эти вредители представляют двойную угрозу для бобовых культур: взрослые жуки наносят ущерб листьям, в то время как личинки поражают клубеньки. Жуки оставляют полукруглые выемки по краю листьев, что приводит к образованию зубчатой структуры листа. Повреждение листьев жуками несомненно угнетает рост растений, что ведет к уменьшению урожая как зерна, так и стеблевой массы [11]. Воздействие клубеньковых долгоносиков на листья более ощущается на всходах, особенно в периоды засушливой погоды. Если вредители поражают листовую поверхность на 50%, урожайность чечевицы может снизиться до 20–25%.



Рисунок 1 – Клубеньковый долгоносик

В связи с уменьшением механических обработок полей и увеличением доли злаковых культур в севооборотах, роль опасных вредителей чечевицы, а именно личинок жуков-щелкунов из семейства Elateridae (проволочников), усиливается. Виды щелкунов широко распространены в различных почвенно-климатических зонах, включая Северный Казахстан. Среди наиболее вредоносных видов следует выделить представителей рода *Agriotes* (*Agriotes lineatus*, *Agriotes sputato*, *Agriotes obscurus*), *Selatosomus* (*Selatosomus aeneus*, *Selatosomus latus*), *Melanotus*, а также других. Личинки щелкунов, преимущественно обитающие во влажных почвах, наносят вред высеянному семенам, подземной части стебля и корням растений чечевицы (рисунок 2).



Рисунок 2 – Личинка жука-щелкуна

Биологический цикл развития проволочников может иметь продолжительность от 2 до 5 лет, и этот срок может варьироваться в зависимости от погодных и климатических условий в разные годы. Характерной особенностью этих вредителей является их способность переживать длительные периоды без пищи. Личинки проволочников в поисках пищи могут мигрировать в почве в различных направлениях. Эта миграция зависит от влажности почвы, и некоторые виды щелкунов могут перемещаться в глубокие слои почвы (поэтому их вредность снижается в жаркую погоду), в то время как другие виды остаются в верхних слоях почвы и наносят вред растениям на протяжении всего вегетационного периода [12].

Уровень вредоносности, вызванный проволочниками, сильно зависит от нескольких факторов, таких как тип почвы, выращиваемая культура и способ ее посева. Основной вред, наносимый щелкунами, проявляется в их личиночной стадии. Экономический порог вредоносности на чечевице определяется на уровне 3–5 личинок на каждом квадратном метре. Учтите, что каждая личинка способна повредить до 5 растений

чечевицы на каждом квадратном метре, что эквивалентно 10–17% ущерба.

Тли, в частности люцерновая (*Aphis craccivora*) и гороховая (*Acyrtosiphon pisum* Harris), являются одними из главных вредителей чечевицы (рисунок 3). Эти вредители встречаются повсеместно. Тли питаются путем высасывания сока из молодых побегов, листьев, соцветий и бобов. Среди них *Aphis craccivora* считается более вредным для чечевицы. При благоприятных условиях их колонии распространяются очень быстро.

На поврежденных посевах колонии тли выделяются в виде пятен. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) на семенных культурах составляет 3–7 экземпляров на каждое растение, а на продовольственных - 4–11 экземпляров на растение, при условии, что они заселяют 10–15% растений. Учет численности гороховой тли (*Acyrtosiphon pisum* Harris.), проводят с помощью энтомологического сачка. В случае использования этого метода ЭПВ составляет 30–50 особей на каждые 10 взмахов сачком [13].



Рисунок 3 – Тля гороховая

В современных условиях большинство сельскохозяйственных предприятий не могут достичь стабильных урожаев и значительной прибыли без надежной и эффективной защиты выращиваемых культур. Хорошо известно, что без проведения соответствующих специальных мероприятий, потери урожая от воздействия вредных организмов могут составлять значительную долю урожая на разных культурах, иногда превышая 25% и даже 50% или более. В условиях постоянной интенсификации сельского хозяйства важность защиты растений будет только возрастать. Это связано с тем, что создание более благоприятных условий для роста растений также способствует развитию и размножению вредных организмов [14].

В условиях общего снижения культуры сельского хозяйства, наличия большого количества заброшенных угодий, ограниченной материально-технической базы и недостаточно высокой эффективности агротехнических и биологических методов защиты растений, роль химической защиты остается на высоком уровне. Она должна применяться только на основе прогноза развития чувствительной стадии вредителей.

В мировом сельском хозяйстве химический метод остается ведущим в области защиты растений. Это связано с тем, что основным способом обеспечения защиты посевов сельскохозяйственных культур является опрыскивание фунгицидами и инсектицидами в течение их вегетации. Однако увеличение применения пестицидов приводит к значительному росту себестоимости сельскохозяйственной продукции, накоплению остатков пестицидов в продукции растениеводства и загрязнению окружающей среды. Чтобы сократить частоту химических обработок посевов и, следовательно, уменьшить расходы на защиту сельскохозяйственных культур, можно использовать предпосевное протравливание семян.

Протравливание семян — это фундаментальный этап, от которого зависит активация начальных процессов реализации биологического потенциала для формирования будущего урожая.

Обработка семенного материала инсектицидным препаратом перед посевом обеспечивает надежную и долгосрочную защиту культуры от широкого спектра наземных

и почвообитающих вредителей, включая насекомых-переносчиков вирусных инфекций. Действующие вещества препаратов, примененных на семенах, после их прорастания, поглощаются корневой системой защищаемого растения и распределяются в его надземной части, включая стебли и листья. Вредные насекомые погибают, когда питаются токсичными всходами растений. Использование таких инсектицидных протравителей позволяет сократить частоту применения инсектицидов в посевах, что уменьшает расходы на защиту культуры, поскольку действие инсектицидного протравителя охватывает период массового развития вредных насекомых в агроценозе [15].

Цель исследования – оценить энтомологическую ситуацию и изучить влияние инсектицидных протравителей на снижение численности и вредоносности доминантных фитофагов на всходах чечевицы.

Материалы и методы исследования. Мониторинг энтомологической ситуации в посевах культуры проводился в полевых условиях «Научно-Производственного Центра Зернового Хозяйства им. А. И. Бараева» в 2021–2022 гг согласно общепринятым методикам [16]. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б. А. Доспехова [17]. Обработка экспериментальных данных выполнена в MS Excel. Материалом исследований является сорт чечевицы Шырайлы, инсектициды для предпосевого протравливания Акиба, с.к. (имидаклоприд, 500 г/л) с нормой расхода 7,0 л/т и Калисто, к.с. (флутриафол, 87 г/л + тиаметоксам, 250 г/л) с нормой расхода 0,4 л/т. Объект исследования – доминантные фитофаги чечевицы в фазу всходов: проволочники (*Elateridae*), клубеньковые долгоносики (*Sitona spp.*), гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harr.) [18].

Акмолинская область, находящаяся в глубине континента, характеризуется значительными колебаниями температуры, влажности и других метеорологических параметров как в течение суток, так и в течение года. Погодные условия в Шортандинском районе Акмолинской области подтверждают разнообразие климатических характеристик Северного Казахстана и сложность обеспечения надежных урожаев сельскохозяйственных культур. В северной части области преобладает лесостепная зона с черноземной почвой и годовым количеством осадков от 350 до 450 мм. При движении к югу климат становится более сухим, а черноземные почвы сменяются каштановыми. Климат Акмолинской области характеризуется недостаточным уровнем осадков и высокой нестабильностью всех климатических параметров.

Для оценки численности клубеньковых долгоносиков проводится наблюдение в фазе всходов - стеблевания. Жуки подсчитываются на поверхности почвы на учетных участках размером 50 x 50 см (0,25 м²), размещая их равномерно по полю вдоль диагонали или в шахматном порядке. Затем вычисляется средняя численность жуков на 1 м².

Для оценки численности гороховой тли наиболее распространен метод, основанный на кошении сачком. Этот метод широко используется из-за его простоты и удобства в выполнении. Учет может проводиться сериями из произвольного числа взмахов и даже отдельными взмахами, что облегчает планирование, выполнение и последующую обработку данных. При этом в одном и том же месте не допускается повторное кошение.

Для оценки степени зараженности почвы проволочниками выполняют почвенные раскопки. Для этого копают небольшие ямы размером 50×50 см и глубиной 30 см. Почву, извлеченную из ям, тщательно перебирают на фанерном листе или мешковине. Количество почвенных проб зависит от площади поля: до 10 га - 8 проб, свыше 10 га - 16 проб, а на полях площадью более 60 га - 24 пробы. По результатам исследования устанавливается среднее количество проволочников на 1 м².

Необходимость применения инсектицидных мероприятий на бобовых культурах обусловлена наличием в агроценозе культуры каждый год высокой плотности не менее чем двух видов фитофагов, способных причинить заметный ущерб. Наиболее часто

влияние на растения в фазе всходов наиболее негативно оказывают виды клубеньковых долгоносиков (*Sitona spp.*) и гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harr.).

Поскольку клубеньковые долгоносики заселяют посеы одновременно с появлением всходов культуры, в этот период растения особенно уязвимы. Эти жуки наносят свойственные только им повреждения в виде отверстий в черешках верхних листьев, что приводит к их засыханию и опадению.

Таким образом, из вышеперечисленных факторов следует рассматривать схему защиты сельскохозяйственных культур, исходя из актуальности предпосевного протравливания семян. Следует отметить, что особенности формирования видового состава вредной и полезной фауны на бобовых культурах, их распространение и обилие позволяют использовать в защите посевов такой фактор, как совмещение предпосевных обработок против двух и более объектов.

Результаты и обсуждения. В сохранении урожая от вредителей ведущая роль в настоящее время принадлежит химической защите, которая должна применяться только на основе прогноза развития чувствительной стадии вредителей.

Клубеньковые долгоносики отмечались в посевах культуры в фазе всходы-3 листа. При этом их численность колебалась в зависимости от применяемого инсектицидного протравителя от 4,0 до 7,0 экз./м², а на контроле без применения протравителя составляла 8–11 особей/ м² (таблица 1).

Таблица 1 – Численность клубеньковых долгоносиков и биологическая эффективность инсектицидных протравителей на чечевице

Вариант	Кол-во на 1 м ² , шт			Биологическая эффективность, %		
	2021	2022	Среднее значение	2021	2022	Среднее значение
I повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	5	4	4,5	54,5	42,8	48,6
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	6	5	5,5	45,4	28,6	37,0
Контроль	11	7	9,0	-	-	-
II повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	6	3	4,5	40,0	50,0	45,0
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	7	4	5,5	30,0	33,3	31,6
Контроль	10	6	8,0	-	-	-
III повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	4	5	4,5	50,0	44,4	47,2
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	3	6	4,5	62,5	33,3	47,9
Контроль	8	9	8,5	-	-	-

Протравливание семян чечевицы инсектицидами на основе имидаклоприд Акиба, с.к. 7 л/т и на основе тиаметоксам Калисто, к.с. 0,4 л/т способствовало снижению повреждения растений чечевицы вредителями всходов в среднем от 31,6% до 48,6%. Это имеет особое значение на этапе всходов, так как вредитель, клубеньковый долгоносик, в этот период питается листьями всходов, обгрызая их с краев в форме округлых зубьев. Он также наносит ущерб точке роста и перегрызает стебельки. Повреждения всходов особенно опасны в условиях засушливой весны, когда они могут вызвать гибель всходов.

В последнее время, из-за сокращения механической обработки почвы, увеличения засоренности полей многолетними злаковыми сорняками и ограниченности доступных химических средств, а также снижения севооборота для защиты растений, количество и вред, наносимый проволочниками (личинками жуков-щелкунов семейства Elateridae), значительно возросли.

Весной 2021–2022 г в посевах чечевицы наблюдалось хорошее увлажнение почвы и температура от 12°C и выше, то есть благоприятные для развития культуры условия,

проволочники находились в поверхностном слое почвы долгое время, а именно здесь они причиняли наибольший вред, так как сначала поедали семена чечевицы, потом повреждали всходы, а затем — и корневую систему.

Таблица 2 – Численность проволочников и биологическая эффективность инсектицидных протравителей на чечевице

Вариант	Численность личинок на 1 м ² , шт			Биологическая эффективность, %		
	2021	2022	Среднее значение	2021	2022	Среднее значение
I повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	3	4	3,5	40,0	42,8	41,4
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	3	3	3,0	40,0	57,1	48,5
Контроль	5	7	6,0	-	-	-
II повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	2	3	2,5	50,0	50,0	50,0
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	1	4	2,5	75,0	33,3	54,2
Контроль	4	6	5,0	-	-	-
III повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	3	3	3,0	57,1	40,0	48,5
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	4	2	3,0	42,8	60,0	51,1
Контроль	7	5	6,0	-	-	-

Следовательно, из таблицы 2 видно, что наиболее эффективным методом борьбы с проволочником является предпосевная обработка семян чечевицы инсектицидными протравителями. Повреждения растений чечевицы в варианте с протравливанием снизились на 41,4–54,2%. Благодаря системному действию активных компонентов применяемых протравителей, таких как тиаметоксам и имидаклоприд, обеспечивается контроль над почвенными вредителями и защита надземных частей чечевицы от грызущих и сосущих насекомых.

В исследуемом периоде 2021–2022 гг погодные условия характеризовались засушливостью, что привело к началу заселения гороховой тлей посевов чечевицы уже на стадии стеблевания. Численность тли не достигла уровня, при котором она стала бы вредителем на всех вариантах, за исключением контроля, благодаря защитному воздействию инсектицидных протравителей (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Численность гороховой тли и биологическая эффективность инсектицидных протравителей на чечевице

Вариант	Кол-во на 10 взм. сачка, шт			Биологическая эффективность, %		
	2021	2022	Среднее значение	2021	2022	Среднее значение
I повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	17	14	15,5	39,2	46,1	42,6
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	15	12	13,5	46,4	53,8	50,1
Контроль	28	26	25,5	-	-	-
II повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	19	15	17,0	44,1	48,3	46,2
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	17	16	16,5	50,0	44,8	47,4
Контроль	34	29	16,5	-	-	-
III повторность						
Акиба.с.к. (7.0 л/т)	12	16	14,0	55,5	48,4	52,0
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	14	18	16,0	48,1	41,9	45,0
Контроль	27	31	29,0	-	-	-

Гороховая тля питалась, высасывая сок из молодых побегов, листьев, соцветий и бобов чечевицы. На контрольных участках без обработки насекомые быстро размножались, что приводило к образованию пятен с более темной и насыщенной зеленью, где растения развивались менее интенсивно.

Урожай чечевицы на участках, где применяли протравливание семян, колебался в диапазоне от 11,7 до 12,1 центнера с гектара, в то время как на контрольных участках достиг 9,3 центнера с гектара. Масса 1000 семян также варьировала в зависимости от использования инсектицидов, как показано в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние применения инсектицидных протравителей против вредителей всходов на урожайность чечевицы (в среднем за 2021–2022 гг.)

Вариант	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Контроль, без применения инсектицида	62,5	9,3	–
Акиба.с.к. (7,0 л/т)	66,2	12,1	2,8
Калисто, к.с. (0,4 л/т)	65,8	11,7	2,4

Следовательно, использование инсектицидного протравливания семян чечевицы с целью защиты всходов от вредных организмов способствовало сохранению урожая зерна культуры в объеме от 2,4 до 2,8 центнера с гектара.

Выводы. Таким образом, оптимальным методом борьбы с главными вредителями всходов чечевицы является предпосевная обработка семян инсектицидными протравителями. Повреждения растений чечевицы при использовании инсектицидов снизились по сравнению с контрольными участками, что привело к сохранению урожая зерна чечевицы в объеме от 2,2 до 2,8 центнера с гектара.

Финансирование. Статья подготовлена в рамках внутреннего грантового финансирования НАО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина». 0122РКД0092: «Изучение связи между величиной хлорофильного фотосинтетического потенциала и урожайностью зернобобовых культур в условиях резко-континентального климата Акмолинской области».

Литература:

[1] Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and ecological genetics breeding /Smýkal P., Coyne C.J, Ambrose M.J, et al // Critical Reviews in Plant Sciences. - 2015.- Vol. 34. - pp 43–104. <https://doi.org/10.1080/07352689.2014.897904>.

[2] **Черненкоая, Н.А.**, Мурзенкова В. И. Влияние системных протравителей на жизнеспособность семян вики посевной и люпина узколистного. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2019; 1(29): 84–85. DOI: 10.24411/2309-348X-2019–11077

[3] Agronomic Practices for Red Lentil in Alberta /Bowness Robyne, Olson Mark, Pauly Donald, McKenzie Ross, Hoy Christy, Gill Kabal, Bremer Eric // Agronomic Practic. No.6. PP. 834–840. DOI: 10.1139/CJPS-2018–0317. Режим доступа: https://www.researchgate.net/profile/Robyne_Bowness

[4] **Baird Julia**, Walley Fran, Shirtliffe Steven. Optimal seeding rate for organic production of lentil in the northern Great Plains // Canadian Journal of Plantscience. 2009. Vol. 89(3). PP. 455-464. DOI: 10.4141/CJPS08226.

[5] **Wall D.**, Response of flax and lentil to seeding rates, depths and spring application of dinitroaniline herbicides // Canadian Journal of Plant Science. 1994 Vol. 74. PP. 875-882. DOI: 10.4141/cjps94-159.

[6] **Сейтменбетова, А. Т.**, Алибекова Ш. Б. Возделывание нута и чечевицы с применением штаммов клубеньковых бактерий в черноземе южном Костанайской области. Почвоведение и агрохимия. 2012;(3):37-41.

[7] **Булынецв, С.В.**, Вишнякова М.А., Яньков Н.И. Горох, бобы, фасоль. Сорта,

выращивание, хранение, применение. – М.: Агропромиздат, Диамант, 2001. – 224 с.

[8] **Мусынов, К.М.**, Кипшакбаева А.А., Аринов Б.К., Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях Северного Казахстана //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – № 9 (155), 2017.

[9] **Гриднева, Е.Е.**, Калиакпарова Г.Ш. Чечевица – ценная зернобобовая культура для Казахстана. Проблемы агрорынка, 2019 (2). – С. 160-166.

[10] **Гринец, А.** Чечевица в Северном Казахстане // «Аграрный сектор» №3(33) сентябрь 2017. – С.20-33.

[11] **Горбачев, И. В.** Защита растений от вредителей //И.В. Горбачев, В.В. Грищенко, Ю.А. Захваткин и др.- под ред.В.В. Исаичева. – М: Колос, 2002. – 472 с.

[12] **Замотайлов, А. С.** Экология насекомых. Краткий курс лекций / А. С. Замотайлов, И. Б. Попов, А. И. Белый// Краснодар, 2009. – 184 с.

[13] **Зубков, А. Ф.** Агробиоценотическая фитосанитарная диагностика. СПб.: Пушкин, 1995. – 386 с.

[14] **Осмоловский, Г. Е.** Энтомология // Г. Е.Осмоловский, И. В. Бондаренко: учебник. – Л.: Колос, 1973. – 359 с.

[15] **Пикушова, Э. А.** Биоэкологические основы применения пестицидов: учебное пособие / Э. А. Пикушова. – Краснодар, 2003. – 123 с.

[16] Методические указания по проведению производственных испытаний пестицидов в Республике Казахстан. Астана, 2005 г.

[17] **Доспехов, Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

[18] Отчет о научно-исследовательской работе по выполнению научно-технической программы: «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана», п. Научный, 2022. – 19-23 с.

References:

[1] Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and ecological genetics breeding /Smýkal P., Coyne C.J, Ambrose M.J, et al // Critical Reviews in Plant Sciences. - 2015.- Vol. 34. - pr 43–104. <https://doi.org/10.1080/07352689.2014.897904>.

[2] **Chernen'kaja, N.A.**, Murzenkova V. I. Vlijanie sistemnyh protravitelej na zhiznesposobnost' semjan viki posevnoj i ljupina uzkolistnogo. Zernobobovye i krupjanye kul'tury. 2019; 1(29): 84–85. DOI: 10.24411/2309-348X-2019–11077 [in Russian]

[3] Agronomic Practices for Red Lentil in Alberta / Bowness Robyne, Olson Mark, Pauly Donald, McKenzie Ross, Hoy Christy, Gill Kabal, Bremer Eric // Agronomic Practic. No.6. PP. 834–840. DOI: 10.1139/CJPS-2018–0317. Rezhim dostupa: https://www.researchgate.net/profile/Robyne_Bowness

[4] **Baird Julia**, Walley Fran, Shirliffe Steven. Optimal seeding rate for organic production of lentil in the northern Great Plains // Canadian Journal of Plantscience. 2009. Vol. 89(3). PP. 455-464. DOI: 10.4141/CJPS08226.

[5] **Wall D.**, Response of flax and lentil to seeding rates, depths and spring application of dinitroaniline herbicides // Canadian Journal of Plant Science. 1994 Vol. 74. PP. 875-882. DOI: **10.4141/cjps94-159**.

[6] **Sejtmnenbetova, A. T.**, Alibekova Sh. B. Vozdelyvanie nuta i chechevicy s primeneniem shtammov kluben'kovyh bakterij v chernozeme juzhnom Kostanajskoj oblasti. Pochvovedenie i agrohimiya. 2012;(3):37-41. [in Russian]

[7] **Bulyncev, S.V.**, Vishnjakova M.A., Jan'kov N.I. Goroh, boby, fasol'. Sorta, vyrashhivanie, hranenie, primenenie. – М.: Агропромиздат, Диамант, 2001. – 224 с. [in Russian]

[8] **Musynov, K.M.**, Kipshakbaeva A.A., Arinov B.K., Osobennosti tehnologii vzdelyvanija chechevicy v uslovijah Severnogo Kazahstana //Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - № 9 (155), 2017. [in Russian]

[9] **Gridneva, E.E.**, Kaliakparova G.Sh. Chechevica - cennaja zernobobovaja kul'tura dlja Kazahstana. Problemy agrorynka. – 2019 (2). – S. 160-166. [in Russian]

- [10] **Grinec, A.**, Chechevica v Severnom Kazahstane // «Agrarnyj sektor» №3(33) sentjabr' 2017. – S.20-33. [in Russian]
- [11] **Gorbachev, I. V.**, Zashhita rastenij ot vreditel'ej //I.V. Gorbachev, V.V. Grishhenko, Ju.A. Zahvatkin i dr.- pod red.V.V. Isaicheva. –M: Kolos, 2002.- 472 s. [in Russian]
- [12] **Zamotajlov, A. S.**, Jekologija nasekomyh. Kratkij kurs lekcij / A. S. Zamotajlov, I. B. Popov, A. I. Belyj// Krasnodar, 2009. – 184 s. [in Russian]
- [13] **Zubkov, A. F.**, Agrobiocenoticheskaja fitosanitarnaja diagnostika. SPb.: Pushkin, 1995. – 386 s. [in Russian]
- [14] **Osmolovskij, G. E.**, Jentomologija // G. E.Osmolovskij, I. V. Bondarenko: uchebnik. – L.: Kolos, 1973. – 359 s. [in Russian]
- [15] **Pikushova, Je. A.**, Biojekologicheskie osnovy primenenija pesticidov: uchebnoe posobie / Je. A. Pikushova. – Krasnodar, 2003. – 123 s. [in Russian]
- [16] Metodicheskie ukazaniya po provedeniju proizvodstvennyh ispytanij pesticidov v Respublike Kazahstan. Astana, 2005 g. [in Russian]
- [17] **Dospehov, B. A.**, Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij): ucheb. posobie / B. A. Dospehov. – 5-e izd., dop. i pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s. [in Russian]
- [18] Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote po vypolneniju nauchno-tehnicheskoy programmy: «Razrabotat' sistemu zemledelija vzdelyvanija sel'skohoz'jajstvennyh kul'tur (zernovyh, zernobobovyh, maslichnyh i tehnicheskix kul'tur) s primeneniem jelementov tehnologii vzdelyvanija, differencirovannogo pitaniya, sredstv zashhity rastenij i tehniki dlja rentabel'nogo proizvodstva na osnove sravnitel'nogo issledovanija razlichnyh tehnologij vzdelyvanija dlja regionov Kazahstana», p. Nauchnyj, 2022. – 19-23 s. [in Russian]

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА ЖАСЫМЫҚТЫ КӨШЕТ ФАЗАСЫНДА ДОМИНАНТТЫ ФИТОФАГТАРДАН ҚОРҒАУ

Нелис Т. Б., агрономия магистрі
Давыдова В. Н., агрономия магистрі
Тен Е. А., агрономия магистрі, аспирант
Ошергина И. П., агрономия магистрі, аспирант

¹*А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы,
 Научный центр, Қазақстан*

Аннотация. Бұршақ дақылын алғаш дәннен шыға бастағаннан бастап, егін жинауға кезеңіне дейін зиянкес жәндіктермен зақымдалып жатады.

Зиянкес фитофагтардың зиянды әсерінен өнімнің жалпы шығыны кейде 50–75% - дан асады, ал кейбір жағдайларда бұршақ дақылдары толығымен шықпай қалуы мүмкін. Тікелей зиян келтіргеннен басқа, фитофаг қауіпті ауру қоздырғыштардың өсімдікке ену жолын ашып, қосымша зиян келтіреді.

Сонымен бірге, қазіргі кезде ауылшаруашылық ғылымы фитофагтың бұршақ дақылына қалай зиян келтіріп жатқанын бақылап, зиянкестерге қолайлы орта болса да дақылдың өнімділігін жоғалтпай-ақ, астық пен жем-шөп өнімдерінің жоғары сапасын жинап алуға болады.

Жасымық-маңызды аминқышқылдары бар жоғары сапалы өсімдік ақуызының құрамы бойынша бұршақ дақылдарының арасындағы танымал дақыл. Оның құрамында темір және фосфор өте көп. Солтүстік Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайында жоғары тауарлы сапалы жасымық өсіруге өте қолайлы, бірақ зиянкестер егін жиынын айтарлықтай төмендетіп келеді.. Осы дақылдың қазіргі заманғы сорттарының өнімділік әлеуетін іске асыру көбінесе агроценоздардың фитосанитарлық жағдайының жағдайына байланысты.

Көпжылдық деректерді талдау көрсеткендей, көшет фазасында жасымықтың ең қас зиянкесі ол – фитофаг сым құрттары (Elateridae), түйінді арамшөптер (sitona spp.), біте (Acyrthosiphon pisum Harr.). Сондықтан жасымықты өсіруде қорғаныс шараларын жүргізу барысында ауылшаруашылығының маңызды бөлігі болып саналады. Мақалада көшет кезеңінде жасымық тұқымдары мен дақылдарын негізгі зиянкестен қорғаудың негізгі әдіс тәсілінің екі жылдық зерттеу нәтижесі жарияланған. Жоғарыда аталған зиянкестермен күресте инсектицидтік

удың қолдану тиімділігі көрсетілген.

Тірек сөздер: зиянкестер, жасымық, уландырғыштар, биологиялық тиімділік, өнімділік.

PROTECTION OF LENTILS FROM DOMINANT PHYTOPHAGES IN THE GERMINATION PHASE IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Nelis T. B., master of agronomy

Davydova V. N., master of agronomy

Ten E.A., master of agronomy, postgraduate student

Oshergina I.P., master of agronomy, postgraduate student

¹*Scientific and Production Center of grain farming named after A.I.Barayev,
Nauchniy village, Kazakhstan*

Annotation. Leguminous crops are damaged by pests, starting from the earliest stages of development and up to harvesting. The cumulative losses of products from the harmful effects of phytophages sometimes exceed 50-75%, and in some cases, leguminous crops can completely die. In addition to direct harm, phytophages also cause indirect harm, opening ways of penetration of pathogens of dangerous diseases into plants.

At the same time, modern agricultural science can successfully control the development and harmfulness of phytophages of leguminous crops, prevent significant crop losses even in years favorable for pests, and ensure high quality of grain and feed products.

Lentils are a recognized leader among legumes in the content of high-quality vegetable protein with essential amino acids. It contains a lot of iron and phosphorus. The soil and climatic conditions of Northern Kazakhstan favor the cultivation of lentils with high commercial qualities, but pests lead to a significant decrease in yield. The realization of the yield potential of modern varieties of this crop largely depends on the state of the phytosanitary situation of agrocenoses.

Analysis of long-term data shows that the most harmful phytophages of lentils in the germination phase are wireworms (Elateridae), nodule weevils (Sitona spr.), pea aphids (Acyrtosiphon pisum Harr.). Therefore, carrying out protective measures is an important part of lentil farming techniques. The article presents the results of two-year studies on the development of basic techniques for protecting seeds and crops of lentils from the main pests during the germination period. The effectiveness of insecticidal protectants in the fight against these pests is shown.

Keywords: pests, lentils, mordants, biological efficiency, yield.

САҚТАУ ПРОЦЕСІНДЕ АЛМА ЖЕМІСТЕРІНІҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ

Исина Ж.М., биология ғылымдарының кандидаты
rustipon2009@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4307-0861>

Копжасаров Б.К., биология ғылымдарының кандидаты
bakyt-zr@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3309-7975>

Бекназарова З.Б., PhD
zibash_bek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2974-202X>

Койгельдина А.Е., PhD
aygerim_k@mail.ru

Кошмагамбетова М.Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
k.meruert91@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6011-4363>

«Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан

Аннотация. Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысында бау-бақша шаруашылығын дамыту Қазақстанда мемлекеттік саясатты жүзеге асырудың негізгі құралына айналуға табиғи-климаттық жағдайы отандық іріктелген алма ағаштарының үздік үлгілерін пайдалануға мүмкіндік береді. Халық арасында үлкен сұранысқа ие дәстүрлі алма ағашының Апорт, Восход, Мақсат, Рахат, т.б сорттары жеміс-жидектерді сақтаудағы қиындықтарға байланысты кең көлемде өсірілмейді.

Бұл мақалада Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы Суздалева шаруа қожалығында органикалық егіншілік жағдайында өсірілген Қазақстандық селекциядағы алма жемістерін сақтау кезінде С витамині құрамының динамикасы, құрғақ заттың массасы, ылғалдың массалық үлесі, жалпы қанттың массалық үлесі бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижелері келтірілген. Жемістер қыркүйектің соңынан бастап сақталып, желтоқсанның ортасында сатылды. Сақтау кезінде С витаминінің ең аз мөлшері өңделмеген нұсқада байқалады, ал С витамині мөлшерінің жоғарылауы иммуномодуляторы бар нұсқада байқалады.

Зерттелген екі сорттың да көрсеткіштерінде шамалы айырмашылықтар болды. Восход Алатау сорттарының бақылау нұсқасында 13-28 және Мақсат сортында 15-52. Құрғақ заттардың мөлшері Мақсат алма сортындағы Экстрасол және Фитолавин препаратымен өңделген нұсқада тиісінше 17-23 және 17-31 жоғары. Восход және Алатау сортында, сондай-ақ сақтау кезеңінде құрғақ заттың массасы Экстрасолмен өңделген нұсқада 15,5-ке және Агрофлоринмен өңделген нұсқада 15,65 мг дейін көтеріледі. Жемістердегі кальцийдің ең төмен мөлшері – Фитолавин нұсқасында - 29,17 мг, содан кейін Мақсат сортында - 27 мг. Восход сорты сақтау кезінде кальцийдің жоғалуын 33,45 мг-ден 29,0 мг-ға дейін көрсетеді.

Тірек сөздер: алма жемістері, С витамині, кальций, құрғақ зат массасы, ылғалдың массалық үлесі, қанттың жалпы массалық үлесі, иммуномодуляторлар.

Кіріспе: Алма ағашы – Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы негізгі жеміс дақылы. Балғын алма жемістері антисептикалық, микробқа қарсы және қабынуға қарсы әсерге ие. Жемістерде қан түзетін агент болып табылады. Адам ағзасында артық зәр қышқылының пайда болуына жол бермей, алма организмде осы қышқылдың тұздарының жиналуымен байланысты барлық ауруларға қарсы тиімді.

Алма гипертонияға пайдалы: жемісті үнемі пайдалану қан қысымын төмендетуге көмектеседі. Алма инфаркттан кейінгі кезеңде көрсетілген жүрек ауруына ем.

Жоғары әрі сапалы өнім алуға өз кедергісін келтіретін факторларға алма ағашының әртүрлі этиологиядағы саңырауқұлақ ауруларымен зақымдануы жатады, бұл процесс өнімді жинағаннан кейін де пісіп-жетілу кезінде де өнім сапасының бұзылуына және күрделі процестерге жалғасуына әкеліп соқтырады. Микроорганизмдердің одан әрі дамуы алманың шіріп кетуіне әкеледі. Ал физиологиялық процесстер бұзылған кезде жемістердің физиологиялық аурулары пайда болады және сапасы айтарлықтай нашарлайды. Бірқатар

авторлар атап өткендей, бұл процесстер химиялық (химиялық құрамының өзгеруі), физиологиялық (тыныс алу, жаңа тіңдердің пайда болуы, пісіп жетілуі) және физикалық (булану, солу, терлеу, салқындату және мұздату, масса мен көлемнің өзгеруі) болып бөлінеді.

Зерттеу барысында Бертран әдісімен жаңа піскен жидектердің, жемістердің және жүзімнің биохимиялық, орнанолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық сипаттамалары жасалды. Жемістердің биохимиялық құрамын зерттеу кезінде келесі талдау түрлері жүргізілді: еритін құрғақ заттарды – рефрактометриялық әдіспен анықтау; қант құрамын анықтау.

Дайын өнімдердің сапасын органолептикалық бағалау сапалық көрсеткіштердің техникалық шарттардың, стандарттарының талаптарына сәйкестік дәрежесін анықтау және есепке алу арқылы жүргізілді [1]. С витаминін анықтау – тильманс бояуымен оксал қышқылды сығындыларын титрлеу әдісімен (2,6 дихлорфенолиндофенол); Л.И. Вигоров модификациясындағы колориметриялық әдіспен р-белсенді заттары анықталды [2]. Температураны минималды метеорологиялық термометрлермен және термографпен (тәулігіне бір рет) анықтау; ауаның салыстырмалы ылғалдылығы – ассман психрометрі және өлшегіш гигрографы (апта сайын) [3] массаның табиғи азаюы – бекітілген сынамалар әдісімен жасалды [3].

Сақтау кезінде гидролиз процестері синтез процестерінен басым болады [4]. Мысалы, шекілдеуіктілер дақылының жемістерінде химиялық құрамы өзгереді, пісу процестері жүреді, ал ұзақ сақтау кезінде - пісіп жетілу одан әрі жүре бастайды. Крахмал қантқа дейін гидролизденеді, органикалық қышқылдар азаяды. Бұл алдымен жемістердің сапасын жақсартады, содан кейін піскен кезде оны нашарлатады. Протопектин пектинге гидролизденеді, нәтижесінде жемістердің беріктігі төмендейді (осы көрсеткіш бойынша жемістердің сақталу ұзақтығын бағалауға болады). Әрі қарай сақтау кезінде пектин гидролизденіп, метил спиртін түзеді және жемістер зиянды болады [5]. Ұзақ уақыт сақтаған кезде жемістер мен жидектердегі дәрумендердің мөлшері азаяды, таниндер ішінара жойылады, нәтижесінде жемістердің тұтқырлығы төмендейді. Жемістер мен жидектерді сақтау ұзақтығы физикалық процестерге де байланысты болып келеді. Солған кезде ферменттердің белсенділігі артады, бұл жемістердің жойылуын тездетеді. Сонымен қатар, жемістердің ауруға төзімділігі төмендейді. Терлеу кезінде сақтау сапасы да төмендейді және шикізат сапасы нашарлайды.

Жемістерді сақтау ұзақтығы егін жинаудан кейінгі пісу жылдамдығына да байланысты, оны сақтау шарттарына (температура, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, газ ортасының құрамы) және сақтау объектісінің жағдайы (жетілу дәрежесі, жасуша тургоры, дақыл түрі, сорттық ерекшеліктері) қатты әсер етеді. Мысалы, жазғы алма сорттарының жемістері оңтайлы жағдайда 4-20 күн сақталады, өйткені олар ағашта пісіп жетіледі. Күзгі-қысқы сорттардың жемістері егін жинаудан кейінгі ұзақ мерзімге сақтауға қолайлы, сондықтан олар 4 айдан, 6 ай немесе одан да көп мерзім сақталады.

Жемістер мен жидектерде, әсіресе тыныс алуға қатысатын барлық процестер температура мен салыстырмалы ылғалдылыққа айтарлықтай әсер етеді. Температура неғұрлым жоғары болса, тыныс алу процестері, егін жинаудан кейінгі пісу соғұрлым жақсы болады. Жемістер мен жидектердің көпшілігінің оңтайлы сақтау температурасы шамамен 0°C, ал ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 90-95%. Бірақ жеке дақылдардың және сорттардың жемістерін сақтау режимінде ерекшеліктер бар. Жемістер мен жидектердің сақталу сапасына және сақтау жағдайларына байланысты шикізаттың сапасы айтарлықтай өзгермейтін белгілі бір сақтау мерзімдері болады. Гудковский (6) фитомат және сол сияқты сақтау кезеңінде әртүрлі препараттарды қолдану арқылы этиленнің жеміс сапасына әсер ету жүйесін зерттейді.

Зерттеу әдістері мен материалдары. Біздің зерттеуіміздің негізгі мақсаты – химиялық препараттарды, этилен синтезінің ингибиторларын қолданбай, Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы отандық алма селекциясының негізін құрайтын Мақсат, Восход

және Алатау алма сорттарының негізгі ауруларын анықтау және жемістерді сақтау.

Восход және Алатау – "ҚазЖКШҒЗИ" селекциясының сорты. Қысқы кезеңде піседі, қыстық төзімділігі жоғары. Ұнтақты көгеру мен тасқотырға төзімді. Ағашы орташа, дөңгелек, жинақы. Ол бақшаға отырғызғаннан кейін екінші немесе үшінші жылы жеміс береді. Өнімділігі жоғары. Жемістер 260 г дейін үлкен, Кандил тәрізді, түсі нәзік қызарған ашық сары. Дәмі тәтті және қышқыл, жағымды хош иісі бар. Жұмсағы тығыз, нәзік, шырды, ұсақ түйіршікті. Жемістер қыркүйек айының ортасында піседі. Сәуір айына дейін сақталады. Сорт Алматы, Жамбыл облыстарында аудандастырылған (сурет1).

Мақсат - "ҚазЖКШҒЗИ" селекциясының сорты. Күзде-қыста пісетін сорт. Қыстық төзімділігі жоғары. Ұнтақты көгеру мен тасқотырға төзімді. Ағаш орташа, дөңгелек, жайылған. Екінші немесе үшінші жылы жеміс береді. Өнімділігі жоғары. Жемістер 210 г, жалпақ дөңгелек пішінді, негізгі түсі жасыл, жемістің көп бөлігінде қызыл қызарлар бар. Дәмі тәтті және қышқыл, күшті хош иісі бар. Жұмсағы тығыз, шырды. Жемістер тамыз айының соңында піседі. Қаңтар айына дейін сақталады. Сорт Алматы облысында аудандастырылған (сурет 2).



1-сурет – Восход сортының жемістері



2-сурет – Мақсат сортының жемістері

Біз әзірлеген сақтау жүйесі алма жемістерінің партиялары үшін отандық өндірістің бәсекеге қабілеттілігін, сапалы экологиялық таза, жаңа піскен алма жемістерінің конвейерін нарыққа шығару мақсатында әртүрлі иммуномодуляторларды қолдана отырып, сақтауды саралап пайдалануға және біріктіруге мүмкіндік береді.

Зерттеу жүргізу кезінде зертханалық және далалық әдістер қолданылды. Жұмыс барысында эксперименттер жүргізудің жалпы қабылданған әдістері бойынша алма жемістерінің сапасы мен сақталуын зерттеудің кешенді әдістері қолданылды.

Талқылау және нәтижелер. Қазақстанда алма ағашын өсірудің ең қолайлы шарттары Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысы болып табылады. Бұл

аймақтардың табиғи-климаттық жағдайлары әлемдік коллекцияның ең жақсы сорттарын өндіруге мүмкіндік береді, өнімділігі жоғары 50-70 т/га, жеміс сапасының жоғары деңгейі бар (90-95% жоғары және I сатылатын сорттар). Отандық ассортимент әлемнен кем түспейді және біздің міндетіміз-отандық өндірістің имиджін көтеру және органикалық жеміс-жидек өнімдерін өсіру мен сақтаудың экологиялық жолдарын табу. Мұндай өнімді сақтаудың прогрессивті және бейімделгіш технологияларын әзірлеу, таза түрінде, балалар тағамы, шырындар мен пюре түрінде тұтыну үшін қазақстандық селекцияның сорттарын таңдау қажет.

Алма ағашының жеміс сорттарының белгілі бір уақыт ішінде массаның айтарлықтай жоғалуынсыз, фитопатогендік микроорганизмдер мен физиологиялық бұзылуларсыз, тауарлық және тағамдық сапаның нашарлауынсыз сақталуы мүмкін екендігі туралы анықтаманы Е. П. Широков 1978, 1989 жж берді [7]. Сорттардың сақтау қабілеті, ең алдымен, жемістердің егін жинаудан кейінгі пісу кезеңінің ұзақтығына байланысты, ол өнімді жинағаннан кейін оларда болатын процестермен сипатталады [Широков, 1989] [8].

Алманың сақталу сапасына жемістердегі минералды қосылыстардың, әсіресе кальцийдің мөлшері әсер етеді. Оның физиологиялық рөлі жасуша мембраналарының өткізгіштігін реттеу болып табылады, сондықтан бұл қасиеттің жоғалуы жасушаның өліміне әкеледі. Жалпы кальцийдің шамамен 60%-ы жасуша қабырғаларында полисахаридтермен және әртүрлі тұздармен қосылыстар түрінде болады. Пектиндермен дақтар пайда болады, көрші жасушалардың қабырғалары "дәнекерленеді", сондықтан кальций жетіспесе, жемістер жұмсарады. Кальций тыныс алу процесінде және жасушалардың қартаюында маңызды рөл атқарады. Оның жетіспеушілігімен алма ерте піседі, өйткені кальций антагонистік әрекетті тежейді. Кальциймен жақсы қамтамасыз етілген жемістерде тыныс алу қарқындылығы мен этилен синтезі төмендейді [9].

Алма құрамындағы кальций мен сақтау кезіндегі аурулардың көріністеріне ағаштардың егін жүктемесі мен жеміс мөлшері әсер етеді. Жемісі аз ағаштардан алынған жемістер жемісі көп ағаштарға қарағанда кальцийдің төмен деңгейімен ерекшеленеді. Бұл құбылыс жемістердің үлкен мөлшерімен және түйін мен шыбық арасындағы кальций үшін бәсекелестікпен түсіндіріледі. Соңғысы қарқынды өсіп, кальций үшін бәсекелестікті "жеңеді", ал алма ащы тері астындағы дақтарға және басқа да функционалдық бұзылуларға бейім болады.

Алмадағы су екі күйде болуы мүмкін: бос және коллоидты байланысқан. Еріген күйдегі бос суда құрғақ заттар, қант, қышқылдар, пектиндік заттар болады. Құрғақ заттардың құрамы маңызды көрсеткіш болып табылады, өйткені олар алманың технологиялық өңдеу қабілетін анықтайды.

Құрғақ заттардың жоғары мөлшері дайын алма өнімдерінің қасиеттерінде оң әсер етеді.

Негізінен, зерттелетін екі сорттың да көрсеткіштерінде шамалы айырмашылықтар бар. Восход Алатау сорттарының бақылау нұсқасында 13-28 және Мақсат сортында 15-52. Құрғақ заттардың мөлшері Мақсат алма сортындағы Экстрасол және Фитолавин препаратымен өңделген нұсқада тиісінше 17-23 және 17-31 жоғары. Восход және Алатау сортында, сондай-ақ сақтау кезеңінде құрғақ заттың массасы Экстрасолмен өңделген нұсқада 15,5-ке және Агрофлоринмен өңделген нұсқада 15,65 мг дейін көтеріледі.

Қанттың құрамы алманың органолептикалық қасиеттерін анықтайды сонымен бірге тәттілік дәрежесін және тұтынушыларға қолайлылық деңгейін анықтайды. Сонымен қатар, қант деңгейі алманы шырынға, джемге, пастилаға және т.б. өңдеу үшін де маңызды. Қант құрамы бойынша биологиялық Фитолавин мен Экстрасол Мақсат сортында ерекшеленеді, сонымен қатар Восход және Алатау сортында экстрасол бар нұсқада қант деңгейі жоғарылайды.

Ылғалдың массалық үлесінің ең көп мөлшерін Мақсат сортындағы Экстрасол препараты бар нұсқа, ал Восход және Алатау сортында – Фитоп көрсетті. Восход

сортында Максат сортына қарағанда ылғалдың мөлшері едәуір жоғары болды, бұл Восход сортын шырындар өндірісі үшін ең көп сұранысқа ие етеді.

С витаминінің адам үшін негізгі физиологиялық маңызы оның тотығу-тотықсыздану процестеріне қатысуы болып табылады. Адам ағзасы аскорбин қышқылын синтездей алмайды және оны тағаммен дайын күйінде қабылдауы керек, сондықтан біздің зерттеудегі басты міндетіміз алма ағашының жемістерінде С витаминін сақтау болып табылады. Сонымен қатар, мақсат С витаминінің құрамы, Экстрасол нұсқасында 4,44-тен 9,12 мг-ға дейін екі есе артады, ал бақылау нұсқасында жемістердегі аскорбин қышқылының 8,9-дан 4,3 мг-ға дейін төмендеуі байқалады немесе олардың саны жасына қарай азаяды. Кейбір авторлар алмадағы С витаминінің мөлшері оңтүстіктен солтүстікке қарай артып келе жатқанын атап өтті (Седов Е.Н., Макаркина М.А. 2008) [10]. Шынында да, алма жемістерінің өсу аймағына байланысты аскорбин қышқылының мөлшері әртүрлі.

Жоғарыда айтылғандай, протоплазманың суды ұстау қабілеті негізінен ондағы кальцийдің мөлшерімен тікелей байланысты. Кальций – ең маңызды органогендік элементтердің бірі. Пептиндік заттардың бөлігі ретінде ол жасуша мембраналарының құрылымы мен қызметін сақтауда маңызды рөл атқарады. Кальций жемістердің қартаю процестерін баяулатуға орасан зор үлес қосады: егерде құрамында кальций төмен болған жағдайда тыныс алу күшейіп, тез қартаю пайда болады.

Lanauskas J. және Kvikliene N. (2006) мәліметтері бойынша [11]. жемістердегі кальцийдің жоғары мөлшері сәтті сақтау және өңдеу үшін маңызды. Жемістердегі кальцийдің ең төмен мөлшері – Фитолавин нұсқасында - 29,17 мг, содан кейін Максат сортында - 27 мг. Кестеде келтірілгендей, Восход сорты сақтау кезінде кальцийдің жоғалуын 33,45 мг-ден 29,0 мг-ға дейін көрсетеді. Осы мәліметтерге сүйене отырып, болашақта зерттелген алма сорттарын тамақ өнімдерін өндірудің бастапқы шикізаты ретінде пайдалану ұсынылуы мүмкін. Біздің тәжірибелерімізде зиянды организмдердің таралуы мен зияндылығын жүйелі түрде есепке алу бүкіл вегетациялық кезеңде және сақтау жағдайында қазан айынан наурыз айына дейін жүргізілді.

1-кесте – Иммуномодуляторлардың сорттары бойынша физика-химиялық қасиеттері

№	Имуно Модулятордың атаулары	Ылғалдың массалық үлесі, %		Құрғақ заттардың массалық үлесі, %		Қанттың массалық үлесі, %		С витамині, мг		Кальций, мг	
		Сақтауға дейін	Сақтау кезінде	Сақтауға дейін	Сақтау кезінде	Сақтауға дейін	Сақтау кезінде	Сақтауға дейін	Сақтау кезінде	Сақтауға дейін	Сақтау кезінде
Максат											
1	Бисолбисан	85,1± 0,43	82,9± 0,41	14,9± 0,0	17,1± 0,09	14,87 ±0,04	12,91 ±0,04	4,802± 0,480	5,19± 0,52	29,17 ±5,83	27± 5,4
2	Фитолавин	85,33± 0,43	82,69 ±0,41	14,67 ±0,07	17,31 ±0,09	10,71 ±0,03	13,23 ±0,04	5,009± 0,501	6,43± 0,64	29,01 ±5,8	32± 6,4
3	Экстрасол	85,94± 0,43	82,77 ±0,41	14,06 ±0,07	17,23 ±0,09	10,06 ±0,03	13,14 ±0,04	4,447± 0,448	9,12± 0,91	29,39 ±5,88	30±6
4	Фитоверм	85,29± 0,43	82,92 ±0,41	14,71 ±0,07	17,08 ±0,08	10,74 ±0,03	12,86 ±0,04	5,307± 0,531	6,68± 0,67	34,37 ±6,87	36± 7,2
5	Агрофло рин	85,68± 0,43	82,96 ±0,41	14,32 ±0,07	17,09 ±0,08	10,33 ±0,03	12,8± 0,04	4,448± 0,445	7,54± 0,75	33,02 ±6,60	27± 5,4
6	Фитоп	85,21± 0,43	82,85 ±0,41	14,79 ±0,07	17,15 ±0,09	10,78 ±0,03	12,98 ±0,04	5,116± 0,512	5,04± 0,5	29,56 ±5,91	32± 6,4
	Без обработки	84,48± 0,42	83,39 ±0,42	15,52 ±0,08	16,61 ±0,08	11,52 ±0,03	12,07 ±0,04	8,903± 0,890	4,34± 0,43	30,36 ±6,07	31± 6,2
Восход Алатау											

1	Бисолбисан	87,36± 0,44	84,68 ±0,42	12,64 ±0,06	15,32 ±0,08	8,66± 0,03	11,02 ±0,03	5,033± 0,500	4,76± 0,48	29,37 ±5,87	29± 5,8
2	Фитолавин	87,00± 0,43	84,72 ±0,42	13,0± 0,06	15,28 ±0,08	9,01± 0,03	10,95 ±0,03	5,230± 0,523	3,62± 0,36	30,32 ±0,06	32± 6,4
3	Экстрасол	87,49± 0,44	84,5± 0,42	12,51 ±0,06	15,5± 0,08	8,51± 0,03	11,18 ±0,03	5,882± 0,588	5,17± 0,52	30,30 ±6,06	31± 6,2
4	Фитоверм	88,06± 0,44	84,89 ±0,42	11,95 ±0,06	15,11 ±0,08	7,95± 0,02	10,79 ±0,03	4,553± 0,455	4,15± 0,42	29,56 ±5,91	32± 6,4
5	Агрофло рин	87,15± 0,43	84,35 ±0,42	12,85 ±0,06	15,65 ±0,08	8,81± 0,03	11,3± 0,03	4,883± 0,488	4,44± 0,44	30,97 ±6,19	32± 6,4
6	Фитоп	88,4± 0,44	84,96 ±0,42	11,6± 0,06	15,04 ±0,08	7,63± 0,02	10,7± 0,03	3,728± 0,373	3,51± 0,35	29,32 ±5,86	30±6
7	Без обработки	86,72± 0,43	87,39 ±0,44	13,28 ±0,07	12,61 ±0,03	9,29± 0,03	8,38± 0,03	6,791± 0,679	3,87± 0,39	33,45 ±6,69	29± 5,8

«Нутритест» ЖШС зертханасының мәліметі бойынша, алма тоңазытқышқа салынғанға дейін және салынғаннан кейін 60 күн өткен соң, жемістер сақтау процесінде органолептикалық қасиеттерін сақтайды, бөгде дәм мен иістер болмайды. Көрнекі түрде жемістер сабағы бар пішіні мен түсінің помологиялық сортқа тән шамадан тыс сыртқы ылғалдылықсыз, тұтас, таза болып қалады, бірақ олардың кейбіреулерінде сақтау процесінде қабығының шамалы ақаулары мен қоңыр дақтар кездеседі.

Көпжылдық ғылыми-практикалық зерттеулердің нәтижесінде ғалымдар алма ағашының әртүрлі сорттарының жемістеріне қойылатын талаптарды әзірледі, олардың сәйкестігі өнімді сақтаудың жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді. Жеміс сапасының жоғары деңгейін сақтауды қамтамасыз ету көптеген егін жинау алдындағы факторлардың жиынтық әсерімен анықталатын сорттың жоғары сақтау қабілетімен байланысты екені барлығымызға мәлім. Антиоксиданттардың жоғары деңгейі (қабықтың интенсивті жабын түсі- боялған сорттар үшін, жеміс қабығындағы фенолдық қосылыстардың мөлшері 250-400 мг/см²), қаттылығы – 6,5–10,0 кг/см² (сортына байланысты), құрғақ заттардың мөлшері – >12%. Қазіргі заманғы технологияларды пайдалана отырып сақтау ұзақтығы-5-9 ай, тұтынушыға жеткізген кезде 15-20 күн ішінде жоғары сапаны сақтау қабілеті анықталады (В.А.Гудковский және т.б., 2009, 2011 ж., 2012 ж., 2014 ж., 2017 ж.; Т.Г.Причко және т.б., 2015 ж., 2016 ж.; Е.Н.Седов, 2017; СауреМ.С. 7., 1996; ПеррингМ.А., 1986) [12].

Әр түрлі сорттардың жемістерінің ұзақ мерзімді сақтауға бейімділігі туралы алынған білім - сақтау кезіндегі зақымданулар параметрлерін (температура, O₂, CO₂ мазмұны), сақтау технологияларын және белгілі бір сортты аурулардан болатын шығындардан азайтуды қамтамасыз ететін технологиялық әдістерді таңдау үшін негіз болып табылады. [13].

Осылайша, сақтаудың жоғары тиімділігіне қол жеткізудің маңызды шарты- жемістердің жоғары сапа мен олардың ауруларға төзімділігін анықтайтын негізгі фактор ретінде сортты және тиісті ауылшаруашылық әдістерін таңдау болып табылады. [14]. Бау-бақша кәсіпорындарында оңтайлы сорттық конвейердің қалыптасуы (ерте, орта, кеш пісетін кезеңдер) әр сорттың жемістерін оңтайлы уақытта жинауға, жемістердің түсуінен болатын шығындарды азайтуға, еңбек ресурстарын оңтайлы пайдалануға ықпал етеді.

Жемістерді сақтау кезінде заманауи иммуномодуляторларды қолдану көптеген алма сорттарының сақтау қабілеті мен сақтау ұзақтығы туралы түсінігімізді өзгертеді. Ең алдымен, өсірудің, жинаудың, сақтаудың оңтайлы шарттарын білу, өнімнің сақтау мерзімін 6-9 айға дейін ұзартуға көмегін тигізеді.

Зерттеушілер атап өткендей, жемістердің сақталу потенциалы сорттың генетикалық анықталған қасиеттерімен, олардың химиялық құрамымен, метаболизм процестерінің жемістердегі бағыты мен қарқындылығымен тікелей байланысты. □

Жалпы, жеміс метаболизмі неғұрлым белсенді болса, сақтау ұзақтығы соғұрлым

қысқа болады.

Сорттың физиологиялық бұзылуларға төзімділігін (сақтау көрсеткіштерінің бірі) көптеген ғалымдар әртүрлі сорттардың жемістерінің анатомиялық құрылымының ерекшеліктерімен және физиологиялық және биохимиялық қасиеттерімен байланыстырған. Көптеген зерттеушілер жемістердің ұзақ мерзімді сақтау қабілетін жабын тінінің құрылымымен байланыстырады. Қолайсыз егін жинау факторларының белгілі бір үйлесімімен (ағаштардың жасы, шыбықтардың күшті өсуі, азотпен шамадан тыс қоректену, егін жинау алдындағы кезеңде шамадан тыс суару және т.б.) барлық дерлік сорттарда қабық астындағы дақтардың зақымдалуына әкелуі мүмкін екенін атап өткен жөн. Қартаюдан ыдырауға, жоғары сезімталдыққа (Senescent breakdown) сорттардың жемістері ерекшеленеді: Ренет Симиренко Иса Bramlage W.J. et al., 1990; Дементьева М.И., Выгонский М.И., 1988; Федоров М.А., 1981; және басқалар.

Төмен температураға жоғары сезімталдығымен (төмен температуралық сынама) келесі сорттар ерекшеленеді: Апорт, Джонатан, Мекинто, Ренет Симиренко, Гала, ең алдымен, бұл сорттардың көпшілігіне дымқыл күйік әсер етуі мүмкін. Дементьева М.И. және басқалар, 1988; Урбан Е., 1984; Федоров М.А., 1981; Хопкирк Г., 1981; Марангони А.Г. және басқалар, 1996; Пранге Р. және басқалар, 17. 2011, Сальтвейт М.Э., 2002; Ван С.Ю., 1982; Вентхайм С.Дж., 2005; Уиллс Р.Б. Х., 1973 Ж.

Тұтынушылық сұраныс жеміс өндірудің орындылығын анықтайды. Сортты "басқарудың" күрделілігі, егін жинау алдындағы және егін жинаудан кейінгі кезеңдегі ауруларға төзімділіктің төмендігі және басқа да кемшіліктер аймақтың барлық сорттары үшін әзірленуі тиіс мықты шараларды, сұрыптық агротехника мен сақтау технологиясындығы өтелуі тиіс әдістерді айқындайды.

Сақтау кезінде әртүрлі сорттардың жемістерінің аурулар мен зақымдануларға бейімділігі туралы алынған білім параметрлерді (температура, O₂, CO₂ мазмұны), сақтау технологияларын және белгілі бір сорттың ауруларынан болатын шығындарды азайтуды қамтамасыз ететін технологиялық әдістерді негізделген талдау үшін мықты негіз болып табылады. Осылайша, сақтаудың жоғары тиімділігіне қол жеткізудің маңызды шарты - жемістердің жоғары сапасы мен олардың ауруларға төзімділігін анықтайтын негізгі фактор ретінде сортты және тиісті ауылшаруашылық әдістерді таңдау болып табылады. Бау-бақша кәсіпорындарында оңтайлы сорттық конвейердің қалыптасуы (ерте, орта, кеш пісетін кезеңдер) әр сорттың жемістерін оңтайлы уақытта жинауға, жемістердің түсуінен болатын шығындарды азайтуға, еңбек ресурстарын оңтайлы пайдалануға ықпал етеді.

Көпжылдық ғылыми-практикалық зерттеулердің нәтижесінде ғалымдар алма ағашының әртүрлі сорттарының жемістеріне қойылатын талаптарды әзірледі, олардың нәтижелері өнімді сақтаудың жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді. Жеміс сапасының жоғары деңгейін сақтауды қамтамасыз ету сорттың/партияның жоғары сақтау қабілеттілігімен мүмкін болады, ол көптеген егін жинау алдындағы факторлардың жиынтық әсерімен анықталады және келесі көрсеткіштерде көрінеді.

Көптеген ғылыми-практикалық зерттеулер нәтижесінде ғалымдар азық-түлік өндірісінің жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін алманың әртүрлі сорттарына сай талаптар шығарды. Көптеген ұзақ мерзімді факторлардың қосындысымен анықталатын сорттың/партияның жеміс беру деңгейі жоғары болған жағдайда және келесі көрсеткіштерге әкеледі: Са кем дегенде - 4,5-5, дұрыс бөлінген кезде оңтайлы пісу жылдамдығы: этилен 0,5-5 ppm, ЙКП 2-4 балл; антиоксиданттардың жоғары деңгейі, қаттылығы – 6.5–10.0 кг/см² (әр түрлі сортқа байланысты), құрғақ заттардың мөлшері – >12%. Қазіргі заманғы технологияларды қолдану арқылы сақтау ұзақтығы-5-9 ай, қазіргі заманғы технологияларды пайдалану кезінде 15-20 күн бойы жоғары сапаны сақтау мүмкіндігі Гудовский В.А., т.б. 2009, 2011б, 2012в, 2014а, 2017в; Причко Т.Г. және басқалар, 2015 а, 2016 а; Седов Е.Н., 2017а; Сауре М.С., 1996; Перринг М.А., 1986. Осылайша, тұтынушылық сұраныс белгілі бір сорттың жемістерін өндірудің деңгейін анықтайды, бұл ретте сортты "басқарудың" күрделілігі, егін жинау алдындағы және егін

жинаудан кейінгі кезеңдегі ауруларға төзімділіктің төмендігі және басқа да кемшіліктер жоғары дәлдіктегі сұрыптық агротехника мен сақтау технологиясымен өтелуі керек. Олар аймаққа қатысты отандық селекцияның барлық перспективті сорттары үшін әзірленуі керек [Гудковский В.А. и др., 2017 в].

Қорытынды. Қорытындылай келе, алма ағашының жемістерінің биохимиялық құрамын талдау бойынша жұмыс жүргізілді. Алма ағашының барлық түріне баға беруге және оны жетілдіру жолдарын анықтауға мүмкіндік мол екенін атап өткен жөн. Зерттелген екі сорттың да көрсеткіштерінде шамалы айырмашылықтар болды. Восход Алатау сорттарының бақылау нұсқасында 13-28 және Мақсат сортында 15-52. Құрғақ заттардың мөлшері Мақсат алма сортындағы Экстрасол және Фитолавин препаратымен өңделген нұсқада тиісінше 17-23 және 17-31 жоғары. Восход және Алатау сортында, сондай-ақ сақтау кезеңінде құрғақ заттың массасы Экстрасолмен өңделген нұсқада 15,5-ке және Агрофлоринмен өңделген нұсқада 15,65 мг дейін көтеріледі. Жемістердегі кальцийдің ең төмен мөлшері – Фитолавин нұсқасында - 29,17 мг, содан кейін Мақсат сортында - 27 мг. Восход сорты сақтау кезінде кальцийдің жоғалуын 33,45 мг-ден 29,0 мг-ға дейін көрсетеді.

Қаржыландыру. Мақала 2021-2023 жж. ЖТН BR10765062 «Органикалық өнім алу мақсатында отандық селекция сорттарының жемістері мен жүзімдерін сақтау технологияларын әзірлеу» БНҚ жобасы бойынша; ҒТБ ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде «Сақтаудың әртүрлі тәсілдерінде шығындарды азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізаты мен қайта өңдеу өнімдерінің сапасын сақтауды қамтамасыз ету бойынша технологияларды әзірлеу» шеңберінде жазылды.

Әдебиеттер:

[1] **Shuqing Zhang**, Chingyuan Hu, Yurong Guo, Xiaoyu Wang, Yonghong Meng, Polyphenols in fermented apple juice: Beneficial effects on human health, *Journal of Functional Foods*, Volume 76, 2021, 104294, <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104294>.

[2] **Dianne, A.**, Hyson, A Comprehensive Review of Apples and Apple Components and Their Relationship to Human Health, *Advances in Nutrition*, Volume 2, Issue 5, 2011, Pages 408-420, <https://doi.org/10.3945/an.111.000513>.

[3] **Poonam Jaglan**, Harpal S. Buttar, O.A. Al-bawareed, Sergey Chibisov, Chapter 24 - Potential health benefits of selected fruits: apples, blueberries, grapes, guavas, mangos, pomegranates, and tomatoes, Editor(s): Ram B. Singh, Shaw Watanabe, Adrian A. Isaza,

[4] *Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-Communicable Diseases*, Academic Press, 2022, Pages 359-370, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819815-5.00026-4>.

[5] **Tânia C.S.P.** Pires, Maria Inês Dias, Lillian Barros, Maria José Alves, M. Beatriz P.P. Oliveira, Celestino Santos-Buelga, Isabel C.F.R. Ferreira, Antioxidant and antimicrobial properties of dried Portuguese apple variety (*Malus domestica* Borkh. cv Bravo de Esmolfe), *Food Chemistry*, Volume 240, 2018, Pages 701-706, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.08.010>.

[6] **Viktor Gjamovski**, Julijana Cvetkovic, Trajce Stafilov, Katerina Bačeva Andonovska Influence of rootstocks on mineral composition of apple cultivar granny smith, 2017 *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 23 (No 4), 2017, 560–566.

[7] **Grantina-Ievina, L.** Fungi causing storage rot of apple fruit in integrated pest management system and their sensitivity to fungicides. *Rural Sustain. Res*, 2015, 34, 2–11.

[8] **Spotts, R.A.** Seifert K.A., Wallis K.M., Sugar D., Xiao C.L., Serdani M., Henriquez J.L., Description of *Cryptosporiopsis kienholzii* and species profiles of *Neofabraea* in major pome fruit growing districts in the Pacific Northwest USA. *Mycol. Res*, 2009, 113, 1301–1311.

[9] **Sutton, T.B.**, Aldwinckle, H.S., Agnello, A.M., Walgenbach, J.F. (Eds.) Bitter rot. In *Compendium of Apple and Pear Diseases and Pests*, 2nd ed.; The American Phytopathological Society: St. Paul, MN, USA, 2014; pp. 20–21.

[10] **Tahir, I.** What spoils Swedish apples during storage? *Acta Horti*, 2019, 1256, 463–468.

[11] Weber, R.W.S.; Dralle, N. Fungi associated with blossom-end rot of apples in

Germany. *Eur. J. Hortic. Sci.*, 2013, 78, 97–105.

[12] **Spotts, R.A.**, Cervantes L.A., Mielke E.A. Variability in postharvest decay among apple cultivars. *Plant Dis*, 1999, 83, 1051–1054.

[13] **Cameldi, I.**, Neri F., Menghini M., Pirondi A., Nanni I., Collina M., Mari M. Characterization of *Neofabraea vagabunda* isolates causing apple bull's eye rot in Italy (Emilia-Romagna region). *Plant Pathol*, 2017, 51, 155–176

[14] **Guan, Y.**, Chang R., Liu, G., Wang Y., Wu T., Han Z., Zhang X. Role of lenticels and microcracks on susceptibility of apple fruit to *Botryosphaeria dothidea*. *Eur. J. Plant Pathol*, 2015, 143, 317–330.

[15] **Everett, K.R.**, Pushparajah I.P.S., Timudo O.E., Chee A.A., Scheper R.W.A., Shaw P.W., Spiers T.M., Taylor J.T., Wallis D.R., Wood P.N. Infection criteria, inoculum sources and splash dispersal pattern of *Colletotrichum acutatum* causing bitter rot of apple in New Zealand. *Eur. J. Plant Pathol*, 2018, 152, 367–383.

[16] **Aguilar, C.G.**, Mazzola M., Xiao C.-L. Timing of apple fruit infection by *Neofabraea perennans* and *Neofabraea kienholzii* in relation to bull's-eye rot development in stored apple fruit. *Plant Dis*, 2017, 101, 800–806.

[17] **Liu, Y.**, Lan J., Li Q., Zhang Y., Wang C., Dai H. Rapid location of *Glomerella* leaf spot resistance gene locus in apple by whole genome re-sequencing. *Mol. Breed*, 2017, 37, 96.

[18] **Liu, Y.**, Lan J., Wang C., Li B., Zhu J., Liu C., Dai H. Investigation and genetic mapping of a *Glomerella* leaf spot resistance locus in apple. *Plant Breed*, 2017, 136, 119–125.

[19] **Coton, M.**, Bregier T., Poirier E., Debaets S., Arnich N., Coton E., Dantigny P. Production and migration of patulin in *Penicillium expansum* molded apples during cold and ambient storage. *Int. J. Food Microbiol*, 2020, 313, 108377.]

[20] **Zhong, L.**, Carere J., Lu Z., Lu F., Zhou T. Patulin in apples and apple-based food products: The burdens and the mitigation strategies. *Toxins*, 2018, 10, 475.

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Исина Ж.М., кандидат биологических наук

Копжасаров Б.К., кандидат биологических наук

Бекназарова З.Б., PhD

Койгельдина А.Е., PhD

Кошмагамбетова М.Ж., магистр сельскохозяйственных наук

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений
имени Ж. Жиембаева», г.Алматы, Казахстан*

Аннотация. Развитие садоводства на юге и юго-востоке Казахстана становится основным инструментом реализации государственной политики в Казахстане. Природно-климатические условия региона позволяют использовать лучшие образцы отечественных отобранных яблонь. Сорты традиционной яблони Апорт, Восход, цель, Рахат и др., пользующиеся большим спросом у населения, не выращиваются в больших масштабах из-за трудностей с сохранением плодов.

В данной статье представлены результаты проведенных исследований по динамике содержания витамина С, массе сухого вещества, массовой доле влаги, массовой доле общего сахара при хранении плодов яблок казахстанской селекции, выращенных в условиях органического земледелия в крестьянском хозяйстве Суздалева Енбекшиказахского района Алматинской области. Плоды хранились с конца сентября и продавались в середине декабря. При хранении минимальное количество витамина С наблюдается в необработанном варианте, а увеличение количества витамина С наблюдается в варианте с иммуномодулятором.

Имелись небольшие различия в показателях обоих изучаемых сортов. У контрольного варианта сорта Восход Алатау 13-28 и у сорта Максат 15-52. Количество сухого вещества выше у сорта яблони Максат, обработанных Экстрасолом и Фитолавином, на 17-23 и 17-31 соответственно. У сортов Восход и Алатау, а также в период хранения масса сухого вещества увеличивается до 15,5 мг в варианте, обработанном Экстрасолом, и 15,65 мг в варианте, обработанном Агрофлорином. Наименьшее количество кальция в плодах – 29,17 мг у варианта

«Фитолавин», далее следует 27 мг у сорта «Максат». У сорта Восход потери кальция при хранении составляют от 33,45 мг до 29,0 мг.

Ключевые слова: плоды яблока, витамин С, кальций, масса сухого вещества, массовая доля влаги, общая массовая доля сахара, иммуномодуляторы

CHANGES IN THE QUALITY INDICATORS OF APPLE FRUITS DURING STORAGE

Isina Zh.M., Candidate of Biological Sciences
Kopzhasarov B.K., Candidate of Biological Sciences
Beknazarova Z.B., PhD
Koigeldina A.E., PhD
Koshmagambetova M.Zh., Master of Agricultural Sciences

*LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine
named after Zh.Zhiembayeva", Almaty city, Kazakhstan*

Annotation. The development of horticulture in the south and south-east of Kazakhstan is becoming the main tool for the implementation of state policy in Kazakhstan. The natural and climatic conditions of the region allow using the best samples of domestic selected apple trees. Varieties of traditional apple trees Aport, Voskhod, Tsel, Rahat, etc., which are in great demand among the population, are not grown on a large scale due to difficulties with preserving fruits. This article presents the results of studies conducted on the dynamics of vitamin C content, dry matter mass, moisture mass fraction, total sugar mass fraction during storage of Kazakh-selected apple fruits grown in organic farming conditions in the Suzdal farm of Enbekshikazakh district of Almaty region. The fruits were stored from the end of September and sold in mid-December. During storage, the minimum amount of vitamin C is observed in the untreated version, and an increase in the amount of vitamin C is observed in the version with an immunomodulator.

There were slight differences in the performance of both studied varieties. The control variant of the Voskhod variety has Alatau 13-28 and the Maksat variety has 15-52. The amount of dry matter is higher in the Maksat apple tree variety treated with Extrasol and Fitolavin, by 17-23 and 17-31, respectively. In the Voskhod and Alatau varieties, as well as during storage, the dry matter weight increases to 15.5 mg in the variant treated with Extrasol, and 15.65 mg in the variant treated with Agroflorin. The lowest amount of calcium in fruits is 29.17 mg in the "Fitolavin" variety, followed by 27 mg in the "Maksat" variety. In the Voskhod variety, calcium loss during storage ranges from 33.45 mg to 29.0 mg.

Keywords: apple fruits, vitamin C, calcium, dry matter mass, moisture mass fraction, total sugar mass fraction, immunomodulators.

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ЛИСТОВЫХ УДОБРЕНИЙ
НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СЕРОЗЕМОВ СВЕТЛЫХ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, СОИ И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

Рамазанова Р.Х., кандидат сельскохозяйственных наук
raushasoil88@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-2059-709C>

Курманбаев А.А., доктор биологических наук
wberel@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-4384-7634>

Абай А., магистр сельскохозяйственных наук
rjaad@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9470-9229>

Ермек Ш. Ғ. shugyla.yermek@mail.ru <https://orcid.org/0009-0004-0178-6030>

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У. Успанова»,
г. Алматы, Казахстан*

Аннотация. Любое воздействие на почву значительно изменяет характер биологических процессов, протекающих в ней. При применении минеральных удобрений часто возникают проблемы экологического характера, что заставляет ученых искать пути покрытия потребности растений в питании с помощью органических и биологических удобрений. При этом уделяется внимание способам применения удобрений. В этой связи были проведены исследования по выявлению влияния некорневых подкормок органо-минеральными листовыми удобрениями на показатели биологической активности сероземной орошаемой почвы под посевами озимой пшеницы, сои и сахарной свёклы. В качестве органо-минеральных листовых удобрений в опытах применяли удобрения, обогащенные хелатами, комплексом аминокислот растительного происхождения, гуминовыми кислотами, органическими соединениями азота. Некорневая подкормка аммиачной селитрой (St) и органо-минеральными удобрениями проводилась: озимая пшеница и соя – III и IV+V этапах, сахарная свекла – образование 4-6 листьев и 8 листьев на фоне внесения расчетных доз фосфорных удобрений.

По результатам исследований выявлено, что изменение биологической активности в пахотном слое почвы в течение вегетационного периода зависит от вида сельскохозяйственных культур, от сезона, применения удобрений. Значение ОМЧ ожидаемо было самым высоким на почвах без применения удобрений, в зависимости от культур численность бактерий в ряду пшеница – сахарная свекла – соя снижалась. Органо-минеральные удобрения в посевах пшеницы и сои на численность микроорганизмов эффекта не оказали, за исключением Рутер и Геоферт, которые показали небольшой стимулирующий эффект в посевах сахарной свеклы. Действие органо-минеральных удобрений на размеры эмиссии диоксида углерода неравнозначно и имеет различный эффект в зависимости от культуры. Активность гидролиза флюоресцеина в FDA тесте в большей мере определяется температурным режимом и условиями увлажнения в период весенне-летней вегетации. Удобрения не оказали какого-либо существенного влияния.

Ключевые слова. удобрения, озимая пшеница, соя, сахарная свекла, ферментативная активность почв, дыхание почвы

Введение. Применение удобрений в растениеводстве является важным фактором в получении высоких урожаев хорошего качества. Также они активно регулируют почвенные процессы, направленные на повышение плодородия и воздействуют на все его параметры, в первую очередь на биологические характеристики [1].

Биологическая активность почв характеризует размеры и направление процессов превращения веществ и энергии в экосистемах суши, интенсивность переработки органических веществ и разрушения минералов [2]. С биологической активностью почвы

тесно взаимосвязаны ее физические и химические свойства, такие как гумусовое состояние, ст-руктура, щелочно-кислотные условия, окислительно-восстановительный потенциал и др. Любое воздействие на почву значительно изменяет характер биологических процессов, протекающих в ней [3,4]. Внесение удобрений является важной сельскохозяйственной практикой для улучшения питания растений, достижения высокой урожайности, а также для изменения почвенной среды - например, химического состава углерода и азота в почве [5], что может изменить активность и разнообразие почвенных микроорганизмов [6,7].

Микробиологическая активность почвы существенно изменяется под влиянием удобрений. По данным ряда авторов внесение минеральных удобрений увеличивает биологическую активность почвы на 3–6% по сравнению с контролем, способствует развитию сапрофитной микрофлоры, снижению развития корневой гнили и др. [8-10].

При применении минеральных удобрений часто возникают проблемы экологического характера, что заставляет ученых искать пути покрытия потребности растений в питании с помощью органических и биологических удобрений. При этом уделяется внимание способам применения удобрений. Надо отметить, что в научной литературе достаточно данных по изучению влияния внесения удобрений в почву на показатели биологической активности [11-15].

Гораздо меньше исследований по оценке влияния фолиарной обработки биостимуляторами и некорневых подкормок на плодородие и биохимическую активность почвы при применении под различные культуры. Sulewska, H., 2020 отмечается, что сложно выявить взаимосвязь между действием биостимуляторов и листовых удобрений на биохимическую активность в почве, хотя во все годы исследований биологическая фиксация азота всегда была выше после применения биостимулятора/удобрения [16]. Исследованиями Niewiadomska, A. И др., 2020 показано, что биостимуляторы и применяемые некорневые подкормки не всегда стимулируют активность дегидрогеназы, щелочной фосфатазы и биологического индекса плодородия почвы при положительном влиянии на активность нитрогеназы [17]. Аналогичные результаты получены в исследованиях [18,19].

Биологические методы оценки экологического состояния почв дополняют более традиционные оценки физико-химических свойств, так как химические и физико-химические методы исследования не могут охватить все многообразие условий, определяющих экологический статус почв. Сегодня очень остро встает вопрос о рациональном использовании почвенных ресурсов и механизмах управления воспроизводством почвенного плодородия. Такие задачи как воспроизводство плодородия почв, улучшение баланса питательных веществ должны решаться с учетом биологических и климатических особенностей данного ландшафта [20].

В этой связи нами была поставлена цель – выявить влияние биостимуляторов и некорневых подкормок органо-минеральных листовых удобрений на показатели биологической активности сероземной орошаемой почвы под посевами озимой пшеницы, сои и сахарной свёклы.

Материалы и методы. Определение показателей биологической активности почвы проводилось в условиях полевого опыта, заложенного на полях КХ «Қайнар Коксу» Коксуского района Жетысуйской области с культурами озимая пшеница (44°88349398"N 78°11644999 "E), соя (44°87015996"N 78°18767999 "E), сахарная свёкла (44°85526197"N 78°17802303 "E).

В качестве органо-минеральных листовых удобрений в опытах применяли Ruterr А - жидкое органо-минеральное удобрение, обогащенное хелатами и комплексом аминокислот растительного происхождения (N общий 5,65%; P₂O₅ 5,0%; K₂O 3,5%; Fe, Mn, Mo Zn ≤0,05%; свободные аминокислоты 7,0%); Амино turbo - универсальный биостимулятор нового поколения на основе высоко-насыщенного сбалансированного комплекса аминокислот (N органический 12,8%, С органический 39%, аминокислоты

общие 85%, аминокислоты свободные 80%); Геогумат – гуминовое, органоминеральное удобрение с микроэлементами (N 1,2%, P₂O₅ 0,55%; K₂O 6,5%; S 2.1%, Mg, Fe, Si Ca, гуминовая кислота 34%, фульво- и др. органические кислоты 25%). Вариантом сравнения были контроль и аммиачная селитра нормой 30 кг д.в., нормы органо-минеральных удобрений применялись в соответствии с рекомендациями производителя.

Схема опыта под изучаемые культуры включала варианты: 1 – Контроль (без удобрений); 2 – N30; 3 - Амино turbo; 4 - Rutter A; 5 – Геогумат.

Некорневая подкормка аммиачной селитрой и органо-минеральными удобрениями проводилась по этапам органогенеза, ответственным за формирование урожая хорошего качества: озимая пшеница и соя – III и IV+V этапах, сахарная свекла – образование 4-6 листьев и 8 листьев на фоне внесения расчетных доз фосфорных удобрений и без них.

Площадь учетных делянок для пропашных культур – 150 м², для пшеницы – 96 м².

Анализ дыхания почв проводился по В.И. Штатнову [21].

Определение общей численности микроорганизмов было проведено методом предельных разведений почвенной суспензии на чашки Петри с питательным агаром производства HiMedia Laboratories Pvt. Limited (Индия). Посев по вариантам опыта выполнялся на автоматическом плейтере EasySpiral Pro® фирмы Interscience Int. (Франция). Чашки после посева выдерживали в термостате при 27°C в течение двух суток, после чего проводили учет выросших колоний на автоматическом счетчике колоний Scan 500 фирмы Interscience Int. На питательном агаре вырастают микроорганизмы, усваивающие органический азот.

Анализ FDA выполняли согласно протокола [22].

Результаты и обсуждение. Почва, согласно учению В.В.Докучаева, являясь самостоятельным природным телом включает в себя один из живых компонентов – почвенную биоту. Одной из основных характеристик микробиоты почвы является ее численность, т.е. количество микроорганизмов в единице объема или массы почвы.

Учет численности микроорганизмов почвы имеет важное практическое значение, поскольку позволяет оценить состояние почвы, ее плодородие и потенциал для различных сельскохозяйственных и экологических целей.

В ходе проведения исследований нами был проведен учет численности микроорганизмов под посевами изучаемых культур в весенний и осенний периоды. Как показали результаты исследований, весной в почве под посевами озимой пшеницы в весенний период численность микроорганизмов выше осеннего срока определения в 1,3-2,6 раза. Весной на контроле ОМЧ составило 134,5×10⁴ КОЕ /г почвы, при применении удобрений наибольшее влияние на этот показатель оказало листовая подкормка аммиачной селитрой N30 – 178,0×10⁴ КОЕ /г почвы. Применение биоудобрения с аминокислотным составом оказало отрицательное действие, снизив показатель до 87,0×10⁴ КОЕ /г почвы, Rutter A и Геогумат были равноценны по действию на численность микроорганизмов (рисунок 1).

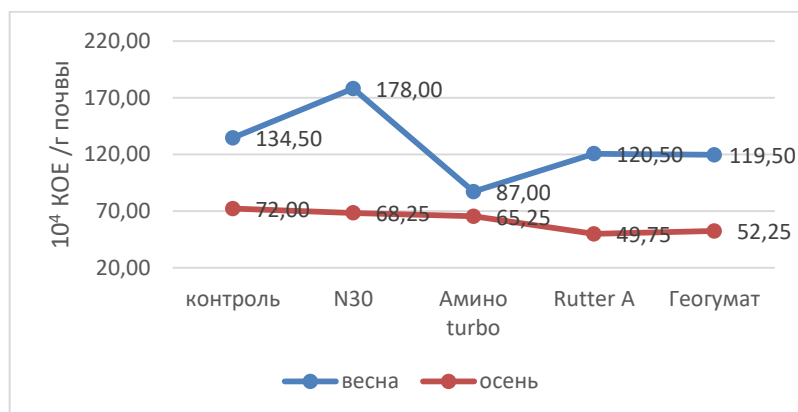


Рисунок 1 – Количество микроорганизмов в пробах почв под посевами озимой пшеницы

Любым биологическим объектам, сообществам, в т.ч. микроорганизмам присуща сезонная динамика как ответная реакция на изменения внешних условий. В результате в течение года может значительно меняться как биомасса, и активность, так и таксономический состав микробного сообщества [23]. В наших исследованиях также отмечается, что к осени интенсивность микробиологических процессов затихает, что оказывает влияние на ОМЧ, при этом на контроле она в этот период более высокая – $72,0 \times 10^4$ КОЕ /г почвы, чем на удобренных вариантах – 49,75-68,25

При этом к осени удобрение с аминокислотами стабилизирует показатель – различия по сезонам незначительные, на варианте с применением минерального азота осенью резко снижается ОМЧ, закономерность действия Rutter A и Геогумат сохраняется, то есть к осени различия незначительные.

ОМЧ в пробах почвы под посевами сои в весеннем отборе уменьшилась от контроля к вариантам при этом наиболее подавляющее действие на ОМЧ оказал вариант с обработкой листьев удобрением Геогумат – $70, \times 10^6$ г/почвы против $148,3 \times 10^6$ г/почвы на контроле (рисунок 2).

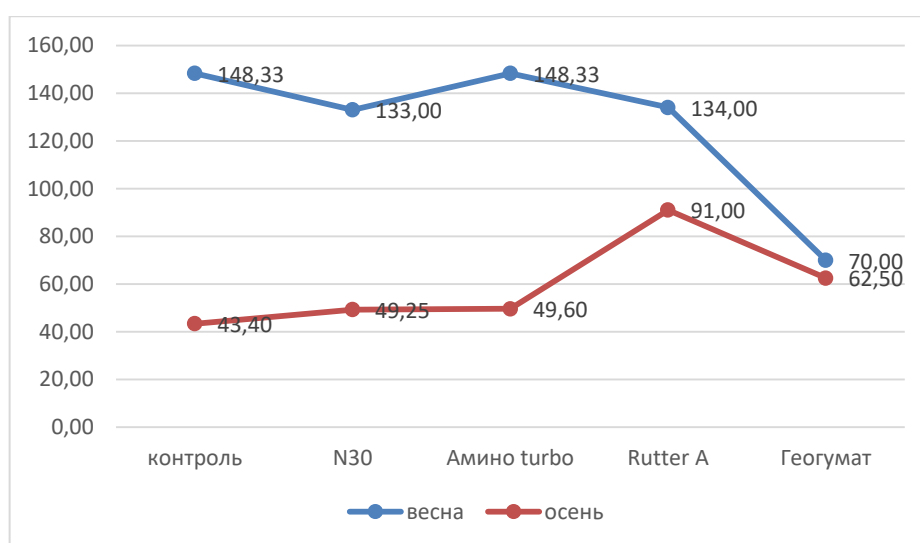


Рисунок 2 – Численность микроорганизмов в пробах почв под посевами сои

Действие Амино turbo было на уровне значений контрольного варианта, то есть при применении на зернобобовой культуре подавления численности микроорганизмов не происходит. Органо-минеральное удобрение Rutter A по эффекту действия соответствовало варианту с применением минерального азота – 134×10^6 г/почвы и 133×10^6 г/почвы соответственно.

С осени количество микроорганизмов уменьшается, но листовая обработка растений сои способствовала тому, что ОМЧ была выше контроля на $5,85-41,75 \times 10^6$ г/почвы, при максимальном значении на варианте с применением Rutter A. Меньше всего был эффект от применения Геогумата.

ОМЧ в пробах почвы под посевами сахарной свеклы в течение двух сезонов возрастала от контроля к вариантам с обработкой минеральным азотом и Амино turbo со 130×10^6 КОЕ/г почвы до $157,0-147,5 \times 10^6$ КОЕ/г почвы соответственно при весеннем отборе и с $48,8$ до $52,0-66,67 \times 10^6$ КОЕ/г почвы осенью.

В посевах сахарной свеклы применение Rutter A показало снижение численности микроорганизмов в 1,5 весной и 1,1раза осенью. Тогда как неэффективный в посевах озимой пшеницы и сои Геогумат по влиянию на микрофлору почвы в посевах сахарной свеклы дал лучший эффект. В посевах сахарной свеклы закономерность действия удобрений на ОМЧ весной и осенью была практически одинаковой.

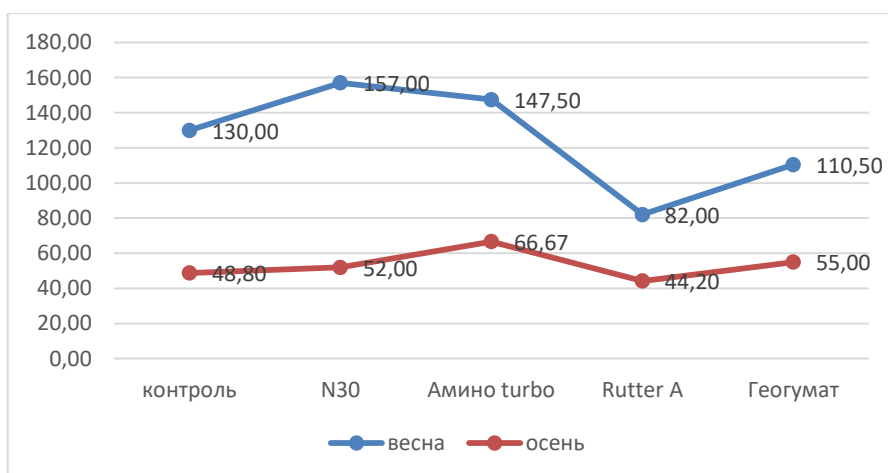


Рисунок 3 – Численность микроорганизмов в пробах почв под посевами сахарной свеклы

Почвенное дыхание представляет собой важный процесс в глобальном цикле углерода на нашей планете. Одним из важнейших показателей биологической активности почвы является «дыхание» почв или эмиссия углекислоты из почв, которая отражает суммарную активность почвенного микробиоценоза по деструкции органических веществ. Наблюдая за этим процессом можно выявить интенсивность минерализации органического вещества под действием природных и антропогенных факторов, оценить поступление углекислоты в атмосферу [24]. Как показали результаты наших исследований динамика продуцирования CO_2 варьировала в зависимости от культур и применения удобрений.

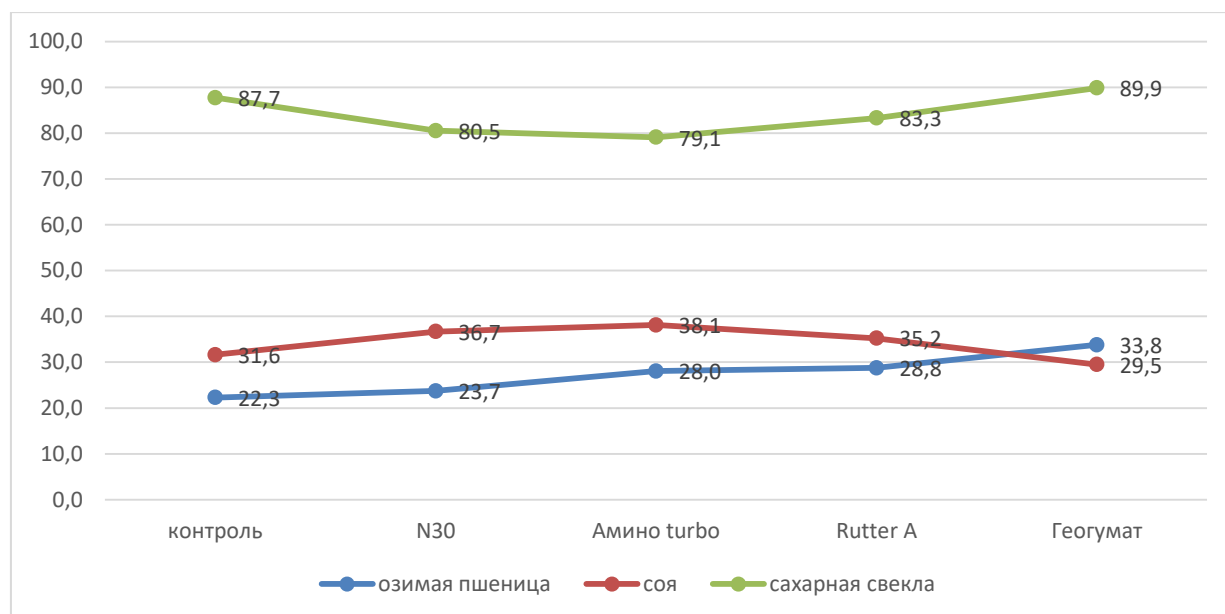


Рисунок 4 – Влияние органо-минеральных удобрений на продуцирование углекислоты в посевах озимой пшеницы, сои, сахарной свеклы

Показатель эмиссии диоксида углерода, определенный в первой половине вегетации был наибольшим в посевах сахарной свеклы и колебался по значениям от 87,7 до 89,9 $\text{мгCO}_2/\text{м}^2 \times \text{час}$. Резкое снижение интенсивности «дыхания» почвы практически в 2,5-3 раза происходит в посевах сои (29,5-38,1 $\text{мгCO}_2/\text{м}^2 \times \text{час}$) и озимой пшеницы (22,3-33,8 $\text{мгCO}_2/\text{м}^2 \times \text{час}$).

В зависимости от применения органо-минеральных удобрений при листовой обработке в посевах сахарной свеклы и озимой пшеницы наибольшее влияние на

увеличение эмиссии CO_2 оказал Геогумат, который снижает численность микроорганизмов в почве. Напротив, в посевах сои Геогумат в сравнении с другими удобрениями, оказывает ингибирующее действие на этот показатель, снижая эмиссию углекислоты с 36,7-38,1 $\text{мгCO}_2/\text{м}^2 \times \text{час}$ до 29,5 $\text{мгCO}_2/\text{м}^2 \times \text{час}$, что практически соответствует контролю – 31,6 $\text{мгCO}_2/\text{м}^2 \times \text{час}$. В посевах озимой пшеницы применение органо-минеральных удобрений сопровождалось усилением «дыхания» почвы с 22,3 $\text{мгCO}_2/\text{м}^2 \times \text{час}$ на контроле до 23,7-33,8 $\text{мгCO}_2/\text{м}^2 \times \text{час}$, или на 6,4-51,5%. Следует отметить, что минеральный азот, внесенный в виде аммиачной селитры не способствовал усилению эмиссии углекислоты и ее размеры на этом варианте были почти по всему опыту меньше контрольного и вариантов с фолитарной обработкой растений Амино turbo и Rutter A.

Можно заключить, что действие органо-минеральных удобрений на размеры эмиссии диоксида углерода неравнозначно и имеет различный эффект в зависимости от культуры.

Для определения гидролизующей активности микробных организмов в почве обычно используется флуоресцеина диацетат (FDA) [25]. Гидролазы представляют обширный класс ферментов, которые осуществляют реакции гидролиза. Гидролазы широко распространены в почве. Они разрушают высокомолекулярные органические соединения, обогащая почву питательными веществами, которые доступны для растений [26].

Сезонное определение гидролизующей активности микробных организмов в почве показало преобладание процессов гидролиза в весенний период по всем культурам, когда значения ОМЧ в почве также имеют максимальные значения. Под посевами озимой пшеницы этот показатель варьировал в пределах 437,1-446,0 мг флуоресцеина/г почвы, сои – 392,2-447,5 мг флуоресцеина/г почвы, сахарной свеклы – 417,2-436,1 мг флуоресцеина/г почвы (рисунки 5-7). Под посевами озимой пшеницы уровень гидролизующей активности микроорганизмов выше в сравнении с соей и сахарной свеклой.

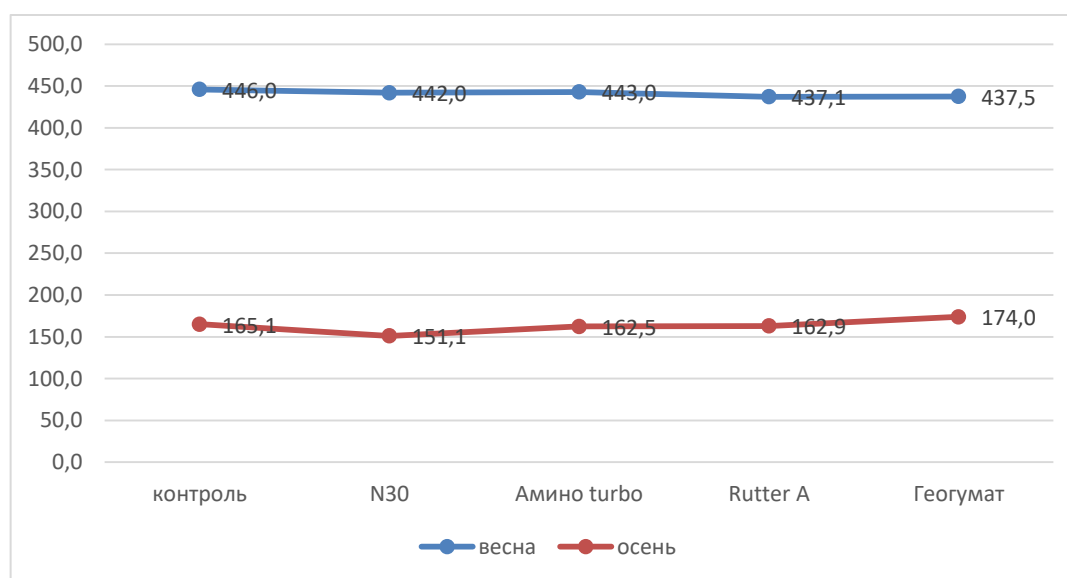


Рисунок 5 – Сезонная активность гидролиза флуоресцеина в FDA тесте под посевами озимой пшеницы в зависимости от удобрений

К осени гидролитические процессы в почве затухают и их уровень под посевами озимой пшеницы снижается до 151,1-174,0 флуоресцеина/г почвы, сои до 113,1-133,3 флуоресцеина/г почвы, сахарной свеклы до 139,4-159,2 флуоресцеина/г почвы

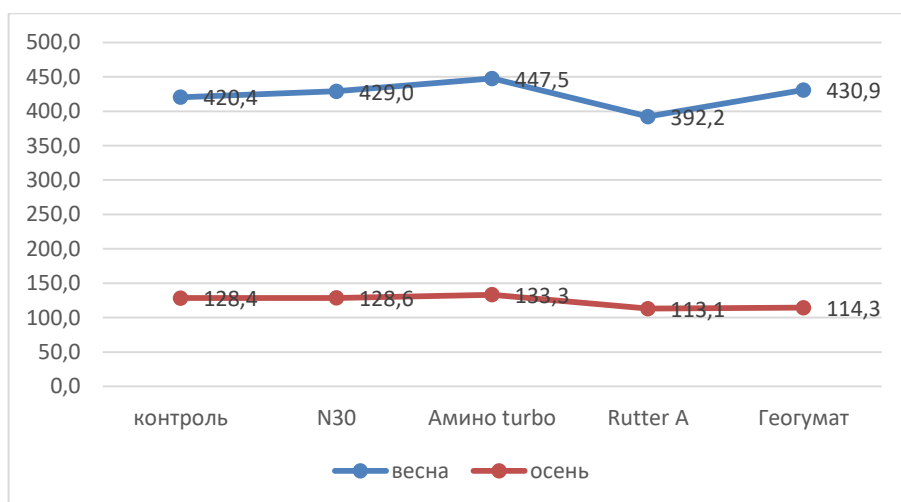


Рисунок 6 – Сезонная активность гидролиза флюоресцеина в FDA тесте под посевами сои в зависимости от удобрений

В зависимости от удобрений активность гидролиза флюоресцеина в FDA тесте меняется незначительно. Под посевами озимой пшеницы удобрения не оказали практически какого либо влияния на этот показатель и их значения в сравнении с контролем (446,0 флюоресцеина/г почвы) были ниже – 437,5-443,0 флюоресцеина/г почвы).

В осенний срок определения большее снижение активности гидролаз отмечено на варианте с обработкой растений по листу минеральным азотом. Амино turbo и Rutter A также имели показатель ниже контроля, но в меньшей мере, чем минеральный азот.

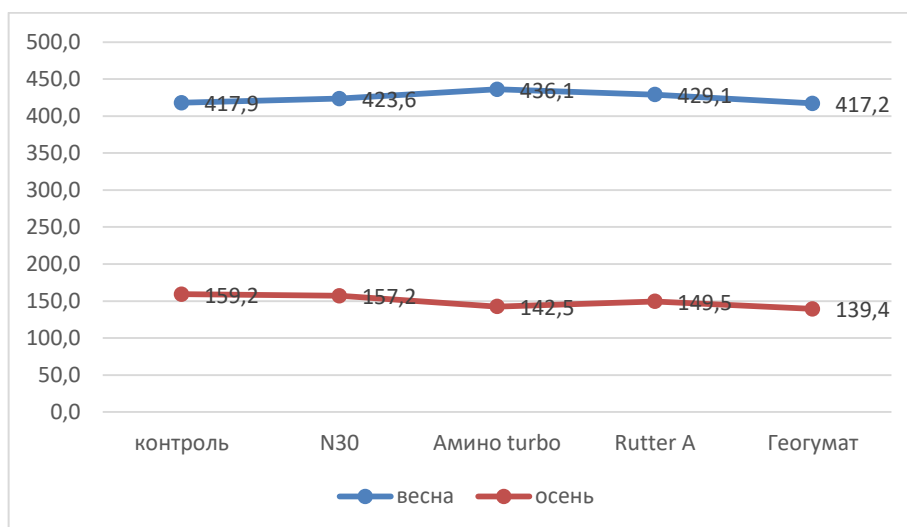


Рисунок 7 – Сезонная активность гидролиза флюоресцеина в FDA тесте под посевами сахарной свеклы в зависимости от удобрений

В почве под посевами сои удобрения за исключением Rutter A увеличивали гидролизующую активность на 8,6-27,1 0 флюоресцеина/г почвы. Это вероятно можно объяснить составом удобрения, которое способствует увеличению содержания доступных соединений для гидролаз в почве, благодаря усилению массы корней растений и соответственно, корневых выделений. К осени закономерность действия удобрения по вариантам опыта сохраняется.

Осенний учет активности гидролиза флюоресцеина в FDA тесте в почвах под посевами сахарной свеклы показал, что этот показатель на удобренных вариантах был

ниже контроля на 2,0-19,8 флюоресцеина/г почвы при минимальном значении с применением Геоферта.

Здесь можно сказать, что активность гидролиза флюоресцеина в FDA тесте в большей мере определяется температурным режимом и условиями увлажнения в период весенне-летней вегетации. Удобрения не оказали какого-либо существенного влияния.

Выводы.

1. Биологическая активность в пахотном слое почвы меняется в течение всего вегетационного периода по всем культурам. Такое изменение зависит от вида сельскохозяйственных культур, от сезона, применения удобрений.

2. ОМЧ ожидаемо было самым высоким на почвах без применения удобрений, в зависимости от культур численность бактерий в ряду пшеница – сахарная свекла – соя снижалась. Органо-минеральные удобрения в посевах пшеницы и сои на численность микроорганизмов эффекта не оказали. Рутер и Геоферт оказали небольшой стимулирующий эффект в посевах сахарной свеклы.

3. Действие органо-минеральных удобрений на размеры эмиссии диоксида углерода неравнозначно и имеет различный эффект в зависимости от культуры.

4. Активность гидролиза флюоресцеина в FDA тесте в большей мере определяется температурным режимом и условиями увлажнения в период весенне-летней вегетации, удобрения не оказали существенного влияния на этот показатель.

Финансирование. Данное исследование профинансировано ГУ «Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан» (ИРН AP14870711).

Литература:

[1] **Ямалиева, А.М.** Влияние удобрений на деятельность почвенной микрофлоры при возделывании озимой пшеницы / А. М. Ямалиева [и др.] // Вестник Казанского ГАУ. Казань, 2008. № 3(9). С. 98

[2] **Казеев, К.Ш.** Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2003. 216 с.

[3] **Ананьева, Н.Д.** Микробиологическая оценка почв в связи с самоочищением от пестицидов и устойчивостью к антропогенным воздействиям / автореф. дис. ... на соиск. учен. степ. д-ра биол. наук. Институт физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. – М., 2001. – 36 с.

[4] **Балаян, Т.В.** Биологическая активность дерновоподзолистой почвы и урожай сельскохозяйственных культур/ Т.В. Балаян // Почвоведение. – 1993. – № 12

[5] **Nemergut, D.R.,** Townsend A.R., Sattin S.R. Freeman K.R., Fierer N., Neff J.C., Bowman W.D., Schadt C.W., Weintraub M.N., Schmidt S.K. The effects of chronic nitrogen fertilization on alpine tundra soil microbial communities: Implications for carbon and nitrogen cycling. *Environ. Microbiol.* 2008, 10, 3093–3105.

[6] **Jangid, K.,** Williams M.A., Franzluebbers A.J., Sanderlin J.S., Reeves J.H., Jenkins M.B., Endale D.M., Coleman D.C., Whitman W.B. Relative impacts of land-use, management intensity and fertilization upon soil microbial community structure in agricultural systems. *Soil Biol. Biochem.* 2008, 40, 2843–2853.

[7] **Ding, J.L.** Jiang X., Ma M.C., Zhou B.K., Guan D.W., Zhao B.S., Zhou J., Cao F.M., Li L., Li J. Effect of 35 years inorganic fertilizer and manure amendment on structure of bacterial and archaeal communities in black soil of northeast China. *Appl. Soil Ecol.* 2016, 105, 187–195.

[8] **Общия Е.Н.,** Хрипунов А.И. Целлюлозоразлагающая активность почвы в условиях склоновых земель ландшафтов как один из элементов биологической активности почвы // Сельскохозяйственный журнал. 2019. № 2(12). С. 25–28. DOI: 10.25930/004.2.12.2019

[9] **Ямалиева А.М.,** Замятин С.А., Максуткин С.А. Роль удобрений в формировании почвенной микрофлоры при возделывании озимой пшеницы // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. № 2 (6). С. 61–64.

[10] **Holík, L.,** Hliseníkovský L., Honzík R., Trögl J., Burdová H. Popelka J. Soil Microbial Communities and Enzyme Activities after Long-Term Application of Inorganic and Organic Fertilizers at Different Depths of the Soil Profile. *Sustainability* 2019, 11, 3251. <https://doi.org/10.3390/su11123251/>

- [11] **Hopkins DW**, Shiel R.S (1996) Size and activity of soil microbial communities in long-term experimental grassland plots treated with manure and inorganic fertilizers. *Biol Fert Soils* 22:66–70;
- [12] **Ge, G.**, Li, Z., Fan, F. et al. Soil biological activity and their seasonal variations in response to long-term application of organic and inorganic fertilizers. *Plant Soil* **326**, 31–44 (2010). <https://doi.org/10.1007/s11104-009-0186-8>;
- [13] **Kanchikerimath M.**, Singh D. (2001) Soil organic matter and biological properties after 26 years of maize–wheat–cowpea cropping as affected by manure and fertilization in a Cambisol in semiarid region of India. *Agric Ecosyst Environ* 86:155–162
- [14] **Kaur K.**, Kapoor K.K, Gupta A.P (2005) Impact of organic manures with and without mineral fertilizers on soil chemical and biological properties under tropical conditions. *J Plant Nutr Soil Sci* 168:117–122
- [15] **Doodhawal, K.**, Meena R.H., Jat G., Jain D., Choudhary R.S., Choudhary R., Sharma J. K., Meena M., Yadav S.K. (2021). Soil biological properties as influenced by phospho-enriched compost and fertility levels in maize (*Zea mays*). *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, 91(10), 1537–1541. <https://doi.org/10.56093/ijas.v91i10.117524>
- [16] **Sulewska, H.**, Niewiadomska A., Ratajczak K., Budka A., Panasiewicz K., Faligowska A., Wolna-Maruwka, A., Dryjański L. Changes in *Pisum sativum* L. Plants and in Soil as a Result of Application of Selected Foliar Fertilizers and Biostimulators. *Agronomy* **2020**, *10*, 1558. <https://doi.org/10.3390/agronomy10101558>
- [17] **Niewiadomska, A.**, Sulewska H., Wolna-Maruwka, A., Ratajczak K., Waraczewska Z., Budka A. The Influence of Bio-Stimulants and Foliar Fertilizers on Yield, Plant Features, and the Level of Soil Biochemical Activity in White Lupine (*Lupinus albus* L.) Cultivation. *Agronomy* **2020**, *10*, 150. <https://doi.org/10.3390/agronomy10010150>.
- [18] **Bana, R.S.**, Jat G.S., Grover M. et al. Foliar nutrient supplementation with micronutrient-embedded fertilizer increases biofortification, soil biological activity and productivity of eggplant. *Sci Rep* **12**, 5146 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09247-0>
- [19] **Nandy, P.**, Das, S.K. & Tarafdar, J.C. Effect of Integrated Nutrient Management and Foliar Spray of Zinc in Nanoform on Rice Crop Nutrition, Productivity and Soil Chemical and Biological Properties in Inceptisols. *J Soil Sci Plant Nutr* **23**, 540–555 (2023). <https://doi.org/10.1007/s42729-022-01064-8>
- [20] **Околелова, А. А.** Экологическое почвоведение и законы экологии: учебное пособие / А. А. Околелова В. Ф. Желтобрюхов Г. С. Егорова; ВГАУ-Волг ГТУ. – Волгоград, 2017. – 216 с.
- [21] **Штатнов В.И.** К методике определения биологической активности почв // Доклады ВАСХНИЛ. – 1952. – Вып. 6. – С. 26-30
- [22] **Green V.S.**, Stott D.E., Diak M. Assay for fluorescein diacetate hydrolytic activity: optimization for soil samples // *Soil biology and biochemistry*. – 2006. – Vol.38. – P. 693-701.
- [23] **Чернов Т.**, Железова А. Динамика микробных сообществ почвы в различных диапазонах времени (обзор) // *Почвоведение* – 2020 - № 5 – С.590-600 DOI: 10.31857/S0032180X20050044.
- [24] **Рукавицина И.В.**, Чуркина Г.Н., Кунабаев К.К. Оценка биологической активности черноземных почв в зависимости от технологий возделывания пшеницы и рапса в условиях Северного Казахстана // *Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География»*. № 3(91)/2018 – С. 24-32.
- [25] **Schumacher, T.E.**, Eynard, A. & Chintala, R. Rapid cost-effective analysis of microbial activity in soils using modified fluorescein diacetate method. *Environ Sci Pollut Res* **22**, 4759–4762 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3922-4>.
- [26] **Поволоцкая, Ю.С.** ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ПОЧВЕННЫХ ФЕРМЕНТАХ // *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, vol.1-1 (40), 2020 – С.21-23 DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10005

References:

- [1] **Jamalieva, A. M.** Vlijanie udobrenij na dejatel'nost' pochvennoj mikroflory pri vozdeľvanii ozimoj pshenicy / A.M. Jamalieva [i dr.] // *Vestnik Kazanskogo GAU. Kazan'*, 2008. № 3(9). S. 98. [in Russian]
- [2] **Kazeev K.Sh.** Biologičeskaja diagnostika i indikacija pochv: metodologija i metody issledovanij. Rostov-na-Donu: Izd-vo RGU, 2003. 216 s. [in Russian]

- [3] **Anan'eva, N.D.** Mikrobiologičeskaja ocenka pochv v svjazi s samoočišhheniem ot pesticidov i ustojčivost'ju k antropogennym vozdejstvijam / avtoref. dis. ... na soisk. učen. step. d-ra biol. nauk. Institut fiz.-him. i biol. problem pochvovedenija RAN. – M., 2001. – 36 s. [in Russian]
- [4] **Balajan, T.V.** Biologičeskaja aktivnost' dernovopodzolistoj pochvy i urozhaj sel'skohozjajstvennyh kul'tur/ T.V. Balajan // Pochvovedenie. – 1993. – № 12 [in Russian]
- [5] **Nemergut, D.R.**, Townsend A.R., Sattin S.R., Freeman K.R., Fierer N., Neff J.C., Bowman W.D., Schadt, C.W., Weintraub, M.N., Schmidt, S.K. The effects of chronic nitrogen fertilization on alpine tundra soil microbial communities: Implications for carbon and nitrogen cycling. *Environ. Microbiol.* 2008, 10, 3093–3105.
- [6] **Jangid, K.**, Williams M.A., Franzluebbers A.J., Sanderlin J.S., Reeves J.H., Jenkins M.B., Endale D.M., Coleman D.C., Whitman W.B. Relative impacts of land-use, management intensity and fertilization upon soil microbial community structure in agricultural systems. *Soil Biol. Biochem.* 2008, 40, 2843–2853.
- [7] **Ding, J.L.**, Jiang X., Ma M.C., Zhou B.K., Guan D.W., Zhao B.S., Zhou J., Cao F.M., Li L., Li J. Effect of 35 years inorganic fertilizer and manure amendment on structure of bacterial and archaeal communities in black soil of northeast China. *Appl. Soil Ecol.* 2016, 105, 187–195.
- [8] **Obshhija E.N.**, Hripunov A.I. Celljulozorazlagajushhaja aktivnost' pochvy v uslovijah sklonovyh zemel' landshaftov kak odin iz jelementov biologičeskoj aktivnosti pochvy // Sel'skohozjajstvennyj zhurnal. 2019. № 2(12). S. 25–28. DOI: 10.25930/004.2.12.2019. [in Russian]
- [9] **Jamaljeva A. M.**, Zamjatin S. A., Maksutkin S. A. Rol' udobrenij v formirovanii pochvennoj mikroflory pri vozdeľyvanii ozimoj pšenicy // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Sel'skohozjajstvennye nauki. Jekonomičeskie nauki». 2016. № 2 (6). S. 61–64. [in Russian]
- [10] **Holík, L.**, Hlišnikovský L., Honzík R., Trögl J., Burdová H., Popelka J. Soil Microbial Communities and Enzyme Activities after Long-Term Application of Inorganic and Organic Fertilizers at Different Depths of the Soil Profile. *Sustainability* 2019, 11, 3251. <https://doi.org/10.3390/su11123251/>
- [11] **Hopkins DW**, Shiel RS (1996) Size and activity of soil microbial communities in long-term experimental grassland plots treated with manure and inorganic fertilizers. *Biol Fert Soils* 22:66–70;
- [12] **Ge, G.**, Li Z., Fan F. et al. Soil biological activity and their seasonal variations in response to long-term application of organic and inorganic fertilizers. *Plant Soil* 326, 31–44 (2010). [https://doi.org/10.1007/s11104-009-0186-8](https://doi.org/10.1007/s11104-009-0186-8;);
- [13] **Kanchikerimath M.**, Singh D. (2001) Soil organic matter and biological properties after 26 years of maize–wheat–cowpea cropping as affected by manure and fertilization in a Cambisol in semiarid region of India. *Agric Ecosyst Environ* 86:155–162
- [14] **Kaur K.**, Kapoor K.K, Gupta A.P (2005) Impact of organic manures with and without mineral fertilizers on soil chemical and biological properties under tropical conditions. *J Plant Nutr Soil Sci* 168:117–122
- [15] **Doodhawal, K.**, Meena R. H., Jat G., Jain D., Choudhar Y. R. S., Choudhary R., Sharma J. K., Meena M., Yadav, S.K. (2021). Soil biological properties as influenced by phospho-enriched compost and fertility levels in maize (*Zea mays*). *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, 91(10), 1537–1541. <https://doi.org/10.56093/ijas.v91i10.117524>
- [16] **Sulewska, H.**, Niewiadomska A., Ratajczak K., Budka A., Panasiewicz K., Faligowska A., Wolna-Maruwka A., Dryjański L. Changes in *Pisum sativum* L. Plants and in Soil as a Result of Application of Selected Foliar Fertilizers and Biostimulators. *Agronomy* 2020, 10, 1558. <https://doi.org/10.3390/agronomy10101558>
- [17] **Niewiadomska, A.**, Sulewska H., Wolna-Maruwka A., Ratajczak K., Waraczewska Z., Budka A. The Influence of Bio-Stimulants and Foliar Fertilizers on Yield, Plant Features, and the Level of Soil Biochemical Activity in White Lupine (*Lupinus albus* L.) Cultivation. *Agronomy* 2020, 10, 150. <https://doi.org/10.3390/agronomy10010150>.
- [18] **Bana, R.S.**, Jat G.S., Grover M. et al. Foliar nutrient supplementation with micronutrient-embedded fertilizer increases biofortification, soil biological activity and productivity of eggplant. *Sci Rep* 12, 5146 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09247-0>
- [19] **Nandy, P.**, Das S.K., Tarafdar J.C. Effect of Integrated Nutrient Management and Foliar Spray of Zinc in Nanofarm on Rice Crop Nutrition, Productivity and Soil Chemical and Biological Properties in Inceptisols. *J Soil Sci Plant Nutr* 23, 540–555 (2023). <https://doi.org/10.1007/s42729-022-01064-8>
- [20] **Okolelova, A. A.** Jekologičeskoe pochvovedenie i zakony jekologii: učeбноe posobie / A. A. Okolelova, V. F. Zheltobryuhov, G. S. Egorova; VGUU-Volg GTU. – Volgograd, 2017. – 216 s. [in

Russian]

[21] **Shtatnov V.I.** K metodike opredelenija biologicheskoy aktivnosti pochv // Doklady VASHNIL. – 1952. – Вып. 6. – С. 26-30. [in Russian]

[22] **Green V.S.**, Stott D.E., Diak M. Assay for fluorescein diacetate hydrolytic activity: optimization for soil samples //Soil biology and biochemistry. – 2006. – Vol.38. – P. 693-701. [in Russian]

[23] **Chernov T.**, Zhelezova A. Dinamika mikrobnih soobshhestv pochvy v razlichnyh diapazonah vremeni (obzor) // Pochvovedenie – 2020 - № 5 – S.590-600 DOI: 10.31857/S0032180X20050044. [in Russian]

[24] **Rukavicina I.V.**, Churkina G.N., Kunanbaev K.K. Ocenka biologicheskoy aktivnosti chernozemnyh pochv v zavisimosti ot tehnologij vozdeleyvaniya pshenicy i rapsa v usloviyah Severnogo Kazahstana //Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya «Biologiya. Medicina. Geografija». № 3(91)/2018 – S. 24-32. [in Russian]

[25] **Schumacher, T.E.**, Eynard A. & Chintala R. Rapid cost-effective analysis of microbial activity in soils using modified fluorescein diacetate method. Environ Sci Pollut Res22, 4759–4762 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3922-4>.

[26] **Povolockaja, Ju.S.** OBSHHEE PREDSTAVLENIE O POChVENNYH FERMENTAH // International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol.1-1 (40), 2020 – S.21-23 DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10005. [in Russian].

КҮЗДІК БИДАЙ, МАЙБҰРШАҚ ЖӘНЕ ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫН ӨСІРУ КЕЗІНДЕ СҰР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ОРГАНИКАЛЫҚ- МИНЕРАЛДЫ ЖАПЫРАҚТЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ

Рамазанова Р.Х., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Құрманбаев А.А., биология ғылымдарының докторы

Абай А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

Ермек Ш.Г.

*«Ө.Успанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты»
ЖШС, Алматы қ., Қазақстан*

Андатпа. Топыраққа кез келген әсер ондағы болып жатқан биологиялық процестердің сипатын айтарлықтай өзгертеді. Минералды тыңайтқыштарды пайдалану кезінде экологиялық проблемалар жиі туындайды, бұл ғалымдарды өсімдіктердің қоректік заттарға қажеттіліктерін органикалық және биологиялық тыңайтқыштардың көмегімен жабу жолдарын іздеуге мәжбүр етеді. Бұл ретте тыңайтқыштарды енгізу тәсілдеріне көңіл бөлінеді.

Осыған байланысты органикалық-минералды жапырақты тыңайтқыштармен жапырақты тыңайтқыштардың күздік бидай, соя және қант қызылшасы дақылдарының сұр топырақты суармалы топырақтың биологиялық белсенділігіне әсерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Тәжірибелерде органикалық-минералды жапырақ тыңайтқыштары ретінде хелаттармен байытылған тыңайтқыштар, өсімдік тектес амин қышқылдары кешені, гумин қышқылдары, органикалық азот қосылыстары қолданылды. Аммиак селитрасымен (St) және орғано-минералды тыңайтқыштармен жапырақты ұрықтандыру жүргізілді: күздік бидай және соя – III және IV+V кезеңдері, қант қызылшасы – 4-6 жапырақ және 8 жапырақтың есептелген дозаларын қолдану фосфор-калий тыңайтқыштары аясында.

Зерттеу нәтижелері бойынша вегетациялық кезеңдегі егістік топырақ қабатындағы биологиялық белсенділіктің өзгеруі дақылдардың түріне, маусымға, тыңайтқыштарды қолдануға байланысты екені анықталды. ТМС мәні, күткендей, тыңайтқыштарды қолданбаған топырақта ең жоғары болды, дақылдарға байланысты бидай – қант қызылшасы – соя қатарындағы бактериялардың саны азайды. Бидай және соя дақылдарындағы орғано-минералды тыңайтқыштар қант қызылшасы дақылдарында аздап ынталандырушы әсер көрсеткен Рутер мен Геофертті қоспағанда, микроорганизмдер санына әсер еткен жоқ.

Органикалық-минералды тыңайтқыштардың көмірқышқыл газының шығарындыларына әсері біркелкі емес және дақылға байланысты әртүрлі әсер етеді. FDA сынауындағы флуоресцеин гидролизінің белсенділігі негізінен көктемгі-жазғы вегетациялық кезеңдегі температура мен ылғал жағдайларымен анықталады. Тыңайтқыштар айтарлықтай әсер етпеді.

Тірек сөздер: тыңайтқыштар, күздік бидай, майбұршақ, қант қызылша, топырақтың ферментативтік белсенділігі, топырақтың тыныс алуы

**INFLUENCE OF ORGANIC-MINERAL LEAF FERTILIZERS
ON BIOLOGICAL ACTIVITY OF LIGHT GRAY SOILS
UNDER CULTIVATION OF WINTER WHEAT, SOYBEANS AND SUGAR BEET**

Ramazanova R.H., Candidate of Agricultural Sciences

Kurmanbaev A.A., Doctor of Biological Sciences

Abay A., Master of Agricultural Sciences

Ermek Sh.

*«Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. Usmanov» LLP,
Almaty, Kazakhstan*

Annotation. Any impact on the soil significantly changes the nature of biological processes occurring in it. The use of mineral fertilizers often causes ecological problems, which makes scientists look for ways to cover the nutritional needs of plants with organic and biological fertilizers. At the same time, attention is paid to the methods of fertilizer application. In this connection, studies were conducted to determine the effect of foliar fertilization with organic-mineral leaf fertilizers on the biological activity indicators of sierozem irrigated soil under winter wheat, soybean and sugar beet crops. Fertilizers enriched with chelates, complex of amino acids of plant origin, humic acids, organic nitrogen compounds were used as organic-mineral leaf fertilizers in the experiments. Root fertilization with ammonium nitrate (St) and organo-mineral fertilizers was carried out: winter wheat and soybean - III and IV+V stages, sugar beet - formation of 4-6 leaves and 8 leaves on the background of application of calculated doses of phosphorus fertilizers.

According to the results of the research it was revealed that the change of biological activity in the па- hote layer of soil during the vegetation period depends on the type of agricultural crops, the season, and the use of fertilizers. The value of OMF was expectedly the highest on soils without fertilizer application, depending on crops the number of bacteria in the row wheat - sugar beet - soybean decreased. Organo-mineral fertilizers in crops of wheat and soybean had no effect on the number of microorganisms, except for Rueter and Geofert, which showed a small stimulating effect in sugar beet crops. The effect of organic-mineral fertilizers on the size of carbon dioxide emission is unequal and has a different effect depending on the crop. The activity of fluo-rescein hydrolysis in the FDA test is determined to a greater extent by the temperature regime and moisture conditions during the spring-summer vegetation period. Fertilizers did not have any significant effect

Keywords: fertilizers, winter wheat, soybeans, sugar beets, soil enzymatic activity, soil respiration.

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ ПРИ ИХ ИНОКУЛЯЦИИ И НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Калин А. К., докторант

arman.kalin@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2061-0137>

Смаилова Г. Т., кандидат сельскохозяйственных наук

gulsara-smailova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-8493-7820>

Сураганов М. Н., PhD

mikani_90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7774-3222>

Тагаев Қ.Ж., PhD

kuttymurat.tagayev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6436-6664>

*НАО «Кокшетауский университет имени Шоқана Уалиханова»
г.Кокшетау, Акмолинская область, Казахстан*

Аннотация. Способность люцерны адаптироваться к различным климатическим условиям в процессе эволюции сделали это растение одной из самой высокопродуктивной и высокопитательной кормовой культурой во всем мире. В статье рассмотрены результаты исследования по влиянию биопрепаратов OrganitN, OrganitP, Biodux, SystemicaM и комплекс препаратов (OrganitP+OrganitN+Biodux) на урожайность семян люцерны с обработкой перед посевом и влиянию этих препаратов на содержания в почве NPK, гумуса и pH в сопочно-равнинной зоне Акмолинской области. Трехлетние опыты проводились на черноземе обыкновенном. Величина гидротермического коэффициента (ГТК) за годы исследований составил в 2021 году – 0,5 (очень засушливы) в этот период наблюдался недобор осадков в период бутонизации и цветения, в 2022-2023 годы – 0,73 – 0,76 соответственно (засушливые). Объектом исследования является сорт люцерны Кокше. Инокуляция семян люцерны перед посевом биопрепаратами положительно повлияло на урожайность. Исследованиями установлено, что данные биопрепараты увеличивают урожайность семян люцерны. Трехлетние исследования показали, что наибольший результат в среднем по урожайности семян показал вариант препаратов (Organit P+Organit N+Biodux) – 3,13 ц/га, что превышает контрольный вариант на 0,45 ц/га.

Ключевые слова: люцерна, биопрепараты, инокуляция, урожайность семян, содержание NPK.

Введение. Развитие животноводства на 2020-2030 годы непосредственно зависит от кормопроизводства. Приоритетной задачей отрасли на сегодняшний день является создание рентабельной высокопродуктивной базы с высококачественными кормами в сухом веществе, в которых должны содержаться 15-25% белка и 8-11 МДж обменной энергии. Все эти мероприятия возможно осуществить при помощи государственной поддержки по реализации долгосрочных программ развития кормопроизводства, в частности развитием семеноводства, поднятием урожайности кормовых культур, приобретением современной кормоуборочной и кормоприготовительной техники [1].

Нерациональная структура посевных площадей, где 5–8% многолетних трав, 70–80% зерновые культуры привело к уменьшению производства объемистых и зеленых кормов и как следствие привело к снижению 1 кг сухого вещества кормовых единиц менее 0,40 содержание протеина - 8–9% и обменной энергии 7–8 мДж в производимых кормах [2].

Интенсификация животноводства невозможно без расширения посевных площадей занятыми многолетними травами сокращающих затраты на производство зерновых кормов и главное решающие задачи по производству высокобелковых кормов с высоким содержанием каротина, разнообразных витаминов, минеральных солей и микроэлементов [3,4].

Для укрепления кормовой базы животноводства площади занятые под полевое кормопроизводство должны составлять 20-30% от общего числа посевных площадей

республики. В настоящее время Казахстан располагает 5,0 млн га сенокосных угодий, 186 млн га пастбищами и под кормовые культуры в пашне заняты 2,5 млн га, что составляет 12% от всей посевной площади [5,6].

Восстановление и развитие кормопроизводства напрямую зависит от выращивания многолетних трав, которые позволяют улучшить структуру посевных площадей, уменьшить финансовые, технические и энергетические затраты отрасли на 25 – 35%. С этой целью необходимо создание высокопродуктивных сортов многолетних трав, с помощью которых есть возможность решить проблемы обеспечения животноводства полноценными кормами. Для каждого региона с его природно – климатическими условиями выбор конкретных сортов многолетних трав имеет важнейшее значение для получения устойчивых урожаев [7].

Животноводству необходима прочная кормовая база, обеспечивающая высокопротеиновыми кормами. Решить данную задачу возможно посевом многолетних трав в особенности люцерной. Люцерна имеет большое кормовое значение среди многолетних кормовых трав, в виду высокого содержания в ней белка, каротина, разнообразных витаминов, минеральных солей и микроэлементов. Ее посевы можно использовать как пастбища для получения консервированных кормов (силос, сенаж), заготовки сена и травяной муки. Кроме того, по сравнению с другими бобовыми культурами, используемые в кормопроизводстве, люцерна обладает более высокой зимостойкостью, устойчивостью к засорению сорными растениями и способностью наращивать за один сезон большую зеленую массу [8].

Люцерна - легко усваиваемое для животных многолетнее растение с высоким содержанием белка, витаминов, микроэлементов и всевозможных кислот. Растение насыщает организм необходимым количеством железа, фтора, калия, магния и кальция [9].

Люцерна - биологический мелиорант, является прекрасным предшественником для всех сельскохозяйственных культур. Люцерна освобождает почву от вредных микроорганизмов и обогащает ее полезными [10].

Люцерну используют на зеленый корм, травяную муку, сено, сенаж. В период цветения в ее надземной массе сосредоточено 20 – 22% сырого белка. Переваримость белка люцерны – 77% против 65 – 75% у других многолетних трав. Устойчивость к засухе, глубокая корневая система, симбиотическая азотофиксация, быстрое отрастание, все эти признаки характерны люцерны изменчивой [11].

Люцерна обеспечивается микро- и макроэлементами за счет фиксации атмосферного азота при помощи клубеньковых бактерий. Но в природных условиях люцерна использует лишь 10-35% своей азотофиксирующей возможности, что приводит к нехватке азота в почве [12].

Применение пестицидов при возделывании бобовых культур негативно влияют на ростовые показатели растений и как следствие на плодородие почв. Улучшение показателей физических свойств почв, листостебельной массы растения возможно с внесением бактериальных удобрений и обработкой семян перед посевом элементами органического земледелия [13].

Азот, компонент многих бобовых культур, необходим для роста и развития растения. Значительная часть азота содержится в атмосфере и использование его важно для предотвращения азотного голодания. Однако способность фиксировать атмосферный азот клубеньковыми бактериями ограничен. И в этом случае применение биологизированных препаратов на основе штаммов рода *Rhizobium* увеличивают содержания общего органического углерода, азота, фосфора и калия в почве, увеличивают растительную биомассу, повышают физические свойства почв [14].

Рост мирового населения, потребность в калорийных качественных продуктах требуют изыскания новых путей решения продовольственного обеспечения населения сельскохозяйственной продукцией полученных на основе экологизированной,

биологизированной составляющей растениеводческой отрасли [15].

Существует необходимость практикования перехода от традиционного ведения сельского хозяйства к органическому. Согласно данным международной федерации экологического сельскохозяйственного движения (IFOAM) и научно исследовательского института (FIBL) за 2023 год площади земель в мире отведенные под органическое сельское хозяйство на данный период составляют: Европе – 17,8 млн га, Океании – 36 млн га, Африки – 2,7 млн га, Северной Америке – 3,5 млн га, Латинской Америке – 9,9 млн га, Азии – 6,5 млн га. Самые большие рынки сбыта органической продукции приходятся на страны США – 48,7 млрд евро, Германии – 16 млрд евро, Франции – 12,8 млрд евро [16].

Для Казахстана имеются потенциальные возможности обеспечения внутреннего сектора высококачественными кормами так и прорывных направлений в экспорте продукции за пределы Республики. Мировой производитель кормов (АРЕНФ), где лидером является Европейский союз и США экспортирующие в год 3 и 5 млн тонн сена, предлагает Казахстану, в частности масштабное возделывание люцерны с целью экспорта в виде гранулированных кормов и прессованного сена, в страны Ближнего Востока и Китая, где тонна сухого сена из люцерны стоит 200-250 тысяч тенге. В данном случае параметром определяющим цену является высокобелковая качество корма из люцерны с содержанием протеина 15% и выше [17].

Совершенствование технологии выращивания люцерны на богаре будет оставаться всегда приоритетным направлением кормопроизводства. В связи с этим одним из результативных мероприятий по повышению семенной продуктивности люцерны является применение биопрепаратов, способствующие повышению урожайности зеленой массы и семян.

Материалы и методы исследования. Полевые опыты с применением биопрепаратов заложены в сопочно-равнинной зоне в ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство», Акмолинская область, Зерендинский район, с. Шағалалы. в трехкратной повторности. Способ посева рядовой и широкорядный, междурядье 70 см. Агротехника в опытах зональная. Площадь опытной делянки 20 м², размещение делянок рендомизированное. Предшественник - чистый пар.

Агрохимический анализ почвогрунта с опытного поля, находящегося ТОО «Кокшетауское ОПХ», согласно ГОСТ 26205–91 произведен в филиале некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация Правительство для граждан» по Акмолинской области г.Кокшетау ул.Абая, 89 Управление почвенных изысканий, мониторинга земель и лабораторных исследований. Аттестационное свидетельство № 05–19. Многоэлементный анализ проб почвы проводился согласно международным стандартным методам в лаборатории почвенных изысканий с использованием приборов фотометра КФК-3 «ЗОМЗ» - для определения подвижного фосфора, РРР7- для определения обменного калия, SNOL58/350 - для определения гумуса.

Срок посева – 15-17 мая. Сеялка ручная РС-1, глубина заделки семян – 2-3 см. Норма высева семян люцерны при широкорядном способе составила 5,0 кг/га. За 1-2 суток до посева семена скарифицировали при помощи наждачной бумаги и замачивали в растворах биопрепаратов, далее просушивались на фильтровальной бумаге.

Техника и методика закладки проведения полевых наблюдений, учетов, анализов и обработка экспериментальных данных проведены по общепринятой методике Б.А. Доспехова с помощью компьютерной программы Excel (AgCStat) [18,19].

Схема опыта включала следующие варианты:

- 1 – контроль (обработка семян водой);
- 2 – обработка семян Organit P;
- 3 – обработка семян Organit N;
- 4 – обработка семян Biodux;
- 5 – обработка семян Systemica M;

6– обработка семян Organit N +Organit P +Biodux;

Таблица 1 – Дозировка изучаемых препаратов (дозы рекомендованы производителем)

№	Вариант	Доза препарата при обработке семян
1	контроль (обработка семян водой)	–
2	обработка семян Organit P	2 мл +200 мл воды на 1 кг семян
3	обработка семян Organit N	2 мл +200 мл воды на 1 кг семян
4	обработка семян Biodux	0,05 мл +200 мл воды на 1 кг семян
5	обработка семян Systemica M	2 мл +200 мл воды на 1 кг семян
6	обработка семян Organit N+Organit P+Biodux	2+2+0,05 мл +200 мл воды на 1 кг семян

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным среднегумусным с глубиной гумусового горизонта 25-27 см и средним содержанием гумуса 4,01%. В пахотном слое почвы нитратного азота – 14,9 мг, подвижного фосфора – 7,5 мг., обменного калия – 66,8 мг на 1000 гр. почвы. Следовательно, по содержанию азота обеспеченность средняя, фосфора - низкая, калия - высокая. По механическому составу почва тяжелосуглинистая, объемный вес в пахотном горизонте 1,18 г/см³, в метровом слое в среднем – 1,32 г/см³. Влажность устойчивого завядания – 12-13%.

Метеорологические условия в период проведения исследований в целом складывались типично для зоны, некоторые отклонения по приходу влаги и тепла соответствовали определению резкой континентальности. Согласно данным метеопоста с. Шағалалы в исследуемом сельскохозяйственном году выпало 222,1 мм атмосферных осадков, что ниже на 80,7 мм средней многолетней нормы. Осадки холодного периода (сентябрь-март), которые сыграли основную роль в накоплении запасов продуктивной влаги в почве составили на уровне среднемноголетней нормы (118,3 напротив 120,2 мм.).

Результаты и обсуждение. По анализу почвы агрохимический состав до проведения опытов представлены в (таблице 2)

Таблица 2 – Содержание питательных элементов в почве опытного участка до закладки опытов 2020-2021гг.

	Содержание в почве, мг/кг			Содержание гумуса, %	рН
	легкогидролизующего азота	подвижного фосфора	обменного калия		
	2020 г				
1	17,9	8,6	66,8	4,01	7,59
	2021 г				
2	17,7	8,4	72,3	4,15	8,0

Содержание легкогидрализованного азота составило 17,7 -17.9 мг/кг, подвижного фосфора 8,4 – 8,6 мг/кг, обменного калия 66,8 – 72,3 мг/кг, гумуса 4,01 – 4,15 %, при рН почвы 7,59 – 8,0.

Исследованиями установлено, что в 0-20 см слоях почвы содержание гумуса по Тюрину в вариантах опыта составило от 4,01% до 4,65 %, легкогидролизованного азота по Тюрину-Кононовой - от 17,9 мг/кг до 20,1 мг/кг, подвижного фосфора по Мачигину - от 8,6мг/кг до 9,01 мг/кг, обменного калия по Мачигину - от 66,8% до 71,8%, при рН почвы 7,13 – 7,56.(таблица 3)

Таблица 3 – Содержание питательных элементов в почве после проведения опытов (2023 г.)

	Варианты	Содержание в почве, мг/кг			Содержание гумуса, %	рН
		легкогидролизуемого азота	подвижного фосфора	обменного калия		
1	Контроль	17,2	8,2	67,1	4,40	7,53
2	Organit P	17,8	8,5	68,7	4,44	7,31
3	Organit N	19,3	7,9	68,5	4,46	7,43
4	Biodux	16,7	8,0	71,8	4,65	7,58
5	Systemica M	17,3	8,4	70,8	4,58	7,40
6	Organit N+Organit P+Biodux	20,1	9,01	67,8	4,49	7,56

Предпосевная обработка семян за 1-2 суток перед посевом биопрепаратами показали разную урожайность в исследуемых вариантах. Наибольшие результаты урожайности семян получены во втором году жизни с применением биопрепаратов OrganitP+OrganitN+Biodux –3,13 ц/га, Systemica M–3,07 и Organit P–2,76, что превышает контрольный вариант без обработки на 0,45 ц/га, 0,39 ц/га и 0,08 ц/га соответственно. В четвертый год пользования посевами люцерны урожайность семян снижается относительно второго года в 3,2-3,5 раза. (таблица 4)

Таблица 4 – Влияние биопрепаратов на урожайность семян люцерны при инокуляции посевного материала, ц/га (2021-2023 гг.)

№	Вариант	Урожайность семян, ц/га			
		2 года жизни	3 года жизни	4 года жизни	средняя
1	Контроль	2,68	1,71	0,54	1,64
2	Organit P	2,76	1,82	0,56	1,71
3	OrganitN	2,65	1,72	0,52	1,63
4	Biodux	2,70	1,69	0,54	1,64
5	Systemica M	3,07	2,03	0,59	1,89
6	OrganitP+OrganitN+Biodux	3,13	2,14	0,60	1,95
	HCP ₀₅	0,28	0,19	0,07	0,17

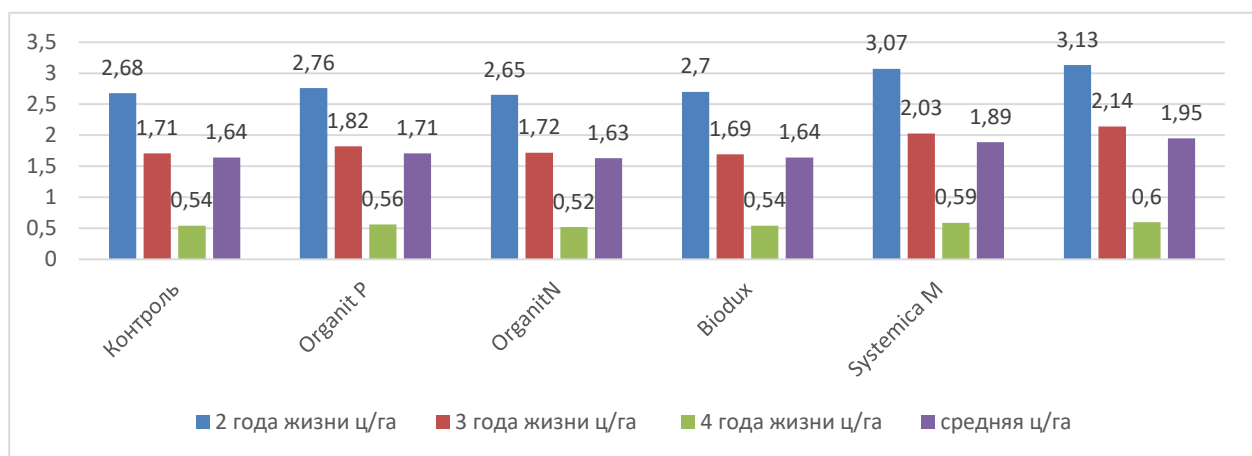


Рисунок 1 - Влияние биопрепаратов на урожайность семян люцерны при инокуляции посевного материала, ц/га (2021-2023 гг.)

Масса 1000 семян – признак, характеризующий качество семенного материала. Крупные семена имеют больший запас питательных элементов чем мелкие и как следствие повышается лабораторная и полевая всхожесть семян, что является залогом повышения урожайности семян.

Исследованиями установлено, что масса 1000 семян второго года жизни в контрольном варианте составило 2,01 г, а наибольший показатель 2,08г в варианте биопрепаратов Organit N Organit P+Biodux, обработанные перед посевом (таблица 5). Коэффициент изменчивости в опыте по массе 1000 семян составил в среднем - 5,83%.

Таблица 5 - Влияние биопрепаратов на посевные качества семян при их инокуляции (в среднем за 2021-2023 гг.)

№	Вариант	Масса 1000 семян, грамм				Хозяйственная годность семян, %			
		2 года жизни	3 года жизни	4 года жизни	средняя	2 года жизни	3 года жизни	4 года жизни	средняя
1	Контроль	2,01	1,70	1,51	1,74	86,98	75,12	62,14	74,74
2	Organit P	2,02	1,83	1,52	1,79	92,21	78,40	64,08	78,23
3	Organit N	1,98	1,71	1,55	1,74	87,12	77,35	63,66	76,04
4	Biodux	2,04	1,75	1,60	1,79	85,54	74,65	63,20	74,46
5	Systemica M	2,02	1,91	1,61	1,84	89,85	76,44	63,57	76,62
6	OrganitN OrganitP+Biodux	2,08	2,01	1,70	1,93	92,45	78,55	64,36	78,45
	V%	4,86	6,91	5,72	5,83	3,96	2,3	2,24	2,83
	Sx%	3,1	4,3	3,5	3,6	4,4	2,8	1,9	3,03

Выводы. Результаты исследований подтверждают две основные биологические гипотезы культуры люцерны при возделывании на семена при их инокуляции:

- во-первых, наибольшую урожайность семян люцерны формирует на второй год жизни, благодаря переходу к более полному образованию генеративных органов. Так, если на второй год жизни растений урожайность семян составлена в зависимости от вариантов опыта от 2,68 до 3,13 ц/га, то на третий год уровень семенной продуктивности снижается

до 1,71 ц/га, а на четвертый год до – 0,54 ц/га. Поэтому люцерну на семена следует оставлять с посевов второго года жизни, в крайнем случае третьего года жизни. Далее идет резкое снижение урожайности семян и старовозрастные посевы не образуют хозяйственно – пригодных сбор семян;

- во вторых, применение биопрепаратов, как один из основных элементов органической технологии значительно повышают семенную продуктивность. Так, если урожайность семян на контроле составляла 2,68 ц/га, то применение данных биопрепаратов повысило уровень урожайности до 3,13 ц/га, то есть на 20 – 25 %.

Литература:

- [1] Токушева, А.С., Нугманов А. Б. Проблемы развития кормопроизводства в Казахстане //аграрлық ғылымдар сериясы, 2016.
- [2] Великдань, Н.Т. [и др.]Состояние и перспективы развития кормопроизводства Ставропольского края //Вестник АПК Ставрополя, 2013. – №. 2 (10). – С. 49-53.
- [3] Liu, X., Wang L., Wu R., Xin X., Sun H., Jiang M., Shao C. LCA-based assessment of hulunber ecological grassland technology integration demonstration.//Scientia Agricultura Sinica,–2020.– 53(13), 2703-2714. doi:10.3864/j.issn.0578-1752.2020.13.018
- [4] Жученко, А. А., [и др.] Зернофураж России, 2009. – С. 384-384.

- [5] **Көшен, Б.М.** [и др.] Агроэкологическая оценка природных кормовых угодий Северного Казахстана //ББК 74.58 К 75, 2019. – С. 139
- [6] **Омбаев, А.М.,** Алимаев И.И. Кормопроизводство–основа развития животноводства Казахстана //приветственное слово. – 2016. – С. 416
- [7] **Косолапов, В. М.,** Стратегия развития селекции и семеноводства кормовых культур //Корми і кормовиробництво. – 2010. – №. 67. – С. 3-7
- [8] **Петрина, О. В.,** [и др.] Особенности развития корневой системы люцерны синей и люцерны изменчивой в условиях лесостепной зоны среднего урала //ббк 41/4280. – 2022. – С. 113.
- [9] **Taghizadeh, A.,** Besharati, M. Alfalfa properties and livestock nutrition. Alfalfa and clovers//Properties, medicinal uses and health benefits 2012.–pp. 57-78 Retrieved from
- [10] **Соловьева, В. Н.** [и др.] Влияние агроприемов на засоренность посевов люцерны в условиях степной зоны Предуралья //Животноводство и кормопроизводство – 2013. – Т. 3.– №81.– С.127-131.
- [11] **Губайдуллин, Х.Г.** [и др.] люцерна на корм и семена. – М.:Россельхозиздат, 1982. – С.111 .
- [12] **Ormeño-Orrillo, E.,** Dávila D. Z. Optimización del tiempo de esterilización de soportes basados en suelo y compost en la producción de inoculantes para leguminosas //Revista Peruana de Biología. – 1999. – Т. 6. – №. 2. – С. 181-184.
- [13] **Abd-Alla, M. H.** et al. Synergistic interaction of Rhizobium leguminosarum bv. viciae and arbuscular mycorrhizal fungi as a plant growth promoting biofertilizers for faba bean (Vicia faba L.) in alkaline soil // Microbiological research. – 2014. – Т. 169. – №. 1. – С. 49-58.
- [14] **Kneip, C.** et al. Nitrogen fixation in eukaryotes–new models for symbiosis // BMC Evolutionary Biology. 2007. V. 7. P. 55. doi:10.1186/1471-2148-7-55
- [15] **Shahid, K.,** Srivastava, V., & Sillanpää, M. Protein recovery as a resource from waste specifically via membrane technology – from waste to wonder.//Environmental Science and Pollution Research, 2021. – 28(8), 10262-10282. doi:10.1007/s11356-020-12290-x
- [16] Отчет IFOAM- Organics International <https://www.greatitalianfoodtrade.it/ru/mercato/biologico-crescita-piu-lenta-ma-inesorabile-il-rapporto-2023-di-fibl-e-ifoam/> 26.05.2023 г.
- [17] Почему люцерна – новое золото агробизнеса:<https://eldala.kz/specproekty/14442-pochemu-lyucerna-novoe-zoloto-agrobiznesa.06.10.2023> г
- [18] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта: учеб. для вузов / Б.А Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – С.351.
- [19] Надстройка к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов AgCStat

References:

- [1] **Tokusheva, A. S.,** Nugmanov A. B. problems of development of infrastructure in Kazakhstan //series of Agricultural Sciences. – 2016.
- [2] **Velikdan, N.T.** [i dr.] The state and prospects of the development of fodder production in the Stavropol Territory //Bulletin of the Agroindustrial complex of Stavropol. – 2013. – №. 2 (10). – Pp. 49-53. [in russian]
- [3] **Liu, X.,** Wang, L., Wu R., Xin X., Sun H., Jiang M., Shao C. LCA-based assessment of hulunber ecological grassland technology integration demonstration.//Scientia Agricultura Sinica, 2020. – 53 (13), 2703-2714. doi:10.3864/ j.issn.0578-1752.2020.13.018
- [4] **Zhuchenko, A. A.,** [i dr.] Zernofurazh of Russia, 2009. – pp. 384-384.[in russian]
- [5] **Koshen, B.M.** et al. Agroecological assessment of natural forage lands of Northern Kazakhstan //ББК 74.58 К 75, 2019. – p. 139
- [6] **Ombaev, A.M.,** Alimaev I.I. Feed production–the basis for the development of livestock in Kazakhstan //welcome speech, 2016. – p. 416
- [7] **Kosolapov, V. M.,** Strategiya razvitiya selektsii i semyonovodstvo fodder crops [strategy for the development of breeding and seed production of fodder crops]. – 2010. – №. 67. - P. 3-7 [in ukrainian]
- [8] **Petrina, O. V.,** Braking M. A. Features of the development of the root system of blue alfalfa and variable alfalfa in the conditions of the forest-steppe zone of the Middle Urals //bbk 41/4280. – 2022. – p. 113. [in russian]

- [9] **Taghizadeh, A.**, Besharati M. Alfalfa properties and livestock nutrition. Alfalfa and clovers//Properties, medicinal uses and health benefits 2012.– pp. 57-78 Retrieved from
- [10] **Solovyova, V. N.** et al. The influence of agricultural practices on the contamination of alfalfa crops in the conditions of the steppe zone of the Urals //Animal husbandry and feed production, 2013. – Vol. 3.–No.81.– pp.127-131. [in russian]
- [11] **Gubaidullin, H.G.**, [i dr.] alfalfa for feed and seeds.– Moscow: Rosselkhozndzor, 1982. – 111 p. [in russian]
- [12] **Ormeño-Orrillo, E.**, Dávila D. Z. Optimización del tiempo de esterilización de soportes basados en suelo y compost en la producción de inoculantes para leguminosas //Revista Peruana de Biología. – 1999. – T. 6. – №. 2. – C. 181-184.
- [13] **Abd-Alla, M. H.** [i dr.] Synergistic interaction of Rhizobium leguminosarum bv. viciae and arbuscular mycorrhizal fungi as a plant growth promoting biofertilizers for faba bean (Vicia faba L.) in alkaline soil // Microbiological research. – 2014. – T. 169. – №. 1. – C. 49-58.
- [14] **Kneip, C.** [i dr.] Nitrogen fixation in eukaryotes–new models for symbiosis // BMC Evolutionary Biology. 2007. V. 7. P. 55. doi:10.1186/1471-2148-7-55
- [15] **Shahid, K.**, Srivastava V., Sillanpää M. Protein recovery as a resource from waste specifically via membrane technology – from waste to wonder.//Environmental Science and Pollution Research, 2021. – 28(8), 10262-10282. doi:10.1007/s11356-020-12290-x
- [16] IFOAM - Organics International <https://www.greatitalianfoodtrade.it/ru/mercato/biologico-crescita-piu-lenta-ma-inesorabile-il-rapporto-2023-di-fibl-e-ifoam/> / 26.05.2023.
- [17] Why alfalfa is the new gold of agribusiness:https://eldala.kz/specproekty/14442-pochemu-lyucerna-novoe-zoloto-agrobiznesa.06.10.2023 g
- [18] **Dospekhov, B.A.** Methodology of field experience: studies. for universities / B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351s. [in russian]
- [19] Excel add-in for statistical evaluation and analysis of the results of field and laboratory experiments AgCStat

THE EFFECT OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE YIELD OF ALFALFA SEEDS DURING THEIR INOCULATION AND ON SOIL FERTILITY

Kalin A. K., doctoral student
Smailova G.T., candidate of Agricultural Sciences
Suraganov M. N., PhD
Tagaev K. Zh., PhD

NJSC "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov" Kokshetau, Akmola region, Kazakhstan

Annotation. The ability of alfalfa to adapt to various climatic conditions in the process of evolution has made this plant one of the most highly productive and highly nutritious forage crops in the world. The article discusses the results of a study on the effect of Organit N, Organit P, Biodux, SystemicaM and a complex of preparations (Organit P+Organit N+Biodux) on the yield of alfalfa seeds with pre-sowing treatment and the effect of these preparations on the content of NPK, humus and pH in the soil in the hilly plain zone of Akmola region. Three-year experiments were carried out on ordinary chernozem. The value of the hydrothermal coefficient (GTC) over the years of research was 0,5 in 2021 (very dry). During this period, there was a shortage of precipitation during budding and flowering, in 2022-2023 – 0,73 – 0,76 respectively (dry) The object of the study is the variety of alfalfa Kokshe.

Inoculation of alfalfa seeds before sowing with biopreparations had a positive effect on yield. Studies have found that these biological products increase the yield of alfalfa seeds. Three-year studies have shown that the greatest result on average in terms of seed yield was shown by the variant of preparations (Organit P+Organit N+Biodux) – 3,13 c/ha, which exceeds the control variant by 0,45 c/ha.

Keywords: alfalfa, biological products, inoculation, seed yield, NPK content.

БИОПРЕПАРАТТАРДЫҢ ЖОҢЫШҚА ТҰҚЫМДАРЫН ӨНДЕУ КЕЗІНДЕГІ ӨНІМДІЛІГІНЕ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

Калин А.К., докторант
Смаилова Г.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Сураганов М. Н., PhD
Тағаев Қ.Ж., PhD

"Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті"КЕАҚ Көкшетау қ., Ақмола обл., Қазақстан

Андатпа. Жоңышқа эволюция процесінде әртүрлі климаттық жағдайларға бейімделуге қабілетті. Бұл өсімдікті бүкіл әлемдік ең жоғары өнімді және жоғары қоректік жемшөп дақылдарының біріне айналдырылған. Мақалада Ақмола облысы төбе-жазық аймағындағы Organit N, Organit P, Biodux, SystemicaM биопрепараттарының және (Organit P+Organit N+Biodux) препараттар кешенінің әсері бойынша, себу алдында жоңышқа тұқымының өнімділігін өңдеумен осы препараттардың рН және гумус топырақ құрамындағы NPK зерттеу нәтижелері қарастырылған. Үш жылдық тәжірибелер қарапайым қара топырақта жүргізілді.

Зерттеу жылдарында гидротермиялық коэффициенттің (ГТК) 2021 жылы – 0,5 шамасын құрады (өте құрғақ) осы кезеңде бүршіктену және гүлдену кезеңінде жауын – шашынның жетіспеушілігі байқалды, 2022-2023 жылдары тиісінше - 0,73-0,76 (құрғақ). Зерттеу нысаны-Көкше жоңышқа сорты болып табылады. Жоңышқа тұқымын себу алдында биопрепараттармен өңдеу өнімділікке жағымды әсерін тигізді. Зерттеулер көрсеткендей, бұл биопрепараттар жоңышқа тұқымының өнімділігін арттырады. Үш жылдық зерттеу нәтижелері көрсеткендей, орташа тұқым өнімділігі бойынша (Organit P+Organit N+Biodux) биопрепараттар нұсқасы – 3,13 ц/га ең жоғары көрсеткіш көрсетті, бұл бақылау нұсқасынан 0,45 ц/га артық.

Тірек сөздер: жоңышқа, биопрепараттар, өңдеу, тұқым өнімділігі, NPK құрамы.

**ИНКУБАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ӘРТҮРЛІ СЫРТҚЫ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ "БРАМА"
ТҰҚЫМЫНЫҢ ТАУЫҚ ЭМБРИОНДАРЫНЫҢ ДАМУЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

Корогод Н.П.¹, биология ғылымдарының кандидаты
natalya_korogod@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3211-2336>

Тулиндинова Г.К.¹, биология ғылымдарының кандидаты
Gulnar-197599@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5462-3516>

Курманбаев Р.Х.², биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
rakhat72@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0299-3494>

Арынова Ш.Ж.³, PhD
shinar_uzh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9895-7649>

Чидунчи И.Ю.³, биология ғылымдарының кандидаты
chidunchi_irina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1885-9529>

¹Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан

²Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

³Торайғыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада Павлодар облысы Тереңкөл ауданы Октябрьское ауылының аумағында жас тауықтарды инкубациялау үшін оңтайлы жағдайларды таңдау бойынша зерттеу нәтижелерінің сандық және сапалық деректері келтірілген. «Брама» тұқымының ет-сәндік бағытындағы тауықтардың жұмыртқалары 168 дана инкубацияға жарамдылығы үшін олардың сапасын бағалау нәтижелері бойынша іріктелді. Эмбриологиялық зерттеулер 2021 жылдың жазғы кезеңінде жүргізілді. Біз балапандарды өсіру процесінің негізгі шарттарын таңдадық: ұрықтандыру, ұрықтандыру және жас жануарларды шығару. Біз балапандарды өсіру процесінің негізгі шарттарын таңдадық: ұрықтандыру, балапан мен құстарды шығару мөлшері. Инкубацияға салынған жұмыртқалардың бақылау тобында ұрықтандыру 69,6% құрады. Ұрықтанған жұмыртқалардың ішінде инкубациялық әдіспен ұрықтандыру 53,8% құрады. Төселген жұмыртқадан жас жануарлардың жалпы шығымы 37,5% құрады. 1-ші тәжірибелік топта терең өңдеу әдісімен иммунал ерітіндісі қолданылды, ұрықтандыру 67,8%–ға тең болды, ұрықтандырылған жұмыртқадан балапандарды шығару 86,8%, жас құстардың жалпы шығуы 68,9% құрады. 2-ші тәжірибе тобына термиялық контраст режимі қолданылды. Нәтижелерді талдау көрсеткендей, бұл топта жұмыртқаның ұрықтануы 64,3%, балапандардың ұрықтандырылған жұмыртқадан шығуы 61,1%, жас құстардың жалпы өнімі 39,28% болды. Осылайша, эксперимент нәтижелері инкубацияның ең тиімді әдісі терең өңдеу әдісімен иммунал ерітіндісін қолдану екенін көрсетті.

Тірек сөздер: инкубация, эмбриогенез, эмбрион, овоскопия, балапандар шығарылу

Кіріспе. Ағзаның әрбір құрылымдық бірлігінің жұмыс істеуі оның өмірлік белсенділігін қамтамасыз етеді, бірақ эволюция процесінде иммундық жүйеге бөгде заттардан қорғану рөлі берілді [1]. Иммунологиялық белсенділік пен табиғи төзімділік деңгейінің төмендеуі құстың өміршеңдігі мен оның өнімділігінің төмендеуінің негізгі себептерінің бірі болып табылады [2-6].

Жұмыртқа қабықтары арқылы тауық эмбриондарының ұрық дамуындағы тамақтануды, инкубация процесіне әр түрлі жағдайлардың әсерін және балапандардың одан әрі шығарылуын зерттеуге ерекше назар аудару керек. Ғалымдар жүктіліктің басында аналықтардың тамақтануы болашақ ұрпақтың қартайғанына дейінгі денсаулығын анықтайды деп санайды. Ұқсас байланыс инкубацияға салынған жұмыртқалардың құрамы, осы жұмыртқадан шыққан құстың болашақ денсаулығы және өнімділігі арасында анықталды [7].

Көптеген жұмыстар үй құстарының жеке дамуына және олардың проблемаларына арналды, өйткені негізгі биологиялық модельдердің бірі тауық эмбрионы болды. Ю.В.Диконов, Р.Мянд, С.В.Климов, Л.С.Туран, Л.Ф.Келлер және т.б. ғалымдар құстардың экологиялық аспектілерін зерттеу кезінде құстардың көбеюі, эмбрионнан кейінгі дамуындағы жіктеу топтарын, оология мен ооморфологияны зерттеумен айналысты [8].

Эмбрионның модификациялық өзгерістері әрқашан инкубация процесінде болатын жағдайлармен бірге қарастырылады. Эмбриогенез процесіндегі онтогенез әрқашан қоршаған ортамен сипатталады. Тиімді жағдайлардың сақталуы және даму кезеңдерінің дұрыстығы эмбрионға да әсер етеді.

Сыртқы факторлар мен ағынның арақатынасын эмбриондардың табиғи дамуымен де, жасанды жағдайда да байқауға болады. Көбінесе қоршаған ортадағы өзгерістер мен бұзылулар денеге теріс әсер етеді, оны әлсіретеді, эмбрионның ауруы мен өліміне ықпал етуі мүмкін [9]. Эмбриондардың өсу қарқыны және оның физиологиялық процестерінің ағымы температура режимін сақтауға және қолдауға тікелей байланысты, өйткені соңғы кезеңдеріне дейін эмбрион терморегуляцияға қабілетті емес. Molenaar et al зерттеулері [10] инкубация кезінде тұрақты температураны - 37,8°C ұстап тұру эмбрионның оңтайлы дамуын ғана емес, сонымен қатар балапандардың жоғары сапасы мен жақсы шығарылуын қамтамасыз ететіндігін көрсетті. Сонымен қатар, French тәжірибелері [11] егер температураны оңтайлы температурадан 1°C-қа өзгертсеңіз, бұл жас құстардың шығарылуына айтарлықтай әсер етуі мүмкін екенін көрсетті. Инкубация кезінде төмен және жоғары температураның әсерін зерттейтін ғалымдар инкубацияның алғашқы 10 күнінде жұмыртқа қабығының ұзақ уақыт бойы төмен температурасын (36,6°C) ұстап тұру кезінде балапандардың тірі салмағы алты аптадан бастап төмендеуі мүмкін екенін анықтады [12]. Ipek and Sözcü мәліметтері бойынша [13] инкубацияның оңтайлы температурасынан ауытқу жағдайында мүшелердің дамуы мен өсуі тежеледі және бұл бройлерлердің өсу кезеңіндегі өнімділігіне және нәтижесінде, соңғы өнімнің шығуына әсер етеді. Сондықтан температураны ұстап тұру инкубацияның негізгі шарттарының бірі болып табылады [14-16].

Кейбір дереккөздер жұмыртқаның айналасында жұмыртқаның су балансын реттейтін ылғалды ауа қабаттары бар деп болжайды [17]. А.В.Гражданкин ылғалдың жоғалу жылдамдығының өзгеруі құс эмбриондарының дамуына әсер етіп, эмбриональды кезеңде ауру тудыруы мүмкін екенін анықтады. Ал ғылыми ұсыныстарға сәйкес оңтайлы [18] инкубатордағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы инкубация кезеңінде 50-60%, ал шығару кезінде 68-72% аралығында болуы керек.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Эмбриологиялық зерттеулер 2021 жылдың жазғы кезеңінде Тереңкөл ауданы, Октябрьское селосының аумағында жүргізілді. Тереңкөл ауданы Павлодар облысының солтүстік бөлігінде орналасқан. Ауыл мен аудан ауыл шаруашылығы мамандануымен сипатталады: сүт және ет - мал шаруашылығы, астық шаруашылығы. Климаты күрт континенталды. Қысқы кезеңдегі орташа температура – 20°-25°C., ал жазда - +25° +28°C. Жауын-шашынның жылдық мөлшері 250-300 мм құрайды [19]. Эксперименттік зерттеу 2021 жылдың 21 маусымы мен 2021 жылдың 30 маусымы аралығында үйдегі инкубация кезеңінде тауық эмбриондарында жүргізілді.

Әр жұмыртқа инкубацияға салу алдында нөмірленген. Жұмыртқаларды инкубациялау алдында сақтау температурасы 12-18 °C болды. Деректер есепке алу журналына жазылды [20].

Температураны, ылғалдылықты және науалардың айналуын автоматты түрде бақылайтын "EGGINCUBATOR-48" маркалы инкубаторды орнатқаннан кейін оның толық жұмыс істеуі үшін барлық қажетті шарттар сақталды. Жұмыртқа салу 2021 жылдың 21 маусымында жасалды. Жұмыртқалар 8 күн бойы байқалды. Инкубаторда температура 37,6 – 37,7 °C, салыстырмалы ылғалдылық 65% болды, науалардың тәулігіне айналу саны 12 есе болды, бұл Стив Туллеттің инкубация әдістемесінің ұсыныстарына сәйкес келеді [20].

Нәтижелер мен талқылаулар. Эмбриональды кезеңде инкубацияның әртүрлі кезеңдерінде әртүрлі қарқындылықпен өзгертін өсу процесінде дененің массасы мен мөлшерінің өсуі үнемі жүреді. "EGGINCUBATOR-48" инкубаторына 56 дана жұмыртқа салынды. Мұндай тауық жұмыртқасының орналастыруы 3 болды.

Біз балапандарды өсіру процесінің негізгі шарттарын таңдадық: ұрықтандыру, балапан мен құстарды шығару мөлшері.

Біріншісі - ауа температурасы 37,5 – 37,8°C, ылғалдылығы 58-60% болатын бақылау тобы. 56 дана мөлшерінде орналастыруы. Сақтаудың, тасымалдаудың барлық шарттары сақталды. Инкубацияның 12-ші күнінен кейін күн сайын таңғы 8-8.30-да инкубатордың жоғарғы бөлігін (қақпағын) алып тастап 5-7 минут бойы желдету жүргізілді, сонымен қатар жұмыртқаны үстіне судың аз мөлшерін бүріккішпен шашыратты. Бұл жұмыртқалардың қабығын, ондағы эмбриондарды шамадан тыс кептірмеу үшін қажет. Овоскопия әдісімен біз жұмыртқалардың ұрықтандырылғанын анықтай алдық. Балапандардың шығаруы инкубацияның 21-ші күнінен басталды, бұл үй инкубаторларымен жұмыс істеу стандарттарына сәйкес келеді.

Инкубацияға салынған 56 жұмыртқаның 39-ы ұрықтандырылды, бұл ұрықтандырудың 69,6% құрады. Ұрықтанған 39 жұмыртқадан инкубациялық әдіспен 21 балапан алынды. Бұл ұрықтанған жұмыртқа санының 53,8% құрайды.

Ұрықтанған жұмыртқалар мен балапандар арасындағы айтарлықтай айырмашылықтың себептері: кейбір эмбриондар даму барысында өліп қалды, кейбір балапандар инкубатордағы ылғалдылықтың төмендігіне байланысты қабығынан толықтай шыға алмады немесе босатыла алмады, яғни құрғақ қабыққа байланысты (1-ші кесте).

Деректерді талдау көрсеткендей, үйде инкубация кезінде салынған жұмыртқалардың жалпы санынан алынған жас жануарлардың пайызы 37,5% құрайды. Бұл төмен көрсеткіш.

1-кесте – Бақылау тобындағы балапандар шығару көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Саны (дана)	%
Ұрықтандыру	39	69,6
Балапан шығару	21	53,8
Жас құстар шығару	21	37,5

Екіншісі №1 тәжірибелі топ болды - мұнда терең өңдеу арқылы Иммунал ерітіндісі қолданылды, бұл күлгін эхинацея шырынынан жасалған, жасушалық иммунитетті белсендіретін алкоголь ерітіндісі. Инкубатордағы ауа температурасы 37,5-37,8°C болды, ылғалдылық 58-63% құрады. Сақтау және тасымалдау шарттары сақталды. Инкубацияның 12-ші күнінен кейін күн сайын таңғы 8-8.30-да инкубатордың жоғарғы бөлігін (қақпағын) алып тастап 5-7 минут бойы желдету жүргізілді, жұмыртқаның үстіне аз мөлшерде су шашылды. Бұл эмбриондары бар жұмыртқалардың шамадан тыс кебуіне жол бермеу үшін қажет, 2-ші кесте.

2-кесте – № 1 тәжірибелік тобындағы балапандар шығару көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Саны (дана)	%
Ұрықтандыру	38	67,8
Балапан шығару	33	86,8
Жас құстар шығару	33	58,9

Инкубаторға 56 дана жұмыртқа салынды, 38 жұмыртқа ұрықтандырылды, бұл ұрықтанды-рудың 67,8% құрады. Ұрықтанған 38 жұмыртқаның ішінде балапандар саны 33 дана құрады, бұл ұрықтанған жұмыртқалардың 86,8% құрайды. «Брама» тауықтарының балапандарын шығуы инкубацияның 18-ші күнінен басталды және инкубацияның 21-ші күніне дейін 3 күнге созылды, 2-ші кесте.

Жалпы балапанның 13% құрайтын 5 балапанның өлімінің себептері қабық арқылы өтуге қабілетсіздік болды, «шірік жұмыртқалар» және «балтыш».

«Шірік жұмыртқалар» дамудың соңғы кезеңдерінде жұмыртқа қабығында тұншығып қалған балапандар деп аталады, атап айтқанда, инкубацияның 18-21-ші күні, қабық қабатын шоқып тесіп алмағандар немесе қабығынан босатыла алмағандар. «Балтыштар» инкубация кезінде немесе тауықтың астында температураның күрт өзгеруіне ұшыраған эмбриондар деп аталады, яғни эмбрионның дамуы кезінде жұмыртқаның салқындауы болды. Сонымен қатар, жұмыртқаның сыртқы белгілері жоқ. Бұл жағдайда эмбрионның ыдырау процесі жұмыртқада басталады. Жұмыртқаны ашқанда ерекше иісі бар.

№1 тәжірибелік тобында Иммуналдың алкоголь ерітіндісін қолдана отырып, жас үлгілерді шығару 58,9% құрады. Үй жағдайында бұл жақсы көрсеткіш (1-ші сурет).

Зерттеудің үшінші тобы термоконтраст режимі қолданылған №2 тәжірибелі тобы болды. Жұмыртқа инкубациясының негізгі факторының әсері – температура, эмбриондардың дамуында үлкен маңызға ие. Мұны эмбрионның толық өсуі мен дамуында ғана емес, сонымен қатар жеке мүшелер жүйесінің дамуында да байқауға болады. Инкубацияның басында жоғары температураны мерзімді сақтау керек, өйткені дәл осы уақытта орташа көрсеткіштен жоғары температура эмбрионның дамуына оң әсер етеді. Жұмыртқаларды инкубациялау кезінде жоғары температураны үнемі қолдану дамудың бұзылуына әкелуі мүмкін, жұмыртқалардың қызып кетуіне әкеледі, жас жануарлардың шығуына және оның одан әрі өміршендігіне теріс әсер етеді. Эмбрионның қалыпты дамуы үшін қалыпты температура 39° құрайды.



1-сурет – №1 тәжірибелік тобының балапандарын шығару

Егер инкубацияның басында 1-2 күн ішінде температура 40°С болса, онда 26 сағат ішінде эмбрион 37,5°-38°С температурасында 3 күндік дамуға сәйкес келетін кезеңге жетеді. Температураның өзгеруіне байланысты кез-келген манипуляция (жоғарылау немесе төмендеу) тән өзгерістерге әкеледі. Температураның жоғарылауымен - бастапқы кезеңдерде дамудың жеделдеуі, температураның төмендеуімен - дамудың кеш кезеңдерінде дамудың баяулауы.

56 дана инкубаторға салынды. Алғашқы 3 күнде инкубатордағы ауа температурасы 38-38,5°С болды – ылғалдылығы 58%. Инкубацияның қалған 17 күнінде температура 37,5– 37,8°С болды. Ылғалдылығы 60-65% құрады. Сақтау және тасымалдау шарттары сақталды. Инкубацияның 12-ші күнінен кейін күн сайын таңғы 8-8.30-да инкубатордың жоғарғы бөлігін (қақпағын) алып тастап 5-7 минут бойы желдету жүргізілді, жұмыртқаны үстіне аз мөлшерде су шашады. Бұл эмбриондары бар жұмыртқалардың шамадан тыс кебуіне жол бермеу үшін қажет.

Инкубацияға салынған 56 жұмыртқаның 36-сы ұрықтандырылды, бұл ұрықтандырудың 64,3% құрады. Ұрықтанған 36 жұмыртқаның 22 инкубациялық әдіспен өсірілді. Бұл ұрықтанған жұмыртқа санының 61,1% құрайды. Балапандарды шығару 18-ші күннен бастап 21-ші күнге дейін болды, бұл өз кезегінде термоконтрастылық режимінің «Брама» тауық жұмыртқаларын инкубациялауға оң әсерін дәлелдейді (3-ші кесте).

3-кесте – № 2 тәжірибелік тобындағы балапандар шығару көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Саны (дана)	%
Ұрықтандыру	36	64,3
Балапан шығару	22	61,1
Жас құстар шығару	22	39,28

Инкубацияланбаған тауықтардың өлім-жітімінің себептері төмен ылғалдылық болды, олар жұмыртқадан тұмсығы көріне алмады, оның ішінде кеш сатыдағы өлген эмбриондар да болды (2-ші сурет).

Термоконтрастық режимді қолдана отырып, №2 тәжірибелік топта жас даралардың шығуы 39,28% құрады. Бұл үй жағдайында төмен көрсеткіш болп есептеледі.

Октябрьское ауылының Тереңкөл ауданында «Брама» тұқымды тауықтардың жұмыртқаларын инкубациялау кезінде біз қолданған әдістер алғаш рет қолданылды

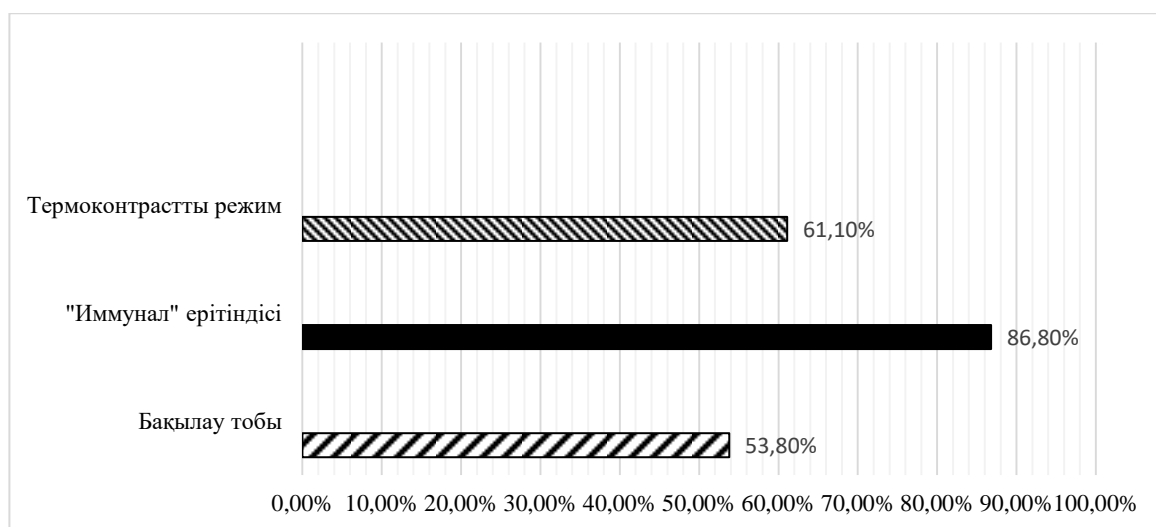


2-сурет – Балапан шығу

Осыған сүйене отырып, бізде ұрықтандыру шарты бойынша келесі мәліметтер бар, яғни ұрықтандырылған жұмыртқалар санынан сау жас жануарлардың пайызы, 3-сурет:

- бақылау тобында (әдістерді пайдаланбай) - 53,80%.
- №1 тәжірибелік тобында «Имунал» ерітіндісін пайдалана отырып - 86,8%.
- термоконтрастық режимді пайдалана отырып, № 2 тәжірибелік тобында - 61,10%.

Осыған сүйене отырып, ұрықтандырылған жұмыртқалардың саны «Брама» тауықтарының өсіру жағдайына 100% болжам бермейді деп айтуға болады. «Овоскопия» әдісін қолдана отырып, біз тек жұмыртқаның ұрықтануын болжаймыз. Үйде тауықтарды өсіру ерекшеліктерін ескере отырып, үй құстарының иелері көбінесе құстар санымен қорытындылайды (3-сурет).

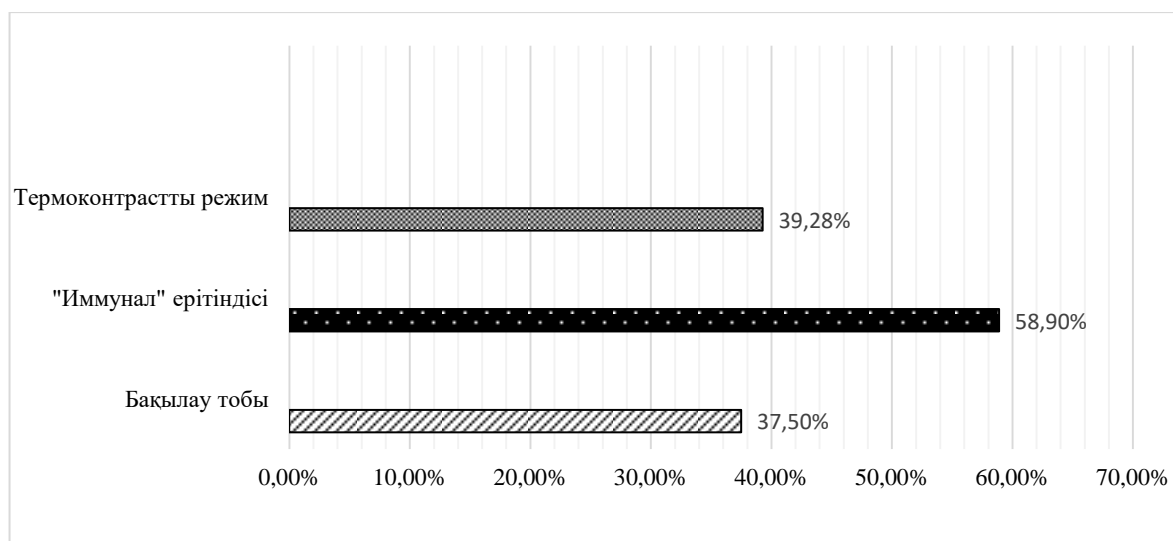


3-сурет – «Брама» тауықтарынан балапандардың шығарылуын бақылау

Осыған байланысты, «Иммунал» ерітіндісі қолданылған №1 тәжірибелік топ сандық және пайыздық қатынаста шығарылу жағдайының артықшылығына ие.

Жас құстарды, яғни жұмыртқаларды инкубациялауға салынған саннан өсірілген жас құстардың пайызын шығару жағдайында бізде келесі мәліметтер шықты:

- бақылау тобында (әдістерді пайдаланбай) - 37,5%.
- №1 тәжірибелік тобында «Иммунал» ерітіндісін пайдалана отырып - 58,9%.
- термоконтрастық режимді пайдалана отырып, № 2 тәжірибелік тобында - 39,28%.



4-сурет – «Брама» тұқымының жас тауықтарын шығару

Қорытындылар. Зерттеу қорытындысы бойынша инкубаторға жалпы саны 168 дана жұмыртқаның үш бетбелгісінен 75 жас тауық өсірілді (бақылау тобы -21, тәжірибелік топ 56). Бақылау тобында инкубаторға салынған барлық жұмыртқалардың ұрықтануы 69,6%, шығарылуы 53,8% құрады. Төселген жұмыртқадан жас жануарлардың жалпы шығымы 37,5% құрады. Үйде инкубация кезінде тауықтардың көпшілігі иммунал ерітіндісін терең өңдеу әдісімен - 86,8% (ұрықтану кезінде 67,8% және жас жануарлардың жалпы шығарылуы – 68,9%) қолдану нәтижесінде өсірілді. Термиялық контраст режимін қолдану нәтижелерін талдау жұмыртқалардың ұрықтануы 64,3%, ал тауықтардың шығарылуы 61,1% құрады. Термоконтрастық режимді пайдалану кезінде жас жануарлардың жалпы шығуы 39,28% құрады.

Осылайша, эксперимент нәтижелері инкубацияның ең тиімді әдісі терең өңдеу әдісімен иммунал ерітіндісін қолдану екенін көрсетті.

Әдебиеттер:

[1] **Вавилова, О.В.** Ксидифон и Иммунал–стимуляторы эмбрионального развития птицы / Птицеводство, 2009. – № 11. – С. 18 – 21.

[2] **Панин, А.Н.** Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы / А. Н. Панин, Н. И. Малик, О. С. Илаев. – Текст: непосредственный // Ветеринария, 2012. – № 3.– С. 3–8.

[3] **Бурень, В.М.** Микробиологические пробиотики повысят сохранность животных / В. М. Бурень, Д. С. Давидюк, Д. В. Донченко, Г. В. Козлов // Сельскохозяйственные вести, 2002. – № 3. – С. 16.

[4] **Воробьев, А.В.** Биохимические показатели цыплят-бройлеров при применении иммуностимулятора / А. В. Воробьев, М. А. Лапушкина // Вестник ветеринарии, 2012. – № 63 (4). – С. 132-133.

[5] **Логинов, Г.П.** Эффективность использования кормовой добавки «ГумоСпир» при выращивании сельскохозяйственной птицы / Г.П. Логинов, С.А. Симаков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2011. - Т.205. - С.124-130.

[6] **Boussouar, H.,** Khenenou T., Bennoune O., Berghiche A. The effect of i in ovo exposition to ethanol upon osteogenesis of the chicken embryo Journal of World's Poultry Research, 2019, 9(2), p. 32–37. DOI: [10.36380/jwpr.2019.4](https://doi.org/10.36380/jwpr.2019.4)

[7] **Болотников, И.А.** Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы: монография / Петрозавод. гос. ун-т. Санкт- Петербург. вет. ин-т. – Санкт-Петербург: Наука, 1993. – 205 с.

[8] **Краснобаев, Ю.В.** Стимуляция онтогенеза бройлеров путем обработки яиц комплексным препаратом Хелавит / Ю.В. Краснобаев // Био. – 2008. - №11. – С. 20-21.

[9] **Микляева, М.А.,** Скрылева Л.Ф. Особенности раннего онтогенеза различных групп птиц. Вестник ТГУ, т.18, вып. 3 Мичуринск, 2013. С. 133.

[10] **C. M. Maatjens, I. A. M. van Roover-Reijrink, B. Engel, C. W. van der Pol, B. Kemp, and H. van den Brand** Temperature during the last week of incubation. III. Effects on chicken embryo physiology. Poultry Science, 2017, 96: p. 1451–1458. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew390>

[11] **French, N.A.** Managing the Incubation environment in commercial hatcheries to meet the requirements of the embryo. Avian Poult. Biol. Rev., 13, (2002). 179 – 185/ DOI:10.3184/147020602783698511

[12] **Joseph, N. S.,** Lourens A., and Moran E. T., Jr (2006). The Effects of Suboptimal Eggshell Temperature during Incubation on Broiler Chick Quality, Live Performance, and Further Processing Yield. Poult. Sci. 85 (5), 932–938. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.05.010>

[13] **Ирек, А.,** and Sözcü, A. (2015). The Effects of High Setter and Hatcher Temperatures during Incubation on Slaughter Weight and Carcass Yield in Broilers. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 39 (4), 450–454. <https://doi.org/10.3906/vet-1406-30>

[14] **Дядичкина, Л.Ф.** Эмбриональное и раннее постэмбриональное развитие индеек при различных режимах инкубации/ Л.Ф. Дядичкина, И.М. Гупало, Н.С.Позднякова // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С. 39-42.

[15] **D. Charles Deeming** and Mark W.J. Ferguson / Egg incubation: its effects on embryonic development in birds and reptiles/ Cambridge University Press, 2004. – P. 355.

[16] **Morita, VDS,** Almeida VRD, Matos JB, Vicentini TI, van den Brand H, and Boleli IC (2016). Incubation temperature during fetal development influences morphophysiological characteristics and preferred ambient temperature of chicken hatchlings. PloS One, 11(5): e0154928. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154928>

[17] **Christensen, V. L.** Factors associated with early embryonic mortality / V. L. Christensen // World's Poultry Science Journal. – 2001. – Vol. 57. -N 4. – P. 359-372. <https://doi.org/10.1079/WPS20010025>

[18] Седов, Ю. Д. Куры: содержание, разведение, уход / Ю. Д. Седов. – Ростов на Дону: Феникс, 2016. – 138 с. – ISBN: 978-5-222-24489-0.

[19] Павлодар облысы Қашыр ауданының әкімшілік-аумақтық құрылысындағы өзгерістер туралы. Кіру нүктесі: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V07P0003102>

[20] Steve Tullet / Рассмотрение методики инкубации /AA – Arbor Acres update, 2009, 44 с. Кіру нүктесі: <https://ru.aviagen.com/assets>

References:

[1] **Vavilova, O.V.** Ksidifon i Immunol-stimulyatory embrionalnogo razvitiya pticy / Pticevodstvo, 2009. – № 11. – S. 18 – 21. [in russian]

[2] **Panin, A.N.** Probiotiki v zhivotnovodstve – sostoyanie i perspektivy / A. N. Panin, N. I. Malik, O. S. Ilaev. – Tekst: neposredstvennyj // Veterinariya. –2012.–№ 3.–S. 3–8. [in russian]

[3] **Buren, V.M.** Mikrobiologicheskie probiotiki povysyat sohrannost zhivotnyh / V. M. Buren, D. S. Davidyuk, D. V. Donchenko, G. V. Kozlov // Selskohozyajstvennye vesti. – 2002. – № 3. – S. 16.

[4] **Vorobev, A.V.** Biohimicheskie pokazateli cyplyat-brojlerov pri primenenii immunostimulyatora / A.V.Vorobev, M.A.Lapushkina // Vestnik veterinarii, 2012. – № 63 (4). – S. 132-133. [in russian]

[5] **Loginov, G.P.** Effektivnost ispolzovaniya kormovoj dobavki «GumoSpir» pri vyrashivanii selskohozyajstvennoj pticy / G.P. Loginov, S.A. Simakov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana. – 2011. – T.205. – S.124-130. [in russian]

[6] **Boussouar, H.,** Khenenou T., Bennoune O., Berghiche, A. The effect of i in ovo exposition to ethanol upon osteogenesis of the chicken embryo Journal of World's Poultry Research, 2019, 9(2), p. 32–37. DOI: 10.36380/jwpr.2019.4

[7] **Bolotnikov, I.A.** Prakticheskaya immunologiya selskohozyajstvennoj pticy: monografiya / Petrozavod. gos. un-t. Sankt- Peterburg. vet. in-t. - Sankt-Peterburg: Nauka, 1993. - 205 s. [in russian]

[8] **Krasnobaev, Yu.V.** Stimulyaciya ontogeneza brojlerov putem obrabotki yaic kompleksnym preparatom Helavit / Yu.V. Krasnobaev // Bio. – 2008. - №11. – S. 20-21. [in russian]

[9] **Miklyayeva, M.A.,** Skryleva L.F. Osobennosti rannego ontogeneza razlichnyh grupp ptic. Vestnik TGU, t.18, vyp. 3 Michurinsk, 2013. – S. 133.

[10] **C. M. Maatjens, I. A. M. van Roover-Reijrink, B. Engel, C. W. van der Pol, B. Kemp, and H. van den Brand** Temperature during the last week of incubation. III. Effects on chicken embryo physiology. Poultry Science, 2017. – 96: p. 1451–1458. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew390>

[11] **French, N.A.** Managing the Incubation environment in commercial hatcheries to meet the requirements of the embryo. Avian Poult. Biol. Rev., 13, (2002). 179 – 185/ DOI:10.3184/147020602783698511

[12] **Joseph, N.S.,** Lourens A., and Moran E.T., Jr (2006). The Effects of Suboptimal Eggshell Temperature during Incubation on Broiler Chick Quality, Live Performance, and Further Processing Yield. Poult. Sci. 85 (5), 932–938. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.05.010>

[13] **Ipek, A.,** and Sözcü, A. (2015). The Effects of High Setter and Hatcher Temperatures during Incubation on Slaughter Weight and Carcass Yield in Broilers. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 39 (4), 450–454. <https://doi.org/10.3906/vet-1406-30> [in russian]

[14] **Dyadichkina, L.F.** Embrionalnoe i rannee postembrionalnoe razvitie indek pri razlichnyh rezhimakh inkubacii/ L.F. Dyadichkina, I.M. Gupalo, N.S.Pozdnyakova // Ptica i pticeprodukty, 2013. – № 5. – S. 39-42. [in russian]

[15] D. Charles Deeming and Mark W.J. Ferguson / Egg incubation: its effects on embryonic development in birds and reptiles/ Cambridge University Press, 2004, R. 355.

[16] Morita, VDS, Almeida VRD, Matos JB, Vicentini TI, van den Brand H, and Boleli IC (2016). Incubation temperature during fetal development influences morphophysiological characteristics and preferred ambient temperature of chicken hatchlings. PloS One, 11(5): e0154928. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154928>

[17] **Christensen, V.L.** Factors associated with early embryonic mortality / V. L. Christensen // World's Poultry Science Journal, 2001. – Vol. 57. – №4. – P. 359-372.

<https://doi.org/10.1079/WPS20010025>

[18] **Sedov, Yu.D.** Kury: sodержanie, razvedenie, uhod / Yu. D. Sedov. – Rostov na Donu: Feniks, 2016. – 138 s. – ISBN: 978-5-222-24489-0.

[19] Pavlodar oblysy Qashyr audanynyn әkimshilik-aumaqtyq qurylysyndagy ozgerister turaly. Tochka dostupa: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V07P0003102> [in Kazakh]

[20] Steve Tullet / Rassmotrenie metodiki inkubacii /AA – Arbor Acres update, 2009, 44 p. Tochka dostupa: <https://ru.aviagen.com/assets>

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ КУРИНЫХ ЭМБРИОНОВ ПОРОДЫ «БРАМА» ВО ВРЕМЯ ИНКУБАЦИИ

Корогод Н.П.¹, кандидат биологических наук
Тулиндинова Г.К.¹, кандидат биологических наук
Курманбаев Р.Х.², кандидат биологических наук, ассоциированный профессор
Арынова Ш.Ж.³, PhD
Чидунчи И.Ю.³, кандидат биологических наук

¹ Павлодарский педагогический университет имени Ә. Марғулана, Казахстан, г. Павлодар,

² Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Казахстан, г. Кызылорда

³ Торайгыров университет, Казахстан, г. Павлодар

Аннотация: В статье представлены количественные и качественные данные результатов исследования на территории села Октябрьское Теренкольского района Павлодарской области по выбору оптимальных условий для инкубации молодняка кур. Яйца кур мясо-декоративного направления породы «Брама» отбирались по результатам оценки их качества для годности к инкубации в количестве 168 штук. Эмбриологические эксперименты проводились в летний период 2021 года. Основными условиями в ходе процесса выведения цыплят нами были выбраны: оплодотворенность, выводимость и вывод молодняка. В контрольной группе из яиц, заложенных на инкубацию, оплодотворенность составила 69,6%. Из оплодотворенных яиц инкубационным методом выводимость составила 53,8%. Общий вывод молодняка из заложенных яиц составил 37,5%. В 1-й опытной группе был использован раствор иммунала методом глубинной обработки, оплодотворенность была равна 67,8%, вывод цыплят из оплодотворенных яиц составил 86,8%, общий вывод молодняка – 68,9%. К 2-й опытной группе был применен термоконтрастный режим. Анализ результатов показал, что в этой группе оплодотворенность яиц была 64,3%, выводимость цыплят 61,1% из оплодотворенных яиц, общий вывод молодняка – 39,28%. Таким образом результаты эксперимента показали, что наиболее эффективным методом инкубации является применение раствора иммунала методом глубинной обработки.

Ключевые слова: инкубация, эмбриогенез, зародыш, овоскопирование, выводимость

**STUDYING THE INFLUENCE OF VARIOUS EXTERNAL CONDITIONS DURING
INCUBATION ON THE DEVELOPMENT OF CHICKEN EMBRYOS OF THE BREED
"BRAHMA"**

Korogod N.P.¹, candidate of biological sciences
Tulindinova G.K.¹, candidate of biological sciences
Kurmanbaev R.Kh.², candidate of biological sciences, associate professor
Arynova Sh.Zh.³, PhD
Chidunchi I.Yu.³, candidate of biological sciences

¹ *Pavlodar Pedagogical University named after A. Margulan, Pavlodar, Kazakhstan*

² *Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, Kazakhstan*

³ *Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan*

Annotation: The article presents quantitative and qualitative data of the results of a study on the territory of the village of Oktyabrskoye, Terenkol district, Pavlodar region, on the choice of optimal conditions for the incubation of young chickens. Eggs of hens of the meat-decorative direction of the breed "Brahma" were selected according to the results of assessing their quality for suitability for incubation in the amount of 168 pieces. Embryological experiments were carried out in the summer of 2021. The main conditions during the process of breeding chickens were chosen by us: fertility, hatchability and hatching of young animals. In the control group of eggs laid for incubation, the fertility was 69.6%. Of the fertilized eggs by the incubation method, the hatchability was 53.8%. The total hatch of young animals from laid eggs was 37.5%. In the 1st experimental group, the immunal solution was used by the method of deep processing, the fertility was 67.8%, the hatching of chickens from fertilized eggs was 86.8%, the total hatching of young animals was 68.9%. The thermal contrast mode was applied to the 2nd experimental group. Analysis of the results showed that in this group, the fertility of eggs was 64.3%, the hatchability of chickens was 61.1% from fertilized eggs, the total hatch of young animals was 39.28%. Thus, the results of the experiment showed that the most effective method of incubation is the use of an immunal solution by deep processing.

Keywords: incubation, embryogenesis, embryo, ovoscopy, hatchability.

САНДЫҚ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ЛОКУСЫМЕН АССОЦИАЦИЯЛАНҒАН БІР НУКЛЕОТИДТІ ПОЛИМОРФИЗМ БОЙЫНША ЕТТІ МАЛДЫҢ ӨНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІН БОЛЖАУ ТИІМДІЛІГІ¹

Бейшова И.С.¹, биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор
indira_bei@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>

Белая Е.В.², биология ғылымдарының кандидаты, доцент
kolyuchka005@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1786-0341>

Ульянова Т.В.¹, PhD
tatyana.poddudinskaya@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4814-2601>

Ковальчук А.М.¹, биология ғылымдарының кандидаты
2020amk@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4106-4954>

Абылгазимова А.Т.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
a.abylgazimova@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1562-2123>

¹ Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., Қазақстан

² Максим Танк атындағы Беларусь мемлекеттік педагогикалық университеті, Минск қ., Беларусь

³ Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы, Астана қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада сандық белгілерінің локусымен ассоциацияланған бір нуклеотидті полиморфизмнің аллельдерін арттыратын қазақ ақбас және әуликөл ірі қара малдарының ет өнімділігін болжау мүмкіндіктерін бағалау нәтижелері келтірілген. Тұқымдардың әрқайсысы үшін 4 полиморфты аймақ таңдалынды. Мақсатты таңдауда альтернативті аллельдің кездесу жиілігі жоғары (кем дегенде 15%), геном мен гендердің әртүрлі функционалды аймақтарында орналасуы, хромосомалар бойынша таралуы, сондай-ақ белгілі сандық белгілерінің локусына жататындарға басымдылық берілді. Іріктеменің генотиптерін талдау барлық 4 минорлық аллельдер (арттырушы) бойынша гомозиготалылық бір уақытта үлгіде бірде-бір ауыл шаруашылығы малдарында анықталмағанын көрсетті. Сонымен қатар, бір мезгілде 7 аллельді алып жүретін ауыл шаруашылығы малдар анықталмады. Нақты полиморфты нұсқасына қарамастан, қазақтың ақбас тұқымды малдарында 3 және одан да көп «арттырушы» аллельдердің болуы оның тірі салмағының көрсеткіші 12 айда іріктеме бойынша орташа көрсеткіштен 10 кг-ға, ал мұндай аллельді алып жүрмейтін малдарымен салыстырғанда 15 кг-ға артатынын көрсетті. 5 немесе одан да көп аллельдерді анықтау 12 айда (20 кг) малдардың тірі салмағының одан да жоғары өсуін көрсетуі мүмкін. Әуликөл тұқымы жағдайында, қазақтың ақбас тұқымы сияқты, аллельдердің көбеюіне қарай белгі мәнінің оның нормасының жоғарғы шекарасына жақындауы байқалады. Бұл жағдайда ауыл шаруашылығы малдардың өнімділігінің жоғарылауын болжау үшін шағын диагностикалық панельдерді әзірлеп, қолдану үшін 3-тен 6-ға дейін арттырушы аллельдерді анықтау жеткілікті деп айтуға болады. Алайда, деректер жеткіліксіз болғандықтан, бұл деректерге жұмыстың осы кезеңінде сақтықпен қарау керек. Іріктемені ұлғайту болашақта нақты деректерді алуға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: әуликөл тұқымы, қазақтың ақбас тұқымы, толық геномдық ассоциациясын іздеу, аллель, полиморфизм.

Кіріспе. Бүгінгі таңда әлемдік мал шаруашылығын дамытудың негізгі міндеті саны жағынан өсіп келе жатқан халықты етпен қамтамасыз ету болып табылады және оны шешу үшін жергілікті азыққа, климатқа және инфекциялық жағдайға бейімделген жергілікті тұқымдардың өнімділігін жақсарту мен арттырудың заманауи әдістерін енгізу қажет [1].

Осындай әдістердің бірі – ауыл шаруашылығы малдарының генотиптерінің (генетикалық маркерлер) ерекшеліктерінің экономикалық пайдалы белгілерімен байланысы туралы ақпаратқа негізделген селекцияның жаңа бағыты маркер-ілеспе

селекциясы болып табылады [2]. Бұл ауыл шаруашылығы малдарының генотипі туралы мәліметтер негізінде туылғаннан кейін бірден оның өнімділік әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді. Бұл, әсіресе, селекционерлер мен ауыл шаруашылығы малдарын зерттеуші ғалымдардың басты назары – ауыл шаруашылығы малдарының өнімділік қасиеттерін өмір бойы бағалау әдістерін іздестіруге бағытталған [3, 4].

Бүгінгі таңда сандық белгілердің көп бөлігі фенотиптік көріністі полигендік бақылаумен сипатталады, яғни көптеген гендер мен олардың аллельдік вариацияларымен бақыланады [5]. Бұл жағдайда белгіні басқаратын гендердің полиморфты нұсқалары метаболизмнің қарқындылығын өзгерте алады және селекциялық пайдалы белгілерге күшейткіш әсер етеді. Геномдағы бір нуклеотидті полиморфизмдердің жоғары ақпараттылығы дәлелденді, яғни экономикалық құнды белгілердің қажетті комбинациясымен ассоциацияланған бір нуклеотидті полиморфизмдік молекулалық-генетикалық маркерлер болып табылады [6, 7]. Ауыл шаруашылығы малдарындағы сандық және сапалық белгілерге жауап беретін гендердің жеке полиморфты нұсқаларының фенотиптік үлесінің шамасы немесе белгінің төмен фенотиптік көрінісін тудыратыны анықталды [8, 9]. Осыған байланысты гендердің жеке полиморфты нұсқалары бойынша ауыл шаруашылығы малдарын іріктеу, оның төлдерінде белгінің нақты тұқым қуалауына кепілдік бермейді. Ассоциацияларды зерттеу үшін қажетті ауыл шаруашылығы малдарының саны әсер ету дәрежесіне байланысты, ол нүктелік мутациялар ашқан белгінің өзгергіштік бөлігінде көрінеді. Бұл параметр аллель жиілігін және SNP генотиптері арасындағы орташа айырмашылықты сандық түрде біріктіреді [10]. Іс жүзінде кейбір бір нуклеотидті полиморфизм генетикалық дисперсияның 4%-дан астамын құрайды және одан жоғары, бұл шағын іріктемеде тіпті төмен тұқым қуалайтын белгілер үшін де жеткілікті болжам ретінде қызмет етеді [11]. Әрбір мутация генетикалық өзгергіштіктің құрамдас бөлігінің белгілі бір бөлігін алады, ал көптеген бір нуклеотидті полиморфизм әсерінен барлық әсерлердің қосындысы орта есеппен аз болуы керек деп есептеледі. Бұл жағдайда, алайда, зерттелетін параметрлер бойынша ассоциациялардың нақты бейнесін анықтауға кедергі келтірмейді [11].

Тікелей генетикалық маркерлерді іздеу үшін сандық белгілердің қалыптасуына қатысатын гендер мен генаралық аймақта аллельдердің пайда болуына әкелетін мутациялар қолданылады, оларға өсу қарқыны, ауыл шаруашылығы малдарының тірі салмағы, дене бітімі және т. б. жатады [12].

Толық геномдық ассоциацияны іздеу (genome-wide association study) – ауыл шаруашылық малдарының тұқымдарындағы өнімділік белгілерімен ассоциацияланған геномның полиморфты аймақтарды іздеу әдісі болып табылады [13]. Толық геномдық ассоциацияны іздеудің тиімділігі іздеуге қатысатын бір нуклеотидті полиморфизмнің санымен анықталады. Геномды қамту тығыздығының жоғарылауымен сандық белгілерінің локусын анықтау ықтималдығы да, карталау дәлдігі де артады [14]. Осылайша, 10 000 бір нуклеотидті полиморфизмнің көмегімен ірі қара малдың экономикалық белгілерімен нақты ассоциациялар құрылды. Дегенмен, SNP-дің қажетті және жеткілікті саны туралы мәселе ашық күйінде қалды.

Толық геномдық ассоциацияны іздеу маңызды полиморфизмдерді тиімді анықтауға мүмкіндік береді [15].

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, толық геномдық ассоциацияны іздеу нәтижесінде табылған жоғары маңызды бірнеше жеке бір нуклеотидті полиморфизмді пайдалана отырып, малдың өнімділігі болжанады. Ауыл шаруашылығы малдарын генотиптеу шеңберінде алынған деректер негізінде полиморфты аймақтардың аллельдік күйін ескеретін сызықтық регрессия моделі құрастырылды. Альтернативті аллельдерді анықтауға байланысты ауыл шаруашылығы малдарының салмағының (кг) оң немесе теріс өсуін сипаттайтын модельдің нәтижелері сызықтық регрессия коэффициенттері ретінде қызмет етті.

Бұл тәсіл ауыл шаруашылығы малдарының өнімділігінің әлеуетін ерте бағалау

үшін, жаппай өсіру жағдайларында маркер көмегімен таңдау құралы ретінде қолайлы, ал тұтас геномды генотиптеу қымбат әдіс және элиталық өндірушілерді бағалауға сәйкес келеді.

Мұндай зерттеулерге туыстас қазақтың ақбас және әуликөл тұқымдарының ірі қара малдары қызығушылық танытты. Атап айтқанда, әуликөл тұқымы етті үш тұқымды: абердин-ангус және шароле тұқымдарының бұқалары мен қазақтың ақбас сиырын будандастыру негізінде шығарылды.

Жұмыстың мақсаты – сандық белгілерінің локусымен ассоциацияланған бір нуклеотидтік полиморфизм аллельдерін арттыратын қазақтың ақбас және әуликөл ірі қара малдарының ет өнімділігін болжау мүмкіндіктерін бағалау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеуге материал ретінде кездейсоқ таңдап алынған қазақтың ақбас тұқымының 695 бас бұқасының («Москалевкое» ЖШС және «Агрофирма Диевская» ЖШС) және 452 әуликөл тұқымының («Агрофирма Диевская» ЖШС) қан үлгілері алынды.

Барлық ірі қара малдардың 12 айлық тірі салмақтың (кг) көрсеткіштері белгілі болды. Веноздық қан сынамаларын алу құрамында *этилендиаминтетраацетат қышқылы* бар вакутайнерлер (Vacuette ethylenediaminetetraacetic acid tubes, Greiner BioOne, Австрия) арқылы орындалды. ДНҚ-ны бөлу өндірушінің нұсқаулығына сәйкес QIAamp Deoxyribonucleic acid Blood Mini Kit (Qiagen, АҚШ) жиынтығы арқылы орындалды. Алынған дезоксирибонуклеин қышқылы үлгілерінің концентрациясы мен тазару дәрежесі спектрофотометрия көмегімен бағаланды.

Барлық дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ) үлгілерінің полиморфты жерлерінің күйі реагент өндірушісінің хаттамасына сәйкес Neogen зертханасында GeneSeek GGP Bovine 150 K реагенттерінің (Neogen Genomics, АҚШ) көмегімен анықталды. Алынған деректер GenomeStudio (Illumina, АҚШ) және одан әрі Python және Plink алгоритмдері арқылы өңделді [16]. Бастапқы деректерді талдау қол жетімді 150 000 бірегей полиморфты сайттардың 100 740-ын таңдауға мүмкіндік берді. Таңдау стандартты сапаны бақылау алгоритмдері арқылы жүзеге асырылды.

Plink құралдарының көмегімен талдау үшін дайындалған деректердің сапасына арнайы бақылау жүргізілді. Келесідей критерийлер қолданылды: полиморфты сайт үлгілердің кем дегенде 98%-ы танылуы керек; Харди-Вайнбергтің тепе-теңдік заңына сәйкестігі $p < 0.000000001$; минорлық аллельдің жиілігі кемінде 5% болуы. Нәтижесінде бастапқы сапаны бақылаудан өткен 100 740 полиморфты аймақтың 85 533 полиморфты аймағы одан әрі талдау үшін пайдаланылды. Алынған деректер GenomeStudio Illumina бағдарламалық құралы арқылы өңделінді және Plink форматына (.bed, .bim, .fam) түрлендіріледі. Plink көмегімен толық геномдық ассоциацияны іздеу, атап айтқанда сызықтық регрессия тәуелділігін, сондай-ақ детерминация коэффициенттерін есептеумен жүргізілді.

Нәтижелер. Бір нуклеотидті полиморфизм-кандидаттарын іріктеу малдың 12 айлық тірі салмағы бойынша сапа бақылауының екі деңгейінен өткен нұсқаларынан (қазақтың ақбас және әуликөл тұқымдары үшін сәйкесінше 85533 және 88855) жүргізілді. Осы көрсеткішке байла-нысты бір нуклеотидтік полиморфизм таңдалынды. Қазақ ақбас тұқымы үшін маңыздылық деңгейімен сипатталатын $p < 0,05$ 4700 нұсқа, $p < 0,001$, 3 нұсқа $p < 0,00001$ қарастырылды.

Әуликөл тұқымы үшін маңыздылық деңгейі $p < 0,05$ болатын 4300 нұсқа, $p < 0,001$ болатын 150 нұсқа, $p < 0,00001$ болатын 9 нұсқа ықтимал бір нуклеотидтік полиморфизм-кандидаттары ретінде қарастырылды.

$P < 0,05$ маңыздылық деңгейінде қателіктің ықтималдығы 5%-ды құрайды және осындай критерий арқылы алынған мәліметтердің дәлдігі жеткіліксіз деп саналды, ал $p < 0,00001$ маңыздылық деңгейі өте аз нұсқалар үшін қолжетімді болды және олардың кейбіреулерінің кездесу жиілігі 5%-дық критерийден аспады, содан кейін талдау үшін маңыздылық деңгейі $p < 0,001$ болатын SNP-кандидаттары таңдалынды. Қазақтың ақбас

тұқымында 140 және әуликөл тұқымында 150 полиморфты аймақ потенциалды нысана ретінде қарастырылды.

Мақсатты таңдауда альтернативті аллельдің кездесу жиілігі жоғары (кем дегенде 15%), геномның әртүрлі функционалды аймақтарында (таралатын / таралмайтын) және гендерде (реттеуші тізбектер / интрондар / экзондар) орналасуы, хромосомалар бойынша таралуы (тіркестік тұқым қуалауды болдырмау мақсатында), сондай-ақ белгілі сандық белгілерінің локусына жататындарына басымдылық берілді. Әрбір тұқым үшін барлығы 4 полиморфты аймақ таңдалынды (1-кесте).

1-кесте – Таңдалған полиморфты мақсатты сайттардың жалпы сипаттамалары

rs коды	Хромо сома	Референстік аллель	Минорлық аллель (арттырушы)	Минорлық аллельдің кездесу жиілігі	Ген / Ген аймағы	β^*
Қазақтың ақбас тұқымы						
rs137106352	16	C	T	0,297	Генаралық	6,85
rs109861235	19	A	G	0,298	Генаралық	6,16
rs110044335	11	G	A	0,258	SCAI PROTEIN SCAI	7,01
rs134498295	6	T	C	0,139	GBA3 Glucosylceramidase beta 3	9,45
Әуликөл тұқымы						
rs134908485	1	C	T	0,306	Генаралық	9,306
rs109866465	28	A	G	0,270	KCNMA1 Calcium-activated potassium channel subunit alpha-1	10,46
rs110204857	29	T	C	0,284	SYT7 Synaptotagmin 7	11,54
rs29014908	4	A	G	0,153	Генаралық	9,62
Ескерту: β^* – белгінің көрінуіне SNP-тің фенотиптік үлесінің мөлшері мен сипатын (арттырушы / төмендетуші) сипаттайтын регрессия коэффициенті						

Әуликөл тұқымды ірі қара малдарының 12 айдағы тірі салмақпен байланысты тағы бір rs110204857 сайты Synaptotagmin 7 ақуыз кодтайтын генінің шегінде локализацияланған. Берілген ген синаптотагминдік гендер тобының мүшесі болып табылады және синаптикалық беріліс кезінде мембраналық тасымалдаудың кальцийге тәуелді реттелуіне делдал болатын басқа тұқымдастарға ұқсас ақуызды кодтайды. Кеміргіштердегі ұқсас ақуыз гормондардың секрециясына және лизосомалардың экзоцитозына делдал болады. Адамдарда бұл геннің экспрессиясы қуықасты безі обырымен байланысты болып келеді. Бұл ген үшін бірнеше изоформаларды кодтайтын транскриптердің балама сплайсирленген нұсқалары байқалды [17].

Арттырушы аллельдер санының үлесін бағалау келесідей жүргізілді. 12 айдағы іріктеме бойынша ірі қара малдардың орташа тірі салмағының ықтимал жоғарлауымен байланысты аллель «арттырушы» аллель болып саналды.

4 полиморфты сайтты (бір нуклеотидті полиморфизм) таңдауына сүйене отырып, олардағы «арттырушы» аллельдердің саны жалпы 8-ге тең. 0/1 және 1/1 генотиптері ескеріледі, мұнда референстік аллель 0-ге, ал минорлық аллель 1-ге тең деп қабылданады. Осылайша, полиморфизмдердің бірінің арттырушы аллелі бойынша гомозиготалы ірі қара малдар екі арттырушы аллелі бар малдар ретінде қабылданады.

Белгілі бір ірі қара малдарда мұндай аллельдердің максималды санының болуы ең қолайлы нұсқа болып табылады. Дегенмен, іріктемедегі генотиптерді талдау іріктемедегі

бірде-бір ірі қара малдарда бір мезгілде барлық 4 минорлық аллельдің (арттырушы) гомозиготалығы анықталмағанын көрсетті. Сонымен қатар, бір уақытта 7 аллельді алып жүретін ірі қара малдарын анықтау мүмкін болмады. Қазақтың ақбас тұқымды малдарының әрбір тиісті тобында арттырушы аллельдер саны мен малдардың тірі салмағы туралы толық ақпарат 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – Арттырушы аллельдері әртүрлі қазақ ақбас тұқымының 12 айлық тірі салмағы (кг)

№	Арттырушы аллельдер (n)	Ауыл шаруашылық малдардың саны	Ме медианасы [25;75]	Медиана үшін 95% сенімділік интервалы
1	0 *	88	315 [310;320]	311;317
2	1	192	320 [310;324]	319;222
3	2	218	320 [310;328]	320;321
4	3	138	330 [315; 337]	327;332
5	4	44	330 [315;340]	324;335
6	5	11	340 [334; 349]	337;347
7	6	4	340 [335;349]	338;349
8	7	0	-	-
9	8	0	-	-
10	Жалпы іріктеме	695	320 [309;322]	318;322

Ескерту: *арттырушы аллельдер – 0, 4-ші іріктелген SNP бойынша анықтамалық аллельдер бойынша гомозиготалы ауыл шаруашылық малдар

Талқылау. 1-кестеде келтірілген бір нуклеотидті полиморфизм сандық белгілерінің локусының екі полиморфизмі халықаралық мәліметтер базасында сипатталған. Атап айтқанда, rs110204857, әуликөл тұқымды ірі қара малдарда 12 айдағы тірі салмағын арттырушы ретінде, сонымен қатар Tetens J. et al. ғалымдар тобы да сипаттаған [18]. Бұл зерттеуде Illumina BovineSNP50 BeadChip көмегімен 248 ірі қара малдары генотиптелді және фосфохолин, глицерофосфохолин деңгейлері мен сүттегі екі метаболиттің арақатынасы бойынша геномдық ассоциативті зерттеулер жүргізілді. Соңғы екі белгі сәйкесінше $h^2 = 0,43$ және $h^2 = 0,34$ арқылы тұқым қуалайтыны көрсетілген. Ірі қара малдың 25 хромосомасында негізгі сандық белгінің локусы анықталды. Талдау полиморфизмдердің, соның ішінде rs110204857-нің глицерофосфохолинмен, сондай-ақ метаболиттердің қатынасымен өте маңызды байланыстарын анықтады. Басқа авторлар сипаттаған тағы бір полиморфизм – rs29014908 болып табылады [19]. Зерттеуде Mészáros G. et al. симменталь тұқымы жүн түсімен және бастың пигментті аймақтарымен байланысты геномдық аймақтары зерттелді. rs29014908-ден басқа, түс өзгеруіне әсер ететін premelanosome protein және receptor tyrosine-protein kinase гендері анықталды. Сондай-ақ 21-хромосомадағы Adaptor Related Protein Complex 3 Subunit Beta 2 гені және 6-хромосомадағы Receptor Tyrosine Kinase гені көз маңы пигментацияның бәсеңдеуімен және жақтағы пигменттік дақтарымен тығыз байланысты болып келеді.

Бар деректер таңдауымызды жанама түрде растайды, өйткені жалпы ағзалық процестерге қатысатын ген аймақтарында локализацияланған полиморфизмдер бір емес, көптеген белгілерге әсер етуі мүмкін. Сондай-ақ, жоғарыда аталған іріктеу критерийлері бойынша панельге ақуыз кодтайтын гендер шегінде локализацияланған полиморфизмдер алынды. Сонымен, rs110044335 жасуша миграциясының реттегішін кодтайтын Suppressor Of Cancer Cell Invasion генінің шегінде локализацияланған. Кодталған ақуыз RhoA сигнал беру жолында жұмыс істейді (ras гомологтар тобы, A мүшесі)-Dial1 (анық гомолог 1). Сонымен қатар, транскрипттердің біріктірілген нұсқалары сипатталды. Геннің экспрессиясы мидың барлық жерінде (RPKM 4.6), өкпеде (RPKM 2.0) және басқа 24 тіндерде болады. rs134498295 полиморфизмі Glucosylceramidase beta 3 генінің аймағында орналасқан. Бұл ген О-гликозил қосылыстарын гидролиздеу арқылы гидролаза

белсенділігін белсендіреді деп болжануда. Оның ақуыз өнімі үшін жасушалық олигосахаридтердің катаболизм процесі, гликозилденудің катаболикалық процесі және экзо-альфа-сиалидаза белсенділігінің оң реттелуі сияқты бірнеше процестерге қатысады. Ол цитозолда белсенді және цианамин қышқылдарының метаболизмі жолына қатысады деп болжанады; крахмал мен сахароза алмасуының жолдары [20].

Полиморфты сайт rs109866465, Potassium Calcium-Activated Channel Subfamily M Alpha 1 генінде орналасқан (Calcium-activated potassium channel subunit alpha-1). Кальциймен белсендірілген альфа-1 калий арнасының суббірлігі, сондай-ақ кальциймен белсендірілген жоғары өткізгіштік калий арнасы ретінде белгілі, Potassium Calcium-Activated Channel Subfamily M Alpha 1 кодталған потенциалға тәуелді калий арнасы болып табылады және жасуша мембраналары арқылы калий иондарының (K^+) үлкен өткізгіштігімен сипатталады. Channel Alpha Subunit арналары мембрананың электрлік потенциалын өзгерту және/немесе жасуша ішілік кальций ионының (Ca^{2+}) концентрациясын арттыру арқылы белсендіріледі (ашылады). Channel Alpha Subunit арналарының ашылуы K^+ арнасы арқылы электрохимиялық градиент арқылы пассивті өтуге мүмкіндік береді. Әдеттегі физиологиялық жағдайларда бұл жасуша мембранасының гиперполяризациясына (жасуша мембранасындағы электрлік потенциалдың төмендеуіне) және жасушаның қозғыштығының төмендеуіне (жасушаның әрекет потенциалын беру ықтималдығының төмендеуіне) әкелетін жасушадан K^+ қайтуына әкеледі. Channel Alpha Subunit арналары бірнеше негізгі физиологиялық процестерді, соның ішінде тегіс бұлшықет тонусын және нейрондардың қозғыштығын реттеу үшін қажет [21].

2-кестеде келтірілген талдау нәтижелері нақты полиморфты нұсқаға қарамастан ауыл шаруашылық малда 3 немесе одан да көп «арттырушы» аллельдердің болуы оның 12 айдағы тірі салмақ көрсеткіші іріктеме бойынша орташа мәннен 10-ға жоғары болатынын көрсетеді және осы аллельдердің ешқайсысын алып жүрмейтін ірі қара малдармен салыстырғанда 15 кг-ға жоғары болатынын көрсетеді. 5 немесе одан да көп жоғары байланыстырушы аллельдерді анықтау ірі қара малдардың 12 айлық (20 кг) дене салмағының одан да көп өсуін көрсетуі мүмкін. Анықталған арттырушы аллельдер санының көбеюі топтың медианасының мәнін іріктеменің 75-процентіліне жақындауы және тіпті одан жоғары, яғни белгі нормасының жоғарғы шегіне әкелетіні қызығушылық тудырады. Алайда, деректер жеткіліксіз болғандықтан, бұл деректерге жұмыстың осы кезеңінде сақтықпен қарау керек. Іріктемені ұлғайту болашақта нақты деректерді алуға мүмкіндік береді. Әуликөл тұқымының әрбір тиісті ірі қара малдар тобында арттыратын аллельдер саны мен олардың тірі салмағы туралы толық ақпарат 3-кестеде келтірілген.

3-кесте – Әртүрлі арттырушы аллельдері бар әуликөл тұқымының 12 айлық тірі салмағы (кг)

№	Арттырушы аллельдер (n)	Ірі қара малдардың саны	Ме медианасы [25;75]	Медиана үшін 95% сенімділік интервалы
1	0*	8	295 [284; 306]	292; 300
2	1	46	300 [292; 314]	295; 306
3	2	55	300 [295; 310]	298; 306
4	3	45	320 [308; 332]	318; 322
5	4	31	320 [310; 332]	318; 328
6	5	9	320 [312; 328]	317; 324
7	6	3	325 [320; 334]	312; 334
8	7	0	-	-
9	8	0	-	-
10	Жалпы іріктеме	197	310 [295;320]	308;311

Ескерту: *арттырушы аллельдер – 0, 4-ші іріктелген SNP бойынша анықтамалық аллельдер бойынша гомозиготалы ірі қара малдар

Талдау нәтижелері белгілі бір полиморфты нұсқаға қарамастан, ірі қара малдарда 3 және одан да көп «арттырушы» аллельдердің болуы оның 12 айдағы тірі салмағының көрсеткіші іріктеме бойынша орташа 10 кг-нан асатынын, ал мұндай аллель бар малдармен салыстырғанда 25 кг-ға артатынын көрсетті. Әуликөл тұқымы жағдайында, қазақтың ақбас бас ірі қара малы сияқты, аллельдердің көбеюіне қарай белгі мәнінің белгі нормасының жоғарғы шекарасына жақындауы байқалады. Бұл жағдайда малдардың өнімділігінің жоғарылауын болжау үшін шағын диагностикалық панельдерді әзірлеу және қолдану үшін 3-тен 6-ға дейін арттыратын аллельдерді анықтау жеткілікті деп айтуға болады.

Тағы бір мәселе, диагностикаланған арттырушы бір нуклеотидті полиморфизм тізімінің кеңеюі басқа маңызды полиморфизмдер үшін арттырушы аллельдері бар арақтарды анықтауға мүмкіндік береді.

6 немесе одан да көп аллельдерді анықтау ірі қара малдардың тірі салмағының одан да жоғары өсуін көрсетуі мүмкін, бірақ мұндай ірі қара малдардың жеткіліксіз санына байланысты осы жұмыс кезеңінде расталмады. Іріктемені ұлғайту болашақта нақты деректерді алуға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, 12 айлық ірі қара малдардың тірі салмағының жоғарылауын болжау үшін полиморфты нұсқалардың шағын панельдерін қолдануға болады деп саналады. Қазақ ақбас тұқымының мысалында таңдалған 4 бір нуклеотидті полиморфизм генотипін анықтау жеткілікті. Бұл жағдайда белгілі бір нуклеотидті полиморфизмге қарамастан балама (арттырушы) аллельдердің болуы маңызды. Барлық 4 нұсқаға талдау жүргізу ұсынылады, осылайша сәйкес аллельдерді табу тапсырмасын жеңілдетілді. Әуликөл тұқымының мысалында таңдалған 4 SNP генотипін анықтау да жеткілікті. Бұл ретте, қазақтың ақбас тұқымы сияқты, нақты бір нуклеотидті полиморфизмге қарамастан, баламалы (арттырушы) аллельдердің болуы маңызды.

Қаржыландыру. Жұмыс Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында BR10764981 «Етті мал шаруашылығындағы генетикалық ресурстарды сақтау мен жетілдірудің селекциялық процесін тиімді басқарудың технологияларын әзірлеу» (мемлекеттік тіркеу нөмірі 0121PK00759) жүзеге асырылды.

Әдебиеттер:

[1] **Бейшова, И.С.** Научно-практические аспекты улучшения продуктивности ауликольской и казахской белоголовой пород крупного рогатого скота в зависимости от полиморфизма генов соматотропного каскада [Текст]: дис... док. биол. наук: 06.02.10; 06.02.07: защищена 12.12.19: утв. 14.10.20 / Бейшова Индира Салтановна. – М., 2019. – 499 с.

[2] **Dekkers, J.C.M.** Prediction of response to marker-assisted and genomic selection using selection index theory [Текст] / J.C.M. Dekkers // Journal of Animal Breeding and Genetics, 2007. – Vol.124. – P. 331-341.

[3] **Племяшов, К.** Геномная селекция - будущее животноводства [Текст] / К. Племяшов // Животноводство России, 2014. – № 5. – С.2-4.

[4] **Bissembayev, A.T.** The Level of Breeding Value of Cattle of the Auliekol Breed, Calculated by the Blup Method [Text] / A.T. Bissembayev, A.S.Shamshidin, Zh.M. Kasenov, N.B. Bissekenov, A. E. Chindaliyev, Y. A. Yuldashbayev, Baimukanov, D. A. // OnLine Journal of Biological Sciences, 2023. – 23(2) – P. 226-235. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.226.235>

[5] **Ansari-Mahyari, S.** Fine mapping quantitative trait loci under selective phenotyping strategies based on linkage and linkage disequilibrium criteria [Текст] / S. Ansari-Mahyari, P. Berg, M.S. Lund // Journal of Animal Breeding and Genetics, 2009. – Vol.126. – P. 443-454.

[6] **Чижова, Л.Н.** Межпородные особенности полиморфизма генов соматотропин, пролактин у коров молочного направления продуктивности [Текст] / Л.Н. Чижова, Е.С. Суржикова, Г.П. Ковалёва, Т.Н. Михайленко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства, 2017. – Т. 2. – № 10. – С.108-113.

[7] **Булгаков, А.В.** Чипирование крупного рогатого скота [Текст]/ А.В. Булгаков // Молодежная наука 2017: технологии и инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГБОУ ВО "Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова", 2017. – С.168-169.

[8] **Кузнецов, В.М.** Племенная оценки животных: прошлое, настоящее, будущее (обзор) [Текст]/ В.М. Кузнецов // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2012. - № 4. - С. 18-57.

[9] Sermuyagin, A.A. Effect of LALBA polymorphism on the milk production traits of Russian cattle population / A.A. Sermuyagin, V.I. Seltsov, O.V. Kostynina, E.A. Gladyr, V.R. Kharzinova, N.A. Zinovieva [Текст]/ Book of Abstract «International scientific genetic conference «XXVI. GENETIC DAYS». - Prague, Czech Republic, 2014. – P. 135-138.

[10] **Waters, S.M.** Polymorphisms in genes of the somatotrophic axis are independently associated with milk production, udder health, survival and animal size in Holstein-Friesian dairy cattle [Текст]/ S.M. Waters, D.P. Berry, M.P. Mullen // Journal of Animal Breeding and Genetics, 2012. – Vol. 129. – P. 70-78.

[11] **Сермягин, А.А.** Полногеномный анализ ассоциаций с продуктивными и репродуктивными признаками у молочного скота в Российской популяции голштинской породы [Текст]/ А.А. Сермягин, Е.А. Гладырь, С.Н. Харитонов, А.Н. Ермилов, Н.И. Стрекозов, Г. Брем, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология, 2016. – № 51(2). – С. 182-193.

[12] **Kemper, K.E.** How old are quantitative trait loci and how widely do they segregate? [Text]/ K.E. Kemper, B.J. Hayes, H.D. Daetwyler, M.E. Goddard // J. Anim. Breed. Genet, 2015. – Vol.132. – P. 121-134.

[13] **Yoosefzadeh-Najafabadi, M.** Genome-Wide Association Study Statistical Models: A Review [Text]/ M. Yoosefzadeh-Najafabadi, M. Eskandari, F. Belzile, D. Torkamaneh // Methods in molecular biology (Clifton, N.J.), 2022. – Vol. 2481. – P. 43-62.

[14] **Goddard, M.E.** Mapping genes for complex traits in domestic animals and their use in breeding programmes [Text]/ M.E. Goddard, B.J. Hayes // Nature Reviews Genetics, 2009. – Vol. 10. – P. 381-391.

[15] **Hayes, B.** Overview of Statistical Methods for Genome-Wide Association Studies (GWAS) [Text]/ B. Hayes // Methods in molecular biology (Clifton, N.J.), 2013. – Vol. 1019. – P. 149-69.

[16] **Snelling W.M.** Genome-wide association study of growth in crossbred beef cattle [Text]/ W.M. Snelling, M.F. Allan, J.W. Keele, et al. // Journal of animal science, 2010. – Vol. 88(3). – P.837-848.

[17] **Craxton, M.** A manual collection of Syt, Esyt, Rph3a, Rph3al, Doc2, and Dblc2 genes from 46 metazoan genomes-an open access resource for neuroscience and evolutionary biology [Text]/ M. Craxton // BMC genomics, 2010. – Vol. 11. – P. 37.

[18] **Tetens, J.** Polymorphisms within the APOBR gene are highly associated with milk levels of prognostic ketosis biomarkers in dairy cows [Text]/ J. Tetens, C. Heuer, I. Heyer, et al. // Physiol Genomics, 2015. – Vol. 47(4). – P. 129-137.

[19] **Mészáros, G.** Genomic regions influencing coat color saturation and facial markings in Fleckvieh cattle [Text]/ G. Mészáros, E. Petautschnig, H. Schwarzenbacher, J. Sölkner // Anim Genet. – 2015. – Vol.46(1). – P. 65-68. doi: 10.1111/age.12249

[20] **Lopes-Marques, M.** GBA3: a polymorphic pseudogene in humans that experienced repeated gene loss during mammalian evolution [Text]/ M. Lopes-Marques, C. Serrano, A.R. Cardoso, R. Salazar, S. Seixas, A. Amorim, L. Azevedo, M.J. Prata // Scientific reports, 2020. – Vol. 10. – P. 1-14

[21] **Bailey, C.** KCNMA1-linked channelopathy [Text]/ C.S. Bailey, H.J. Moldenhauer, Su Mi Park, S. Keros, A.L. Meredith // The Journal of general physiology, 2019. – Vol.151 (10). – P. 1173-1189.

References:

[1] **Beyshova, I.S.** Nauchno-prakticheskiye aspekty uluchsheniya produktivnosti auliyekol'skoy i kazakhskoy belogolovoy porod krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot polimorfizma genov somatotropinogo kaskada [Tekst]: dis... dok. biolog. nauk: 06.02.10; 06.02.07: zashchishchena 12.12.19: utv. 14.10.20 / Beyshova Indira Saltanovna. – M., 2019. – 499 s.

[2] **Dekkers, J.C.M.** Prediction of response to marker-assisted and genomic selection using

- selection index theory [Tekst]/ J.C.M. Dekkers // *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 2007. – Vol.124. – P. 331-341.
- [3] **Plemyashov, K.** Genomnaya selektsiya - budushcheye zhivotnovodstva [Tekst]/ K. Plemyashov // *Zhivotnovodstvo Rossii*, – 2014. – № 5. – S. 2-4.
- [4] **Bissembayev, A.T.** The Level of Breeding Value of Cattle of the Auliekol Breed, Calculated by the Blup Method [Text] / A.T. Bissembayev, A.S.Shamshidin, Zh.M. Kasenov, N.B. Bissekenov, A. E. Chindaliyev, Y. A. Yuldashbayev, Baimukanov, D. A. // *OnLine Journal of Biological Sciences* – 2023 – 23(2) – P. 226-235. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.226.235>
- [5] **Ansari-Mahyari, S.** Fine mapping quantitative trait loci under selective phenotyping strategies based on linkage and linkage disequilibrium criteria [Tekst]/ S. Ansari-Mahyari, P. Berg, M.S. Lund // *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 2009. – Vol. 126. – P. 443-454.
- [6] **Chizhova, L.N.** Mezhpородnyye osobennosti polimorfizma genov somatotropin, prolaktin u korov molochnogo napravleniya produktivnosti [Tekst]/ L.N. Chizhova, Ye.S. Surzhikova, G.P. Kovalova, T.N. Mikhaylenko // *Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva*, 2017. – T. 2. – № 10. – S.108-113.
- [7] **Bulgakov, A.V.** Chipirovaniye krupnogo rogatogo skota [Tekst]/ A.V. Bulgakov // *Molodezhnaya nauka 2017: tekhnologii i innovatsii: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO "Permskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya imeni akademika D.N. Pryanishnikova"*, 2017. – S. 168-169.
- [8] **Kuznetsov, V.M.** Plemennaya otsenki zhivotnykh: proshloye, nastoyashcheye, budushcheye (obzor) [Tekst]/ V.M. Kuznetsov // *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh*, 2012. – № 4. – S. 18-57.
- [9] **Sermyagin, A.A.** Effect of LALBA polymorphism on the milk production traits of Russian cattle population [Tekst]/ A.A. Sermyagin, V.I. Seltsov, O.V. Kostynina, E.A. Gladyr, V.R. Kharzinova, N.A. Zinovieva // *Book of Abstract «International scientific genetic conference «XXVI. GENETIC DAYS»*. – Prague, Czech Republic, 2014. – P. 135-138.
- [10] **Waters, S.M.** Polymorphisms in genes of the somatotrophic axis are independently associated with milk production, udder health, survival and animal size in Holstein-Friesian dairy cattle [Tekst]/ S.M. Waters, D.P. Berry, M.P. Mullen // *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 2012. – Vol.129. – P. 70-78.
- [11] **Sermyagin, A.A.** Polnogenomnyy analiz assotsiatsiy s produktivnymi i reproduktivnymi priznakami u molochnogo skota v Rossiyskoy populyatsii golshtinskoy porody [Tekst]/ A.A. Sermyagin, Ye.A. Gladyr', S.N. Kharitonov, A.N. Yermilov, N.I. Strekozov, G. Brem, N.A. Zinov'yeva // *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya*, 2016. – № 51(2). – S. 182-193.
- [12] **Kemper, K.E.** How old are quantitative trait loci and how widely do they segregate? [Tekst]/ K.E. Kemper, B.J. Hayes, H.D. Daetwyler, M.E. Goddard // *J. Anim. Breed. Genet*, 2015. – Vol. 132. – P. 121-134.
- [13] **Yoosefzadeh-Najafabadi, M.** Genome-Wide Association Study Statistical Models: A Review [Tekst]/ M. Yoosefzadeh-Najafabadi, M. Eskandari, F. Belzile, D. Torkamaneh // *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 2022. – Vol. 2481. – P. 43-62.
- [14] **Goddard, M.E.** Mapping genes for complex traits in domestic animals and their use in breeding programmes [Tekst]/ M.E. Goddard, B.J. Hayes // *Nature Reviews Genetics*, 2009. – Vol. 10. – P. 381-391.
- [15] **Hayes, B.** Overview of Statistical Methods for Genome-Wide Association Studies (GWAS) [Tekst]/ B. Hayes // *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 2013. – Vol. 1019. – P. 149-69.
- [16] **Snelling W.M.** Genome-wide association study of growth in crossbred beef cattle [Tekst]/ W.M. Snelling, M.F. Allan, J.W. Keele, et al. // *Journal of animal science*, 2010. – Vol. 88(3). – P.837-848.
- [17] **Craxton, M.** A manual collection of Syt, Esyt, Rph3a, Rph3al, Doc2, and Dblc2 genes from 46 metazoan genomes-an open access resource for neuroscience and evolutionary biology [Text]/ M. Craxton // *BMC genomics*, 2010. – Vol.11. – P. 37.
- [18] **Tetens, J.** Polymorphisms within the APOBR gene are highly associated with milk levels of prognostic ketosis biomarkers in dairy cows [Tekst]/ J. Tetens, C. Heuer, I. Heyer, et al. // *Physiol Genomics*. - 2015. – Vol. 47(4). – P. 129-137.
- [19] **Mészáros, G.** Genomic regions influencing coat color saturation and facial markings in Fleckvieh cattle [Tekst]/ G. Mészáros, E. Petautschnig, H. Schwarzenbacher, J. Sölkner // *Anim Genet*. - 2015. – Vol.46(1). – P. 65-68. doi: 10.1111/age.12249

[20] **Lopes-Marques, M.** GBA3: a polymorphic pseudogene in humans that experienced repeated gene loss during mammalian evolution [Tekst]/ M. Lopes-Marques, C. Serrano, A.R. Cardoso, R. Salazar, S. Seixas, A. Amorim, L. Azevedo, M.J. Prata // Scientific reports. - 2020. - Vol. 10. - P. 1-14.

[21] **Bailey, C.** KCNMA1-linked channelopathy [Tekst]/ C.S. Bailey, H.J. Moldenhauer, Su Mi Park, S. Keros, A.L. Meredith // The Journal of general physiology, 2019. – Vol.151 (10). – P. 1173-1189.

THE EFFECTIVENESS OF PREDICTING THE PRODUCTIVE QUALITIES OF BEEF CATTLE BY LOCI OF QUANTITATIVE TRAITS ASSOCIATED WITH SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS

Beishova I.S.¹, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Belaya E.V.², Candidate of biological sciences, docent

Ulyanova T.V.¹, PhD

Kovalchuk A.M.¹, Candidate of biological sciences

Abylgazinova A.T.³, Candidate of Agricultural Sciences

¹ *West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan, Uralsk, Kazakhstan*

² *Belarusian State Pedagogical University Named after Maxim Tank, Minsk, Belarus*

³ *Scientific and production center of animal husbandry and veterinary medicine, Astana, Kazakhstan*

Abstract. The article presents the results of assessing the possibilities of predicting the meat productivity of Kazakh white-headed and Auliekol cattle by increasing alleles of Quantitative Trait Loci associated single nucleotide polymorphism. 4 polymorphic sites were selected for each of the breeds. Priority in the selection of targets were given to those with a higher frequency of occurrence of an alternative allele (at least 15%), location in different functional regions of the genome and genes, and distribution by chromosomes, as well as belonging to known Quantitative Trait Loci. Analysis of the genotypes of the sample showed that homozygosity for all 4 minor alleles (increasing) were not detected simultaneously in any animal in the sample. It was also not possible to identify animals carrying 7 alleles at the same time. The presence of 3 or more "increasing" alleles in animals of the Kazakh white-headed breed, regardless of the specific polymorphic variant, indicated that its live weight index in 12 months would exceed the average for the sample by 10 kg, and in comparison with animals that do not carry any such allele - by 15 kg. The identification of 5 or more increasing alleles may probably indicate an even more significant increase in the live weight of the animal at 12 months (20 kg). In the case of the Auliekol breed, as the Kazakh white-headed breed, there is an approximation of the trait value to the upper limit of the trait norm as the number of increasing alleles increase. In this case, it can be argued that for the development and application of small diagnostic panels in order to predict increased productivity of animals, it is enough to detect from 3 to 6 increasing alleles. However, due to the insufficient amount of data, it is worth treating this data with caution at this stage of work. Increasing the sample will allow more specific data to be obtained in the future.

Keywords: auliekol breed, Kazakh white-headed breed, genome-wide association search, allele, polymorphism.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МЯСНОГО СКОТА ПО ЛОКУСАМ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ОДНОНУКЛЕОТИДНЫМИ ПОЛИМОРФИЗМАМИ

Бейшова И.С.¹, доктор биологических наук, ассоциированный профессор,

Белая Е.В.², кандидат биологических наук, доцент

Ульянова Т.В.¹, PhD

Ковальчук А.М.¹, кандидат биологических наук

Абылгазинова А.Т.³, кандидат сельскохозяйственных наук

¹*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан*

²*Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка, г. Минск, Беларусь*

³*Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии, г. Астана, Казахстан*

Аннотация. В статье представлены результаты оценки возможностей прогнозирования мясной продуктивности казахского белоголового и аулиекольского скота по повышающим аллелям локусов количественных признаков, ассоциированных с однонуклеотидными полиморфизмами. Было отобрано по 4 полиморфных сайта для каждой из пород. Приоритет при отборе мишеней отдавали тем, которые обладали более высокой частотой встречаемости альтернативного аллеля (не менее 15 %), расположением в разных функциональных областях генома и генов, распределение по хромосомам, а также принадлежностью к известным локусам количественных признаков. Анализ генотипов выборки показал, что гомозиготность по всем 4 минорным аллелям (повышающим) одновременно не была выявлена ни у одного животного в выборке. Так же не удалось выявить животных, несущих 7 аллелей одновременно. Наличие 3-х и более «повышающих» аллелей у животных казахской белоголовой породы вне зависимости от конкретного полиморфного варианта свидетельствовало о том, что его показатель живой массы в 12 месяцев превысит средний по выборке на 10 кг, а в сравнении с животными, не несущими ни одного такого аллеля - на 15 кг. Выявление 5 и более повышающих аллелей вероятно может свидетельствовать об еще большем увеличении живой массы животного в 12 месяцев (20 кг). В случае аулиекольской породы, как и у казахской белоголовой, наблюдается приближение значения признака к верхней границе нормы признака по мере увеличения числа повышающих аллелей. В таком случае, можно утверждать, что для разработки и применения небольших диагностических панелей с целью прогноза повышенной продуктивности животных, достаточно обнаружения от 3-х до 6-ти повышающих аллелей. Однако в силу недостаточного количества данных стоит относиться к этим данным с осторожностью на данном этапе работы. Увеличение выборки позволит в дальнейшем получить более конкретные данные.

Ключевые слова: аулиекольская порода, казахская белоголовая порода, полногеномный поиск ассоциаций, аллель, полиморфизм

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА И ИССЛЕДОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЖИВОТНЫХ СМУШКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Мустияр Т.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
tmustiyar@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-5005-0506>

Тенлибаева А.С.², кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, aiken_1963@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4212-3570>

Абдураимова Н.², магистр биологических наук
abduraimova-nurhamal1970@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3192-997>

Мамытова А.², магистр педагогических наук
Kentau123@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6733-5343>

¹ Университет дружбы народов имени академика А.Куатбекова, г. Шымкент, Казахстан

² Университет имени Ж.А. Ташенева, г. Шымкент, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты селекционно-племенной работы с каракульскими овцами популяции разных племенных хозяйств. Животные жомартской популяций жакетного смушкового типа характеризуются: живая масса баранов 75-80 кг, маток- 45-50 кг; выход ягнят жакетного типа - 86,0%, в том числе элиты -54,4%, Икласса -45,6%; шелковистость и блеск волоса – сильные; выход каракуля I сортов -84,0 -93,0%, из них жакетной группы – 86,0%, в том числе «жакет I» - 15,0-20,0%. Популяция овец ТОО «Жана-Тан» аналогичного смушкового типа характеризуется: живая масса баранчиков при рождении- 4,6-4,8 кг, ярочек - 4,3-4,5 кг, длина завитка у ягнят с разной интенсивности черных окрасок короткий- 3,5мм, средний - 36,8 мм, длинный - 59,7мм. Были использованы основные бараны-производители смушкового направления продуктивности черной окраски жакетного смушкового типа в количестве 7 голов к/х «Жомарт» и 9 голов ТОО «Жана тан».

Степень интенсивности окраски черных ягнят, полученные от разных подборов родительских пар бывает различной и изменчивы по своему оттенку. Высокий чисто интенсивно-черные окраски получены в гомогенном подбре – 76,7%, а в гетерогенном – всего 23,8%. Исходя из сказанного следует, что необходимо вести учет степени интенсивности пигментации черного волосяного покрова ягнят при рождении.

Ключевые слова: мониторинг, смушковое овцеводство, баранчики, ярочки, смушковый тип, живая масса, селекционные признаки.

Введение. В смушковом овцеводстве конкурентоспособные окраски, расцветки и смушковые типы каракульских овец находятся на грани исчезновения. Сохранение генофонда смушковых пород овец, их дальнейшее совершенствование путем повышения генетического потенциала продуктивности и разработка некоторых интенсивных технологий является весьма актуальным [1].

Каракулеводство – специфическая отрасль пустынного животноводства, отличающиеся от других сельскохозяйственных животных богатством окрасок и расцветок, а также повышенной адаптационной пластичностью при разведении в разных экстремальных природно-климатических зонах [2].

За основу отбора и подбора в этой отрасли принят смушковый тип животного. Одним из основных показателей которого принята форма каракульского завитка в сочетании с его размером и качеством волосяного покрова. В зависимости от формы и типов завитков, их состоянии и расположения на туловище ягнята при рождении подразделяются на пять смушковых типов – жакетный, ребристый, плоский, каракульчевый и менее желательный тип кавказский – перерослозавитковый.

Главной задачей селекционеров каракулеводоов является стабилизация поголовья овец с последующим ростом и улучшением качеств производимой продукции, содержания генофонда ценных окрасок, смушковых типов животных. Смушки суровых

окрасок с большим спросом пользуются на внутреннем и внешнем рынках, в котором производители этого вида продукции не могут удовлетворить спрос рынка. Поэтому актуальной задачей перед селекционерами является создание и разработка новых методов селекции. В республике каракульские овцы разводятся в различных экологических зонах и на их развитие действуют различные экологические и паратипические факторы.

Тем более в последние годы с переходом хозяйств в руки частным владельцам целенаправленная селекция не ведется, имеющееся поголовье по продуктивным качествам не отвечает поставленным требованиям. По биологическим особенностям суровые каракульские овцы по сравнению с черными и серыми окрасками имеют меньший живой вес и уклоняются в сторону нежной конституции [3].

По селекционным аспектам с животными разных окрасок надо постоянно вести тщательную селекцию, в противном случае могут появляться нежелательные ягнята имеющие неуравненную и слабо выраженные расцветки или ягнята имеющие на туловище разного размера которые делают смушки бракованными пегости, учитывая выше указанное, надо применять различные методы и варианты спаривания, которые улучшают смушковые качества животных, а так же методы ускоряющие увеличение поголовья, т.е. с применением баранов-производителей различных окрасок, на овцематках определяется наследуемость желательных окрасок и расцветок [4].

Отбор по индивидуальным особенностям имеет важное значение, которое определяется индивидуальное достоинство каракульских овец при бонитировке ягнят на второй-третий день после их рождения, а также в последующем по рождению и проявлению отдельных и продуктивных признаков. Отбор по происхождению племенные баранчики должны отбираться только от обоих элитных родителей или в крайнем случае, от элитных баранов и I класса желательного типа, этого же принципа следует придерживаться при комплектовании племенного маточного поголовья.

В хозяйствах разных форм собственности, наряду с матками желательного типа, на разведение которых специализировано хозяйство, имеются и матки нежелательных типов. При этом разнородный подбор по улучшению признака с использованием баранов желательного типа дает возможность получить новую, положительную комбинацию признаков и устранить нежелательные свойства. Разведения по линиям сводится к поддержанию в потомстве генетического сходства с выдающимися производителями – основателями линий, путем систематического подбора и отбора.

Отбор животных наряду с типом и шириной завитка важное значение имеет длина валька ягнят, имеющих длинные завитки при фигурности 3/3 и с сохранностью качества завитков в 10-15 дневном возрасте целесообразно выделять в «элитную отборную» и в дальнейшем использовать в целях получения баранов для ремонта основного стада улучшателей.

В свое время, каждый смушковый и внутривидовый типы каракульской породы овец характеризовался по численности как супер популяция и обладал богатым генетическим разнообразием. На сегодняшний день генетическое разнообразие в генофонде породы существенно обеднелось и каракульскую породу представляют в основном только две малочисленные популяции черной и серой окрасок. Следовательно, при такой ситуации, генетический прогресс в селекционных мероприятиях будет относительно незначительным, тем более есть опасность его исчезновения. Поэтому, сохранение и рациональное использование имеющихся генетических ресурсов каракульских овец черной и серой окрасок имеет особое селекционное значение.

В связи с этим возникает проблема, требующая новые подходы в решении ряда научных и практических вопросов селекции, в частности, селекционно-генетическое совершенствование животных, основанное на отборе и подборе лучших генотипов с дальнейшим их распространением. При этом разработка новых и совершенных способов отбора и подбора селекционных значимых животных повышает эффективность и рациональное использование генофонда породы данного направления продуктивности.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являются существующие популяции каракульской породы овец к/х «Жомарт», ТОО «Жана-тан», ПК «Қара-Құр» к/х «Жарсуат», ТОО «Отырар-Өнімдері» разводимых в различных экологических зонах юго-западного региона Казахстана.

Селекционно-племенная работа направлена на разработку селекционных программ по сохранению и совершенствованию хозяйственно-полезных признаков смушкового направления продуктивности проводилась соответствующими подборками животных отечественной селекции, а также изучением их биологических и продуктивных признаков и качеств [5,6].

Искусственное осеменение маточного поголовья проводилось согласно инструкции [7], а бонитировка полученного приплода - «Инструкций по бонитировке каракульских овец» [8]. Рост и развитие животных изучено по общепринятой методике [9].

Основные цифровые материалы исследований обработаны методом вариационной статистики [10].

Результаты исследований. Мониторинг генетических ресурсов смушковых пород овец определен экспериментальными хозяйствами. Мониторинг – это система постоянного наблюдения за явлениями и процессами, проходящими в окружающей среде результаты которого в нашем случае служат для обоснования управленческих решений по обеспечению правильного ведения отрасли. В рамках системы наблюдения происходит оценка, контроль объекта, управление состоянием объекта в зависимости от воздействия определенных факторов.

В этой связи, был проведен мониторинг генетических ресурсов овец смушкового направления продуктивности в хозяйствах различных форм собственности юго-западного региона страны (таблица 1).

Таблица 1 - Мониторинг генетических ресурсов смушковых пород овец юго-западного региона

Наименование хозяйств	Статус хозяйства	Окраска, смушковый тип	Количество, голов			
			Всего	в т.ч. овцематки		из них эл +I кл., %
				голов	%	
к/х «Жомарт» Туркестанская область	племенное	черная, жакетный	3535	2825	79,9	90,2
ТОО «Жана тан» Атырауская область	племенное	черная, жакетный	4898	3880	79,2	80,0
ПК «Қара-Құр» Туркестанская область	племенное	черная, жакетный	7979	6243	78,2	88,0
к/х «Жарсуат» Атырауская область	племенное	черная, жакетный	774	725	93,7	87,6
к/х «Тұрар» Туркестанская область	племенное	черная, жакетный	2192	2053	93,7	75,1
ТОО «Отырар-Өнімдері» Туркестанская область	племенное	черная, жакетный	6690	3900	58,3	68,0
Всего:			26068	19626	75,3	82,5

По данным мониторинга (табл.1), каракульские овцы, разводимые в племенных хозяйствах различных зон составляют 26025 голов, из них овцематки – 19626 голов (75,3%), а количество высококлассных маток 16192 (82,5%) головы.

В Туркестанской области 4 хозяйства специализированы на разведение каракульских овец черной окраски жакетного смушкового типа, где высокий удельный вес маток – 93,7% наблюдается в к/х «Турар», а низкий – 58,3% в ТОО «Отырар Өнімдері». В

Атырауской области каракульские овцы разводятся в 2-х племенных фермерских хозяйствах. Общее поголовье овец, в которых составляет 5672 головы, из них овцематки – 4605 голов. В этих специализированных хозяйствах удельный вес высококлассных маток эл+I класса составляет 80,0-87,6%. В крестьянском хозяйстве «Жана тан» сосредоточено самое большое количество поголовья овец – 4898, которое является крупным хозяйством в Атырауской области, где количество высококлассных маток в количестве 3880 голов (80,0%) констатирует о высоком показателе.

По результатам мониторинга определены следующие базовые хозяйства: ТОО «Жана тан», к/х «Жарсуат» Атырауской области, ПК «Қара-Құр», ТОО «Отырар-Өнімдері», к/х «Тұрар» Туркестанской области.

Черная окраска – главный породный признак каракульских овец, так как в породе частота встречаемости данной окраски около 80%. Ягнята этого типа имеют по всей площади кожи равномерную и однотонную черную окраску. Интенсивность черной окраски определяется концентрацией меланина в волосе, т.е. чем больше содержание гранул пигментов в корковом и сердцевинном слоях волоса, тем интенсивнее является истинно черной. А чисто-черная окраска придает смушкам красивый и оригинальный товарный вид, что очень ценится в меховом рынке. Наибольшее его количество обеспечивает интенсивно-черную окраску, среднее – средне-черную, меньшее – ослабленно-черную. Также на интенсивность черной окраски волоса существенное влияние оказывает происхождение окраски т.е. гомогенный и гетерогенный подбор по окраске. А интенсивность черной окраски достоверно влияет на качество смушковых признаков ягнят [11,12]. Поэтому, в племенной работе с каракульскими овцами на интенсивности черной окраски придается исключительно важное значение и согласно инструкции при бонитировке каракульских ягнят необходимо отметить в записях степень пигментации волос. Однако, определение содержания пигмента меланина в волосяном покрове у ягнят в производственно-полевых условиях мало вероятно и требуются специальные аппараты. Данная проблема в свою очередь выдвигает новые эффективные разработки, присущие для практической селекции каракульских овец черной окраски [13].

Степень интенсивности пигментации волосяных покровов у ягнят черной окраски.

Во время бонитировки визуально оценено степень интенсивности пигментации волосяных покровов у ягнят черной окраски в количестве 144 головы. После внимательного просмотра черной окраски ягнят нами установлено, что степень их пигментации неодинаковы. В популяции ягнят черной окраски можно встретить несколько вариации оттенков пигментации черных волосяных покровов. Например, чисто-черным оттенком, черно-синеватым оттенком, тускло-черным оттенком и черно-буроватым оттенком. Все визуально оцененные ягнята подразделены на три группы: к первой группе отнесены ягнята с пигментацией волосяных покровов с чисто-черным оттенком (интенсивно-черный), во-вторую группу входили ягнята с тускло-синеватым и черно-тусклым оттенком (средне-черный) и в третью группу - черно-буроватым оттенком (ослабленно-черный).

Результаты исследования показали, что степень интенсивности окраски черных ягнят, полученных от разных подборов родительских пар бывает очень различной и изменчивы по своему оттенку (таблица 2).

Таблица 2 – Интенсивность пигментации волос черных ягнят (в процентах)

Тип подбора	Количество	Интенсивность пигментации волос ягнят			
		чисто-черным оттенком	черно-синеватым оттенком	Черно-тусклым оттенком	Черно-буроватым оттенком
Гомогенный	43	76,7±6,4	23,3±4,2	-	-
Гетерогенный	101	23,8±6,4	37,6±4,8	13,9±3,4	24,7±4,3
Всего	144	39,6±4,0	33,3±3,9	9,7±1,5	17,4±3,1

Из данных таблицы 2 видно, что большинство ягнят, полученные от первого подбора родительских пар имели чисто интенсивно-черные окраски 76,7%, а у остальных ягнят окраска волосяных покров имела черно-тускло-синеватый вид-23,3%. При этом, ягнят с тусклым и буроватым оттенком не обнаружено. Ягнята, полученные от второго подбора родительских пар, отличались слабо выраженным черным оттенком. Так в данной группе, ягнята с интенсивной пигментацией черных волосков составили всего 23,8%, со средне-черным оттенком – 51,5% и ослабленно-черной окраской – 24,7%. В среднем у изученных ягнят, особи с интенсивно-черной окраской составили 39,6%, средне-черным – 43,0% и буроватый-черным – 17,4%. Разница между группами ягнят по интенсивности пигментации волосяных покров статистически высокодостоверна (P 0,001).

В целом, полученные данные указывают на необходимость учета степени интенсивности пигментации черных волосяных покров ягнят при рождении, характеризующей их племенных статус. Смушковый тип является ведущим признаком в селекции каракульских овец. Распределение ягнят различных смушковых типов в зависимости от интенсивности черных окрасок волосяного покрова приведены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что больше всего ягнят жакетного смушкового типа встречаются в группе с интенсивной (86,0%) и средне-черной пигментацией волоса (74,2%), а кавказскому смушkovому типу присуще ягнята с ослабленно-черными вариациями пигментации волосяного покрова (100%). В среднем, частота встречаемости ягнят с жакетным смушковым типом составила 66,0%, ребристый тип – 11,8%, плоский тип – 2,8% и кавказский – 19,4%.

Таблица 3 – Распределение ягнят по смушковым типам в зависимости от интенсивности черных окрасок(в процентах)

Интенсивность окраски черных ягнят	Число ягнят	Смушковые типы ягнят			
		жакетный	ребристый	плоский	кавказский
Интенсивно-черная	57	86,0	12,2	-	-
Средне-черная	62	74,2	14,5	6,5	4,8
Ослабленно-черная	25	-	-	-	100,0
Всего	144	66,0	11,8	2,8	19,4

На основе дисперсионного анализа однофакторных комплексов для качественных признаков, определена доля влияния степени насыщенности пигментации в волосе на смушковые типы.

В результате установлено, что доля влияния изученного фактора на смушковые типы составляет $0,638 + 0,005$ и в целом доля влияния данного фактора может составить в пределах 62,2 – 65,4%. Этот результат еще раз доказывает важность учета степени пигментации волосяных покров ягнят черной окраски при отборе их на племя.

Обсуждение. Со времени завезения каракульских овец в Казахстан извне, селекционно-племенная и научно-исследовательская работы были направлены на адаптацию этих животных ина дальнейшее распространение ареала каракульских овец в юго-западную зону Казахстана. При этом, для каждой области и экологических зон были выведены высокопродуктивные внутривидовые и заводские типы овец, продуцирующие первосортные смушки различных окрасок и смушковых типов [14].

В настоящее время, из-за малочисленности овец породы смушkovого направления продуктивности, перед специалистами и учеными возникла проблема по сохранению и дальнейшему развитию популяции каракульских овец различных окрасок и смушковых типов [15]. Тем более породу представляют только две малочисленные популяции черной и серой окрасок. Отсюда, при такой ситуации генетический прогресс в селекции будет относительно незначительным. Поэтому, рациональное использование имеющихся генетических ресурсов каракульских овец имеет особое селекционное значение.

В связи с этим следует повысить уровень генетического потенциала продуктивности овец путем использования новых и совершенных методов селекции, где предусматривается изучение всех признаков смушковости и отдельно взятого признака, который в комплексе с другими селекционными признаками влияет положительно на качество смушка.

В данной работе исследована пигментация волосяного покрова, от интенсивности которой во многом зависит равномерность и однотонность черной окраски шкурки новорожденного ягненка.

В целом, исследование показало, что большинство ягнят, полученные от гомогенного типа подбора имели чисто интенсивно-черную окраску (76,7%), что указывает на необходимость проведения учета степени интенсивности пигментации волосяного покрова новорожденных ягнят черной окраски характеризующих их племенной статус.

Выводы. По результатам выше приведенных результатов исследований можно прийти к следующим выводам:

1. В результате мониторинга генетических ресурсов смушковых пород овец юго-западного региона республики определены базовые племенные хозяйства, где племенное маточное поголовье составляет от 78,2% до 93,7% в Туркестанской области, а в Атырауской области – 79,2–93,7%, что является довольно высоким показателем. Аналогичные показатели наблюдаются и по выходу высококлассных ягнят.

2. Степень интенсивности окраски черных ягнят, полученные от разных подборов родительских пар бывает различной и изменчивы по своему оттенку. Высокий чисто интенсивно-черные окраски получены в гомогенном подбре – 76,7%, а в гетерогенном – всего 23,8%. Исходя из сказанного следует, что необходимо вести учет степени интенсивности пигментации черного волосяного покрова ягнят при рождении.

Литература:

[1] **Ерназаров, С.Е.** Коррелятивная изменчивость хозяйственно-полезных признаков черных каракульских овец в зависимости от вариантов подбора, Бишкек. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2018. – №10.С.71. DOI: 10.26104/NNTIK. 2019.45.557

[2] **Паржанов, Ж.А.,** Алибаев Н.Н., Ажибеков Б.А.. Новые заводские типы каракульских овец Казахстана. Москва. Овцы, козы, шерстяное дело, 2020. – С. 2-4. ISSN 2074-0840

[3] **Елемесов, К.Е.** Каракөл шаруашылығы. Алматы. «Қайнар», 1986. – С.146.

[4] **Омбаев, А.М.** Каракөл койы. Алматы. «Бастау», 2008. – 88-189 сс.

[5] **Карынбаев, А.К.,** Омбаев А.М., Аубакиров Х.А., Паржанов Ж.. Методическое руководство по селекции каракульских овец различных окрасок в условиях Закаратауско-Мойынкумской зоне разведения (на казахском языке) //Рекомендации: РГП «ЮЗНИИЖиР». – Тараз, 2008. – С.36

[6] **Махатов, Б.М.,** Сейитпан К.Н., Кулатаев Б.Т.. Улучшение генофонда современных пород овец и коз Казахстана.// [Сборник научных трудов Савропольского НИИ животноводства и кормопроизводства](#). Ставрополь, 2013. – Т1 №6. – С.93

[7] Инструкции по искусственному осеменению овец. – М., 1984. – 46с.

[8] Инструкции по бонитировке каракульских ягнят. Алматы, НИИ «Бастау», 1996. – 56с.

[9] **Гигинейшвили, Н.С.** Племенная работа в цветном каракулеводстве. Москва. «Колос», 1976. г. – С.172.

[10] **Плохинский, Н.А.** Руководство по биометрии для зоотехников. – М.:Колос, 1969.–256 с.

[11] **Омбаев, А.М.,** Елемесов К.Е., Ескара М.А, Карынбаев А.К.. Рекомендации по племенной работе с каракульскими овцами черной окраски //Рекомендации: РГП «ЮЗНГЦСХ». – Алматы, 2008. – 15 с.

[12] **Прманшаев, М.,** Ережепов С. Сопряженность некоторых селекционных признаков у черных каракульских овец разных смушковых типов. Москва. Овцы, козы, шерстяное дело, 2016.– С. 24-25.

[13] **Алибаев, Н.** Совершенствование методов селекции и трансплантации эмбрионов каракульских овец: автореферат дис. ...доктора сельскохозяйственных наук: 06.02.01. – Мынбаево, 1994. – С.18

[14] **Ажиметов, Н.Н.,** Паржанов Ж.А., Мустияр Т.А. Смешковое овцеводство юга Казахстана. Самарканд, 2019. – С.144.

[15] **Алибаев, Н.,** Бекетауов О., Адилбеков Н., Калгимбаева М. Инновационные разработки в биотехнологии воспроизводства овец. Москва. Овцы, козы, шерстяное дело, 2011. – С. 26-27.

References:

[1] **Yernazarov, S.E.** Correlative variability of economically useful traits of black Karakul sheep depending on the selection options, Bishkek., Science, New technologies and innovations of Kyrgyzstan, 2018.– №10. – P.71. [in russian]

[2] **Parzhanov, Zh.A.,** Alibayev N.N., Azhibekov B.A.. New factory types of Karakul sheep of Kazakhstan. Moscow. Sheep, goats, wool business, 2020. – pp. 2-4.[in russian]

[3] **Elemesov, K.E.** Karakol sharuashylygy. Almaty. "Kaynar", 1986. – P.146.[in kazakh]

[4] **Ombayev, A.M.** Karakolkoyi. Almaty. "Bastau", 2008. – 188-189 p. [in kazakh]

[5] **Karynbayev, A.K.,** Ombayev A.M., Aubakirov H.A., Parzhanov Zh.. Methodological guide for the selection of Karakul sheep of various colors in the conditions of the Zakaratau-Moyinkum breeding zone (in Kazakh) //Recommendations: RSE "Yuzniizhir". – Taraz, 2008. – P.36. [in russian]

[6] **Mahatov, B.M.,** Seyitpan K.N., Kulataev B.T..Improving the gene pool of modern breeds of sheep and goats in Kazakhstan. // Collection of scientific papers of the Savropolsky Research Institute of Animal Husbandry and feed Production.Stavropol, 2013. – T.1. – No.6 – p.93.[in russian]

[7] Instructions for artificial insemination of sheep. – М., 1984. – 46p. [in russian]

[8] Instructions for bonitizing Karakul lambs. Almaty, Research Institute "Bastau", 1996. 56p. [in russian]

[9] **Gigineishvili, N.S.** Breeding work in color karakul breeding. Moscow. "Kolos", 1976. – 172p. [in russian]

[10] **Plokhinsky, N.A.** Guide to biometrics for animal technicians. – М.: Kolos, 1969. – 256p. [in russian]

[11] **Ombayev, A.M.,** Elemesov K.E., Eskara M.A., Karynbayev A.K.. Recommendations for breeding work with Karakul sheep of black color //Recommendations: RSE "YUZNNGSHSH". – Almaty, 2008.15 p. [in russian]

[12] **Prmanshaev, M.,** ErezhepovS..Conjugacy of some breeding traits in black Karakul sheep of different smush types. Moscow. Sheep, goats, wool business, 2016. – pp. 24-25. [in russian]

[13] **Alibayev, N.** Improvement of methods of breeding and transplantation of embryos of Karakul sheep: abstract of the dissertation. ...Doctor of Agricultural Sciences: 06.02.01. – Мынбаево, 1994. – p.18 [in russian]

[14] **Azhimetov, N.N.,** Parzhanov Zh.A., Mustiyar T.A. Smushkov sheep breeding in the south of Kazakhstan.Samarkand, 2019. – p.144. [in russian]

[15] **Alibayev, N.,** Beketauov O., Adilbekov N., Kalgimbayeva M. Innovative developments in the biotechnology of sheep reproduction. Moscow. Sheep, goats, wool business, 2011. – pp. 26-27 [in russian]

ЕЛТІРІЛІК ӨНІМДІЛІК БАҒЫТЫНДАҒЫ ЖАНУАРЛАРДЫҢ ЖЕКЕЛЕГЕН БЕЛГІЛЕРІН МОНИТОРИНГТЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Мустияр. Т.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Тенлибаева А.С.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор,
Абдураимова Н.², биология магистрі
Мамытова А.².

¹Академик А. Қуатбеков атындағы Халықтар достығы университеті, Шымкент қ., Қазақстан

²Ж.А.Ташенев атындағы Университет, Шымкент қ., Қазақстан

Андатпа.Мақалада әртүрлі асыл тұқымды шаруашылықтардың қарақол қойларымен селекциялық-асылдандыру жұмыстарының уәтижелері келтірілген. Жомарт популяцияларының жакет-елтірілік типтіжануарлары келесідей сипатталады: қошқарлардың тірі салмағы 75-80 кг, аналықтары - 45-50 кг; жакет типіндегі қозылардың шығымы - 86,0%, оның ішінде элиталар - 54,4%, I класс - 45,6%; жүн жабынының жібектілігі мен жылтырлығы – күшті; I сортты қаракөлдін шығымы -84,0 -93,0%, оның ішінде жакет тобы – 86,0%, оның ішінде "жакет 1" - 15,0-20,0%. Ұқсас елтірілік типтегі "Жана-Тан" ЖШС қойларының популяциясы келесідей сипатталады: туған кездегі еркек қозыларының тірі салмағы-4,6-4,8 кг, ұрғашы қозыларының-4,3-4,5 кг, әр түрлі қарқындылықтағы қара түсті қозылардың бұйра ұзындығы қысқа-3,5 мм, орташа - 36,8 мм, ұзын - 59,7 мм. "Жаңатаң" ЖШС-нен 9 бас және "Жомарт " ШҚ-нан 7 бас елтірілік өнімділік бағытындағы қара түсті жакет-елтірілік типті аталық қошқарлар қолданылды.

Степень интенсивности окраски черных ягнят, полученные от разных подборов родительских пар бывает различной и изменчивы по своему оттенку. Высокий чисто интенсивно-черные окраски получены в гомогенном подбре – 76,7%, а в гетерогенном – всего 23,8%. Исходя из сказанного следует, что необходимо вести учет степени интенсивности пигментации черного волосяного покрова ягнят при рождении.

Әртүрлі ата-аналық жұптардан алынған қара қозылардың түсінің қарқындылығы әртүрлі және өзгермелі. Жоғары таза қарқынды қара түстер біртекті подбр-76,7%, ал гетерогенді – тек 23,8%. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, қозылардың қара шашының пигментациясының қарқындылық дәрежесін ескеру қажет.

Тірек сөздер: мониторинг, елтірілік қой шаруашылығы, еркек қозылар, ұрғашы қозылар, елтірілік тип, тірі салмағы, селекциялық белгілер.

THE RESULTS OF MONITORING AND RESEARCH OF INDIVIDUAL SIGNS OF ANIMALS OF THE SMUSHKOVY DIRECTION OF PRODUCTIVITY

Mustiyar.T.A.¹, Candidate of Agricultural Sciences

Tenlibaeva A.S.², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department,

Abduraimova N.², Master of Biology

Mamytova A.².

¹*Peoples' Friendship University named after Academician A.Kuatbekov, Shymkent, Republic of*

²*Kazakhstan Zh.A. Tashenev University, Shymkent, Republic of Kazakhstan*

Annotation. The article presents the results of breeding work with Karakul sheep populations of different breeding farms. Animals of the Zhomartsky populations of the jacket smush type are characterized by: live weight of rams 75-80 kg, queens - 45-50 kg; yield of lambs of the jacket type - 86.0%, including elite -54.4%, class I - 45.6%; silkiness and shine of the hair – strong; yield of karakul I varieties -84.0 -93.0%, of which the jacket group – 86.0%, including "jacket 1" - 15.0-20.0%. The population of sheep of “Zhana-Tan” LLP of a similar smush type is characterized by: live weight of sheep at birth - 4.6-4.8 kg, eggs - 4.3-4.5 kg, the length of the curl in lambs with different intensity of black colors is short - 3.5 mm, medium - 36.8 mm, long - 59.7 mm. The main sheep-producers of the smushkovy direction of productivity of the black color of the jacket smushkovy type in the amount of 7 heads of the “Zhomart” farm and 9 heads of “Zhana Tan” LLP were used.

The degree of intensity of coloring of black lambs obtained from different selections of parent pairs can be different and variable in their shade. High pure intensely black coloration was obtained in a homogeneous subbre – 76.7%, and in a heterogeneous one – only 23.8%. Based on the above, it follows that it is necessary to keep records of the degree of intensity of pigmentation of the black hair of lambs at birth.

Keywords: monitoring, smushkovoe sheep breeding, rams, lambs sheep, smushkovy type, live weight, breeding characteristics

НОҚАТ БҰРШАҒЫНЫҢ АҚУЫЗ ИЗОЛЯТЫН ТАҒАМ ӨНДІРІСІНДЕ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ

Оразов А.Ж.¹, техника ғылымдарының кандидаты
orazov_ayan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2191-1295>
Тазеддинова Д.Р.², магистр
tazeddinovad@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8052-0692>
Рыскалиева Б.Ж.¹, магистр
bryskalieva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2896-5405>

¹ «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
Орал қ., Қазақстан

² «Оңтүстік Орал мемлекеттік университеті (НИУ)» ФМАЗББМ, Челябинск қ., Ресей

Андатпа. Бұл мақалада ноқат ақуыздарының изолятын алу технологиясын жасау және оның физика-химиялық қасиеттерін зерттеу қарастырылған. Аталған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды: ноқаттың химиялық құрамын талдау; ноқат ақуызының изолятын алудың оңтайлы шарттарын анықтау; алынған ноқат ақуызының изолят физика-химиялық қасиеттерін зерттеу және оның биологиялық құндылығын анықтау. Зерттеу нысаны - ноқат бұршағы және ноқат бұршағынан ақуыз изоляты. Зерттеу жұмысының міндеттеріне сәйкес ноқат бұршағының химиялық құрамы (100г): ылғал мөлшері 3%, ақуыз мөлшері 28,5% және май мөлшері 5,3% екені анықталды. «Юбилейный» сортының ноқат бұршағынан ақуыз изоляты алдын ала майсыздандырылған шикізаттан ақуызды сілтілі экстракциялау және қышқыл ортада ақуызды тұндыру арқылы алынды. Ноқат бұршақтарының ақуызын алу кезінде рН=11 тең сілтілі ортасында ақуыздың ең көп шығымдылығы байқалды. Тәжірибеде «Юбилейный» ноқат ақуызының изоэлектрлік нүктесі рН=4,6 тең екендігі белгілі болды, осыған байланысты қышқыл ортада ақуыздың максималды тұндырылуы аталған рН-та жүргізілді. Тұнба 0,15-0,20 кПа қысымда және 50 °С температурада лиофилизация әдісімен кептірілді. Алынған ақуыз изолятының ылғалдылығы 6,0%; ақуыз мөлшері 90%; май мөлшері 0,4% болды. Алынған ноқат ақуызының изоляты ФАО/ДДҰ-ның аминқышқылдардың эталондарымен салыстырылып, барлық қажетті аминқышқылдарын жеткілікті мөлшерді көрсетті. Аминқышқылдарының СКОР есептеу «Юбилейный» ноқат бұршақтарынан алынған ақуыз изоляты үшін шектеуші амин қышқылы Лизин екенін көрсетті (47%). Басқа алмастырылмайтын аминқышқылдарының СКОР-ы 100%-ға жақын. Ноқат ақуызы изолятының биологиялық құндылығы 63% құрады.

Тірек сөздер: ноқат бұршағы (*Cicer arietinum*), өсімдік тектес ақуыз, экстракция, ақуыз изоляты, сублимациялық кептіру.

Кіріспе. Адамның дұрыс тамақтану теориясын ескере отырып және өсімдік шикізатының жаңа түрлерін пайдалануға деген қызығушылықтың артуына байланысты әр түрлі тағамтану салаларында ноқат өнімдерін пайдалану перспективалы болып табылады. [1].

Азық-түлік өндірісінің қазіргі тенденциялары жануарлар өнімдеріне сұраныс артып, өнеркәсіп ақуыздың жаңа сапалы көздеріне қажеттілікті сезінетінін көрсетеді. Қазіргі уақытта әлемде аштықтан зардап шеккендер жер бетіндегі барлық халықтың үштен біріне жетті, ал халықтың бір бөлігі толық ақуызға тапшы [2]. Тағамдағы жоғары холестерин, аллергия, азық-түлік бағасының жоғарылауы және кейбір азық-түлік өндірісінің қоршаған ортаға кері әсері туралы алаңдаушылық ақуыздың балама көздеріне деген қызығушылықтың артуына әкелді [3].

Бұл кемшіліктерді азайтудың шешімдерінің бірі өсімдік шикізатынан ақуыз

препараттарын алу [4].

Ақуызға деген қажеттілік - ағзаның өмірлік маңызды функцияларына тікелей әсер ететін алмастырылмайтын аминқышқылдарының оңтайлы физиологиялық деңгейін қамтамасыз ету қажеттілігінен туындаған адамның тамақтануындағы эволюциялық қалыптасқан доминанта. Ақуыздың майлар мен көмірсулардан айырмашылығы, организмде басқа қоректік заттардан жиналмайды немесе синтезделмейді, яғни ақуыздың ағзаға жүйелі түрде енуі тек тамақтану арқылы қамтамасыз етіледі.

Әлемдік тағамдық ақуыз ресурстарының құрылымы тағамдардың екі негізгі топқа, өсімдік және жануар тектес болып бөлу принципі бойынша қалыптасады. Жануарлар ақуызында барлық маңызды аминқышқылдары бар. Аминқышқылдарының құрамы бойынша жоғары сапалы жануар ақуызын қабылдаған кезде адам ағзасына қаныққан май қышқылдары мен холестерин енеді, бұл өркениет ауруларының: семіздік, қант диабеті және жүрек-қан тамырлары ауруларының даму қаупін арттырады. Өсімдік тектес ақуыз өнімдерінде қаныққан майлардың үлесі едәуір аз, ал көп мөлшерде полиқанықпаған май қышқылдары бар, олар жасуша мембраналарының жұмысын сақтауға қатысады, атеросклероз, жүрек-қан тамырлары ауруларының даму қаупін азайтады. Сондықтан диетада жануарлар мен өсімдік ақуыздарының тепе теңдігін сақтау қажет. Соңғы жылдардағы әлемдік жағдайды талдауда жануарлардан алынатын өнімдердің жеткіліксіз өндірілгенін көрсетеді. Өсімдік ақуыздары 80% құрайды, ал жануарлар ақуыздары әлемдегі барлық өндірілген ақуыздың шамамен 20% құрайды. Соның ішінде, ақуыздың өсімдік көздерінен 50% астық тұқымдастарға тиісілі болса, 25% бұршақ және майлы дақылдарға бөлінеді. Осылайша, өсімдік шикізаты халықтың ақуыз тапшылығын жабу үшін ақуыздың перспективалы көзі болып табылады [4а].

Қазіргі адамның диетасында толық ақуыздың болмауы тамақтанудың маңызды проблемасы болып табылады. Ақуызды тағамның жетіспеушілігі организмдегі азот балансының және су-тұз алмасуының бұзылуына әкеледі, кейбір ферменттердің белсенділігінің тежелуіне ықпал етеді. Нәтижесінде адам ішек функциясының бұзылуынан, дистрофиядан, қант диабетінен, ісінуден, иммунитеттің төмендеуінен және жалпы құлдыраудан зардап шегеді.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) баяндамасында ағзаның ақуызға күнделікті қажеттілігі, тек азот алмасуын қолдау үшін, дене салмағының 1 кг-на 0,66 г ақуыз ретінде бағаланады [4Б].

Қазіргі уақытта көптеген ғылыми әзірлемелер азық-түлікті негізгі қоректік заттармен және биологиялық белсенді заттармен байыту үшін шикізаттың жаңа түрін, соның ішінде өсімдік тектес шикізатты іздеуге арналған. Осы мақсатта шикізаттың дәстүрлі емес түрлерімен қатар, белгілі тамақ өнімдері де қолданылады.

Өсімдік шикізатының ішінде бұршақ дақылдары ең алдымен ақуыз және маңызды аминқышқылдарының, диеталық талшықтардың, В дәрумендерінің, минералдардың көзі ретінде ерекшеленеді. Құрамы бойынша олар толық ақуыздың көзі ретінде ет өнімдеріне ең жақын.

Жоғары ақуызды өсімдік өнімдерін қолдану, олардың негізінде жаңа тағам өнімдерін әзірлеу тағам өнеркәсібін дамытудың перспективалы бағыты болып табылады [4В].

Ақуыздың тамақтанудағы негізгі қызметі-адам ағзасын қажетті аминқышқылдарымен қамтамасыз ету, оның 20-ның тоғызы маңызды және міндетті түрде тағаммен қамтамасыз етілуі керек. Алмасатын аминқышқылдары организмде оның қажеттілігін толық қамтамасыз етпейтін мөлшерде синтезделеді. Ақуыз арқылы организмнің алмастырылатын аминқышқылдары мен құрамында азот бар басқа да эндогендік биологиялық белсенді заттардың биосинтезін қамтамасыз ететін жалпы азотқа деген қажеттілігі қанағаттандырылады.

Тағамдық ақуыздың сапасы ондағы алмастырылмайтын аминқышқылдарының толық жиынтығының белгілі бір мөлшерде және алмастырылатын аминқышқылдарымен

белгілі бір қатынаста болуымен анықталады [5].

Бұршақ дақылдарының ақуыздарын тағамда қолданудың медициналық-әлеуметтік аспектілері-бұл қанмен қамтамасыз етуді жақсартуға ықпал етеді және гипертониямен ауыратын адамдарға ұсынылады, сонымен қатар жүрек-қан тамырлары мен онкологиялық аурулардың қаупін азайтады [6]. Бұршақ дақылдарында көп мөлшерде кездесетін лизин ағзаның дәнекер тініне қажетті коллаген өндірісінде және майды ыдыратуда маңызды рөл атқаратын карнитин өндірісінде қолданылады қолданылады. Бұл дақылдарда антиоксиданттар бар, олар кейбір концентраттардың құрамына кіреді, иммунитетке әсер етіп, оны күшейтеді және миды қартаюдан қорғайтын токсиндерді ағзадан шығарады [6,7].

Фармацевтика өнеркәсібінде терапевтік профилактикалық препараттарды алу үшін шикізат ретінде бірқатар бұршақ дақылдары кеңінен қолданылады. Бұршақ тұқымдары өт қышқылдарын, холестеринді "сіңіретіні" және бұршақ протеиназасының ингибиторлары *in vitro* дақылында рак клеткаларының көбеюіне кедергі келтіретіні анықталды. Ноқат дәнінен алынған фенолдар мен таниндердің сығындылары мен шағын молекулалы фракциялары антиоксиданттық белсенділікке ие. Дәндегі флавоноидтар гипогликемиялық, гипоазотермиялық, вирусқа қарсы және ісікке қарсы белсенділікке ие.

Адам рационындағы ақуыз тапшылығын азайту үшін жануарлардан алынатын ақуыздарға балама ретінде заманауи биотехнологиялық және физика-химиялық әдістерді қолдана отырып, дәнді-бұршақты дақылдардан ақуыздарды окшаулаудың әртүрлі технологиялары жасалуда [5].

Адам ағзасындағы артық жануарлардың ақуызы кальций алмасуына, бүйрек функциясына, сүйекке, жүрек-тамыр жүйесіне теріс әсер етуі мүмкін. Өсімдік ақуыздарын азық-түлік ретінде тікелей пайдалану өсімдік ақуыздарымен қоректенетін жануарлардан ақуыз алуға қарағанда тиімдірек. Ақуыздарды өндіруге арналған өсімдік шикізаты жануарлардан алынатын шикізатқа қарағанда едәуір арзан, қол жетімді және сақтау мен тасымалдау үшін аз шығындар қажет. Бұл экономикалық ресурстары шектеулі елдер үшін өте маңызды [8]. Ноқат азық-түлік өндірісінде, дұрыс тамақтануда және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде стратегиялық маңызды және құнды бұршақ дақылдарының қатарына кіреді [1].

Биологиялық және физиологиялық құндылығын арттыру мақсатында жаппай тұтыну өнімдерінің рецептураларында ноқат дәнін өндеп, қоспаларын қолдану мүмкіндігі шетелдік және отандық ғалымдармен белсенді зерттелуде [9,10,11,12,13].

Өсімдік тектес ақуыздар азық-түлік өндірісіндегі жануарлар ақуыздарының баламалы алмастырушысы бола алады. Осы орайда соя, бұршақ, жасымық сияқты бұршақ тектес дақылдар бүкіл әлемде толыққанды ақуыз көзі ретінде кеңінен қолданылады. Ноқат (*Cicer arietinum L.*) - бұршақ дақылдарының перспективалы өкілдерінің бірі. Оның өндірістік алаңы және жылдық өнімділігі әлемде үшінші орында және бүкіл әлемде өсірілетін жоғары сапалы ақуыз бен көмірсулардың көзі ретінде тұтынылатын маңызды дақыл болып саналады [14]. Ноқат, қой немесе түрік бұршақтары бүкіл әлемде кеңінен өсіріледі. Әлемдегі ноқаттың негізгі өндірушісі – Үндістан, сонымен қатар ол Азия, Африка, Жерорта теңізі елдерінде кең таралған [15]. Бұл дақыл құрғақшылыққа төзімді, бір жылдық бұршақ дақылы болып табылады. Ауыл шаруашылығы алқаптарының басым бөлігі ылғалдылығы жеткіліксіз өңірлерде орналасқан Қазақстан үшін құрғақшылыққа төзімді нысандарды құрумен қатар, еліміздің оңтүстігі, оңтүстік-батысы мен батысында күзгі егіске жарамды ноқат сорттарын игеру өзекті мәселе болып табылады. Қазақстанда соңғы жылдары ноқатқа деген қызығушылық артуда, себебі өсіру экономикалық тұрғыдан тиімді.

Жоғарыда айтылғандай, ноқат аурулар мен зиянкестерге және құрғақшылыққа жақсы төзімді. Бүгінгі таңда елімізде ноқат көбінесе жемшөп мақсаттары үшін өсіріледі, алайда оның тағамдық құндылығының жағары болуына байланысты тағамдық мақсатта да қолдануға болады. Ноқат бұршақтарының сортына байланысты барлық маңызды алмастырылмайтын аминқышқылдарының 30% (құрғақ зат ретінде) кездеседі [16]. Ақуыз-

дың негізгі көзі және ақуыздың биожетімділігі тазартуға дейін (17-22%) және тазартудан кейін (26-29%) өзгеруі мүмкін, бұл басқа бұршақ тұқымдас дақылдармен салыстырғанда жоғары көрсеткіш. Ноқат тұқымындағы шикі ақуыздың мөлшері 15-30% аралығында өзгереді, бұл бұршақ тұқымдастарындағы ең жақсы қоректік қасиеттердің бірі [17].

Ноқатқа деген сұраныс оның тағамдық құндылығына байланысты артып келеді, әсіресе жануарлар ақуыздарына қол жетімділігі жоқ немесе оларды тұтыну мүмкін емес адамдарға, мысалы, вегетарианшылар үшін, ноқат тұқымдары массасының 80% ақуыздар мен көмірсулардың жақсы көзі [18]. Бүкіл әлемде ноқатты құрамындағы тағамдық талшықтар, минералдар мен дәрумендердің көп мөлшерде болуымен қатар, ондағы холестерин мөлшерінің аз болуына байланысты тұтынады. Ноқат әртүрлі тағамдарда, сорпаларда, бұқтырылған тағамдарда көптеп қолданылады, сонымен қатар пісірілген, қуырылған, ферменттелген түрде тұтынылады және денсаулыққа пайдалы [19].

Соңғы жылдары өсімдік тектес ақуыздардың функционалдық қасиеттеріне деген қызығушылық артып келеді. Осыған байланысты құрамында ноқаты бар тағам өнімдерінің технологиясын әзірлеу перспективалы және іс жүзінде маңызды бағыт. Батыс Қазақстан облысында ноқаттың «Юбилейный» сорты өсіріледі. Бұл сорт тамаша аспаздық, тауарлық көрсеткіштерге ие, құрғақшылыққа және т.б. қолайсыз факторларға төзімді [1]. Әдебиеттерге сәйкес, «Юбилейный» ноқат сортында орта есеппен ақуыз - 30%, май - 8%, тағамдық талшық - 12% кездеседі [20]. Ноқат бұршақтары Р, Na, К, Mg, Fe, Se минералды элементтердің, ниацин, тиамин, фолий қышқылы, рибофлавин және β-каротин витаминдерінің көзі болып табылады [21].

Өсімдік ақуызының изоляттарын рецептуралық компонент ретінде пайдалану жануарлардан алынатын ақуыздармен салыстырғанда өндіріс шығындарын салыстырмалы түрде азайтады. Мысал ретінде соя, бөрібұршақ (люпин), бидай, сұлы, бұршақ сияқты өсімдік негізіндегі ақуыз изоляттарын келтіруге болады. Ноқат бұршағы изолятының технологиялық қасиеттері мен тағамдық құндылықтары әртүрлілігі мен өсу жағдайларына байланысты өзгеруі мүмкін [22,23].

Зерттеу мақсаты - ноқат ақуыздарының изолятын алу технологиясын жасау және оның физика-химиялық қасиеттерін зерттеу.

Міндеттері: ноқаттың химиялық құрамын талдау; ноқат ақуызының изолятын алудың оңтайлы шарттарын анықтау; алынған ноқат ақуызының изолят физика-химиялық қасиеттерін зерттеу және оның биологиялық құндылығын анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны ноқат бұршағының «Юбилейный» сорты және одан алынған ақуыз изоляты. Жұмыста жалпы қабылданған зерттеу әдістері қолданылды: ылғалдың мөлшері ГОСТ 13586.5-2015 «Астық. Ылғалдылықты анықтау әдісі» бойынша анықталды; құрғақ заттар 100% ылғалдың арасындағы айырмашылық ретінде есептелді; жалпы ақуыз мөлшері Къельдаль әдістерімен анықталды. Сандық аминқышқылын талдау «Капель» жүйесін қолдана отырып, капиллярлық электрофорез әдісімен жүргізілді. Ақуыз изолятының биологиялық құндылығы аминқышқылдарының құрамымен анықталды.

Аминқышқылдарының СКОР, %, төмендегі формула бойынша есептелді:

$$C_i(\%) = \frac{A_i}{A} * 100\% \quad (1)$$

мұндағы, A_i – зерттелетін өнімдегі i алмастырылмайтын аминқышқылдардың мөлшері; A - ФАО/ДДҰ эталонындағы i алмастырылмайтын аминқышқылдардың мөлшері.

Аминқышқылдар СКОР-ы айырмашылық коэффициенті (КРАС) келесі формула бойынша есептелді

$$КРАС = \frac{\sum \Delta PАС}{n} \quad (2)$$

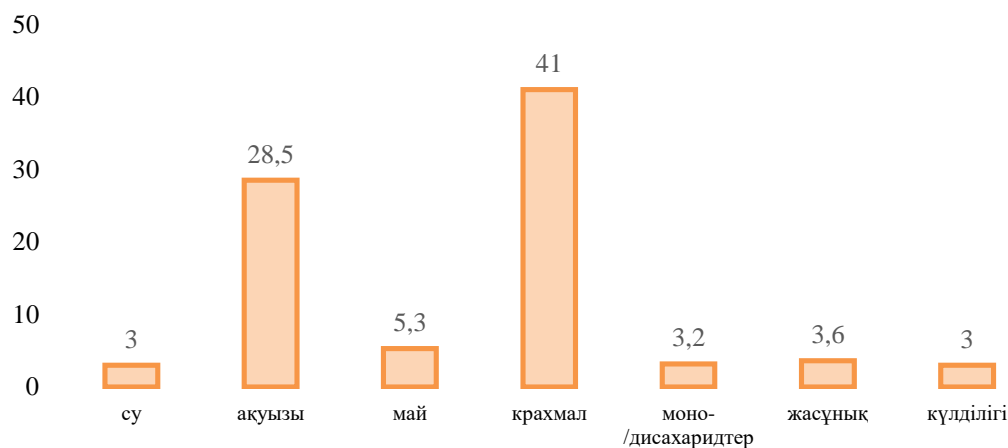
Мұндағы, $\Delta PАС$ – аминқышқылдар СКОР-ының аминқышқылының айырмашылығы; n - алмастырылмайтын аминқышқылдар саны.

Ақуыздың биологиялық құндылығын анықтау формуласы:

$$БҚ = 100 - КРАС, \% \quad (3)$$

Ноқат бұршақтарындағы майдың мөлшері Сокслет аппаратында экстракциялық–салмақ әдісімен ГОСТ 29033-91, ал ақуыз изоляты құрамындағы май ГОСТ 15113.9 бойынша анықталды. Еріткіш ретінде диэтил эфирі қолданылды. Крахмалдың массалық үлесі ГОСТ 10845-98 бойынша зерттелді. Жасұнықты (клетчатка) Кюшнер және Ганак әдістері арқылы, күл мөлшері муфельді пеште үлгіні жағу арқылы анықталды.

Зерттеу нәтижелері. «Юбилейный» сорты ноқат бұршақтарының химиялық құрамын зерттеу нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



1-сурет – «Юбилейный» ноқат бұршақтарының химиялық құрамы, % (100 г өнімде)

Суретте көрсетілген зерттеу нәтижелеріне сәйкес «Юбилейный» сортты ноқат бұршақтарының химиялық құрамы: ылғал 3%; ақуыз 28,5% және май мөлшері 5,3% (100г өнімде). Алынған мәліметтерге сәйкес негізгі қоректік заттардың құрамы бойынша «Юбилейный» ноқатының үлгілері ГОСТ 8758-76 «Ноқат. Дайындау және жеткізу кезіндегі талаптар» сәйкес келеді.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде «Юбилейный» сорты ноқат бұршағының химиялық құрамы, физика-химиялық көрсеткіштері бойынша алынған мәліметтерге негізделе отырып ноқат бұршақтарын азық-түлік мақсатында пайдалану өте тиімді деген қорытынды жасауға болады. Ноқат бұршақтарындағы макро және микроэлементтердің құрамына әртүрлілік, климаттық өсу жағдайлары, тыңайтқыштарды қолдану және т.б. негізгі факторлар әсер етеді. Ноқат ақуыздарының изолятын алу технологиясын әзірлеу кезінде ақуыз экстракциясын жүргізудің оңтайлы шарттары анықталды. Ақуыздың ең көп шығымы экстракция кезінде экстракция ерітіндісінің рН мөлшері 11, температурасы 23-25 °С, процестің ұзақтығы 60 мин және гидромодуль 1:15... 20 болған кезде байқалды.

Майсыздандырылған ноқат (а) пен алынған ноқат бұршақтарының изоляты (б) 2 суретте көрсетілген.



2-сурет – Ноқат бұршағы (а) және алынған ноқат изоляты (б)

Алынған изолят ылғалдылық, ақуыздың массалық үлесі, майдың массалық үлесі және күл құрамының мөлшерлері бойынша зерттелді. Зерттеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Ноқат ақуызы изолятының химиялық құрамы (% , құрғақ затқа шаққанда)

Көрсеткіштер атауы	ГОСТ 34620-2019 сәйкес	Зерттеу нәтижелері
Ылғалдылық	-	6,0±0,5
Ақуыздың массалық үлесі	1,5-2,0	90,0±0,2
Майдың массалық үлесі	3,0-3,8	0,4±0,05
Күлділігі	0,3-0,5	1,5±0,3

Жалпы алғанда, алынған ақуыз изолят үлгісі ГОСТ 34620-2019 «Жаңа туған нәрестелерді тамақтандыруға арналған соя протеинінің изолятына негізделген қоспалар» талаптарына сәйкес келді.

Алынған ақуыз изолятының биологиялық құндылығын анықтау үшін аминқышқылдарының құрамына талдау жасалды, аминқышқылдарының СКОР-ы есептелінді, шектеуші амин қышқылы анықталды. Аминқышқылдарының СКОР-ы мен изоляттың биологиялық құндылығын зерттеу нәтижелері төмендегі кестелерде көрсетілген (2,3-кестелер).

2-кесте – Ноқат ақуызы изолятының аминқышқыл құрамы

Алмастырылмайтын аминқышқылдар	Аминқышқылдарының мөлшері, г/100г ақуызға		Аминқышқылдар СКОР-ы, %
	ФАО/ДДСҰ эталонды	Ноқат ақуызы изоляты аминқышқылдары	
1	2	3	4
Валин	6,3	4,5	71
Лейцин	8,7	6,2	71
Изолейцин	5,5	3,6	65
*Метионин + цистин	4,0	3,8	95
Треонин	3,8	3,8	100
Лизин	10,7	5	47
*Фенилаланин + тирозин	7,0	5,9	84
Триптофан	1,2	1,5	125

**Аминқышқылдар қосылады, себебі бір аминқышқылына деген қажеттілік екіншісінің болуына байланысты толықтырылады*

Алынған ноқат ақуызының изоляты ФАО/ДДСҰ эталонды ақуыздарымен салыстырғанда барлық қажетті алмастырылмайтын аминқышқылдарына деген қажеттілікті жеткілікті мөлшерді қамтиды.

3-кесте – Ноқат ақуызы изолятының биологиялық құндылығы

Сынама	Ақуыздың массалық үлесі, %	Шектеуші амин қышқылы	Есептік көрсеткіштер	
			КРАС, %	БК, %
«Юбилейный» ноқат ақуызы изоляты	90,0±0,2	Лизин	37	63

Аминқышқылдарының СКОР-ын есептеу барысында «Юбилейный» сортты ноқат бұршақтарынан алынған ақуыз изоляты үшін шектеуші амин қышқылы лизин (47%) екені анықталды. Басқа алмастырылмайтын аминқышқылдарының скор-ы 100% жақын. КРАС-ты есептеу нәтижесі бойынша ноқат ақуызының изоляты теңдестірілген мөлшерге ие және 37% тең болды, биологиялық құндылығы – 63% құрады.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер барысында «Юбилейный» сортының ноқат бұршақтарының химиялық құрамы зерттелді. Ноқат бұршақтарының құрамында

акуыздардың көп мөлшері (28,5%) бар екендігі анықталды, бұл тазартылған акуызды алу үшін осы сортты қолдану мүмкіндігін көрсетті.

Ноқат бұршақтарынан акуызды сілтілі экстракция әдісімен оқшаулау, кейін қышқылдық тұндыру бойынша зерттеулер жүргізілді. Акуыздың ең көп шығымдылығын алу үшін экстракцияны жүргізудің оңтайлы шарттары анықталды: ерітіндінің рН мәні 11, температурасы 25-28 °С, процестің ұзақтығы 60 минут. Бөлінген акуыздың максималды тұнбасы рН мәні 4,6 болды. Алынған акуыз тұнбасы 0,15-0,20 кПа қысыммен және 50 °С температурада лиофилизация әдісімен кептірілді. Алынған өнімдегі акуыздың массалық үлесі 90% құрап оны изолят деп атауға құқық берді. Алынған ноқат акуызының изолят құрамындағы ылғал мөлшері 6,0%, май 0,4%, күл 1,5% (кұрғақ затқа есептегенде) құрады.

Биологиялық құндылықты бағалау кезінде алынған ноқат акуыздарының изолят құрамында барлық сегіз алмастырылмайтын аминқышқылдары бар екендігі анықталды, олардың көпшілігінің аминқышқылдар скор-ы 100% жақын. КРАС есептеулерін нәтижелері бойынша ноқат акуызының изоляты 37% құрады, бұл теңдестірілген аминқышқылдарының құрамын көрсетті, ал биологиялық құндылығы – 63% құрады.

Ноқат изолятын тағам өндірісінде қосымша компонент ретінде пайдалану мүмкіндігін көрсетті. Бұл изолятты кондитерлік өндірісте, ұнды ішінара ауыстыру үшін қолдануға болады. Консервілеу және шұжық өндірісінде - өсімдік акуызын жануарлардан алынатын акуыздармен алмастыру, бұл өнім құнының төмендеуіне ықпал етеді. Изолят құрамында 40-75% дейін акуызы бар акуызды композициялық құрғақ қоспаларды өндіруде негізгі компонент бола алады. Сонымен қатар, спорттық тағам өнімдерін өндіруде пайдалану үшін де ұсынуға болады.

Әдебиеттер:

[1] **Зотиков, В.И.**, Наумкина Т.С., Грядунова Н.В. и др. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства. // Зернобобовые и куликовые культуры, – 2016. – №1(17). – с. 6-13.

[2] **Колпакова, В.В.**, Куликов Д.С., Уланова Р.В., Чумикина Л.В. Пищевые и кормовые белковые препараты из гороха и нута: производство, свойства, применение // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51. – №. 2. – С. 333-348

[3] **Singhal, A.**, Karaca A.C., Tyler R., Nickerson M. Pulse proteins: from processing to structure-function relationships // Grain legumes/A. Goyal editor. InTech, 2016. P. 55–78. URL:<https://doi.org/10.5772/64020>.

[4] **Eisner, P.**, Weisz U., Osen R., & Mittermaier S. Innovative Food Products: New Methods of Preparing Plant-Based Raw Materials Lead to Healthy Alternatives for Conventional Foods and Protein Sources // Biological Transformation, – 2020. – P. 37-62. URL:https://doi.org/10.1007/978-3-662-58243-5_4

[5] **Бычкова, Е.С.**, Рождественская Л.Н., Погорова В.Д., Госман Д.В., Бычков А.Л., Ломовский О.И. Технологические особенности и перспективы использования растительных белков в индустрии питания. Анализ пищевой и биологической ценности высокобелковых продуктов растительного происхождения // Хранение и переработка сельхозсырья, – 2018. – №. 2. – С. 53-57.

[6] **Агафонова, С.В.**, Рыков А.И., Мезенова О.Я. Оценка биологической ценности белков люпина и перспектив его использования в пищевой промышленности // Вестник Международной академии холода, – 2019. – №. 2. – С. 79-85.

[7] **Божко, С.Д.**, Ершова Т.А., Чернышева А.Н., Черногор А.М. Бобовые культуры-перспективное сырье для пищевой промышленности // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания, – 2020. – №. 2. – С. 59-64.

[8] **Колпакова, В.В.**, Куликов Д.С., Уланова Р.В., Чумикина Л.В. Белковые изоляты из растительного сырья: обзор современного состояния и анализ перспектив развития технологии получения белковых изолятов из растительного сырья // Современные проблемы науки и

образования. – 2016. – №. 1. – С. 58-58.

[9] **Olagunju, A.I.**, Omoba O.S., Enujiugha V.N., Alashi A.M., Aluko R.E. Antioxidant properties, ACE/renin inhibitory activities of pigeon pea hydrolysates and effects on systolic blood pressure of spontaneously hypertensive rats // *Food Science & Nutrition*, – 2018. – Т. 6. – №. 7. – С. 1879-1889. URL:<https://doi.org/10.1002/fsn3>.

[10] **Dhaliwal, S.K.**, Salaria P., Kaushik P. Pea seed proteins: a nutritional and nutraceutical update//*Grain and seed proteins functionality/ J.C. Jimenez-Lopez editor. IntechOpen*, 2021. URL:<https://doi.org/10.5772/intechopen.95323>

[11] **Компанцев, Д.В.**, Попов А.В., Привалов И.М., Степанова Э.Ф. Белковые изоляты из растительного сырья: обзор современного состояния и анализ перспектив развития технологии получения белковых изолятов из растительного сырья // *Современные проблемы науки и образования*, – 2016. – №. 1. – С. 58-58

[12] **Магомедов, Г.О.**, Олейникова А.Я., Журавлев А.А. и др Реологические свойства вафельного теста на основе нутовой муки // *Кондитерское производство*, – 2006. – № 4. – С. 14.

[13] **Магомедов, Г.О.**, Садыгова М.К., Лукина С.И. Нут саратовской селекции в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // *Воронеж: ВГУИТ*, – 2015

[14] **Казанцева, И.Л.**, Кулеватова Т.Б., Злобина Л.Н и др. Разработка рецептуры крекера из композитной муки // *Известия вузов. Пищевая технология*, – 2017. – №2-3. – С. 56-60.

[15] **Кулеватова, Т.Б.**, Андреева Л.В., Злобина Л.Н. Новые методические подходы к оценке качества зерна. // *Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сб. материалов 13-й Всероссийской науч.-практ. конф. 6-10 июня 2016 г. – Анапа*, – 2016. – С.86-96.

[16] **Кулеватова, Т.Б.**, Андреева Л.В., Прянишников А.И., Злобина Л.Н., Автаев Р.А. К методике тестирования качества зерна озимой пшеницы. // *Достижения науки и техники АПК*, – 2016. Т. 30. – № 6. – С.25-28

[17] **Чеботков, Н.Н.**, Агафонов А.К., Чекина И.В. Сорта сельскохозяйственных культур, включенные в Госреестр по Волгоградской области // *Научно-агрономический журнал*, 2013. № 1. С. 38–47.

[18] **Зобнина, Л.С.**, Прошко Л.А., Машанов А.И. Белоксодержащие добавки и белковые препараты // *Вестник КрасГАУ*, 2009. № 10. С. 129–132

[19] **Насиев, Б.Н.**, Мусина М.К. Егіншілік негізінде мал азығын өндіру. Оқу құралы. – Орал.: Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», 2015. – 129 б.

[20] **Аникеева, Н.В.** Перспективы применения белковых продуктов из семян нута // *Известия вузов. Пищевая технология*, 2007. № 5-6. С. 33– 35.

[21] **Аникеева, Н.В.** Научное теоретическое и практическое обоснование лечебно-профилактических свойств нута и продуктов, созданных на его основе. Волгоград: ИПК Царицын, 2002. С. 320.

[22] **Казанцева, И.Л.**, Тырсин Ю.А. Нут. Перспективы применения в производстве функциональных продуктов питания. Саратов: Изд-во СГТУ, 2013. – 164 с.

[23] **Плешков, Б.П.** Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1976. – 256 с.

[24] **Kaur, R.**, Prasad K. Technological, processing and nutritional aspects of chickpea (*Cicer arietinum*)-A review // *Trends in Food Science & Technology*, – 2021. – Т. 109. – С. 448-463.

[25] **Надточий, Л.А.**, Орлова О.Ю. Инновации в биотехнологии. Ч. 2. Пищевая комбинаторика: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 37 с.

[26] **Aguilar, N.** et al. Chickpea and tiger nut flours as alternatives to emulsifier and shortening in gluten-free bread // *LWT-Food science and Technology*, – 2015. – Т. 62. – №. 1. – С. 225-232.

References:

[1] **Zotikov, V.I.**, Naumkina T.S., Grydunova N.V., etc. Leguminous crops are an important factor of sustainable environmentally oriented agriculture. // *Legumes and cereals*, – 2016. – №1(17). – pp. 6-13. [in Russian]

[2] **Kolpakova, V.V.**, Kulikov D.S., Ulanova R.V., Chumikina L.V. Food and feed protein preparations from peas and chickpeas: production, properties, application // *Technique and technology of*

food production, – 2021. – Vol. 51. – No. 2. – pp. 333-348[in Russian]

[3] **Singhal, A.**, Karaca A.C., Tyler R., Nickerson M. Pulse proteins: from processing to structure-function relationships // Grain legumes / A. Goyal editor. InTech, 2016. P. 55–78. URL:<https://doi.org/10.5772/64020>.

[4] **Eisner, P.**, Weisz U., Osen R., & Mittermaier S. Innovative Food Products: New Methods of Preparing Plant-Based Raw Materials Lead to Healthy Alternatives for Conventional Foods and Protein Sources // Biological Transformation, – 2020. – P. 37-62. URL:https://doi.org/10.1007/978-3-662-58243-5_4

[5] **Bychkova, E.S.**, Rozhdestvenskaya L.N., Egorova V.D., Gazman D.V., Bychkov A.L., Lomovsky O.I. Technological features and prospects of using vegetable proteins in the food industry. Analysis of the nutritional and biological value of high-protein products of plant origin // Storage and processing of agricultural raw materials, – 2018. – No. 2. – pp. 53-57. [in Russian]

[6] **Agafonova S.V.**, Rykov A.I., Mezenova O.Ya. Assessment of the biological value of lupin proteins and prospects for its use in the food industry // Bulletin of the International Academy of Cold, – 2019. – No. 2. – pp. 79-85. [in Russian]

[7] **Bozhko, S.D.**, Ershova, T.A., Chernysheva, A.N., Chernogor, A.M. Legumes-promising raw materials for the food industry // Technologies of the food and processing industry of the agroindustrial complex–healthy food products, – 2020. – No. 2. – pp. 59-64. [in Russian]

[8] **Kolpakova, V.V.**, Kulikov, D.S., Ulanova, R.V., Chumikina, L.V. Protein isolates from plant raw materials: review of the current state and analysis of prospects for the development of technology for obtaining protein isolates from plant raw materials // Modern problems of science and education, – 2016. – No. 1. – pp. 58-58. [in Russian]

[9] **Olagunju, A.I.**, Omoba O.S., Enujughu V.N., Alashi A.M., Aluko R.E. Antioxidant properties, ACE/renin inhibitory activities of pigeon pea hydrolysates and effects on systolic blood pressure of spontaneously hypertensive rats // Food Science & Nutrition, – 2018. – T. 6. – №. 7. – C. 1879-1889. URL: <https://doi.org/10.1002/fsn3>.

[10] **Dhaliwal S.K.**, Salaria P., Kaushik P. Pea seed proteins: a nutritional and nutraceutical update // Grain and seed proteins functionality / J.C. Jimenez-Lopez editor. IntechOpen, 2021. URL: <https://doi.org/10.5772/intechopen.95323>

[11] **Kompantsev, D.V.**, Popov A.V., Privalov I.M., Stepanova E.F. Protein isolates from plant raw materials: review of the current state and analysis of prospects for the development of technology for obtaining protein isolates from plant raw materials // Modern problems of science and education, – 2016. – No. 1. – pp. 58-58[in Russian]

[12] **Magomedov, G.O.**, Oleinikova A.Ya., Zhuravlev A.A. and others Rheological properties of waffle dough based on chickpea flour // Confectionery production, – 2006. – No. 4. – p. 14. [in Russian]

[13] **Magomedov, G.O.**, Sadygova M.K., Lukina S.I. Chickpeas of Saratov selection in the technology of bakery and flour confectionery products // Voronezh: VGUIT, – 2015[in Russian]

[14] **Kazantseva, I.L.**, Kulevatova T.B., Zlobina L.N., etc. Development of a cracker recipe from composite flour // Izvestiya vuzov. Food technology, – 2017. – №2-3. – pp. 56-60. [in Russian]

[15] **Kulevatova, T.B.**, Andreeva L.V., Zlobina L.N. New methodological approaches to grain quality assessment. // Modern methods, tools and standards in the field of grain and grain products quality assessment: Collection of materials of the 13th All-Russian Scientific and Practical Conference on June 6-10, 2016 – Anapa,– 2016. – pp.86-96. [in Russian]

[16] **Kulevatova, T.B.**, Andreeva L.V., Pryanishnikov A.I., Zlobina L.N., Avtaev R.A. On the methodology of testing the quality of winter wheat grain. // Achievements of science and technology of the agro–industrial complex, – 2016. Vol. 30. – No. 6. – pp.25-28[in Russian]

[17] **Kulevatova, T.B.**, Andreeva L.V., Pryanishnikov A.I., Zlobina L.N., Avtaev R.A. On the methodology of testing the quality of winter wheat grain. // Achievements of science and technology of the agro–industrial complex, – 2016. Vol. 30. – No. 6.– pp.25-28[in Russian]

[18] **Zobnina, L.S.**, Proshko L.A., Mashanov A.I. Protein-containing additives and protein preparations // Bulletin of KrasGAU, 2009. No. 10. pp. 129-132[in Russian]

[19] **Nasiev, B.N.**, Musina M. K. production of animal feed on the basis of Agriculture. Training manual. – Come back.: West Kazakhstan agrarian and Technical University named after zhangir Khan", 2015. – 129 P.[in kazakh]

[20] **Anikeeva, N.V.** Prospects for the use of protein products from chickpea seeds // News of universities. Food technology, 2007. No. 5-6. pp. 33-35. [in Russian]

[21] **Anikeeva, N.V.** Scientific theoretical and practical justification of the therapeutic and

prophylactic properties of chickpeas and products created on its basis. Volgograd: IPK Tsaritsyn, 2002. p. 320. [in Russian]

[22] **Kazantseva, I.L.**, Tyrsin Yu.A. Nut. Prospects of application in the production of functional food products. Saratov: Publishing House of SSTU, 2013. – 164 p. [in Russian]

[23] **Pleshkov, B.P.** Practicum on plant biochemistry. M.: Kolos, 1976. – 256 p. [in Russian]

[24] **Kaur, R.**, Prasad K. Technological, processing and nutritional aspects of chickpea (*Cicer arietinum*)-A review //Trends in Food Science & Technology, – 2021. – Т. 109. – С. 448-463.

[25] **Nadtochiy, L.A.**, Orlova O.Yu. Innovations in biotechnology. Part 2. Food combinatorics: Textbook-method. stipend. – St. Petersburg: ITMO University, 2015. – 37 p. [in Russian]

[26] **Aguilar, N.** et al. Chickpea and tiger nut flours as alternatives to emulsifier and shortening in gluten-free bread //LWT-Food science and Technology, – 2015. – Т. 62. – №. 1. – С. 225-232.

СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОГО ИЗОЛЯТА НУТА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Оразов А.Ж.¹, кандидат технических наук

Тазеддинова Д.Р.², магистр

Рыскалиева Б.Ж.¹, магистр

¹*НАО Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана
г. Уральск, Казахстан*

²*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*

Аннотация. Цель исследования – разработка технологии получения изолята белков нута и изучение его физико-химических свойств. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: анализ химического состава нута; определение оптимальных условий получения изолята белка нута; изучение физико-химических свойств изолята полученного белка нута и определение его биологической ценности. Объект исследования-нutowая фасоль и белковый изолят из нута. Согласно анализу был определен химический состав 100г продукта нута: содержание влаги 3%, белка 28,5%, жира 5,3%. Белковый изолят из нута сорта "Юбилейный" получен путем щелочной экстракции белка из предварительно обезжиренного сырья и осаждения белка в кислой среде. При получении белка нута наибольший выход белка наблюдался в щелочной среде с рН=11. На практике оказалось, что изоэлектрическая точка белка нута «Юбилейный» равна рН=4,6, в связи с чем было проведено максимальное осаждение белка в кислой среде с указанным рН. Осадок сушили методом лиофилизации под давлением 0,15-0,20 кПа и при температуре 50 °С. Полученный изолят белка имеет влажность 6,0%, белка 90%, жира 0,4%. Полученный изолят белка нута показал достаточное количество всех необходимых аминокислот по сравнению с эталонами ФАО/ВОЗ. СКОР аминокислот показал, что ограничивающей аминокислотой для белкового изолята из бобов нута «Юбилейный» является лизин (47%). СКОР других незаменимых аминокислот близок к 100%. Биологическая ценность изолята белка нута составила 63%.

Ключевые слова: фасоль нут (*Cicer arietinum*), белок растительного происхождения, экстракция, изолят белка, сублимационная сушка.

METHODS OF USING CHICKPEA PROTEIN ISOLATE IN THE FOOD INDUSTRY

Orazov A.Zh¹, candidate of Technical Sciences

Tazeddinova D.R.², master

Ryskaliyeva B.Zh.¹, master

¹*NJSC «Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk city, Kazakhstan*

²*FSAEIHE «South Ural State University (NRU)», Chelyabinsk city, Russia*

Annotation. The purpose of the study is to develop a technology for obtaining an isolate of chickpea proteins and to study its physico - chemical properties. To achieve this goal, the following tasks were set: analysis of the chemical composition of chickpeas; determination of optimal conditions for obtaining chickpea protein isolate; study of the obtained chickpea protein isolate physico-chemical properties and determination of its biological value. The object of the study is chickpea beans and a protein isolate from chickpea beans. According to the analysis, the chemical composition of 100g of chickpea product was determined: moisture content 3%, protein content 28.5% and fat content 5.3%. Protein isolate from chickpea beans of the «Yubileiny» variety was obtained by Alkaline extraction of protein from pre-skimmed raw materials and protein deposition in an acidic environment. When obtaining chickpea bean protein, the highest protein yield was observed in an alkaline environment with a pH equal to 11. In the experiment, it turned out that the isoelectric point of the chickpea protein «Yubileiny» is equal to PH=4.6, in connection with which the maximum protein deposition in an acidic environment was carried out at the named PH. The precipitate was dried by lyophilization at a pressure of 0.15-0.20 KPA and at a temperature of 50 °C. The resulting protein isolate had a moisture content of 6.0%, a protein content of 90%, and a fat content of 0.4%. The resulting chickpea protein isolate showed a sufficient amount of all the necessary amino acids in comparison with FAO/WHO benchmarks. The calculation of the amino acid score showed that the limiting amino acid lysine (47%) for the protein isolate obtained from «Yubileiny» chickpea beans. The score of other irreplaceable amino acids is close to 100%. The biological value of chickpea protein isolate was 63%.

Keywords: chickpea beans (*Cicer arietinum*), plant protein, extraction, protein isolate, freeze-drying.

THEORETICAL AND PRACTICAL BASES OF SOIL-BASED WASTEWATER PRETREATMENT

Shomantayev A.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Shomantayev53@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3089-8651>

Shegenbayev A.T., Candidate of Technical Sciences
abzal772001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

Otarbayev B.S., Candidate of Agricultural Sciences
bauyrzhan.kzo@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5937-6465>

Daldabayeva G.T., Candidate of Technical Sciences
gulnur-d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9586-798X>

Olzhabayeva A.O., PhD
Seul379@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1377-7276>

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. In recent years, increasing anthropogenic loads on the environment, especially pollution of surface water by return water has complicated the ecological situation in the region of the Kazakhstan part of the Aral Sea region, worsened the sanitary conditions of life and health of people.

A complicated situation has developed with wastewater separation of the cities of the Republic of Kazakhstan. In the next 20 years, when volumes of sewage will increase 1.5-2.0 times, industrial methods of treatment can not provide protection of watercourses, because of the large amount of residual pollutants discharged even with treated effluents.

In this regard, the study of main sources of surface water pollutants and development of scientifically-based principles of agricultural use of return water (sewage and collector-drainage water) in the lower reaches of the Syrdarya River acquire special urgency. This approach solves not only issues of water bodies protection from pollutants, but also irrigation water saving, providing irrigation fields with elements of mineral fertilizers, increasing soil fertility and yield of agricultural and forestry crops.

There are many attempts in domestic and foreign science to create a scientific concept of rational and reasonable use of wastewater and collector-drainage water (CDW) in agriculture and forestry. However, it is not possible to transfer in conditions of Syrdarya river lower reaches because of natural-climatic peculiarities of the region.

Keywords: water resources, wastewater, water disposal, additional treatment, irrigation, nutrients.

Introduction. Achieving the necessary soil additional treatment of wastewater and CDW under irrigation requires taking into account specific soil and climatic conditions, scientifically-based approach to the hydrochemical composition of river water, chemistry of wastewater and CDW, failure selection of crop assortment, irrigation technology of agricultural and forestry crops, the factor of changes in soil composition and properties, as well as product quality, their impact on groundwater dynamics and ecological and economic indicators of wastewater and CDW use for irrigation [1].

At the present stage in our country and abroad, to utilize the increasing volume of wastewater, the natural method of wastewater treatment is more often used on irrigated fields, where the nutrients contained in wastewater are maximally used to obtain high sustainable yields of fodder crops. In this case, irrigated fields can be considered as the final link of natural wastewater treatment and disinfection, which has great socio-ecological and economic aspects [2].

As a result of many years of scientific research and production experience of domestic and foreign scientists, irrigation fields were established as purification facilities and their

agricultural efficiency was recognized. S.N.Stroganov [3] back in 1939 wrote "The refusal of purification methods by irrigation is a direct encroachment on the purity of water bodies, soils, air, but the national heritage, absolutely unacceptable in the conditions of the socialist system".

Soil is a medium extremely necessary for protozoan bacteria and viruses parasitizing in the human body, and he began to widely use the soil for disinfection of impurities.

Literature review on the issues of wastewater use in agriculture and forestry shows that under proper preparation of wastewater, observing the norms of field loads, irrigation periods and timely agrotechnical measures, return water can be successfully used for irrigation of agricultural crops and cultivation of tree plantations and shrubs. They can cover a huge deficit of irrigation water.

At present, the natural method of wastewater pretreatment is the most promising way. It is based on the ability of soil - to absorb and firmly hold in itself various substances coming into contact. Soil is a biogenic, heterogeneous and dispersed body and the degree of dispersion determines one of the most important properties of soil - absorptive capacity, which plays a great role in the treatment and disinfection of wastewater on the floor of the wastewater treatment plant.

Materials and methods of research. K.K.Giedroyc distinguishes five types of absorption: physical-chemical, mechanical, physical, chemical and biological. The totality of all types of absorption determines the self-purifying buffer capacity of soil, which provides reliable soil pretreatment and wastewater disinfection.

1. Physico-chemical exchange absorption capacity of soil provides its purification from mineral impurities and from ions of heavy materials. In this case, there is a reaction of exchange of ions of the outer diffuse layer of the colloidal soil particle for ions of dissolved water salt coming in contact with the organic colloidal particle. $[\text{humic acid}]_n \text{CaO-CL}_2 + \text{Mg}^{2+} + \text{H}^+ \} \text{CL}_2 + \text{Mg}^{2+} + \text{H}^+ + \text{CO}_2$ diffuse layer. $[\text{humic acid}]_n \text{CaO} + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{H}^+ \} \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{CO}_2$ diffuse layer. This exchange in the diffuse layer is carried out equivalently, as usual chemical reactions [4].

2. Mechanical absorptive capacity is related to soil humus. Soil particles with colloidal size have a pronounced exchange absorption capacity. All soil fractions with diameter less than 0.001 ppm have absorptive capacity. Therefore, all this particle of soil mass is given the name of "absorbable" or "colloidal complex". The smaller the mechanical composition of soil and richer in humus, the greater is its absorbable complex. It is proved by experimental researches that with increase of cation concentration in solution, its absorption by soil increases, but not proportionally to increase of concentration.

3. The greater the valence of the cation, the greater its ability to be absorbed and embedded. Ions of the same valence have inaccuracies of the same absorption capacity and differ somewhat among themselves: under the same conditions, the sodium ion Na is absorbed in smaller quantities than potassium K⁺, magnesium Mg⁺ and calcium Ca²⁺.

The physical absorption capacity of soil is related to the reciprocity of cations. If the valence of a cation is greater, the greater is its embedding or absorption capacity.

As the concentration of a cation in solution increases, its uptake by the soil increases, but not in proportion to the increase in concentration. If the same absolute amount of cation is applied to the soil, its uptake by the soil may be different.

4. Chemical absorption capacity consists of a chemical reaction leading to the formation of insoluble salts and their precipitation.

The greater the valence of the cation, the greater its ability to be absorbed and embedded. Ions of the same valence have inaccuracies of the same absorption capacity and differ somewhat among themselves: under the same conditions, the sodium ion Na is absorbed in smaller quantities than potassium K⁺, magnesium Mg⁺ and calcium Ca²⁺.

Due to clay minerals and humus, the soil has a constantly high buffering capacity, which makes it difficult for their movement from soil to plants [4].

5. Biological absorption capacity of soil is based on microorganism. Microorganisms play

an important role in soil post-treatment, these are soil fungi and bacteria. Feeding on trace elements in the soil, they fix them in their body until a certain period.

Some of the trace elements involved in the enzymatic reactions of microbial cells include copper, manganese, molybdenum, zinc, cobalt, and iron. The more microbes are formed, the more micronutrients are required for their vital activity.

In irrigated fields, rich soil flora, creates huge surface areas of bacteria, about 20 thousand liters per 1 m², reaching in 20 cm soil layer. Consequently, most of the heavy metals can be sorbed by the soil biota and not fed to plants in excessive amounts. This is the great self-purifying capacity of soil [4].

Mineral inorganic substances absorbed by the soil do not remain in the soil in an unchanged state, part of them is consumed by plants and part by soil microorganisms. The unabsorbed substances continue to decompose under the influence of various biochemical processes continuously taking place in the soil and as a result the soil is purified. Based on the identified patterns occurring in soil, the wastewater treatment process can be regulated by establishing a proper irrigation regime.

Due to the dispersibility and filtering capacity of soil in irrigated fields, wastewater is purified as it moves over the surface and through soil pores in all directions. Depending on irrigation to irrigation, irrigation frequency and water supply rate, the absorbability of the upper soil horizons decreases. The greater the water supply rate, the greater the input of various organomineral substances. In this connection soil is over-saturated during short period of inter-irrigation period and does not have time to be fully subjected to various soil processes.

By theoretical studies of famous scientists William, Velichkin, Haptimurov, Nevrezella, Kramer, Schultz, Olberts and others have established the decomposition of organic matter of wastewater in soil can be expressed by the formula:

$$D=C*G*A_0/A_d \text{ или } A_{\Gamma}=A_0/10 \text{ g/sm} \quad (1)$$

Where G-depth of the soil profile through which the wastewater passes before the total amount of organic matter is decomposed, cm;

A₀- initial amount of organic matter, mg/l;

A_d is the amount of organic matter in wastewater at level G;

C - coefficient depending on soil conditions, irrigation rates, wastewater temperature and inter-irrigation periods.

The value of "C" indicates that with increasing irrigation rates the process of organic matter decomposition weakens, gradually decreases and becomes equal to zero at a certain value of irrigation rates.

Protective capacity (bufferability) of soil is determined by the content of gross and mobile forms of elements in the soil under the influence of wastewater. The calculation procedure is as follows:

1. Determine the accumulation of elements (E_a^d):

$$\Xi_A^d = K_{a,i}^d / K_{b,i}^d = \frac{\text{gross amount of elements in soil after irrigation}}{\text{gross amount of elements in soil before irrigation}} \quad (2)$$

2. Determine the index of active accumulation of elements in the soil (D_{ac}^d):

$$D_{ac}^d = K_{a,i}^{m,f} / K_{b,i}^{m,f} = \frac{\text{amount of mobile forms of the element after irrigation}}{\text{amount of mobile forms of the element before irrigation}} \quad (3)$$

3. Determine a measure of total plant pollution (Pp):

$$Pp = K_e^{u,p} / K_e^{k,p} = \frac{\text{amount of the element in the underground part of the plant under study}}{\text{amount of elements in the underground part of the control plant}} \quad (4)$$

4. Determine a measure of total plant pollution $P_{v.o}^{p,l}$:

$$P_{v.o}^{p,l} = K_{u,p}^{p,l} / K_{k,p}^{p,l} = \frac{\text{the amount of the element in the leaves of the plant under study}}{\text{amount of element in leaves of control plant}} \quad (5)$$

5. Determine the soil-plant opposition to the entry of elements into the food chain, i.e.,

the system barrier:

$$B = E_a^d / P_p = \frac{\text{element accumulation rate}}{\text{general plant pollution}} ; \quad (6)$$

A decrease in soil-plant opposition to the entry of elements into the food chain indicates an increased ability of the soil to convert incoming elements into insoluble compounds.

Results and Discussion. Efficiency of soil treatment of wastewater on irrigation systems using wastewater (WWTP) depends on its total mineralization, composition and ratio of individual ingredients, water-physical, physical and chemical properties of soil, peculiarities of agrotechnics and irrigation regime. In order to determine the optimum norms of loading on OSSW, data on soil and plant uptake beyond the rooting layer should be available. The study of non-rotational water composition is also important from the point of view of eliminating the danger of groundwater pollution. Also studies are carried out by laying lysimetric experiments [2].

Long-term field experiments of scientists under the guidance of O.Z.Zubairov [5], in conditions of dark chestnut soils showed that sewage water penetrating into the soil from top to bottom leaves various substances in it, i.e. soil purification occurs. At the same time, the degree of wastewater purification in each soil layer is different and depends, first of all, on the loading rate.

Chemical components of wastewater in soil undergo sorption processes, mechanical, physical and physicochemical absorption and biochemical decomposition, this is evidenced by the composition of filtration water through many soil layers. The main purification of wastewater occurs in the soil horizon from 0 to 30 cm, the degree of purification of water-soluble salts reaches 70-79%, nitrogen and phosphorus - up to 90-91%. As the loading rate increases, this process decreases. High degree of purification is noted at soil horizon from 0 to 90 cm at loading norm - 1000m³/ha. If to bring norms of loading up to 1500m³/ha, the degree of purification decreases in each considered layer of soil. Migration of calcium and magnesium to the underlying soil layers is not a desirable phenomenon. Significant migration of these elements is established at one-time irrigation rate of wastewater 1500m³/ha .

Wastewater treatment does not end in the 0-90 cm layer, it will proceed deeper and it can be assumed that there will be such a thickness of soil layer where the leachate will be practically clean. Many scientists-researchers, such as M.P. Kanadarov, V.M. Novikov, V.M. Marymov, T. Shin and others, have proved that at the soil depth of 1.5 m wastewater is completely free from any impurity, if the irrigation regime is observed.

Nitrogen losses in wastewater increase with increasing irrigation rates. German scientist M.Schulz has shown that with increase of water supply norm from 6 to 150 mm nitrogen absorption by soil stops on sandy soils, on sandy loam soils - up to 400 mm and on clay soils even higher. Colloidal composition of soil is apparently of special importance for reduction of nitrogen content of wastewater in the process of its treatment and use in agriculture and forestry.

The main absorption of nitrogen occurs in the upper layers of the soil profile, for example, up to the soil depth of 30 cm the nitrogen absorption varies from 40 to 60%, up to the depth of 60 cm - from 80 to 90% depending on the loading norms. According to I.F.Thomas, A.E.Greenberg and E.Klapp nitrogen uptake will continue further and ends at a depth of 3 m. The results of experiments (58%) showed that phosphorus uptake is higher up to a depth of 60 cm than nitrogen uptake. In studies by V.T. Dodolin and M. Schultz [8] it is noted that depending on water supply, phosphorus is absorbed up to 82-91%. Similar trends are noted in the studies of V.T.Dodolina and M.Schultz.

Potassium content in wastewater decreases as a result of its absorption by soil particles at a depth of - 30 cm. At a loading rate of 600 m³/ha , they are mostly retained and stagnant up to 80%, at a loading rate of 1500 m³/ha up to 62%. Despite the increase in the loading rate, they are completely retained in the arable soil horizon. A number of scientists have observed that potassium absorption increases from light soils to heavy soils.

As it is known mineral substances like nitrogen, phosphorus and potassium in waste

water are in dissolved form: nitrogen - 85%; phosphorus - 60% and potassium - 95%. Absorbed in the upper soil layer, they become more available for agricultural and forest crops [2; 7-9].

In the arable layer of 0.30 m, the absorption of calcium did not exceed 37%, with a load norm of 60 mm. At a load of 150 mm, the absorption of calcium did not exceed 12%.

The same pattern is observed in magnesium, although magnesium is absorbed more than calcium. Apparently, magnesium passes through the underlying layers of the soil. Therefore, the calcium content in the soil must be compensated by liming the soil.

As our experiments have shown, the main role in the significant enrichment of the soil is played by a large energy-absorbing potassium cation, which occupies all the free valences of the surface layers of the soil. Huge cations, primarily sodium and calcium, whose absorbing energy is much lower than that of potassium. Therefore, they go (carried out) into the deep underlying layers of the soil.

From the group of anions, the absorbency of bicarbonate and bicarbonate ions is higher than that of chloride ions.

A number of researchers note that sulfates are mainly absorbed by the deep layers of the soil, and our experiments have shown a high absorption of sulfates by the upper arable layers of the soil. With a water supply rate of 600 and 1000 m³/ha, the absorbency was 63 and 55%, respectively, and with a water supply rate of 1500 m³/ha – 50%.

Thus, with an increase in the capacity of the soil layer, the degree of purification increases, and with an increase in the load rate, an increase in the content of the main components in lysimetric waters is observed.

The absorption of one or another ingredient by different layers of soil decreases from watering to watering. For example: at the beginning of the growing season with a norm of 60 mm, the soil layer from 0 to 30 cm retains 37-80% of the substances contained in wastewater, and at the end of the growing season the amount of absorbed ingredients decreased by 8-32%, that is, as the water supply rate increases, it manifests itself to a greater extent.

When the water supply rate was 1500mm, the degree of purification of soil layers from 0 to 90 cm was low – 16-51%. There is a leaching of such an important element as calcium outside the root layer of the soil.

Conclusions. Decrease in the degree of soil absorption of various ingredients in wastewater is explained by: weakening of their consumption by plants by the end of vegetation; decrease in microbiological activity of soils; relative "saturation" of the filtering layer with introduced substances; change in the cationic composition of the soil absorbing complex; deterioration of water-physical properties of the dense horizon during irrigations and treatments; meteorological conditions separately or in combinations with causing changes in the sorption properties of soil.

Factors that depend on soil conditions and water supply rates, as well as on the concentration of the ingredient, wastewater temperature and duration of inter-irrigation intervals during wastewater treatment.

Regulation of inter-irrigation periods can stabilize sorption processes in the soil, which determine the use of nutrient elements by plants and their fixation in the soil [2; 10-13].

In order to prevent leaching of wastewater ingredients beyond the rooting layer, it is necessary to avoid high irrigation rates. This entails not only gratuitous loss of nutrients, but also the danger of groundwater pollution. The longer is the inter-irrigation period, the greater is the absorption capacity of the soil, meaning the degree of purification.

Based on the data obtained by lysimetric experiment [7], it was possible to reveal that the value of runoff from a particular soil profile (H) depends on the used irrigation rates and it can be expressed by the following formula:

$$W = \frac{m \cdot \omega}{1000} (H - h); \quad (7)$$

where W - average value of wastewater runoff, m³;

m – irrigation rate of wastewater at depth – 1 m;
 ω – surface area of the lysimeter, m²;
H – the depth of the soil layer through which the leachate flows, m;
h – wastewater runoff depth, m.

These data allow us to make balance calculations of ingredients entering the soil with wastewater (Table 1).

This table shows data for the wastewater irrigation loading rate of 600 m³/ha [5, 13-15].

Table 1– Balance calculation of mineral nutrition elements and water-soluble salts in soil, kg/ha

Indicators	Ingredients, kg			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Amount of salts, mg/ha
Wastewater irrigation rate – 600 m ³ /ha				
Received with wastewater	18	9,5	11,4	816
Leachate volume through 30 cm layer, 450 m ³				
Filtrate content	13,5	4,50	8,55	512
Absorbed in the 0-30 cm layer	4,5	4,95	2,85	204
Leachate volume through 60 cm layer, 240m ³				
Content in filtrate	5,2	2,54	4,56	326
Absorbed in the 0-60 cm layer	12,8	3,0	6,64	490
Leachate volume through 90 cm layer, 60 m ³				
Content in filtrate	1,8	0,00	1,14	61,5
Absorbed in the 0-90 cm layer	16,2	5,94	10,26	734,4

As can be seen from Table 1, soil uptake of nitrogen, phosphorus and potassium increases with increasing depth of soil layer, and salt content decreases.

Thus, the general qualitative and quantitative expression of the processes of absorption and migration of ingredients of wastewater applied to the soil with irrigation water carries its own features. The content of ingredients in filtering and irrigation water is not identical and is a variable value depending on a number of factors. In quantitative terms, migration of ingredients lags behind the rate of moisture filtration and has a pronounced character. As irrigation rates increase, the absorptive capacity of the soil is manifested to a lesser extent. Therefore, one of the main factors of successful utilization of wastewater on irrigated fields is the observance of optimal shedding regime of agricultural crops and tree plantations.

At high irrigation rates, intensive surface runoff from irrigation fields is possible, which can lead to contamination of water sources.

Wastewater at irrigation rates of 600-1000 m³/ha is actively absorbed into the soil, most of the chemical components are retained in the arable (0-30 cm) soil layer and actively decomposed by plants in irrigation fields. As noted by V.R. Williams, the prosperity of a cultivated plant serves as the best indicator of the correct functioning of the soil of irrigation fields.

Gratitude. The research was carried out within the framework of the Program-targeted funding of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan for 2023–2025, BR21882415 “Development of technology for the safe disposal of wastewater for irrigation of fodder crops and tree plantations in conditions of water shortage in the Kyzylorda region”.

References:

- [1] **Shomantayev, A.A.** Hydrochemical regime and agricultural use of return water in the Syrdarya river lower reaches. Autorref. on the degree of Doctor of Agricultural Sciences. Almaty, 2002 – 51 pp.
- [2] **Zubayirov, O.Z.** Wastewater and its use in agriculture. Almaty, 2011– 280 pp
- [3] **Stroganov, S.N.** Pollution and self-purification of water bodies.–M, 1972– p.152-165
- [4] **Marymov, V.I.,** Sergienko L.I., Golodov V.I. Experience of long-term irrigation with domestic wastewater of Volzhsky in the farm "Khimik" of Leninsky district of Volgograd region. // In the collection of wastewater use for irrigation;
- [5] **Zubayirov, O.Z.** Irrigation with waste water in Kazakhstan. – Almaty, 1994. – 176 pp
- [6] **Zubayirov, O.Z.,** Ryabtsev A.O. Treatment of wastewater when using it in agriculture. Journal "Bulletin of Agricultural Sciences of Kazakhstan". No.9 Bastau Publishing House, 2001 – p.18-21
- [7] **Zubayirov, O.Z.,** Konstantinov V.M., Shomantayev A.A. Scientific and theoretical bases of changes in physico-chemical properties of soils under irrigation with wastewater: Recommendation. – Kyzylorda, 1996 – 14 pp.
- [8] **Dodolina, V.T.** Influence of long-term irrigation with domestic wastewater on fertility of sod-podzolic soils. Influence of irrigation with sewage and manure runoff on soil fertility – M; collection of works, 1987 – p.163-168.
- [9] **Umbetova, Sh.,** Otarbayev B., Shegebaev A., Abdikerova U. The current state of the wastewater disposal system and ecological justification of biological wastewater treatment in the city of Kyzylorda. Bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda University No. 2 (61) <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v61.i2.053>. – Kyzylorda, 2022. – pp. 157-163.
- [10] **Novikov, V.M.,** Elik E.E. Utilization of wastewater in the fields. – M.: Rosselkhozizdat, 1986 – 80 pp.
- [11] **Grankin, Yu.Ya.** et al. The current state of wastewater treatment of agricultural enterprises. In the collection "Agroecology". – Taraz, 1999
- [12] **Akzhanov, A.A.,** Zubairov O.Z. On determining the economic efficiency of wastewater irrigation in the collection "Basic issues of land reclamation and irrigation in Kazakhstan". Kainar Publishing House. – Almaty, 1976
- [13] **Badina, G.V.,** Korolev A.V., Koroleva R.O. Fundamentals of agronomy. – Leningrad IN "Agropromizdat", 1968. – pp. 398-401
- [14] **Eleshev, R.E.** Agrochemical fundamentals of wastewater use for irrigation. Wastewater and its use in agriculture. Issue 2. – Almaty, 1991. – pp. 40-42
- [15] **Mustafaev, Zh.S.,** Shegenbayev A.T. Ecological problem of water consumption and sanitation of municipal and industrial facilities. Problems of agro-industrial complex ecology and the environment. – Ust-Kamenogorsk, 2000. – pp. 161-162.

References:

- [1] **Shomantayev, A.A.** Gidrokhimicheskiy rezhim i selskokhozyaistvennoe ispolzovanie vozvratnykh vod v nizovyah reki Syrdaryi. Aftoreferat na soiskanie uchenoy stepeni doctor s-kh nauk. Almaty, 2002 g. –51 s. [in russian]
- [2] **Zubairov, O.Z.** Stochnye vody i ispolzovanie ikh v selskom khozyaistve. Almaty, –2011 – 280 s. [in russian]
- [3] **Stroganov, S.N.** Zagryaznenie i samoochishenie vodoyemov. – M. 1972 – s. 152-165. [in russian]
- [4] **Marymov, V.I.,** Sergienko L.I., Golodov V.I. Opyt dlitelnogo orosheniya khozyaistvenno-bytovymi stochnymi vodami g.Volzhskogo v khozyaistve "Khimik" Leninskogo rayona Volgogradskoy oblasti. // V sb. Ispolzovanie stochnykh vod dlya orosheniya elskokhozyaistvennykh kultur. Mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov. – Volgograd, 1990, s.9-15. [in russian].
- [5] **Zubairov, O.Z.** Oroshenie stochnymi vodsmi v Kazakhstane. – Almaty, 1994.– 176 s. [in russian].
- [6] **Zubairov, O.Z.** Ryabtsev A.O. Ochistka stochnyv vod pri ispolzovanii ikh v selskom khozyaistve. Zhurnal "Vestnik selskokhozyaistvennykh nauk Kazakhstana". №9 Izdatelstvo "Bastau", 2001, – s.18-21, [in russian].

[7] **Zubayirov, O.Z.**, Konstantinov V.M., Shomantayev A.A. Nauchno-teoreticheskie osnovy izmeneniya fiziko-khimicheskikh svoystv pochv pri polive stochnymi vodami: Rekomendatsiya. – Kyzylorda, 1996. –14s. [in russian].

[8] **Dodolina, V.T.** Vliyanie dlitel'nogo orosheniya khozyaystvenno-bytovymi stochnymi vodami na plodorodie dernovo-podzolistykh pochv. Vliyanie orosheniya stochnymi vodami I navoznymi stokami na plodorodie pochvy – M; sb. trudov, 1987. – s.163-168, [in russian].

[9] **Umbetova, SH.**, Otalbaev B., SHegenbaev A., Abdikerova U. Sovremennoe sostoyanie sistemy vodootvedeniya i ekologicheskoe obosnovanie biologicheskoy ochistki stochnykh vod goroda kyzylorda. Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata №2 (61) <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v61.i2.053>. – Kyzylorda, 2022. – c. 157-163. [in russian]

[10] **Novikov, V.M.**, Elik E.E. Ispolzovanie stochnykh vod na polyakh. – M.: Rosselkhozizdat, 1986, – 80 s. [in russian].

[11] **Grankin, YU.YA.** i dr. Sovremennoe sostoyanie ochistki stochnykh vod predpriyatij APK. V sbornike «Agroekologiya». – Taraz, 1999 [in russian].

[12] **Akzhanov, A.A.**, Zubairov O.Z. K opredeleniyu ekonomicheskoy effektivnosti orosheniya stochnymi vodami v sbornike «Osnovnye voprosy melioratsii i irrigatsii v Kazahstane». Izdatel'stvo «Kajnar». – Almaty, 1976 [in russian].

[13] **Badina, G.V.**, Korolev A.V., Koroleva R.O. Osnovy agronomii. – Leningrad VO «Agropromizdat», 1968. – s. 398-401 [in russian].

[14] **Eleshev, R.E.** Agrohicheskije osnovy ispol'zovaniya stochnykh vod dlya orosheniya. Stochnye vody i ispol'zovanie ih v sel'skom hozyajstve. Vypusk 2. – Almaty, 1991. – s. 40-42 [in russian].

[15] **Mustafaev, ZH.S.**, SHegenbaev A.T. Ekologicheskaya problema vodopotrebleniya i vodootvedeniya kommunal'no-bytovykh i promyshlennykh ob'ektov. Problemy ekologii APK i okruzhayushchej sredy. – Ust'-Kamenogorsk, 2000. – s. 161-162 [in russian].

АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТОПЫРАҚПЕН ТАЗАРТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Шомантаев А.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Шегенбаев А.Т., техника ғылымдарының кандидаты

Отарбаев Б.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Далдабаева Г.Т., техника ғылымдарының кандидаты

Олжабаева А.О., PhD

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аннотация. Соңғы жылдары қоршаған ортаға антропогендік жүктемелердің артуы, әсіресе жер беті суларының қайтымды сулармен ластануы Арал өңірінің қазақстандық бөлігінің экологиялық жағдайын қиындатып, адамдардың санитарлық жағдайы мен денсаулығын нашарлатты.

Күрделі жағдай Қазақстан Республикасы қалаларының сарқынды суларын бөлумен қалыптасты. Алдағы 20 жылда ағынды сулардың көлемі 1,5-2,0 есеге ұлғайған кезде, өнеркәсіптік тазарту әдістері ағынды суларды қорғауды қамтамасыз ете алмайды, өйткені қалдық ластаушы заттардың көп мөлшері тазартылған ағынды сулармен де төгіледі.

Осыған байланысты жер үсті суларын ластаушы заттардың негізгі көздерін зерттеу және Сырдария өзенінің төменгі ағысындағы қайтарылатын суларды (сарқынды және коллекторлық-дренаждық суларды) ауыл шаруашылығында пайдаланудың ғылыми негізделген қағидаттарын әзірлеу ерекше өзектілікке ие болуда. Бұл тәсілмен су объектілерін ластаушы заттардан қорғау мәселелері ғана емес, сонымен қатар суару суын үнемдеу, минералды тыңайтқыштар элементтерімен суару алқаптарын қамтамасыз ету, топырақтың құнарлылығы және ауылшаруашылық және орман шаруашылығы дақылдарының өнімділігі артады.

Отандық және шетелдік ғылымда ауыл шаруашылығы мен орман шаруашылығында сарқынды және коллекторлық-дренаждық суларды (КДС) ұтымды және ұтымды пайдаланудың ғылыми тұжырымдамасын жасауға көптеген талпыныстар бар. Алайда, Сырдария өзенінің төменгі ағысы жағдайында аймақтың табиғи-климаттық ерекшеліктеріне байланысты көшіру мүмкін емес.

Тірек сөздер: Су ресурстары, ағынды лас сулар, суды бұру, суды тазарту, суару, коректік заттар.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЧВЕННОЙ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Шомантаев А.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Шегенбаев А.Т., кандидат технических наук

Отарбаев Б.С., кандидат сельскохозяйственных наук

Далдабаева Г.Т., кандидат технических наук

Олжабаева А.О., PhD

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В последние годы возрастающие антропогенные нагрузки на окружающую среду, особенно загрязнения поверхностных вод возвратными водами усложнило экологическую обстановку региона Казахстанской части Приаралье, ухудшило санитарные условия жизни и здоровье людей.

Сложное положение сложилось с разделением сточных вод городов Республики Казахстан. В ближайшие 20 лет, когда объёмы сточных вод увеличатся в 1,5-2,0 раза, промышленные способы очистки не могут обеспечить охрану водотоков, из-за большого количества остаточных загрязняющих веществ сбрасываемые даже с очищенными стоками.

В этой связи исследование основных источников загрязнителем поверхностных вод и выработка научно-обоснованных принципов сельскохозяйственного использования возвратных вод (сточных и коллекторно-дренажных вод) в низовье реки Сырдарьи приобретают особую актуальность. При таком подходе решаются не только вопросы охраны водоемов от загрязнителей, но и экономия оросительной воды, обеспечение полей орошения элементами минеральных удобрений, повышается плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных и лесохозяйственных культур.

В отечественной и зарубежной науке имеется много попыток создать научную концепцию рационального и разумного использования сточных и коллекторно-дренажных вод (КДВ) в сельском и лесном хозяйстве. Однако перенести в условиях низовья реки Сырдарьи не представляется возможными из-за природно-климатических особенностей

Ключевые слова: водные ресурсы, сточные воды, водоотведение, дополнительная очистка, орошение, питательные вещества

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған нұсқаулық

«Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары» сериясында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) Vestnik.korkyt.kz сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтінде жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым – тілдері қазақша, орысша, ағылшынша. Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (аннотациялар мен әдебиеттер тізімін қоспағанда 6 беттен төмен болмауы тиіс).

– Мақаланы құру схемасы (беті – А4, кітаптық бағдар, туралау – ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип Times New Roman, өлшемі – 12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- ХҒТАР индексі – бірінші қатар жоғарыда, сол жақта (<http://grnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- мақала атауы – ортасына қалың он екінші қаріппен;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп, (авторлар саны 5 адамнан артық болмауы тиіс, 6 адам - жоба шеңберінде жазылған мақалалар үшін рұқсат етіледі (жоба авторлары үшін);

- ұйым, қала, елдің толық атауы – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Андатпа.** Түп нұсқа тілінде (**150-200 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11-қаріп;

- **Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегль) 11-қаріп;

- Негізгі мәтін (аралық интервал - 1, «азат жол» - 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

2. **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу; таңдалған тақырыптың, мәселенің өзектілігі, объектісі, пәні, мақсаты, міндеті, әдісі, тәсілі, тұжырымы және мағынасын анықтау

3. **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс.

4. Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Әр иллюстрациямен жазу(өлшемі (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек.

5. **Нәтижелер/талқылау:** зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. **Қорытынды/қорытындылар:** осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат Қорытындыдан кейін түседі. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация). Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс. Романизацияланған әдебиеттер тізімі <http://www.translit.ru> сайты арқылы рәсімделуі керек.

7. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

8. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасынан өткізіледі. Түпнұсқалығы 80 % - дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның карауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды. Рецензенттердің оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті (khabarshy@korkyt.kz).

Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Серия сельскохозяйственных наук» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте vestnik.korkyt.kz, используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Структура и оформление статьи:

1) Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (не менее 6 страниц, за исключением аннотаций и списка литературы).

- Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 мм, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, размер (кегель) - 12) (В формате Word в операционной системе Windows 10):

- индекс МРНТИ - первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>); индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);

- название статьи – прописными буквами по центру полужирным шрифтом, размер – 12;

- инициалы и фамилию автора(ов) – по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) – 11 (адрес эл.почты авторов, номер орсид, количество авторов не должно превышать 5 человек, к статьям, написанным в рамках проекта, допускаются 6 авторов (для авторов проекта);

- полное наименование организации, город, страна – по центру, курсив, размер - 11.

- **Аннотация** на языке оригинала (**150-200** слов; сохраняя структуру статьи) размер - 11.

- **Ключевые слова** (на казахском, русском, английском от 5 до 8 слов/словосочетаний) размер (кегель) - 11.

- Основной текст (12 шрифт, межстрочный интервал - 1, отступ «красной строки» - 1,25 см), структура:

2) **Введение:** обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы, определение объекта, предмета, целей, задач, методов, подходов, гипотезы и значения работы.

3) **Материалы и методы исследования:** должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

4) В статье нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. В ссылках в тексте указывается в квадратных скобках.

5) **результаты/обсуждение:** приводится анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

6) **заключение/выводы:** обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором.

Список литературы (размер (кегель) – 11, количество используемой литературы не менее 15). При наличии в списке литературы работ, представленных на кириллице, список литературы должен быть представлен в двух вариантах: первый - в оригинале, второй - в латинизированном алфавите (транслитерация). Список ссылок в статье должен содержать только рецензируемые литературные источники, литературу с индексом DOI. Список латинизированной литературы должен быть подготовлен через сайт <http://www.translit.ru>.

7) Сведения об авторах: (должны содержать ФИО автора (ов), полное наименование организации, город, страна, контактные данные: телефон, эл.почта, номер орсид) на 3-х языках.

8) Статья должна обладать не менее 80% уникальности текста для публикаций. В случае если оригинальность статьи ниже 80%, работа будет возвращена автору для исправления и корректировки. После вторичной проверки статья набирает необходимого показателя в антиплагиат, направляется на рассмотрение редакционной коллегии. Статья, не отвечающая соответствующим требованиям, оригинальность которой, проверена дважды, к публикации не принимается. После положительного отзыва рецензентов, статья принимается для публикации в журнал и автору направляется уведомление об оплате. Автор обязан отправить квитанцию об оплате на электронную почту редакции (khabarshy@korkyt.kz).

Manual for authors of manuscripts

Ready scientific work for publication in the journal «Bulletin of Korkyt Ata Kyzylorda University. The series agricultural sciences» can be submitted by the author (authors) through the system of online submission of articles on the site vestnik.korkyt.kz, using special instructions. The article should be written in Word format in Windows 10 in Times New Roman font (an article not written in accordance with this requirement will not be accepted automatically). Language of publications Kazakh, Russian, English.

Structure and design of the article:

1) The size of the article ranges from 6 to 12 pages at least 6 pages, excluding annotations and bibliography).

- description of the scheme of the article (page - A 4, book orientation, indents are calculated with respect to the left top and bottom sides [page margins](#)-2.5 m, with right - 2.0 m, Standard [font](#) : type - Times New Roman, size (font) - 12) (Word format on Windows 10 operating system):

- the ISTIR index is the first line at the top left (<http://grnti.ru>).

- DOI index (provided by the editorial office);

- title of article – with capital letters, alignment on the center in bold, size (font) 12.

- initials and last name of author(s) - alignment on the center in bold, size (font) – 11, (e-mail address of the authors, orsid number, the number of authors should not exceed 5 people, 6 authors are allowed to the articles written within the framework of the project (for the authors of the project);

- the full name of the organization, city, country, alignment on the center, italic, size (font) - 11.

- **Annotation** in the original language (150-200 words; retaining the structure of the article) size (font) - 11.

- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words/phrases) size (font) - 11.

- **Main text** (12 font, line spacing - 1, indentation of red line#- 1.25 cm)

- Structure:

2) **Introduction:** rationale for the selection of the topic; relevance of the topic or problem; definition of the object, subject, objectives, tasks, methods, approaches, hypotheses and meanings of the work.

3) **Research materials and methods:** should consist of a description of the materials and the progress of work, as well as a full description of the methods used.

4) In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered. References in the text are indicated in square brackets.

5) **Results/discussion:** an analysis and discussion of the results of the study is given.

6) **Conclusion/conclusions:** summarizing and summarizing the work at this stage; confirmation of the truth of the assertion put forward by the author.

List of references (size (point size) - 11, the number of used literature is at least 15). If there are works presented in Cyrillic in the list of references, the list of references should be presented in two versions: the first - in the original, the second - in the Latinized alphabet (transliteration). The list of references in the article should contain only peer-reviewed literary sources, literature with a DOI index. The list of romanized literature should be prepared through the site <http://www.translit.ru>.

7) Information about the authors: (should contain the full name of the author (s), full name of the organization, city, country, contact details: telephone, e-mail, orsid number) in 3 languages.

8) The article must have at least 80% uniqueness of the text for publication. If the originality of the article is below 80%, the work will be returned to the author for correction and correction. After a secondary check, the article gains the required indicator in anti-plagiarism, and is sent for consideration by the editorial board. An article that does not meet the relevant requirements, the originality of which is double-checked, is not accepted for publication. After a positive feedback from the reviewers, the article is accepted for publication in the journal and the author is sent a notification of payment. The author is obliged to send a payment receipt to the editorial office by e-mail (khabarshy@korkyt.kz).

МАЗМҰНЫ

ЕГІНШІЛІК ЖӘНЕ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫ

КҮРШ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТОПЫРАҚТАРЫН ТҮРЛІ ҚҰРАЛДАРМЕН ӨНДЕУДІҢ КҮРШ ӨНІМДІЛІГІНЕ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ
Таутенов И.А., Тохетова Л.А., Бекжанов С.Ж., Наурызбаев А.Ж., Култасов Б. Ш. 6

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕУРСТАРЫ БОЙЫНША АҚПАРАТТЫҚ БАСҚАРУДЫ СТАНДАРТТАУ
Есімбекова М.А., Мукин К.Б., Тохетова Л.А., Махмаджанов С.П., Кушанова Р.Ж., Джиенбаева К.Б. 17

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨСІМДІКТЕРІН ҚОРҒАУ

КЛИМАТТЫҢ ЖАҒАНДЫҚ ЖЫЛЫНУЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАППАЙ КӨБЕЮІ ҚАУПІН ТӨМЕНДЕТУ МАҚСАТЫНДА ҮЙРЛІ ШЕГІРТКЕЛЕРДІҢ ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫН БАСҚАРУДАҒЫ АЛДЫН-АЛУ СТРАТЕГИЯСЫ
Ажбенов В.К., Байбусенов Қ.С., Арыстанғұлов С.С., Динасилов А.С., Башкараев Н.Ә. 29

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА БИООРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТ-ҚЫШТАРДЫ ЖӘНЕ БИОПЕСТИЦИДТЕРДІ ОРГАНИКАЛЫҚ КАРТОП ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ
Айтбаев Т.Е., Тоқбергенова Ж.А., Чадинова А.М. 39

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА КАРТОП DAҚЫЛДАРЫНДАҒЫ КОЛОРАДО ҚОҢЫЗЫ САНЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ
Шарипова Д.С., Алпысбаева Қ.А., Динасилов А.С., Сәрсенбаева Ғ.Б. 50

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА ЖАСЫМЫҚТЫ КӨШЕТ ФАЗАСЫНДА ДОМИНАНТТЫ ФИТОФАГТАРДАН ҚОРҒАУ
Нелис Т. Б., Давыдова В. Н., Тен Е. А., Ошергина И. П. 59

САҚТАУ ПРОЦЕСІНДЕ АЛМА ЖЕМІСТЕРІНІҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ
Исина Ж.М., Копжасаров Б.К., Бекназарова З.Б., Койгельдина А.Е., Кошмагамбетова М.Ж. 70

ТОПЫРАҚТАНУ ЖӘНЕ АГРОХИМИЯ

КҮЗДІК БИДАЙ, МАЙБҰРШАҚ ЖӘНЕ ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫН ӨСІРУ КЕЗІНДЕ СҰР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ОРГАНИКАЛЫҚ-МИНЕРАЛДЫ ЖАПЫРАҚТЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ
Рамазанова Р.Х., Құрманбаев А.А., Абай А., Ермек Ш.Г. 80

БИОПРЕПАРАТТАРДЫҢ ЖОҢЫШКА ТҰҚЫМДАРЫН ӨНДЕУ КЕЗІНДЕГІ ӨНІМДІЛІГІНЕ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІ
Калин А.К., Смаилова Г.Т., Сураганов М.Н., Тағаев Қ.Ж. 92

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

ИНКУБАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ӨРТҮРЛІ СЫРТҚЫ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ "БРАМА"
ТҰҚЫМЫНЫҢ ТАУЫҚ ЭМБРИОНДАРЫНЫҢ ДАМУЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ
Корогод Н.П., Тулиндинова Г.К., Курманбаев Р.Х., Арынова Ш.Ж., Чидунчи И.Ю. 101

САНДЫҚ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ЛОКУСЫМЕН АССОЦИАЦИЯЛАНҒАН БІР НУКЛЕОТИДТІ
ПОЛИМОРФИЗМ БОЙЫНША ЕТТІ МАЛДЫҢ ӨНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІН БОЛЖАУ
ТИІМДІЛІГІ²
Бейшова И.С., Белая Е.В., Ульянова Т.В., Ковальчук А.М., Абылгазинова А.Т. 111

ЕЛТІРІЛІК ӨНІМДІЛІК БАҒЫТЫНДАҒЫ ЖАНУАРЛАРДЫҢ ЖЕКЕЛЕГЕН БЕЛГІЛЕРІН
МОНИТОРИНГТЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
Мустияр. Т.А., Тенлибаева А.С., Абдураимова Н., Мамытова А. 122

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНІМДЕРІН ҚАЙТА ӨҢДЕУ

НОҚАТ БҮРШАҒЫНЫҢ АҚУЫЗ ИЗОЛЯТЫН ТАҒАМ ӨНДІРІСІНДЕ ПАЙДАЛАНУ
ЖОЛДАРЫ
Оразов А.Ж., Тазеддинова Д.Р., Рыскалиева Б.Ж. 130

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МЕЛИОРАЦИЯСЫ

АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТОПЫРАҚПЕН ТАЗАРТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ
ПРАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ
Шомантаев А.А., Шегенбаев А.Т., Отарбаев Б.С., Далдабаева Г.Т., Олжабаева А.О. 141

СОДЕРЖАНИЕ

РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

- ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВ РИСОВЫХ СИСТЕМ РАЗЛИЧНЫМИ ОРУДИЯМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИСА
Таугенов И.А., Тохетова Л.А., Бекжанов С.Ж., Наурызбаев А.Ж., Култасов Б. Ш. 6
- СТАНДАРТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ ПО ГЕНЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР РК
Есимбекова М.А., Тохетова Л.А., Мукин К.Б., Махмаджанов С.П., Кушанова Р.Ж., Джиенбаева К.Б. 17

ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

- ПРЕВЕНТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПОПУЛЯЦИЯМИ СТАДНЫХ САРАНЧОВЫХ В ЦЕЛЯХ СНИЖЕНИЯ УГРОЗ НАШЕСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА
Ажбенов В.К., Байбусенов К.С., Арыстангулов С.С., Динасилов А.С., Башкараев Н.А. 29
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИООРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И БИОПЕСТИЦИДОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО КАРТОФЕЛЯ НА ЮГЕ-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА
Айтбаев Т.Е., Токбергенова Ж.А., Чадинова А.М., Буданов Н.У. 39
- ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА НА ПОСЕВАХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ
Шарипова Д.С., Алпысбаева К.А., Динасилов А.С., Сарсенбаева Г.Б. 50
- ЗАЩИТА ЧЕЧЕВИЦЫ ОТ ДОМИНАНТНЫХ ФИТОФАГОВ В ФАЗУ ВСХОДОВ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ
Нелис Т. Б., Давыдова В. Н., Тен Е.А., Ошергина И.П. 59
- ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ
Исина Ж.М., Копжасаров Б.К., Бекназарова З.Б., Койгельдина А.Е., Кошмагамбетова М.Ж. 70

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

- ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ЛИСТОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СЕРОЗЕМОВ СВЕТЛЫХ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, СОИ И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ
Рамазанова Р.Х., Курманбаев А.А., Абай А., Ермек Ш.Ғ. 80
- ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ ПРИ ИХ ИНОКУЛЯЦИЙ И НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ
Калин А.К., Смаилова Г.Т., Сураганов М.Н., Тағаев Қ.Ж. 92

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

- ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ КУРИНЫХ ЭМБРИОНОВ ПОРОДЫ «БРАМА» ВО ВРЕМЯ ИНКУБАЦИИ
Корогод Н.П., Тулиндинова Г.К., Курманбаев Р.Х., Арынова Ш.Ж., Чидунчи И.Ю. 101
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МЯСНОГО СКОТА ПО ЛОКУСАМ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ОДНОНУКЛЕОТИДНЫМИ ПОЛИМОРФИЗМАМИ
Бейшова И.С., Белая Е.В., Ульянова Т.В., Ковальчук А.М., Абылгазинова А.Т. 111
- РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА И ИССЛЕДОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЖИВОТНЫХ СМУШКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
Мустияр. Т.А., Тенлибаева А.С., Абдураимова Н., Мамытова А. 122

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

- СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОГО ИЗОЛЯТА НУТА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Оразов А.Ж., Тазединова Д.Р., Рыскалиева Б.Ж. 130

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕЛИОРАЦИЯ

- ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЧВЕННОЙ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
Шомантаев А.А., Шегенбаев А.Т., Отарбаев Б.С., Далдабаева Г.Т., Олжабаева А.О. 141

CONTENT

PLANT GROWING AND AGRICULTURE

INFLUENCE OF SOIL TREATMENT OF RICE SYSTEMS WITH VARIOUS IMPLEMENTS ON THE PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF RICE
Tautenov I.A., Tokhetova L.A., Bekzhanov S.Zh., Nauryzbaev A.Zh., Kultasov B.Sh. 6

STANDARDIZATION OF INFORMATION MANAGEMENT ON GENETIC RESOURCES OF AGRICULTURAL CROPS IN RK
Yessimbekova M.A., Mukin K.B., Tokhetova L.A., Makhmadzhanov S.P., Kushanova R.Zh., Jienbaeva K.B. 17

PROTECTION OF AGRICULTURAL PLANTS

PREVENTIVE STRATEGY FOR MANAGING LOCUDS POPULATIONS IN ORDER TO REDUCING INVASION THREATS UNDER GLOBAL WARMING
Azhbenov V.K., Baibussenov K.S., Arystangulov S.S., Dinasilov A.S., Bashkarayev N.A. 29

THE EFFECTIVENESS OF BIO-ORGANIC FERTILIZERS AND BIOPESTICIDES WHEN USED IN THE PRODUCTION OF ORGANIC POTATOES IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN
Aitbaev T.E., Tokbergenova Zh.A., Chadinova A.M., Budanov N.U. 39

THE DYNAMICS OF THE COLORADO POTATO BEETLE POPULATION ON POTATO CROPS IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION
Sharipova D.S., Alpysbaeva K.A., Dinasilov A.S., Sarsenbayeva G.B. 50

PROTECTION OF LENTILS FROM DOMINANT PHYTOPHAGES IN THE GERMINATION PHASE IN NORTHERN KAZAKHSTAN
Nelis T. B., Davydova V. N., Ten E.A., Oshergina I.P. 59

CHANGES IN THE QUALITY INDICATORS OF APPLE FRUITS DURING STORAGE
Isina Zh.M., Kopzhasarov B.K., Beknazarova Z.B., Koigeldina A.E., Koshmagambetova M.Zh. 70

SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY

INFLUENCE OF ORGANIC-MINERAL LEAF FERTILIZERS ON BIOLOGICAL ACTIVITY OF LIGHT GRAY SOILS UNDER CULTIVATION OF WINTER WHEAT, SOYBEANS AND SUGAR BEET
Ramazanova R.H., Kurmanbaev A.A., Abay A., Ermek Sh. 80

THE EFFECT OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE YIELD OF ALFALFA SEEDS DURING THEIR INOCULATION AND ON SOIL FERTILITY
Kalin A.K., Smailova G.T., Suraganov M.N., Tagaev K.Zh. 92

ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY

STUDYING THE INFLUENCE OF VARIOUS EXTERNAL CONDITIONS DURING INCUBATION ON THE DEVELOPMENT OF CHICKEN EMBRYOS OF THE BREED "BRAHMA"

Korogod N.P., Tulindinova G.K., Kurmanbaev R.Kh., Arynova Sh.Zh., Chidunchi I.Yu. 101

THE EFFECTIVENESS OF PREDICTING THE PRODUCTIVE QUALITIES OF BEEF CATTLE BY LOCI OF QUANTITATIVE TRAITS ASSOCIATED WITH SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS

Beishova I.S., Belaya E.V., Ulyanova T.V., Kovalchuk A.M., Abylgazinova A.T. 111

THE RESULTS OF MONITORING AND RESEARCH OF INDIVIDUAL SIGNS OF ANIMALS OF THE SMUSHKOVY DIRECTION OF PRODUCTIVITY

Mustiyar T.A., Tenlibaeva A.S., Abduraimova N., Mamytova A. 122

PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

METHODS OF USING CHICKPEA PROTEIN ISOLATE IN THE FOOD INDUSTRY

Orazov A.Zh., Tazeddinova D.R., Ryskaliyeva B.Zh. 130

AGRICULTURAL RECLAIM

THEORETICAL AND PRACTICAL BASES OF SOIL-BASED WASTEWATER PRETREATMENT

Shomantayev A.A., Shegenbayev A.T., Otarbayev B.S., Daldabayeva G.T., Olzhabayeva A.O. 141

Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университетінің
ХАБАРШЫСЫ.
Ауыл шаруашылығы ғылымдары
сериясы

ВЕСТНИК
Кызылординского университета
имени Коркыт Ата. Серия
сельскохозяйственных наук

BULLETIN
of the Korkyt Ata Kyzylorda
University. The series
agricultural sciences

1999 жылғы наурыздан бастап шығады
Издается с марта 1999 года
Published since March 1999

Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год
Published four a year

Редакция мекен-жайы: 120014,
Қызылорда қаласы, Әйтеке би
көшесі, 29 «А», Қорқыт Ата
атындағы Қызылорда
университеті

Адрес редакции: 120014,
город Кызылорда,
ул. Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский
университет
им. КоркытАта

Address of edition: 120014,
Kyzylorda city, 29 «A»
Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

Tel: (7242) 27-60-27
Fax: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
Учредитель: Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: Korkyt Ata Kyzylorda University

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі
берген бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
№ KZ KZ16VPY00067253 31-наурыз, 2023 ж.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации, выданное
Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан
№ KZ KZ16VPY00067253 31 марта 2023 г.

Техникалық редакторы: Садуова Р.К.
Компьютерде беттеген: Махашов А.А.

Теруге 08.12.2023 ж. жіберілді. Басуға 19.12.2023 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 10 шартты баспа табақ. Индекс 76214.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0170. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 08.12.2023 г. Подписано в печать 19.12.2023 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 10 усл. печ. л. Индекс 76214.
Тираж 50 экз. Заказ 0170. Цена договорная.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды. Журналда жарияланған материалдарды сілтемесіз көшіріп басуға болмайды.

Опубликованные статьи не отражают точку зрения редакции. Автор несет ответственность за содержание статьи. Рукописи редактируются и авторам не возвращаются. Материалы, опубликованные в журнале не могут быть воспроизведены без ссылки.

The published articles do not reflect the editorial opinion. The author is responsible for the content of the article. Manuscripts are edited and are not returned the authors. Materials published in the journal can not be republished without reference.

Университет баспасы, 010012, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.