

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық  
университетінің

*ҒЫЛЫМ ЖАРҒЫСЫ*

(пәнаралық)

---

---

*ВЕСТНИК НАУКИ*

Казахского агротехнического университета

им. С. Сейфуллина

(междисциплинарный)

*№ 4(111)*

**Нұр-Сұлтан 2021**

## РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА

**А.К. Қуришбаев** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының мамандығы - 06.01.03, топырақтану және агрохимия, профессор, Ресей ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі, Нұр-Сұлтан қ.

**Д.Н. Сарсекова** - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.03.03, орман шаруашылығы, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**В.К. Швидченко** - ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 06.01.05, дәнді дақылдарды өсіру, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**С.А. Джатаев** - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.15, молекулалық генетика және өсімдік шаруашылығы, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**А.К. Булашев** - ветеринария ғылымдарының докторы, мамандығы - 16.00.03, профессор С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**С.К. Шауенов** - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.02.04, профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**А.Е. Усенбаев** - ветеринария ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.19, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**Д.Т. Конысбаева** - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.05, ботаника, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**Т.В. Савин** - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 06.01.05 – селекция және тұқым шаруашылығы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**М.А. Адуов** - техника ғылымдарының докторы, мамандығы - 05.20.01, Ауыл шаруашылығын механикаландыру технологиясы мен құралдары профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**А.Т. Канаев** - техника ғылымдарының докторы, мамандығы - 05.16.01, Металлургия және металдарды термиялық өңдеу, профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**Г.Р. Шеръязданова** - саясаттану ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 23.00.03, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**А.Б. Темірова** - экономика ғылымдарының кандидаты мамандығы - 08.00.14, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

## РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰРАМЫ

**Яцек Цеслик (Jacek Cieřlik)** - PhD докторы, Механика және машина жасау, профессоры, Краков қаласындағы Станислав Сташиц атындағы тау-кен металлургия академиясы. (AGH ғылым және технологиялар университеті), Польша.

**Саид Лаариби (Said LAARIBY)** - PhD докторы, Albn Tofail (FSHS-Kenitra) университеті, География департаменті, Қоршаған орта, аумақтар және даму зертханасы, Марокко.

**Кристиан Матиас Байэр (Christian Matthias Bauer)** - Ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Ю. Либих атындағы Гиссен университеті, Германия.

**Рейне Калеви Кортет (Raine Kalevi Kortet)** - ауылшаруашылық және биология ғылымдары, PhD докторы, профессор, Шығыс университеті, Финляндия.

**Дуглас Дуэйн Роадс (Douglas Duane Rhoads)** - ауылшаруашылық және биология ғылымдары, PhD докторы, профессор, Арканзас университеті, АҚШ.

**Али Айдын (Ali AYDIN)** - гигиена және тамақ технологиясы, профессор, Стамбул университеті, Черрахпаша ветеринария факультеті, Түркия

**Павел Захродник (Paul Zahradnik)** - информатика, техника ғылымдары, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Чехия техникалық университеті, Чехия.

**Караиванов Димитр Петков (Dimitar Petkov Karaivanov)** - техника, ауылшаруашылығы және биология ғылымдары, техника ғылымдарының докторы, профессор, Химиялық технологиялар және металлургия университеті, Болгария.

**Ибрагим Бин Че Омар (Ibrahim Bin Che Omar)** - биохимия, генетика и молекулалық биология, инженерия ғылымдарының докторы, профессор, Малайзия Келантан университеті, Малайзия.

**Сонг Су Лим (Song Soo Lim)** - Scopus Author ID: 54796848500, PhD доктор, экономика, Корея университеті, Корея.

**Ху Инь-Ган (Hu Yin-Gang)** - Scopus Author ID: 30067618500, PhD, Өсімдік шаруашылығы және технология, Солтүстік-Батыс ауылшаруашылық және орман шаруашылығы университеті. ҚХР

**Зураини Закария (Zuraini Zakaria)** - Scopus Author ID: 41262857800, Биология ғылымдарының докторы, Малайзия Путра университеті, Малайзия (келісім бойынша).

**Бюлент Тургут (Bulent Turgut)** - қауымдастырылған профессор, Артвина Чорух университеті (Artvin Çoruh University), Түркия.

**Бу Жигао (Bu Zhigao)** - Харбин ветеринарлық ғылыми-зерттеу институты, ҚХР (келісім бойынша).

**Жан Жемао (Zhang Zhengmao)** - Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті, ҚХР.

ISSN 2710-3757

ISSN 2075-939X

Басылым индексі – 75830

## АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

doi.org/10.51452/kazatu.2021.4(111).740

ОӘЖ:636.02: 636.39.034

### АҚМОЛА ОБЛЫСЫНДА ӨСІРІЛЕТІН ЗААЕНЕН ЕШКІЛЕРІНІҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІНЕ АЗЫҚТАНДЫРУДЫҢ ӘСЕРІН АНЫҚТАУ

<sup>1</sup>Омарова Қ.М., <sup>2</sup>Сәденова М.Қ., <sup>3</sup>Шәуенов С.Қ.

<sup>1,2,3</sup>С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық университеті

Нұрсұлтан қаласы, Қазақстан

E-mail: karligach.mo@mail.ru

#### Түйін

Мақалада Ақмола облысы жағдайында өсірілетін заанен ешкілерінің сүтін өндіруді жетілдіру мақсатында олардың күнделікті шаруашылықта пайдаланған азық түрімен құрамының сүт өнімділігіне әсерін зерттеу бойынша тәжірибе ізденісінің нәтижесі келтірілген. Шаруашылықта қалыптасқан азықтандыру рационы бойынша бақылау тобы және құрамы өзгертілген азықтандыру рационы бойынша тәжірибелік топ құрылып, салыстыру мақсатында екі топқа бөлінген ешкілердің сүт өнімділіктері зерттелді. Алғашқы зерттеу азық құрамы зерттеуінен басталды. Шаруашылықтағы сауын ешкілерін азықтандыру үшін қолданылған жем-шөп түрлерінің құнарлылық дәрежелері нормаға сәйкес келетіні байқалды. Ешкілерді азықтандыру барысында бақылау тобына шаруашылықта қалыптасқан жем-шөптер берілсе, ал тәжірибелік топқа құрамы өзгертілген жаңа рацион құрылып азықтандырылды. Нәтижесінде азықтардың түрі көбейіп азықтандыру рационының құнарлығы да арта түсті. Сүт өнімділігі бақылау тобы бойынша орташа 660 л болса, ал тәжірибелік топтағы ешкілердің сүт өнімділігі 700 л құрады. Тәжірибелік топтағы ешкілердің сүт майлылығы 0,39 % артқаны да байқалды. Ізденіс нәтижесі бойынша ешкілерге азықты артық мөлшерде шығындамай күніне екі уақыт арнайы дайындалған азықтарды беріп, ал түскі уақытта дәнді азықтардың барлық түрін араластырып дайындалған түйіршікті азықтық қоспаны беру арқылы сүт өнімділігін көбейтуге болытыны анықталды.

**Кілт сөздер:** заанен ешкілері, рацион, азық, азықтандыру, сүт өнімділігі, ешкі сүті, химиялық құрамы

#### Кіріспе

Ешкі шаруашылығы әлемнің көптеген елдерінде қалыптасқан, дәстүрлі шаруашылық саласы болып саналады. Әлемде ешкі малының генетикалық жағынан оқшауланған 150 тұқымдық топтары өсіріледі [1,2,3]. Осы тұқымның бірі - заанен ешкі тұқымы. Заанен ешкі тұқымы – көптеген мамандандырылған сүтті ешкі тұқымдарының ішіндегі ең алдыңғы қатарында тұр. Өз атауын тұқым өзінің ең көп таралған орталығы болған Заанен алабынан (Зааненталь) алды. 1856 жылы әлемдік көрмеде бұл тұқымның ешкілері – ақ түсті, мүйізсіз заанен ешкісі атауымен таныстырылған және жүздеген жылдар бойы жүргізілген халық селекциясы әдісімен шығарылған. Заанен ешкілерінің отаны Швейцария (Бернский Альп ауданы). Тұқымның шығуына көпжылдық халық селекциясы мен мақсатты бағытталған

асылдандыру жұмыстарынан басқа, қолайлы табиғи-климаттық жағдайлар маңызды роль атқарды. [2,3,8,9].

Ерекше химиялық құрамына сай ешкі сүтін пайдалы тағам өнімдеріне жатқызуға болады. Ешкі сүті халықтың тұтынатын өнімі ретінде әртүрлі жастағы адамдар арасында пайдаланылуымен қатар, әртүрлі аурулардың алдын алу үшін де тиімді. Ешкі сүтіндегі май түйіршіктері сиыр сүтіне қарағанда сіңімді, сондықтан да адам ағзасына түскен ешкі сүті тез қорытылып, сіңетіндіктен, әлсіреген ағзаға өте пайдалы. Сонымен қоса ешкі сүтінің құрамында калийдің мөлшері өте мол. Сүт құрамындағы бұл элемент әлсіреген ағзадағы жүрек қантамыр жүйесі жұмысына өте қажет. Қатерлі ісік дертіне, сондай-ақ аллергияның кез келген түріне пайдалы [3-5]. Яғни, сапалы



және мол мөлшерде ешкі сүтін өндіру үшін азықтандыру технологиясын жетілдіру қажет.

Кейбір зерттеушілердің пайымдауынша, ешкілердің сүт өнімділігіне, сүттің құрамы мен қасиеттеріне генетикалық және әртүрлі паратиптік факторлар әсер ететіндігін анықтады, яғни жануарлардың жасы мен физиологиялық жағдайы, лактация кезеңі, жыл мезгілі, күтіп-бағу параметрлері, азықтандыру деңгейі мен пайдалылығы, сауу технологиясы және т. б. факторлардың әсер ететіндігі анықталған [8,9].

Ешкілердің сүт өнімділігіне азықтандыру сапасы мен деңгейі, әсіресе азық құрамындағы ақуыз деңгейі өте әсер етеді. Алайда, азық

### Материалдар және зерттеу әдістері

Ғылыми-зерттеу жұмыстары 2020 жылы Ақмола облысы, «Зеренді асыл тұқымды ешкі шаруашылығы» ЖШС жағдайында сүтті бағыттағы Заанен ешкілеріне жүргізілді. Заанен ешкі тұқымдары Голландия елінен әкелінген. Бұл шаруашылықтағы ешкілерден мол сүт өнімін алу үшін олардың туылған мерзімінен бастап ересек жасына дейінгі аралықтағы күнделікті берілетін азықтардың рационы құрылып, азықтардың құрамы және азықтандыру жағдайы мен сүт өнімділігі де бақыланып отырды. Шаруашылық, осы уақытқа дейін азықтың барлық түрін сатып

ақуызы ең қымбат құрамдас бөлігі болып табылғандықтан, қол жетімді азық қорын іздеу және азықты тиімді пайдалану өзекті мәселе болып табылады.

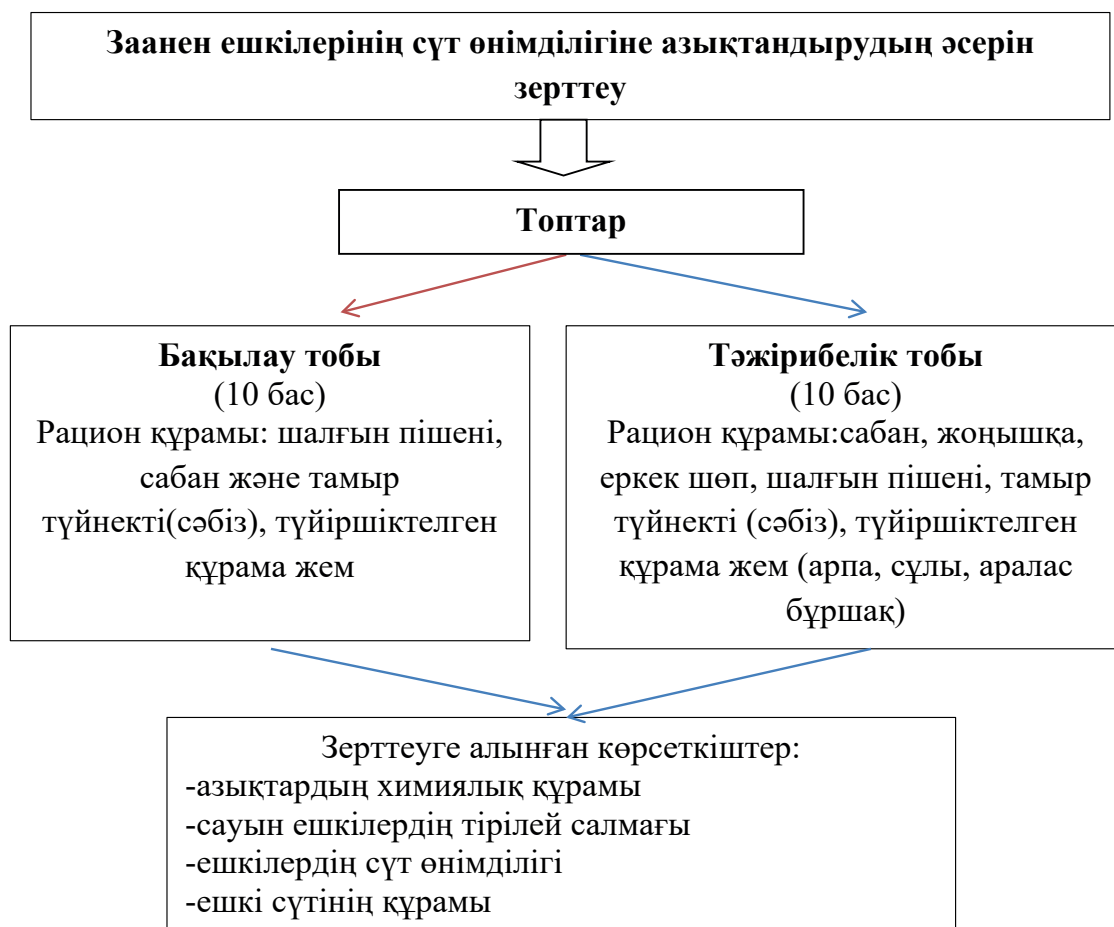
Сондықтан, шаруашылықтағы ешкі басын көбейтіп, сүт өнімділігін арттыру үшін оларды дұрыс азықтандырудың маңызы зор. Тек дұрыс азықтандырылған жағдайда ғана малдардың, оның ішінде ешкі малының денсаулығы сақталып, жоғарғы өнімділігін көрсете алады [5]. Зерттеу барысында, Ақмола облысы жағдайында заанен ешкі тұқымын әртүрлі азықтандырудың сүт өнімділігіне әсері нақты зерттелді.

алып отырған, сәйкесінше ешкілердің сүт өнімділігі олардың отанындағы көрсеткіштен төмен болған және де экономикалық жағынан да тиімсіз болған, сондықтан 2019 жылдан бастап шаруашылық ешкілерді өз азығымен қамтамасыз ету мақсатында жем-шөп дайындауға кірісті. Жергілікті дайындалған азықтардың әсерін анықтау үшін, жасы, салмағы жағынан бірдей сауылатын ешкілер таңдап алынып 2 топқа, яғни тәжірибе және бақылау тобына бөлініп зерттеу жұмысы жүргізілді (1-сурет).



1 сурет - Зерттеуге алынған ешкілер тобы

Тәжірибе тобының ешкілеріне шаруашылықта өсірілген жем-шөптен дайындалған азықтар берілді, ал бақылау тобына бұрыннан шаруашылықта қалыптасқан азықтар берілді. Зерттеу барысы төмендегі сұлбаға сәйкес жүргізілді (2- сурет)



2 сурет - Зерттеу сұлбасы

Азықтардың химиялық құрамы С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің «Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру және өңдеу технологиясы» кафедрасының азық және сүт сапасын зоотехникалық талдау зертханасында FOSS «NIRS DS 2500» экспресс анализаторында зерттелінді. Азықтардың химиялық құрамы зерттелгеннен кейін, осыған сәйкес ешкілерге азықтандыру рационы құрастырылды.

Ешкілердің тірілей салмағы таразымен өлшеу арқылы анықталды. Сауын маусымы кезінде сүт өнімділігі ұдайы бақылауға

### Зерттеу нәтижелері

Мал азығының қоректілігі оның химиялық құрамына байланысты өзгеруі мүмкін. Әр түрлі жемшөптің құрамы, яғни ондағы мал ағзасына қажетті қоректік заттардың шоғырлануы әртүрлі және әр көлемде болғандықтан, олардың құнарлылық қасиеттері де әртүрлі. Сондай-ақ, жемшөп құрамы олардың өсіретін жер топырағының құнарына, ауа-райы мен табиғи климаттық жағдайына, өсіру агротех-

алынып отырды (сауын маусымы -10 айды құрайды). Сүт құрамы С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің «Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру және өңдеу технологиясы» кафедрасының азық және сүт сапасын зоотехникалық талдау зертханасында «Клевер-2» экспресс анализаторында зерттелінді. Зерттеу барысында алынған нәтижелер Н.А. Плохинский алгоритміне сәйкес Microsoft Excel (9,0 версиясы) операциялық жүйесін қолдана отырып биометриялық өңделді.

никасына, қолданылған тыңайтқыштарына және көптеген басқа жағдайларға байланысты өзгереді. Сондықтан азық қоректілігін бағалау үшін алдымен оның химиялық құрамын анықтап, ондағы энергетикалық, қоректік, минералдық, витаминдік, т.б. биологиялық маңызды заттарының көлемін анықтайды.

Шаруашылықтағы ешкілерді азықтандыру жүйесі азықтандыру дәрежесі мен тиімді

рацион құрылымы ешкі өнімін өндіруді біршама арттырумен қатар, өнім сапасын жоғарылатып, өзіндік құнын төмендетеді. Алайда, жалпы азықтандыру жүйесі мен рацион құрастырған кезде шаруашылықтың табиғи

және экономикалық жағдайын да ескерген жөн. 1-кестеде Зеренді шаруашылығындағы азықтардың химиялық құрамы мен құнарлығы келтірілген.

1 кесте - Заанен ешкі тұқымының рационындағы азықтардың түрі мен химиялық құрамы

Көрсеткіштер	Жоңышқа пішендемесі	Жоңышқа шөбі	Еркек шөп пішені	Сабан	Шалғын пішені	Түйіршіктелген құрама жем
Құрғақ зат, %	43,6	28,3	84,8	82,4	83,9	85,0
Оның ішінде, %:						
Күл	4,34	9,19	6,88	8,89	3,88	5,39
органикалық заттар	95,66	90,81	93,12	91,11	96,12	94,61
шикі протеин	11,1	16,96	15,3	9,92	14,02	31,9
шикі май	3,14	2,47	2,24	3,36	3,38	3,48
шикі клетчатка	40,13	26,15	31,48	35,72	45,43	37,19
АЭЗ	37,62	45,23	44,54	42,11	33,29	45,73
1 кг азық құнарлығы						
азық өлшемі	0,35	0,22	0,44	0,29	0,43	0,96
қорытылатын протеин, г	42,0	36,0	49,6	24,0	46,6	76,3
кальций, г	5,0	4,4	13,0	1,3	1,1	1,7
фосфор, г	1,4	0,6	1,0	0,5	0,8	2,9
каротин, мг	29,0	42,0	29,0	9	9,3	2,6

Органикалық заттардың мөлшері жоңышқадан дайындалған пішендемеде, сабан қалдығы мен табиғи пішенде, ал шикі протеин жоңышқа шөбінде мол болды. Жоңышқа көк балаусасы құрамында шикі протеин мөлшері

сабаннан 1,7 есе, ал арпа жем қалдығынан 2,1 есе көп. Азық түрлері мен химиялық құрамын анықтау барысы төменде көрсетілген (3-сурет).



Сурет 3- FOSS құралын пайдалану арқылы азықтың химиялық құрамын анықтау барысы

Зерттелген азықтар ішінде шикі жасұнық табиғи пішіндемеде мол болды.

Қорыта айтқанда, шаруашылықтағы сауын ешкілерін азықтандыру үшін пайдаланылатын жем-шөп түрлері мен олардың құнарлылық дәрежелері нормаға сәйкес келді.

Шаруашылықта азықтар күніне 3 рет беріліп отырды және ешкілердің алдында ұдайы тұз және су болды. Шаруашылықтағы арнайы мамандармен бірлесіп топқа бөлінген ешкілерді арнайы сабан төселген, бөлек-бөлек қоршалған қораға орналастырып, алғашқы азықтандыру жұмысы жүргізілді.

Бұл шаруашылықтағы ешкілердің азықтандыруы мен күтімі қарапайым. Азықтандыру рационы 100 пайыз табиғи жем-шөптен тұрды. Азықтарға ешқандай

дәрумендер, қосымша қоспалар қосылмады. Түйіршіктелген құрама жем азығы арнайы UDKL – 120 аппараты құрылғысында дайындалды. Бұл құрылғыда азықтық дәндер ұнтақталып, престеліп, түйіршіктелген түрде жасалынды. Сүттің дәмі мен иісін және ешкілердің тәбетін келтіру үшін олардың жем-шөбіне сәбіз қосылып берілді.

2020 жылы шаруашылық барлық азықтардың түрін өздері дайындау үшін 1500 гектар жерді жалға алып, ол жерді өңдеп дәнді азықтар мен азықтық шөптерді шілде айында шауып жинау жұмыстарын бастады. Өңделген алқапта азықтық шөптер жоңышқа, еркек шөп және 200 га жерге арпа, 200 га сұлы, 500 га әр түрлі араласқан дәнді дақылдарды өсірді (сұлы, бұршақ тұқымдас дәнді азықтар).

4-суретте шаруашылықта өндіріліп, дайындалған азық түрлері көрсетілген



4 сурет- Шаруашылықта өндіріліп дайындалған арпа, сұлы, аралас азықтар

Шаруашылықта концентратты азықтарды витамин мен минералдарға байыту үшін премикс қоспасы мен азықтық борды да ұнтақталған дәнді азықтармен араластырып 5-суретте көрсетілген UDKL – 120 аппаратының көмегімен ешкілердің жас ерекшеліктеріне қарай беруге арналған азықтық қоспаны дайындап отырды.

5 - суретте көрсетілген UDKL – 120 аппаратының көмегімен азықтық қоспа дайындау барысында борды әр мал басына 100 г өлшеніп, ал премикс қоспасы әр ешкінің басына 50 г өлшеніп алып ұнтақталған дәнді азықтарға араластырып аппараттан түйіршіктелген пішінде азық алынды.



5 сурет - UDKL – 120 апаратын көмегімен ешкілердің барлығына арналған азықтық қоспа жасау



Бұл құрама жем тәжірибелік топтағы ешкілерге күніне бір мезгіл, түскі уақытта беріліп отырды.

Төменде шаруашылықтағы ешкілерді азықтандыру рационының құрамы берілген.

2 кесте- Ешкілерді азықтандыру рационының құрамы (бір басқа)

№	Жем-шөп атауы	Бақылау тобы	Тәжірибе тобы
1	Шалғын пішені, кг	2,0	1,0
2	Еркек шөп пішені, кг	-	1,0
3	Жоңышқа, кг	-	1,0
4	Сабан, кг	1,5	0,5
5	Тамыр-түйнекті азық, кг	1,0	1,0
6	Түйіршіктелген құрама жем	0,5	0,5
7	Барлығы	5,0	5,0
8	Азық құрамында: азық өлшемі қорытылған протеин, г	1,54 180	1,85 226

Ешкілерді азықтандыру рационының құрамындағы ерекшелігі бақылау тобына бұрынғы шаруашылықта қалыптасқан жем-шөптер берілсе, ал тәжірибелік топқа биыл дайындалған азықтарды пайдалана отырып, жаңадан рацион құрылып азықтандырылды. Нәтижесінде азықтардың түрі көбейіп азықтандыру рационының құнарлығы да арта түсті.

Осы азықтандыру жағдайында ешкілердің тірілей салмағы да өлшеніп алынды.

Азықтандыру барысындағы тірілей салмақ көрсеткіштерін алу үшін пішен және тамыр түйнекті, түйіршіктелген азықтар, арнайы дәрумендер қосылған ұнтақталған дәндерді қосу арқылы түйіршік тәріздес қосымша азықтармен азықтандырылған бақылау тобындағы ешкілердің тірілей салмағы бастапқы 52,3 кг нан 54,2 кг салмақ қосып отыр бұл 1,9 кг салмақты қосу үшін

азықты үстемелеп беру арқылы жүргізілді. Ал тәжірибелік топтағы ешкілер 52,15 кг. нан 55,3 кг-ға көрсетті арнайы жаңадан дайындалған азықты уақытылы берудің нәтижесінде бақылау тобынан тәжірибелік топтағы ешкілер 1,1 кг салмақ артық қосты, қортындылай келе жаңа азықтың құнарлылығы бастапқы азықтан жоғары деп саналып барлық ешкілерге жаңа азық түрін беруге көшті.

Арнайы топтарға бөлінген ешкілердің өнімділігін салыстыру барысында шаруашылық мамандарымен бірге жүргізілді.

Сонымен қатар тірілей салмақпен бірге, сауын ешкілердің сүт өнімділігі мен оның құрамы да зерттелінді. Төмендегі 3- кестеден ешкілердің азықтандыру ерекшеліктеріне байланысты сүт өнімділігі мен оның майлылығының көрсеткіштерін байқауға болады.

3 кесте – Азықтандыру ерекшеліктеріне байланысты ешкілердің сүт өнімділігі мен майлылығы

Көрсеткіштер		Топтар, n=10	
		Бақылау тобы	Тәжірибелік топ
		Ересек аналықтар	Ересек аналықтар
Сүт өнімділігі, кг	Бастапқы сүт көлемі	650,0±4,8	650,0±4,7
	Соңғы сүт көлемі	660±5,2	700±6,3
Сүт майлылығы, %	Бастапқы майлылық %	3,63±0,05	3,65±0,06
	Соңғы майлылық %	3,66±0,06	4,05±0,08

Бүлкестеден бақылау тобындағы ешкілердің сүт өнімділігінің 660 л, ал тәжірибелік топтағы ешкілердің сүт өнімділігінің 700 л болғаны байқалады. Сүт майлылығы бойынша да тәжірибелік топтағы ешкілерде 0,39 % артқаны байқалды.

Г.Ф.Хайруллинаның зерттеуі бойынша, яғни рацион құрамына ақуызды азық арыш күнжарасын қосқанда, ешкілердің сүт өнімділігі – 11,7%, ал майлылығы – 0,43% дейін өскені байқалған [9], ал біздің зерттеуімізде сүт өнімділігі 7,6%, ал майлылығы 0,5% артып отыр.

Ешкінің құнарлы азықтық заттарды

4 кесте – «Зеренді асыл тұқымды ешкі шаруашылығы» ЖШС ешкілерінен алынған сүттің физико - химиялық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер	Өлшем бірлік	Бақылау тобы	Тәжірибелік тобы	норма
1	Майлылығы	%	3,66±0,02	4,05±0,04	3,2
2	Ақуызы	%	2,8±0,03	2,9±0,02	2,8
3	Тығыздығы	кг/м <sup>3</sup>	1028	1029	1027-1030
4	Қышқылдығы	Т0	18,0	19,0	14-21

Кестеде келтірілген мәліметтен көретініміз, зерттеу жұмысы жүргізілген ешкілердің сүт өнімділігінің физико-химиялық көрсеткіштері бойынша екі топтың айырмашылығы, яғни бақылау тобына қарағанда тәжірибелік топтағы

#### Зерттеу нәтижелерін талқылау мен қорытынды

Ақмола облысы жағдайында өсірілетін заанен ешкілерінің сүт өнімділігін арттыру мақсатында оларға күнделікті берілетін азық рационын жаңадан құрылған азық рационмен алмастыру бақылау тобымен салыстырғанда тәжірибелік топтағы ешкілердің сүт өнімділігінің 40 л дейін, ал сүт майлылығымен сүт ақуызын, сәйкесінше 0,39-0,1% дейін жоғарылауға әсер етті. Сүт тығыздығы мен

қажет етуі жасына, жүктілік мерзіміне, емізу мерзіміне және өнімділік деңгейіне байланысты болады. Дұрыс емізбеу, әсіресе жас кезінде, даму мен өсуінің артта қалуына алып келеді, мұндай ешкілер көп сүт бермейтін болады. Қолда ұсталатын малдардың қорада тұру науқанында ешкілердің басты азығы ұсақ шабынды шөп болып табылады. 45 кг салмаққа дейінгі ешкілерге тәулігіне 2 кг жуық шөп береді.

Сонымен қатар, зерттеуге алынған ешкілердің сүт өнімділігі мен қоса сүттің физико - химиялық көрсеткіштері де анықталды. Зерттеу нәтижесін 4- кестеден көруге болады.

ешкілердің майлылығы – 0,39%, ал сүт ақуызы -0,1% артық екенін көрсетті. Сүт тығыздығы мен қышқылдық көрсеткіштері норма талабына сай болды.

қышқылдық көрсеткіштері норма талабына сай болды.

Ғылыми-ізденіс нәтижесі бойынша шаруашылықтың егістік жер және шаруашылықта өндірілетін азық мөлшерін ұлғайтып, барлық ешкілерді жаңа азық рационмен азықтандыруды ұсынамыз, себебі шеттен сатып алынған азықтарға қарағанда тиімді болғаны анықталды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. С. Devendra, G.F.W. Haenlein. Dairy Goat Breeds. [Text] Reference Module in Food Science, -2016., -Pages 310-324
2. Омарова Қ.М. Қазақстандағы сүтті бағыттағы ешкі шаруашылығының қазіргі жағдайы және дамыту жолдары. / Қ.М., Омарова, М.Қ. Саденова // Қазақстан Оңтүстік-Батыс аймағының ауыл шаруашылығын дамытудың заманауи аспектілері. [Текст]: Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары, Шымкент, -2018 ж. -168-172 б
3. Y. Park. Improving goat milk. Improving the Safety and Quality of Milk: Improving Quality in Milk Products, [Text] -2010. -Pages 490-506
4. Сердюкова, Я. П. Перспективы использования козьего молока в производстве продуктов питания. [Текст]: Материалы международной научно-практической конференции «Инновацион-

ные технологии пищевых производств» Донской ГАУ. / Я. П. Сердюкова, В.В.Крючкова, П.В. Скрипин // - п. Персиановский, -2016. - С. 53-56.

5. Омарқожаұлы Н. Мал азықтандыру пәнінің практикумы [Текст]: оқу құралы. /Н.Омарқожаұлы, Қ.Омарова// -Астана: С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті баспасы, - 2016. – 152б.

6. Ciappesoni G. Factors affecting goat milk yield and its composition / G. Ciappesoni, J. Pribyl, M. Milerski, V. Mares [Text] // Czech J. Anim. Sci. -2004. - № 49. \_ p. 465-473.

7. Antunac, N., Effects of stage and number of lactation on the chemical composition of goat milk / N. Antunac, D. Samarzija, J.L. Havranek, V. Pavic, B. Mioc [Text] // Czech J. Anim. Sci., -2001. -№ 46. -P. 548-553.

8. Шувариков А.С. Молочная продуктивность и качество молока зааненской породы коз в зависимости от некоторых генотипических и паратипических факторов / А.С. Шувариков, Ю.Н. Перевалова, О.Н. Пастухов [Текст] Овцы, козы, шерстяное дело. - 2010. - № 3. - С. 58-61.

9. Хайруллина Г.Ф. Влияние протеиновых кормовых добавок на молочную продуктивность коз зааненской породы. [Текст] / Г.Ф. Хайруллина // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. -№2.-С.48-52.

### References

1 C. Devendra, G.F.W. Haenlein. Dairy Goat Breeds. [Text] Reference Module in Food Science, -2016., -Pages 310-324

2 Omarova, Қ.М. Kazakstanday sytti baғыttay eshki sharuashylykynyk Kazirgi zhardayy zhune damytu zholdary. / Қ.М., Omarova, М.Қ. Sadenova // Kazakhstan Ontustik-Batys aymaryny auyл sharuashylyғыn damytudың zamanaoui aspectilery. [Text] Khalygaralyқ ylym-praktily colloquium materiale, Shymkent, -2018 168-172 b

3 Y. Park. Improving goat milk. Improving the Safety and Quality of Milk: [Text] Improving Quality in Milk Products, -2010. -Pages 490-506

4 Serdyukova, YA. P. Perspektivy ispol'zovaniya koz'ego moloka v proizvodstve produktov pitaniya / YA. P. Serdyukova, V.V. Kryuchkova, P.V. Skripin // [Text] Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnye tekhnologii pishchevyh proizvodstv» / Donskoj GAU. - p. Persianovskij, -2016. - S. 53-56.

5 Omarkozhaxly, N. Mal azyktandyru pәniniң praktikumu [Tekst]: -оқу құралы. /N.Omarkozhaxly, Қ.Омарова // -Астана: S.Sejfullin atyndaғы Қазақ агротехникалық universiteti baspasy, -2016. – 152b.

6 Ciappesoni, G. Factors affecting goat milk yield and its composition / G. Ciappesoni, J. Pribyl, M. Milerski, V. Mares [Text] Czech J. Anim. Sci. -2004. - № 49. \_ p. 465-473.

7 Antunac, N., Effects of stage and number of lactation on the chemical composition of goat milk / N. Antunac, D. Samarzija, J.L. Havranek, V. Pavic, B. Mioc [Text] Czech J. Anim. Sci., -2001. -№ 46. -P. 548-553.

8 -Shuvarikov, A.S. Lac fructibus et lactis qualitas Saanen generositatis caprarum secundum quosdam factores genotypicos et paratypicos / A.S. Shuvarikov, Yu.N. Perevalova, O. N. Pastores [Text] Ovis, capellae, lanei negotiantur. - 2010. - N. III. - S. 58-61.

9 Khairullina G.F. Influentia interdum pascentium additivorum in lacte fructuum hircorum nobilium Saanen. [Text] / G.F. Khairullina // Bulletin of Kazan University Agrarian. - 2017. -№2 .-C.48-52.



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРМЛЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ КОЗ РАЗВОДИМЫХ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Омарова К.М.<sup>1</sup>, Саденова М.К.<sup>2</sup>, Шауенов С.К.<sup>3</sup>*

*Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина<sup>1,2,3</sup>*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: karligach.mo@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния состава рациона кормов на молочную продуктивность коз зааненской породы, разводимых в Акмолинской области. Были изучены традиционные и модифицированные рационы кормления коз, а также изучена молочная продуктивность коз опытных групп для сравнения. Исходное исследование началось с изучения состава корма. Установлено, что питательность кормов, используемых для кормления молочных коз на ферме соответствует норме. В исследовании, проведенном нами, кормления контрольной группы кормилась традиционными кормами, выращенными на фермах, а козы опытной группы кормились новым рационом, т.е. измененным составом. В результате увеличилось разнообразие состава кормов и повысилась питательность кормов. Средний удой коз в контрольной группе в среднем составил 660 л, а в опытной группе составил 700 литров, и соответственно разница составила 40 л. Вместе с тем наблюдалось увеличение жирности молока коз опытной группы на 0,39% у. На основе полученных результатов исследований можно сказать, что продуктивность молока коз, разводимых в условиях Акмолинской области можно увеличить используя рацион кормления, составленный нами, т.е. с включением в состав рациона кормления местные растительности.

**Ключевые слова:** зааненская порода коз, корм, кормление, продуктивность, молочная продуктивность, козье молоко, химический состав

## DETERMINATION THE EFFECT OF FEEDING ON THE MILK PRODUCTIVITY OF THE ZAAZEN BREED OF GOATS BRED IN THE AKMOLA REGION

*Omarova K. M.<sup>1</sup>, Sadenova M. K.<sup>2</sup>, S. K. Shauenov<sup>3</sup>*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University<sup>1,2,3</sup>*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: karligach.mo@mail.ru*

### **Abstract**

The article presents the results of studies to study the effect of the composition of the feed ration on the milk productivity of goats of the Zaanen breed, bred in the Akmola region.

Traditional and modified feeding ration of goats were studied, as well as the milk productivity of goats of experimental groups was studied for comparison. The initial study began with the study of the composition of the feed. It was found that the nutritional value of the feed used for feeding dairy goats on the farm corresponds to the norm. In the study conducted by us, the feeding of the control group was fed with traditional feed grown on farms, and the goats of the experimental group were fed with a new ration, i.e. a modified composition. As a result, the variety of feed composition has increased and the nutritional value of feed has increased. The average milk yield of goats in the control group averaged 660 liters, and in the experimental group it was 700 liters, and, accordingly, the difference was 40 liters. At the same time, there was an increase in the fat content of the milk of goats of the experimental group by 0.39% y. Based on the results of the study, we can say that the milk productivity of goats bred in the conditions of the Akmola region can be increased using the feeding ration compiled by us, i.e. with the inclusion of local vegetation in the composition of the feeding ration.

**Keywords:** Zaanen goat breed, feed, feeding, productivity, milk productivity, goat's milk, chemical composition

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4\(111\).738](https://doi.org/10.51452/kazatu.2021.4(111).738)

УДК 636.2.082.355

## ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ТОО "КАМЫШЕНКА" АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Шайкенова К.Х.<sup>1</sup>, Долдашева Г.К.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: mika-letto@mail.ru*

### Аннотация

Авторы статьи приводят результаты изучения воспроизводительной способности и молочной продуктивности коров черно-пестрой и симментальской породы в условиях ТОО "Камышенка" Акмолинской области. В структуре стада удельный вес коров составляет 46 %, что является недостаточным для молочного скотоводства (в молочных хозяйствах удельный вес коров 50-60%).

Показатели воспроизводства, а именно осеменения для обеих пород происходит примерно в одинаковом возрасте 19,3-18,8 месяцев.

Молочная продуктивность коров в среднем была на уровне 5460 кг за лактацию по стаду, что показало увеличение на 11% в сравнении с прошлыми показателями. Жирность молока в пределах 3,7% и белковость 3,23%. Вместе с тем количество соматических клеток, тыс. ед/мл было в пределах 282,1 тыс. ед/мл, что соответствует норме.

**Ключевые слова:** технология, молочно-товарная ферма, коровы, порода, корма, молоко, сохранность молодняка.

### Введение

Молочное скотоводство Казахстана – одно из самых перспективных направлений отечественного сельского хозяйства. При правильном системном подходе и современных высокоэффективных технологиях это аграрный бизнес, который динамично развивается. Содержание и эксплуатация молочного скота невозможны без применения технических средств и технологий производства. Технология предусматривает выбор оптимального варианта производства (пропорциональность, согласованность, ритмичность или равномерность, поточность, непрерывность), определяет средства производства (уровень механизации и автоматизации производственных процессов, согласно технологическим линиям), устанавливает оптимальные процессы физиолого-биологического цикла и режимы использования животных [1].

Технологии производства продукции молочного скотоводства в современных условиях хозяйствования предъявляют жёсткие требования к маточному поголовью – основному средству производства в отрасли. В инновационном животноводстве тема воспроизводства маток очень актуальна, так как она непосред-

ственно связана с продуктивностью. Только при правильной организации воспроизводства в совокупности с другими факторами позволит хозяйству рассчитывать на высокую продуктивность и, следовательно, на прибыльное производство.

Воспроизводство стада – это процесс поддержания численности стада на одном уровне (простое воспроизводство) или увеличение его численности (расширенное воспроизводство). Увеличение поголовья скота в хозяйстве определяется плодовитостью коров и сроками их использования. Воспроизводство крупного рогатого скота является одним из основных факторов, регулирующих уровень производства продуктов животноводства. Комплексный подход в решении данного вопроса позволяет учитывать факторы, влияющие на воспроизводительную функцию, и поддерживать на оптимальном уровне [2].

Для получения максимальной продуктивности необходимо постоянно поддерживать высокий уровень воспроизводства стада, обеспечивать своевременное плодотворное осеменение коров для ежегодного получения приплода. От состояния воспроизводства стада

зависит экономика животноводства, уровень селекционно-племенной работы, продолжительность использования животных.

Генетика и кормление животных шагнули вперед настолько далеко, что, придерживаясь устаревших рекомендаций по срокам осеменения, можно не только недополучить молоко, но и вообще его потерять из-за нарушения воспроизводительных функций у ожиревших телок.

При осеменении телок и племенной работе мнению многих ученых, в каждой конкретной ситуации надо ориентироваться на физиологическое развитие животного и экономическую целесообразность. Короткий период выращивания коровы более выгоден как с экономической, так и с генетической точки зрения [3].

По мнению ученых США, окупаемость затрат на выращивание коров наступает через 1,0-1,5 лактации при первом отеле в 24 месяца, а при отеле в 30 месяцев – через 2 лактации. Это выражается в снижении затрат (экономия рабочей силы, ускорение оборота средств, уменьшение количества кормов, необходимых для кормления с момента рождения до отела), быстрой смене поколений в стаде, уменьшении количества ремонтного молодняка, повышении долголетия коров и их продуктивности за лактацию и за всю жизнь [4].

Основные ориентиры для определения оптимального возраста осеменения телок – живая масса (поскольку она коррелирует с будущей молочной продуктивностью коровы), уровень молочной продуктивности, продуктивное долголетие, эффективность воспроизводства и сезонные цены на молоко. В нашей стране с учетом научных результатов и практического опыта были разработаны рекомендации для осеменения телок: первое осеменение в возрасте 18 мес., при массе тела не менее 380 кг, живая масса к первому отелу (в возрасте 27-30 мес.) для черно-пестрого и холмогорского скота – 500-525 кг, для красных пород – 475-500 кг, для симментальской, швицкой и костромской пород – 550-575 кг. В связи с интенсификацией производства в условиях рыночной экономики эти рекомендации не соответствуют генетиче-

скому потенциалу крупного рогатого скота, условиям кормления и содержания.

Одновременно успешно наращиваются показатели продуктивности, особенно в тех секторах, где разведение скота осуществляется в сельскохозяйственных предприятиях, крестьянских, фермерских хозяйствах и объединенных фермах индивидуальных хозяев.

Укрепляется процесс стабилизации племенной работы во всех формах хозяйствования, включая домашние хозяйства. В ближайшие годы самую крупную отрасль животноводства – молочное скотоводство ожидают глубокие качественные преобразования [5].

Зона Северного Казахстана является Щучинско-Боровской курортной зоной, где сосредоточено множество санаториев, домов отдыха, туристических баз, это вызывает необходимость полноценного обеспечения и более жесткого учета качества производимой продукции, что определило направление и актуальность исследований молочной продуктивности коров молочной породы [6].

Внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами в животноводстве позволяет повысить производительность труда в 1,2-2 раза, снизить энергозатраты на 30-40%, увеличить продуктивность животных до 20%, существенно улучшить условия труда животноводов. Однако Россия уступает западным фирмам по уровню трудоемкости производства основных продуктов животноводства в 6-15 раз, по энергоемкости технических средств в животноводстве в 2,5-3 раза. Кардинальная перестройка технологий и техническое перевооружение ферм на основе совершенной техники, а также средств автоматизации позволит снизить затраты труда, энергии, кормов и других ресурсов. Существующие методы и технические средства реализации этой задачи недостаточно эффективны. Поэтому разработка и совершенствование технических средств для контроля и управления технологическими процессами при индивидуальном обслуживании животных на молочных фермах и комплексах является актуальной задачей и имеет важное значение для животноводства [7].

#### **Материалы и методы исследований**

Исследования проводились в рамках научно-технической программы «Разработка интенсивных технологий по отраслям живот-

новодства», по проекту «Разработка эффективных технологий в отрасли молочного скотоводства в Акмолинской области» на 2018-2020гг.

В данной работе представлен фрагмент исследований воспроизводительной способности и молочной продуктивности коров. Научно-хозяйственные исследования проводились в условиях молочно-товарной фермы ТОО «Камышенка» Астраханского района Акмолинской области в 2018-2019 гг. Работа по теме выполнялась сотрудниками кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства НАО "Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина".

При организации и управлению технологическими процессами объектом исследования были первотелки черно-пестрой и симментальской породы. Материалами для исследований послужат документы первичного зоотехнического учета (из системы ИАС), а также результаты экспериментальных исследований, визуальной оценки, взвешиваний. Все животные будут находиться в одинаковых условиях кормления и содержания. Коровам скармливали принятые в хозяйстве корма.

Работа по контролю за состоянием воспроизводства стада крупного рогатого скота: сроки проявления половой охоты, оплодотворяемость от первичного осеменения, индекс осеменения, сервис-период, количество дней бесплодия, продолжительность стельности, течение родов, послеродового периода проводились путем получения данных и выезда в хозяйство.

Время осеменения определялось путем

### Результаты

Молочное скотоводство представляет собой одну из наиболее трудоемких в технологическом и экономическом отношениях отраслей, и повышение его эффективности является первостепенной задачей работников животноводства. На МТФ применяют систему организации производства молока и воспроизводства стада, предусматривающую деление стада коров по половозрастным и физиологическим показателям. Ремонт стада коров осуществляется нетелями 6-7-месячной стельности. Структура стада крупного рогатого скота ТОО «Камышенка» представлена ниже в табличном варианте (таблица 1).

наблюдения 2-3 раза в день за телками с применением быков-пробников для определения половой охоты, 1-2 раза в день к животным на выгульную площадку выпускают пробников на 1-2 часа. Под оплодотворяемостью понимают процент коров и телок от общего количества осемененных, оплодотворившихся после первого осеменения. Оплодотворяемость от первого осеменения определялись процентом маток от осемененного поголовья, не пришедших в охоту через 60-85 дней после осеменения. Показатель хорошей оплодотворяемости после первого осеменения у телок свыше 65-70 % и более.

Для анализа молочной продуктивности проводились контрольные дойки в течение лактационного периода коров, с определением химического состава молока в лаборатории «Молока и кормов» Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. При контрольном доении применялось устройство зоотехнического контроля молока УЗКМ-1. Средние пробы собирались в контейнер объемом 20 мл. Суточные пробы молока исследовали по показателям массовой доли жира, белка на анализаторах молока Клевер 1М», «Клевер 2М» и количества соматических клеток на экспресс анализаторе «Соматос-Мини». Полученные данные биометрически обработаны по А. Плохинскому с помощью программы Microsoft Excel [8].

При анализе структуры стада (таблица 1), можно сделать выводы, удельный вес коров в стаде составляет 46% (434), что является недостаточным для молочного скотоводства (в молочных хозяйствах удельный вес коров 50-60%). В данном хозяйстве количество нетелей на 100 коров соответствует норме (30), тогда как телок старше года меньше, чем должно быть для обеспечения воспроизводства стада. Кроме того, имеются другие половозрастные группы: телки до года (116), бычки (91), то есть имеются все основные половозрастные группы для полного оборота стада.

Таблица 1 – Структура стада крупного рогатого скота ТОО «Камышенка»

Группы животных	Количество голов скота на 2018год
<b>Дойные коровы, в том числе</b>	<b>434</b>
симментальской породы	186
серно-пестрой породы	248
<b>Нетели, в том числе</b>	<b>131</b>
симментальской породы	47
черно-пестрой породы	84
<b>Телки старше года, в том числе</b>	<b>140</b>
симментальской породы	51
черно-пестрой породы	89
<b>Бычки старше года, в том числе</b>	<b>26</b>
симментальской породы	18
черно-пестрой породы	8
<b>Телки до года, в том числе</b>	<b>116</b>
симментальской породы	47
черно-пестрой породы	69
<b>Бычки до года, в том числе</b>	<b>91</b>
симментальской породы	50
черно-пестрой породы	41
<b>Итого</b>	<b>938</b>

Раннее наступление половой зрелости телок в условиях современной технологии производства позволяет повысить темпы воспроизводства поголовья на 20–25 % и сократить на 10–12 % расходы кормов при выращивании коров [9]. Показателем готовности молодняка к эффективной эксплуатации является его живая масса. Существует мнение, что первое осеменение телок разумно проводить по достижении ими 70% от живой массы взрослых животных [10].

В работе использовались племенные карточки коров формы 2-МОЛ из ИАС, данные записей зоотехнического и племенного учета за последний год у коров за законченной лактацией.

Животные были поделены в зависимости

от продуктивности в разрезе обеих пород.

Для того чтобы получить точный результат проведенного исследования нужно было провести анализ результатов первого осеменения, принятый в хозяйстве. Специалисты хозяйства осеменяют животных не по возрасту, а по оптимальной живой массе обеих пород которые выращиваются в хозяйстве. В МТФ предусмотрено искусственное осеменение коров и ремонтных телок, семя закупается в ТОО «Асыл-Түлік». Результаты исследований технологии осеменения, принятой в хозяйстве представлены в табличном варианте (таблица 2).

На данный момент в хозяйстве 428 дойных коров, из которых у 296 голов законченная лактация, остальные первотелки с незаконченной лактацией.

Таблица 2–Результаты технологии осеменения принятой в хозяйстве

Породы/ удой, кг	Черно-пестрая			Симментальская		
	n	Возр. 1-го осем, мес	ж.м.,кг	n	Возр. 1-го осем, мес	ж.м.,кг
3000-3999	51	21,7	373±18	57	20,3	386±19
4000-4999	68	19,5	358±21	53	19,0	368±18
5000-5999	25	18,3	349±15	16	18,4	360±13
6000 и выше	19	18,1	345±13	7	18,2	356±11
Среднее	163	19,4	356±17	133	18,8	367±15



Как видно из таблицы 2, основная масса стада находится в низких приделах продуктивности, высокопродуктивные коровы в обеих породах составляют всего 64 головы из стада. Средняя живая масса у телок при первом осеменении у черно-пестрой породы составила 356 кг и в возрасте 19,4 месяцев, а у симменталов 367 кг в возрасте 18,8 месяцев. Из таблицы видно, что с увлечением возраста и живой массы при первом осеменении значительно снижается и удой коров в обеих породах.

Животных с удоём выше 6000 кг в стаде очень мало, с обеих пород все 26 голов, но у этих животных и осеменение произошло в 18 месячном возрасте, индекс осеменения у них составил 1,0. Животные с удоями от 5000 до

5999 кг уже больше и их первое осеменение произошло чуть больше 18-ти месячного возраста, но и голов в этом промежутке больше – 38 голов в стаде, индекс осеменения у них также был 1,0. Основная масса дойного стада по продуктивности находится в промежутке от 4000 до 4999 кг и здесь уже 121 голова, однако возраст первого осеменения у этих коров 19 месяцев, индекс осеменения у телок составил 1,2, что находится в пределах нормы для телок.

Вместе с тем нами были вычислены коэффициенты корреляции данных животных между удоём, возрастом первого осеменения и живой массой при первом осеменении (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции между показателями

Удой, кг	Черно-пестрая			Симментальская		
	n	Возр. 1-го осем, мес	ж.м.,кг 1-м осем, кг	n	Возр. 1-го осем, мес	ж.м.,кг 1-м осем, кг
3000-3999	51	+0,10	+0,25	57	+0,23	+0,36
4000-4999	68	+0,28	+0,33	53	+0,15	+0,27
5000-5999	25	+0,12	+0,35	16	+0,10	+0,20
6000 и выше	19	+0,07	+0,34	7	+0,06	+0,14

Как видно из таблицы 3, при анализе корреляционной зависимости мы наблюдаем в обеих породах, что связь по всем показателям не выше средней положительной. Однако наблюдается, что удой и возраст 1-го осеменения в более раннем возрасте высокая положительная корреляция, чем у остальных.

Согласно литературным источникам, чем выше живая масса, тем выше удой, однако у

симменталов не так, это и понятно ведь они являются комбинированной породой крупного рогатого скота и повышая живую массу при первом осеменении мы получаем мясной тип скота, а не молочный.

Сохранность приплода имеет не мало важное значение в отрасли молочного скотоводства (таблица 4).

Таблица 4– Результаты изучения сохранности молодняка в целом по хозяйству

Показатель	2018 г	2019г
Коров по стаду, голов	434	428
Полученных телят, голов	356	368
Сохранность, %	82	88

Результаты изучения сохранности телят в хозяйстве показали сохранность на уровне 82%, при применении данной технологии выращивания в 2019 году сохранность составляет 86%, что на 6% выше.

Учет молочной продуктивности коров осуществлялась на основе контрольных доек, проводимых 1 раз месяц (таблица 5).

Таблица 5 – Молочная продуктивность и химический состав молока коров молочно-товарной фермы ТОО «Камышенка»

№	Месяцы	Суточный удой, кг	% жира	% белка	Количество соматических клеток, тыс. ед/мл
1	Январь	12,7±1,2	3,70±0,04	3,09±0,01	305,0±21,3
2	Февраль	14,7±0,8	3,73±0,17	3,1±0,04	305,6±30,5
3	Март	16,5±1,1	3,64±0,34	3,35±0,12	281,5±15,4
4	Апрель	20,3±1,3	3,60±0,40	3,21±0,05	222,7±27,4
5	Май	23,5±0,9	3,54±0,27	3,22±0,01	284,1±44,1
6	Июнь	29,8±0,7	3,6±0,51	3,30±0,02	247,3±22,4
7	Июль	21,1±1,1	3,68±0,48	3,30±0,36	256,1±36,1
8	Август	16,2±0,9	3,70±0,56	3,20±0,26	291,5±65,1
9	Сентябрь	14,3±1,4	3,71±0,12	3,3±0,31	305,1±32,1
10	Октябрь	11,3±1,2	3,80±0,44	3,3±0,23	321,2±32,1
В среднем		18,03±0,9	3,70±0,54	3,23±0,22	282,1±29,2

Суточные пробы молока исследовали по показателям массовой доли жира, белка на анализаторе молока «Клевер 1М», «Клевер 2М» и количества соматических клеток «Соматос-Мини» в молочной лаборатории Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина (рисунок 1).



Рисунок 1 – Молочная продуктивность коров в среднем за лактацию по стаду

По данным таблицы 5, рисунка 1 видно, что продуктивность коров за лактацию в среднем увеличивается от 11,3 до 29,8 кг. Пик молочной продуктивности в среднем по стаду наблюдается в июне месяце, что связано вероятней всего с увеличением потребления сочной зеле-

ной массы. Средняя молочная продуктивность по стаду составляет 5460 кг. Жирность молока в пределах 3,7% и белковость 3,23%. Вместе с тем количество соматических клеток, тыс. ед/мл была в пределах 282,1 тыс. ед/мл, что соответствует норме.

#### Обсуждение результатов и заключение

Анализ структуры стада показал, удельный вес коров в стаде составляет 46% (434), что является недостаточным для молочного скотоводства (в молочных хозяйствах удельный вес

коров 50-60%). В данном хозяйстве количество нетелей на 100 коров соответствует норме (30), тогда как телок старше года меньше, чем должно быть для обеспечения воспроизводства стада. Кроме того, имеются другие половозраст-



ные группы: телки до года (116), бычки (91), то есть имеются все основные половозрастные группы для полного оборота стада.

Мониторинг воспроизводительной способности показал, что обе породы в разрезе продуктивностей находятся в разных весовых категориях. Осеменение для обеих пород происходит примерно в одинаковом возрасте 19,4-18,8 месяцев. При анализе корреляционной зависимости мы наблюдаем в обеих породах связь по всем показателям не выше средней положительной. Вместе с тем наблюдается, что корреляционная связь удоя и возраста 1-го

осеменения в более раннем возрасте высокая положительная, чем у остальных.

Молочная продуктивность за лактацию в среднем увеличивается от 11,3 до 29,8 кг. Средняя молочная продуктивность по стаду составила 5460 кг. Жирность молока в пределах 3,7% и белковость 3,23%. Вместе с тем количество соматических клеток, тыс. ед/мл было в пределах 282,1 тыс. ед/мл, что соответствует норме. Данные исследования будут применены в учебном процессе и при проведении семинаров, экстеншн для сотрудников всех форм собственности.

### Список литературы

1 «Социально-экономическая модернизация-главный вектор развития Казахстана» Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана [Текст], г. Астана, 27 января 2012. - <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1200002012>

2 A. Abulaiti. Effect of capsaicin supplementation on lactational and reproductive performance of Holstein cows during summer [Текст], / A. Abulaiti, Z. Ahmed, Z.Naseer., G.H.Hua, L.G.Yang // Animal Production Science. Vol. 61 №13, P. 1321-1328

3 Козлов, Ю. Н. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных [Текст], / Ю. Н. Козлов., Н. М. Костомахин (Учебники и учеб. пособия для студентов средних специальных учеб. заведений) - М.: Колос С, 2013. - 264с.

4 Стрекозов, Н.И. Научные основы повышения эффективности молочного скотоводства [Текст], / Н.И.Стрекозов // Зоотехния. – 2012. - №1.–С. 2-5.

5 Стрекозова, Н.И. Молочное скотоводство России [Текст], / Н.И.Стрекозова, Х.А. Амерханова. – М.: Колос, 2013. – 134с.

6 N.F. Klyuchnikova. Use of endemic plants in dairy cattle breeding in the Middle Amur region [Текст], / N.F. Klyuchnikova, M.T.Klyuchnikov, E.M.Klyuchnikova, L.I.Naumov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Vol. 723 №2,022047

7 N.D. Aschalew. Effects of physically effective fiber on rumen and milk parameters in dairy cows: A review [Текст], / N.D. Aschalew, T.Wang, G.Qin, E.M. ттAtiba, A.Seidu// Indian Journal of Animal Research Vol.54 №11, P. 1317-1323

8 L.V. Holodova. The effect of age on milk productivity and reproductive qualities of dairy cows [Текст], / L.V. Holodova, K.S.Novoselova, E.V.Mikhalev, A.V.Onegov, E.D.Chirgin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Vol.315 №2,022087

9 М.Н. Baimishev. Connection of reproductive indices of high-productive cows with duration of their dead-wood period [Текст], / М.Н. Baimishev, S.P. Eremin, Н.В.Baimishev, Н.А.Safiullin // Biomedical and Pharmacology Journal Vol.10 №4, P. 2145-2151

10 Головань, В.Т. К вопросу воспроизводства стада крупного рогатого скота [Текст], / В.Т. Головань // Сб.науч. тр. СКНИИЖ по материалам 9-й международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2016. - Часть 1. - С. 159-165.

### References

1 «Social'no-ekonomicheskaya modernizaciya-glavnyj vektor razvitiya Kazahstana» Poslanie Prezidenta Respubliki Kazahstan - Lidera Nacii N.A. Nazarbaeva narodu Kazahstana [Tekst], g. Astana, 27 yanvarya 2012. - <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1200002012>

2 A. Abulaiti. Effect of capsaicin supplementation on lactational and reproductive performance of Holstein cows during summer [Tekst], / A. Abulaiti, Z. Ahmed, Z. Naseer., G.H. Hua, L.G.Yang //

Animal Production Science. Vol. 61 №13, R. 1321-1328

3 Kozlov, Yu.N. Genetics and selection of farm animals [Tekst], / Kozlov Yu.N., Kostomakhin N.M. (Textbooks and manuals for students of secondary specialized educational institutions) - М.: Kolos S, 2013. – 264s.

4 Strekozov, N.I. Nauchnye osnovy povysheniya effektivnosti molochnogo skotovodstva [Tekst], / N.I. Strekozov // Zootekhnika. – 2012. - №1. – S. 2-5.

5 Strekozova, N.I. Molochnoe skotovodstvo Rossii [Tekst], / N.I. Strekozova, H.A. Amerhanova. –М.: Kolos, 2013. – 134s.

6 N.F. Klyuchnikova. Use of endemic plants in dairy cattle breeding in the Middle Amur region [Tekst], / N.F. Klyuchnikova, M.T.Klyuchnikov, E.M. Klyuchnikova, L.I.Naumov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Vol. 723 №2, 022047

7 N.D. Aschalew. Effects of physically effective fiber on rumen and milk parameters in dairy cows: A review [Tekst], / N.D. Aschalew, T. Wang, G. Qin, E.M. ttAtiba, A.Seidu // Indian Journal of Animal Research Vol. 54 №11, - R. 1317-1323

8 L.V. Holodova. The effect of age on milk productivity and reproductive qualities of dairy cows [Tekst], / L.V. Holodova, K.S. Novoselova, E.V. Mikhalev, A.V. Onegov, E.D. Chirgin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Vol. 315 №2, 022087

9 M.H. Baimishev. Connection of reproductive indices of high-productive cows with duration of their dead-wood period [Tekst], / M.H. Baimishev, S.P. Eremin, H.B. Baimishev, H.A. Safullin // Biomedical and Pharmacology Journal Vol. 10 №4, - R. 2145-2151

10 Golovan', V.T. K voprosu vosпроизводства stada krupnogo rogatogo skota [Tekst], / V.T. Golovan' // Sb.nauch. tr. SKNIIZH po materialam 9-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Krasnodar, 2016. - CHast' 1. - С. 159-165.

## АҚМОЛА ОБЛЫСЫ "КАМЫШЕНКА" ЖШС ЖАҒДАЙЫНДА СИЫРЛАРДЫҢ КӨБЕЮ ҚАБІЛЕТТІЛІГІ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДІЛІГІ

*Шайкенова К.Х.<sup>1</sup>, Долдашева Г.К.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: mika-letto@mail.ru*

### **Түйін**

Мақала авторлары Ақмола облысындағы "Камышенка" ЖШС жағдайында қара ала және симментал тұқымды сиырларының көбею қабілеттілігі мен сүт өнімділігінің зерттеу нәтижелерін келтірген.

Табын құрылымындағы сиырлардың үлес салмағы 46% - ды құрайды деп есептелінеді, бұл сүтті ірі қара мал шаруашылығы үшін төмен көрсеткіш болып табылады (сүтті ірі қара мал шаруашылығында сиырлардың пайыздық үлесі 50-60%-ды құрау қажет).

Көбею көрсеткіштері, атап айтқанда екі тұқым үшін ұрықтандыру шамамен 19,3-18,8 айлық жасында жүреді.

Сиырлардың бір сауым маусымындағы сүт өнімділігі орта есеппен табын бойынша 5460 кг деңгейінде болды, бұл өткен көрсеткіштермен салыстырғанда 11% - ға өскенін көрсетті. Сүттің майлылығы 3,7% және ақуыз мөлшері 3,23% құрайды. Сонымен қатар соматикалық жасушалардың саны 282,1 мың бірлік/мл шегінде болды, бұл нормаға сәйкес келеді.

**Кілт сөздер:** технология, тауарлы-сүтті ферма, сиыр, тұқым, азықтар, сүт, төлдің сақталуы.

## REPRODUCTIVE CAPACITY AND DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS IN THE CONDITIONS OF KAMYSHENKA LLP, AKMOLIN

*Shaikenova K.Kh.<sup>1</sup>, Doldasheva G.K.<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup> S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University",*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: mika-let@mail.ru*

### **Abstract**

The authors of the article present the results of studying the reproductive ability and milk productivity of black-and-white and Simmental cows in the conditions of Kamyshenka LLP in the Akmola region.

In the structure of the herd, the specific weight of cows is 46 %, which is insufficient for dairy cattle breeding (in dairy farms, the specific weight of cows is 50-60%).

Reproduction indicators, namely insemination for both breeds occurs at approximately the same age of 19.3-18.8 months.

The average milk productivity of cows was at the level of 5460 kg per lactation for the herd, which showed an increase of 11% compared to the previous indicators. The fat content of milk is within 3.7% and the protein content is 3.23%. At the same time, the number of somatic cells, thousand units/ml was in the range of 282.1 thousand units/ml, which corresponds to the norm.

**Keywords:** technology, dairy farm, cows, breed, feed, milk, safety of young animals.

**ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ФИТОСВЕТИЛЬНИКОВ  
ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ТОМАТА  
(*Lycopersicon esculentum mill.*)**

*Турбекова А.С.<sup>1</sup>, Джантасов С.К.<sup>2</sup>, Иткинсон Г.В.<sup>4</sup>, Столяров В.А.<sup>3</sup>,*

*<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина  
г.Нур-Султан, Казахстан*

*<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан*

*<sup>3</sup>ТОО «LedSystemMedia»*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*<sup>4</sup>АО «Инновационная фирма Акари-Центр»*

*г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

*E-mail: arysgul.turbekova.67@mail.ru*

**Аннотация**

Использование светодиодного освещения (СДО) в светокультуре растений представляется перспективным в связи с их высокой светоотдачей, возможностью регулировать спектр излучения, длительным рабочим ресурсом и рядом других характеристик.

В данной статье приведены результаты опыта с применением экспериментальных экземпляров тепличных светодиодных светильников отечественного производства, предназначенных для использования в качестве источника фотосинтетической активной радиации (ФАР) при выращивании рассады томата в стеллажных системах. Выявлено предпочтение в использовании светодиодного облучателя для выращивания рассады, как обеспечивающего больший рост диаметра стебля (на 14% относительно контрольной лампы). При использовании контрольного облучателя наблюдался больший рост высоты стебля, но с уменьшением его диаметра.

**Ключевые слова:** томат, рассада, светодиодное освещение, теплицы.

**Введение**

В Стратегии развития Республики Казахстан до 2050 года прямо указано на необходимость создания в Казахстане национальных, конкурентоспособных брендов сельскохозяйственной продукции с акцентом на экологичность. Перед отечественным сельским хозяйством поставлена задача «...стать глобальным игроком в области экологически чистого производства сельскохозяйственной продукции»[1].

По мере роста цен на электричество проблема модернизации тепличного оборудования, замены традиционных источников досветки тепличных овощных культур светодиодными облучателями (СДО) становится актуальным с каждым годом. Себестоимость производства овощей в капитальных теплицах включает в себя затраты на приобретение тепловой и электрической энергии - более 60%[2]. Известно, что доля досветки в себестоимость овощной продукции защищенного

грунта с использованием дуговых натриевых трубчатых (ДНаТ) ламп составляет 35-40%. В то же время, коэффициент полезного действия (КПД) ламп ДНаТ составляет величину порядка 70%. Остальная часть затраченной энергии излучается в виде тепла. У светодиодов же более 80 % потребляемой энергии идет на излучение света. К настоящему времени накоплено достаточно много информации, указывающей на высокую эффективность использования излучателей на основе светодиодов для возделывания овощных культур в регулируемых условиях [3].

Современные источники света (ИС) позволяют задать практически любой спектральный состав потока. В газоразрядных лампах этого добиваются путем изменения наполнения лампы или состава люминофора в люминесцентных лампах (ЛЛ). Применение новых типов ИС – светодиодов (СД), позволяет путем комбинирования добиться практически любого

спектрального состава[4].

Акмолинская область – один из основных сельскохозяйственных регионов Казахстана, и он выполняет роль продовольственного пояса столицы г. Нур-Султан. В виду природно-климатических условий Акмолинской области производство овощей имеет ярко выраженный сезонный характер[5].

Когда наличие света ограничено из-за географического положения, климата или устаревшего оборудования, спрос возникает на искусственные системы освещения для сооружений защищенного грунта, при этом наиболее перспективным с точки зрения качества света и энергоэффективности является использование светодиодных систем освещения. Использование светодиодных систем освещения открывает новые перспективы не только для повышения энергоэффективности выращивания растений, но и создания условий для целенаправленного управления за ростом растений [6]. Причем экономический эффект достигается не только за счет высокой энергоэффективности светодиодных источников света, их высокой надежности (срок службы более чем в 10 раз выше, чем у ламп ДНаТ), но и за счет принципиально новых возможностей агротехники по увеличению продуктивности выращивания, за счет оптимизации процессов роста и развития растений, управления спектральным составом и интенсивностью излучения светодиодов на всех этапах онтогенеза. Многочисленные исследования показали влияние светодиодного освещения на рост и развитие растения [7,8,9]. СДО безопасны и экологичны в эксплуатации: снижена возможность перегрева, отсутствует стекло, не содержится ни ртуть, ни свинец [10,11].

Физиологическая реакция на продолжи-

#### Материалы и методы исследований

Объектами исследования являются рассада томата Калланцо F1, выращенная в условиях тепличного комплекса ТОО «LedSystemMedia» в г. Нур-Султан при освещении светодиодны-

тельность искусственного освещения до сих пор остается не ясной. Martine Dorais и другие ученые утверждают, что при продолжительном искусственном освещении растение томата лучше развивается и раньше зацветает в течение первых 5-7 недель[12].

Томат - широко культивируемый вид овощных культур во всем мире. Томат выращивается в теплицах круглый год, что делает этот вид интересным для изучения эффектов дополнительного освещения по росту и физиологии растений. В последние годы были проведены множество экспериментов по исследованию влияния световых спектров на рост, урожай и физиологию томатных растений [13]. Данные указывают, что недостаток синего или красного света ухудшает раннее развитие томатов с точки зрения морфологии и физиологии растения[14]. Это особенно важно при выращивании рассады томата. Фактически, монохроматический красный свет уменьшал диаметр стебля, площадь листа, сухой вес побегов [15]. Комбинация светодиодного освещения синего и красного света увеличивает общее содержание сухого вещества[16], содержание фотосинтетических пигментов [17].

Таким образом, очевидно, что разработка и использование специализированного источника света с регулируемым спектральным составом, интенсивностью и длительностью излучения в соответствии с потребностями конкретного растения позволит увеличить урожайность, снизить энергопотребление и повысить производительность труда.

Целью работы является адаптация отечественных высокоэффективных светодиодных облучателей для овощных культур закрытого грунта на опытных гидропонных установках.

ми облучателями (СДО) в специализированной экспериментальной установке (рисунок 1) и ДНаТ (контроль).



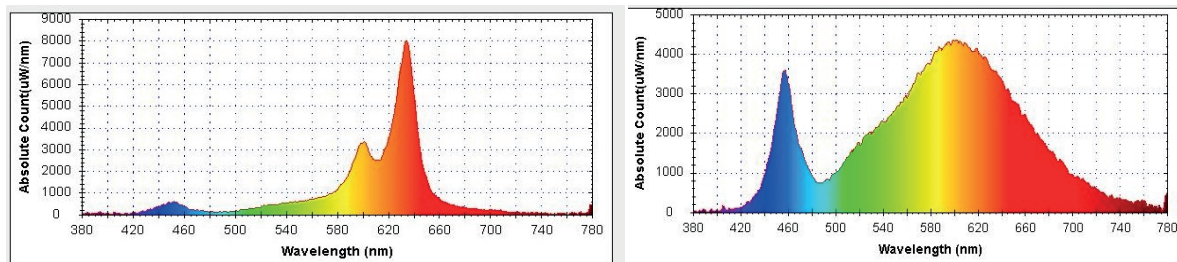
Рисунок 1 - Специализированная экспериментальная установка для выращивания рассады томата (г.Нур- Султан)



В качестве источника света в светильнике применены высокоэффективные энергосберегающие светодиоды в сочетании со специальной отечественной ноу-хау технологией получения оптимального спектра для освещения растений (патент №4763 на полезную модель, 2019, МЮ РК, Способ изготовления светодиодных филаментных ламп с заливкой нанофос-

фора, Таукенов А.С. и др.).

Продолжительность освещения составляет 17 ч (01.00-19.00 час.) Для освещения использовались светодиодные светильники двух типов СДО 1 и СДО 2 без воздействия естественного света в тепличном комплексе ТОО «LedSystemMedia» (рисунок 2).



а

б

Рисунок 2 - Параметры облучения:

а - плотность фотосинтетического потока фотонов 100 мкмоль/м<sup>2</sup>сек (СДО1);

б - плотность фотосинтетического потока фотонов 180 мкмоль/м<sup>2</sup>сек (СДО2)

Эксперимент проводили согласно Методическим рекомендациям по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта С.Ф. Ващенко [18]. В ходе фенологических наблюдений зафиксированы следующие даты: посева; единичных и массовых всходов; появления настоящих листьев; пикировки и пересадки на постоянное место рассады томата. Были учтены следующие показатели: высота главного стебля растений, см; диаметр стебля, мм. Фенологические и биометрические исследования проводились по 14

растениям каждого варианта. Для обработки полученных экспериментальных результатов, а также применялись стандартные методы статистического анализа. Микроклимат контролировался с помощью многофункциональной метеостанции модели TERASEYA (Люксембург) (рисунок 3). Температура воздуха в установке поддерживался на уровне 20–22 °С, а относительная влажность воздуха на уровне 60–70 %. Облученность измеряли с помощью портативного спектрометра RAINBOWLIGHT (Китай) в мкмоль/м<sup>2</sup>сек.

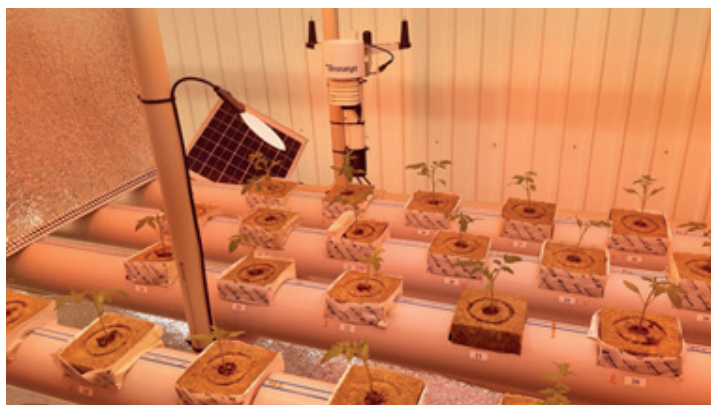


Рисунок 3 - Контроль микроклимата с помощью многофункциональной метеостанции модели Teraseya

*Выращивание семян томата для эксперимента.* Посев семян гибрида томата Калланцо F1 РЦ в количестве 80 шт производился в кассеты с минераловатными пробками 15

февраля 2021 года. Кассеты были установлены в рассадном отделении теплицы с общим микроклиматом. Для дружного получения всходов температура субстрата поддерживали на

уровне +23-240С и относительную влажность 86-90%. Семена высеивали вручную. После посева семена присыпали вермикулитом. Перед посевом минераловатные пробки напитали питательным раствором, Электропроводность питательного раствора поддерживалась на уровне ЕС = 1,3–1,8, рН-5.5. Рекомендуемый питательный раствор по Ладогиной М.П. Для оптимального вегетативного роста молодых растений томата в течении всего периода проведения опыта был использован питательный раствор для полива с высоким содержанием кальция и без аммиачных форм удобрений.

Единичные всходы наблюдались через 9 суток, а массовые всходы наблюдали через 11

суток после посева (таблица 1). Всхожесть семян 100%. Первые и вторые настоящие листья появились на 8 сутки после появления всходов.

*Пересадка рассады томата на экспериментальную установку.* 09 марта 2021 года выращенные для эксперимента в общем рассадном отделении теплицы сеянцы томата в фазе 2-х настоящих листьев были пикированы (пересажены) в минераловатные кубики. Кубики предварительно были установлены на экспериментальной установке под светодиодными светильниками двух типов СДО 1, СДО 2 и ДНАТ (контроль) без воздействия естественного света.

### Результаты и их обсуждение

Дата появления последующих с 3 до 8 настоящих листьев зафиксированы в среднем от 6,1 до 3,0 суток во всех вариантах опыта (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты фенологических наблюдений, 2021

Варианты опыта	Дата посева	Посев-всходы единичные, сутки	Посев-всходы, массовые, сутки	Всходы-1 наст лист, сутки	от 1 до 2 наст. лист, сутки	от 2 до 3 наст. лист, сутки	от 3 до 4 наст. лист, сутки	от 4 до 5 наст. лист, сутки	от 5 до 6 наст. лист, сутки	от 6 до 7 наст. лист, сутки	от 7 до 8 наст. лист, сутки	от всходов до пересадки на постоянное место, сутки
СДО 1	15.02. 2021	9,0	11,0	4,5	8,0	6,1	3,0	3,4	3,1	3,3	3,6	33,0
СДО 2	15.02. 2021	9,0	11,0	4,3	8,0	6,5	3,0	3,4	3,0	3,4	3,2	33,0
ДНАТк	15.02. 2021	9,0	11,0	4,0	8,0	6,5	3,0	3,7	3,1	3,7	3,0	33,0

Во всех вариантах опыта готовую рассаду для пересадки на постоянное место в теплице получили на 33 сутки после появления всходов. По результатам фенологических наблюдений, необходимо отметить, что все экспериментальные растения, выращенные под разными вариантами освещения не существенно отличались по дате наступления всех фенологических фаз от появления всходов до получения готовой рассадной продукции. Высота главного стебля сеянцев томата до начала эксперимента отмечались в среднем 5,6 см во всех вариантах опыта. Толщина стебля была

зафиксирована в среднем 1,7 мм. Диаметр стебля является важным параметром, описывающим рост растения томата в течение вегетационного периода[19]. Стебель растений играет ключевую роль в транспортировке воды и перемещении углеводов[20]. Результаты обработки данных исследований роста стебля растений, а также зависимость роста от вида облучателя представлены на следующих рисунках. Зависимости средней высоты стебля и средней толщины стебля от вида облучателя и времени роста представлена на рисунках 4 и 5 соответственно.



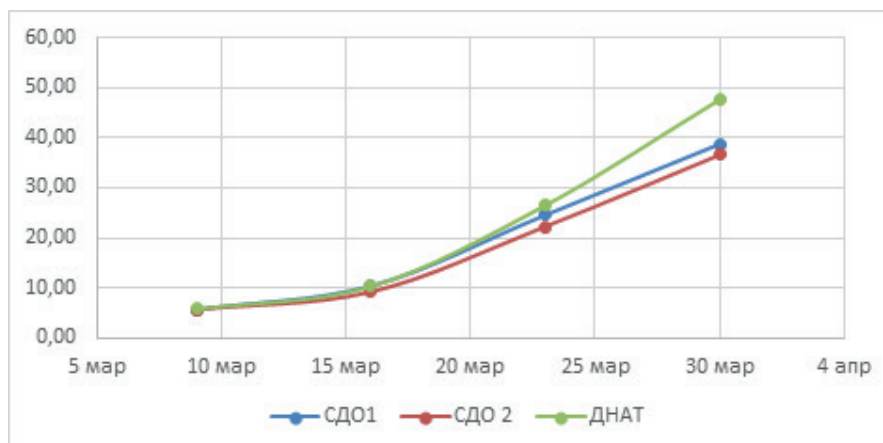


Рисунок 4 - Среднее значение высоты стебля, см

Из рисунка 4 следует, что рост стебля по высоте не зависит от вида светодиодного облучателя и режимов облучения. Под облучателем на лампе ДНаТ рост стебля в высоту сильнее, чем под светодиодными облучателями. Скорость роста стебля в высоту начинается после 7 суток наблюдения.

Рост стебля под светодиодными облучателями хорошо аппроксимируется функцией вида  $Y_2 = 1,4916 * e^{0,0924t}$  где t время в сутках с

момента посадки растений (в нашем случае измерения начались через 14 дней после посадки растений), значение  $Y_2$  в см. Высота растений, выращенных под облучателем ДНаТ более чем на 25% превышает высоту растений, выращенных под светодиодными облучателями. В ходе работы проводился анализ развития растений по результатам измерений диаметра стебля и высоты растений с интервалом 7 дней (рисунок 5).

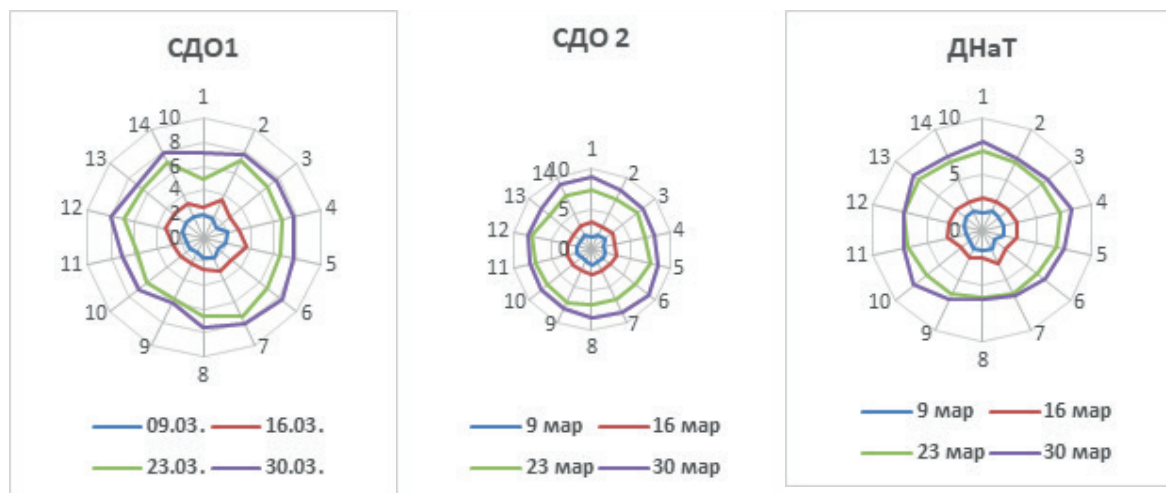


Рисунок 5 - Диаметр стебля рассады томата в мм

На рисунке 5 по окружности цифрами обозначены номера измеренных растений, по радиусу значения диаметра стебля в мм. Цветные линии соответствуют датам измерений с интер-

валом 7 дней. Из рисунка следует хорошая однородность роста растений (близость значений параметров к окружности), а также различия в скорости роста в период 16.03-23.03.2021.

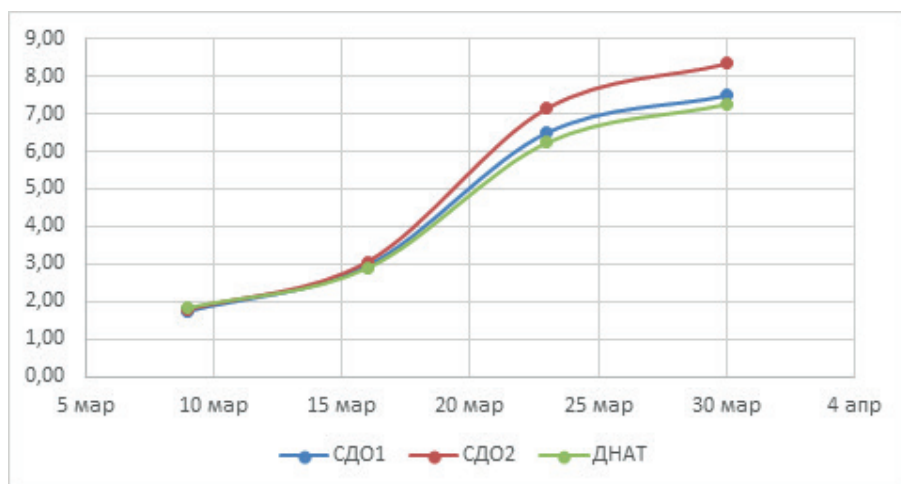


Рисунок 6 - Среднее значение толщины стебля, мм

Из рисунка 6 следует, что рост стебля в толщину для светодиодных облучателей СДО2 на 11% превышает СДО1. При стандартном облучении лампой ДНАТ значение толщины стебля на 14% меньше, чем при облучении светодиодным светильником СДО2. Скорость роста стебля в толщину увеличивается после 7 суток наблюдения и падает после 14 суток наблюдения, достигая при этом среднего значения для светодиодного облучения 7,8 мм.

Рост стебля в толщину имеет принципиально другой вид и может быть на данном этапе

для светодиодного облучателя СДО2 аппроксимирован полиномом 3-ей степени вида  $Z_2 = -0,0028t^3 + 0,2034t^2 - 4,3529t + 30,47$ , где,  $t$  время в сутках с момента посадки растений ( в нашем случае измерения начались через 14 дней после посадки растений), значение  $Z_2$  в мм.

Оценка существенности различий использования светотехнических приборов проводилась по критерию Стьюдента для средних значений параметров высоты и диаметра стебля в системе независимых опытов (таблица 2,3).

Таблица 2 - Результаты расчета существенности различий для светотехнических приборов при росте длины стебля представлены

Сравнение значимости различий светотехнических приборов при росте длины стебля			
Сравниваемые светотехнические приборы	Критерий t фактический	t табличное	Результат сравнения
ДНАТ и СДО1	6,54	2,06	Различие значимо
ДНАТ и СДО2	9,51	2,06	Различие значимо
СДО1 и СДО2	1,71	2,06	Различие не значимо

Таблица 3- Результаты расчета существенности различий для светотехнических приборов при росте диаметра стебля представлены

Сравнение значимости различий светотехнических приборов при росте диаметра стебля			
Сравниваемые светотехнические приборы	Критерий t фактический	t табличное	Результат сравнения
ДНАТ и СДО1	0,85	2,06	Различие не значимо
ДНАТ и СДО2	5,54	2,06	Различие значимо
СДО1 и СДО2	5,56	2,06	Различие значимо

### Заключение

Фенологические наблюдения по фенофазам роста растений не выявили различий в использовании всех типов облучателей СДО1, СДО2 и ДНАТ.

На основании статистического анализа,

результаты которого представлены в Таблице 2 и 3, можно сделать следующие выводы: при росте стебля в длину СДО1 и СДО2 оказывают одинаковое влияние на растения. Существенно различие при использовании ДНАТ, при кото-

ром средняя длина стебля на 29% больше. При росте стебля в диаметре значимое различие получено для СДО2.

Выявлено предпочтение в использовании светодиодного облучателя СДО2 для выращивания рассады, как обеспечивающего большей рост диаметра стебля ( на 11% относительно СДО1 и 14% относительно лампы ДНАТ).

При использовании облучателя ДНАТ наблюдается больший рост высоты стебля с уменьшением его диаметра, что отрицательно влияет на качество рассады.

Получены математические выражения,

описывающие рост рассады томата гибрида Калланцо F1 под светодиодным освещением: для высоты стебля  $Y_2=1,4916 \cdot e^{0,0924t}$ ; для диаметра стебля  $Z_2=-0,0028t^3+0,2034t^2-4,3529t+30,47$ . Полученные математические выражения для роста рассады томата гибрида Калланцо F1 характеризуют конкретные условия выращивания и агротехнологию, а также позволяют оперативно оценивать ход роста растений и прогнозировать результат и время готовности рассады для последующего использования.

### Список литературы

- 1 Послание Президента Республики Казахстан «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» [Текст]. - Алматы: Адилет, 2012. - 16 с.
- 2 Каримов, И.И. Повышение эффективности облучения растений с использованием светодиодных светильников в сооружениях закрытого грунта (на примере семенного картофеля) [Текст]: автореф. дис, канд. техни, наук /И.И.Каримов. - Уфа: ФГБОУ, 2017. - 20 с.
- 3 Сытников, В. Современные системы освещения [Текст]/В. Сытников// Мир теплиц. - 2013. № 6. – С. 24-25.
- 4 Ракутько, С.А. Исследование различий в качестве рассады томата, выращенной под излучением люминесцентных ламп и светодиодных источников [Текст] / С.А. Ракутько, А.Е. Маркова, А.П. Мишанов, Е.Н. Ракутько // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 12-1. – С. 9-13.
- 5 Турбекова, А.С. Влияние продолжительности искусственного освещения на урожайность томата в продленном культурообороте Акмолинской области [Текст] / А.С.Турбекова, Т.Сырбачева // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию КазАТУ им. С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.1. - С.209-212.
- 6 Musa Al Murad, Kaukab Razi, Byoung Ryong Jeong, Prakash Muthu Arjuna Samy and Sowbiya Muneer, Light Emitting Diodes (LEDs) as Agricultural Lighting: Impact and Its Potential on Improving Physiology, Flowering, and Secondary Metabolites of Crops, Sustainability 2021, 13, 1985. <https://doi.org/10.3390/su13041985> <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>
- 7 Tanaka Y, Kimata K, Aiba H (2000). A novel regulatory role of glucose transporter of Escherichia coli: membrane sequestration of a global repressor Mic. EMBO J. 19: 5344-5352.
- 8 Wu JS Fu S, Zheng J Zhou GQ (2008). Epipremnum aureum growth and photosynthetic response to light-emitting diodes (LED). J. Zhejiang Forestry College 25(6): 739-742.
- 9 Miyamoto Y, Nisbett RE Masuda T (2006). Culture and the physical environment. Holistic versus analytic perceptual affordances. Psychol. Sci. 17: 113-119.
- 10 Преимущества светодиодных светильников // Светодиодное и энергосберегающее освещение [Электронный ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://www.est22.ru/tech/preemushestvo-svetodiodnogo-osvecheniya> Дата доступа: 28.06.2020.
- 11 Yeh, Чанг, Дж. High brightness LEDs are energy efficient light sources and their potential for indoor plant growing. Refresh. Support. Energy Rev. 2009, 13, 2175-2180. DOI: 10.1016 / j.rser.2009.01.027.
- 12 Dorais M. Influence of extended photoperiod on photosynthate partitioning and export in tomato and pepper plants / M. Dorais, S. Yelle, A. Gosselin // New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. – 1996. - № 24. P 29-37.
- 13 Onofrio Davide Palmitessa, Marco Antonio Pantaleo, Pietro Santamaria, Applications and

Development of LEDs as Supplementary Lighting for Tomato at Different Latitudes, *Agro* 2021, 11(5), 835; <https://doi.org/10.3390/agronomy11050835>

14 Izzo, L.G.; Hay Mele, B.; Vitale, L.; Vitale, E.; Arena, C. The role of monochromatic red and blue light in tomato early photomorphogenesis and photosynthetic traits. *Environ. Exp. Bot.* 2020, 179, 104195.

15 Gomez, C.; Mitchell, C.A. Growth responses of tomato seedlings to different spectra of supplemental lighting. *HortScience* 2015, 50, 112–118.

16 Ouzounis, T.; Rosenqvist, E.; Ottosen, C.O. Spectral effects of artificial light on plant physiology and secondary metabolism: A review. *HortScience* 2015, 50, 1128–1135.

17 Wei, H.; Xiaoxiao, W.; Min, P.; Xiaoying, L.; Lijun, G.; Zhigang, X. Effect Different Spectral LED on Photosynthesis and Distribution of Photosynthate of Cherry Tomato Seedlings. In Proceedings of the 14th China International Forum on Solid State Lighting: International Forum on Wide Bandgap Semiconductors China (SSLChina: IFWS), Beijing, China, 1–3 November 2017; pp. 78–84.

18 Ващенко С.Ф. Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта / С.Ф. Ващенко, Г.А. Набатова, О.Д. Рожанская. М., 1976. – 87с.

19 ZhiyuZuo et al. Modelling of tomato stem diameter growth rate based on physiological responses. *Pak. J. Bot.*, 49 (4): 1429-1434, 2017.

20 Kanai, S., J. Adu-Gymfi, K. Lei, J. Ito, K. Ohkura, R.E.A. Moghaieb, H. El-Shemy, R. Mohapatra, P.K. Mohapatra, H. Saneoka and K. Fujita. 2008. N-deficiency damps out circadian rhythmic changes of stem diameter dynamics in tomato plant. *Plant Sci.*, 174: 183-191.

## References

1 Послание Президента Республики Казахстан «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» [Текст]. - Алматы: Adilet, 2012. -16 с.

2 Karimov, I.I. Povyshenie effektivnosti oblucheniya rasteniy s ispol'zovaniem svetodiodnykh svetil'nikov v sooruzheniyah zakrytogo grunta (na primere semennogo kartofelya) [Текст]:avtoref. dis, kand. tekhnii, nauk /I.I.Karimov. - Ufa: FGBOU, 2017. -20 с.

3 Sytnikov, V. Sovremenye sistemy osveshcheniya [Текст]/V. Sytnikov// Mir teplic. - 2013. № 6. – S. 24-25.

4 Rakut'ko, S.A. Issledovanie razlichij v kachestve rassady tomata, vyrashchennoj pod izlucheniem lyuminescentnykh lamp i svetodiodnykh istochnikov [Текст] / S.A. Rakut'ko, A.E. Markova, A.P. Mishanov, E.N. Rakut'ko // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2015. – № 12-1. – S. 9-13.

5 Turbekova, A.S. Vliyanie prodolzhitel'nosti iskustvennogo osveshcheniya na urozhajnost' tomata v prodlennom kul'turooborote Akmolinskoj oblasti [Текст] / A.S.Turbekova, T.Syrbacheva // Materialy Respublikanskoj nauchno-teoreticheskoj konferencii «Sejfullinskie chteniya – 13: sohranyaya tradicii, sozdavaya budushchee», posvyashchennaya 60-letiyu KazATUim. S.Sejfullina. - 2017. - T.I, CH.1. - S.209-212.

6 Musa Al Murad, Kaukab Razi, Byoung Ryong Jeong, Prakash Muthu Arjuna Samy and Sowbiya Muneer, Light Emitting Diodes (LEDs) as Agricultural Lighting: Impact and Its Potential on Improving Physiology, Flowering, and Secondary Metabolites of Crops, *Sustainability* 2021, 13, 1985. <https://doi.org/10.3390/su13041985> <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>

7 Tanaka Y, Kimata K, Aiba H (2000). A novel regulatory role of glucose transporter of *Escherichia coli*: membrane sequestration of a global repressor *Mic*. *EMBO J.* 19: 5344-5352.

8 Wu JS Fu S, Zheng J Zhou GQ (2008). Epipremnum aureum growth and photosynthetic response to light-emitting diodes (LED). *J. Zhejiang Forestry College* 25(6): 739-742.

9 Miyamoto Y, Nisbett RE Masuda T (2006). Culture and the physical environment. Holistic versus analytic perceptual affordances. *Psychol. Sci.* 17: 113-119.

10 Preimushchestva svetodiodnykh svetil'nikov // Svetodiodnoe i energosberegayushchee

osveshchenie [Elektronnyj resurs]. 2020. Rezhim dostupa: <https://www.est22.ru/tech/preemushestvo-svetodiodnogo-osvecheniya> Data dostupa: 28.06.2020.

11 Yeh, CHang, Dzh. High brightness LEDs are energy efficient light sources and their potential for indoor plant growing. Refresh. Support. Energy Rev. 2009, 13, 2175-2180. DOI: 10.1016 / j.rser.2009.01.027.

12 Dorais M. Influence of extended photoperiod on photosynthate partitioning and export in tomato and pepper plants / M. Dorais, S. Yelle, A. Gosselin // New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. – 1996. -№ 24. P 29-37.

13 Onofrio Davide Palmitessa, Marco Antonio Pantaleo, Pietro Santamaria, Applications and Development of LEDs as Supplementary Lighting for Tomato at Different Latitudes, Agronomy 2021, 11(5), 835;

<https://doi.org/10.3390/agronomy11050835>

14 Izzo, L.G.; Hay Mele, B.; Vitale, L.; Vitale, E.; Arena, C. The role of monochromatic red and blue light in tomato early photomorphogenesis and photosynthetic traits. Environ. Exp. Bot. 2020, 179, 104195.

15 Gomez, C.; Mitchell, C.A. Growth responses of tomato seedlings to different spectra of supplemental lighting. HortScience 2015, 50, 112–118.

16 Ouzounis, T.; Rosenqvist, E.; Ottosen, C.O. Spectral effects of artificial light on plant physiology and secondary metabolism: A review. HortScience 2015, 50, 1128–1135.

17 Wei, H.; Xiaoxiao, W.; Min, P.; Xiaoying, L.; Lijun, G.; Zhigang, X. Effect Different Spectral LED on Photosynthesis and Distribution of Photosynthate of Cherry Tomato Seedlings. In Proceedings of the 14th China International Forum on Solid State Lighting: International Forum on Wide Bandgap Semiconductors China (SSLChina: IFWS), Beijing, China, 1–3 November 2017; pp. 78–84.

18 Vashchenko S.F. Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu opytov s ovoshchnymi kul'turami v sooruzheniyah zashchishchennogo grunta / S.F. Vashchenko, G.A. Nabatova, O.D. Rozhanskaya. M., 1976. – 87s.

19 ZhiyuZuo et al. Modelling of tomato stem diameter growth rate based on physiological responses. Pak. J. Bot., 49 (4): 1429-1434, 2017.

20 Kanai, S., J. Adu-Gymfi, K. Lei, J. Ito, K. Ohkura, R.E.A. Moghaieb, H. El-Shemy, R. Mohapatra, P.K. Mohapatra, H. Saneoka and K. Fujita. 2008. N-deficiency damps out circadian rhythmic changes of stem diameter dynamics in tomato plant. Plant Sci., 174: 183-191.

## ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ФИТОШАМДАРДЫҢ ҚЫЗАНАҚ КӨШЕТТЕРІНІҢ ӨСҮІ МЕН ДАМУЫНА ӘСЕРІ

*Турбекова А.С.<sup>1</sup>, Джантасов С.К.<sup>2</sup>, Иткинсон Г.В.<sup>4</sup>, Столяров В.А.<sup>3</sup>,*

*<sup>1</sup>Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*<sup>3</sup> LLC «LedSystemMedia»*

*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*<sup>4</sup> «Акари-Центр инновациялық фирмасы» АҚ*

*Санкт -Петербург, Ресей Федерациясы*

*E-mail: arysgul.turbekova.67@mail.ru*

### Түйін

Жарықдиодты шамдарды (ЖДШ) өсімдіктерді жарықтандыруда қолдану олардың жоғары жарықтық тиімділігіне, сәулелену спектрін реттеу мүмкіндігіне, ұзақ жұмыс мерзіміне және басқа да бірқатар сипаттамаларына байланысты болашағы зор саналады. Бұл мақалада қызанақ



көшеттерін сөрелік жүйелерде өсіру кезінде фотосинтетикалық белсенді радиация көзі (ФБР) ретінде пайдалануға арналған отандық эксперименттік жарықдиодты шамдар сыналған тәжіри - бе нәтижелері ұсынылған. Көшеттерді өсіру үшін жарықдиодты сәулелендіргішті қолдануда оның артықшылығы анықталды, себебі ол сабақтың диаметрінің (бақылау шамына қатысты 14% -ға) ұлғаюын қамтамасыз етті. Бақылау сәулелендіргішті қолданған кезде сабақтың биіктігінің жоғарылауы байқалды, алайда оның диаметрі төмендеді.

**Кілт сөздер:** қызанақ, көшеттер, жарықдиодты жарықтандыру, жылыжай.

## INFLUENCE OF KAZAKHSTAN LIGHTING FOR GROWTH AND DEVELOPMENT OF TOMATO SEEDLING

*Turbekova A.S.<sup>1</sup>, Dzhantasov S.K.<sup>2</sup>, Itkinson G.V.<sup>4</sup>, Stolyarov V.A.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Seifullin Kazakh Agro Technical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University  
Almaty, Kazakhstan*

*<sup>3</sup>LLC "LedSystemMedia"  
Nur-Sultan, Kazakhstan*

*<sup>4</sup>JSC "Innovation Firm Akari-Center"  
Saint Petersburg, Russian Federation*

*E-mail: arysgul.turbekova.67@mail.ru*

### **Abstract**

The use of LED lighting (LED) in the photoculture of plants seems to be promising due to their high luminous efficiency, the ability to regulate the radiation spectrum, long working life and a number of other characteristics. This article presents the results of an experiment using experimental copies of domestically produced greenhouse LED lamps intended for use as a source of photosynthetic active radiation (PAR) when growing tomato seedlings in rack systems. The preference was revealed in the use of an LED irradiator for growing seedlings, as it provides a greater growth in the diameter of the stem (by 14% relative to the control lamp). When using the control irradiator, a greater increase in the height of the stem was observed, but with a decrease in its diameter.

**Key words:** tomato, seedlings, LED lighting, greenhouses.

### **Благодарность**

*Исследование финансировалось Комитетом Науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP08956527 «Адаптация казахстанских фитосветильников с автоматизированным управлением изменения спектра для возделывания овощей защищенного грунта в различных световых зонах Казахстана»).*

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).772

ОӘЖ 636.082,474.25:637.54(045)

## КҮРКЕТАУЫҚ ЖҰМЫРТҚАСЫН ИНКУБАЦИЯЛАУДА ПАРАТИПИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАР МАҢЫЗЫ

*Сенкебаева Д.Т.<sup>1</sup>, Омарқожаұлы Н.<sup>1</sup>, Амантай С.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: dilor1986@mail.ru

### Түйін

Мақала авторы өзі жүргізген зерттеулері негізінде күркетауықтың инкубациялық жұмыртқаларының сыртқы және ішкі параметрлерін ұрық дамуы және тәуліктік балапан шығымымен байланыстыра отырып қарастыру барысында ішкі генетикалық қасиеттерімен бірге сыртқы эпигенетикалық факторлардан инкубацияға дейінгі салмағы, сақталу мерзімі, тығыздығы, форма индексі түріндегі параметрлері әсер ететіні анықталды. Сонымен қатар орташа салмағы 80-90 г балапан шығымы 76,0% , формасының индексі 0,74-0,76 жұмыртқадан 74,6%, 6 тәулік сақталғандардан 77,2%, итығыздық деформациясы 1,071-1,080 г/см<sup>3</sup> жұмыртқалардың бұл көрсеткіштері, тиісінше, 73,8% екені анықталды. Сақтау мерзімі 9 тәулік, салмағы 90 г жоғары жұмыртқалардан шыққан әлсіз балапандар саны басқа топтарға қарағанда жоғары болды.

**Кілт сөздер:** инкубация, күркетауық жұмыртқасы, сәулелендіру, эмбрион, қан сақинасы, әлсіз балапандар, тәуліктік балапан, балапан шығымы.

### Кіріспе

Қазіргі таңда, еліміздегі жоғары сапалы ет өнімін өндіруді қарқындатудың басты жолы – жоғары өсімтал құс шаруашылығын дамыту болып табылады. Бүгінде, осыған байланысты мемлекет тарапынан көп көңіл бөлініп, барынша қолдау жасалынауда. «Қазақстан құс өсірушілер одағының» мәліметтеріне сүйенетін болсақ, 2021 жылдың маусымында республикамыздың барлық санатындағы құс өсіруші шаруашылықтары мен шаруа қожалықтырында өсірілген үй құстарының басы 48 723 725 асса, соның дерлік 68 пайызы, яғни 33,5 миллион басы ірі индустриалдық құс шаруашылықтарында өсірілген. Яғни жалпы республика бойынша өндірілген 2,27 млрд дана құс жұмыртқасы және 235,3 мың т құс етінің 95 пайызы осы өндірістік шаруашылықтарға тиесілі [1]. Азық-түлік қорын нығайтып, халықты биологиялық құндылығы жоғары, сапалы ет өнімдерімен қамтамасыз ету үшін, үй құстарының ішінде етінің диетикалық пайдалы қасиеті ең жоғары болып келетін күркетауық өсіруді жетілдіру - бүгінгі күнгі көкейкестілігі жоғары мәселе [2]. Күркетауық еті құрамында май мөлшері төмен, ақуыздың, алмаспайтын аминқышқылдары мен А, РР, В тобы дәрумендері, темір мен магний элементтеріне

бай, калориялығы төмен, сіңімділігі жоғары 90% болып келеді.

Күркетауық етін өндірістік циклының басты үрдістері дені сау балапан шығарып, өсірілетін басын көбейтуде жұмыртқаны дұрыс инкубациялау өндірістегі өзекті мәселе болып табылады. Яғни жұмыртқалардың оңтайлы параметрлерін анықтау арқылы инкубация шығымын арттыру сала экономикасын жоғарылатуда үлкен үлес қосады.

Күркетауық инкубациялық жұмыртқаларының әр түрлі параметрлерін ұрық эмбриогенезі және балапан шығымымен байланыстыра қарастырып зерттеу еліміздегі күркетауық өсіру мен сала өнімін өндіру, олардың көп басын бір жерде шоғырландырып, жоғары автоматтандырылып, компьютерленген технологиясына негізделген құс фабрикаларының бірі болып, республиканың индустриялық-инновациялық даму картасына сәйкес салынып, 21.12.2010 ж. ҚР Президенті Н.А.Назарбаев тікелей теле көпір арқылы жұмысқа қосқан Түркістан облысы Ордабасы ауданы Бадам кентіндегі «Ордабасы құс» ЖШС күркетауық кешені инкубаториінде 2013 – 2017 жылдар аралығында жүргізілді.



### Материалдар және зерттеу әдістері

Ғылыми жұмыстың зерттеу материалы негізінде Канададан әкелінетін кең кеуделі ақ түсті күркетауық тұқымының «Hybrid Converter» кросының инкубациялық жұмыртқалары алынды. Бұл кросс жұмыртқасының орташа көрсеткіштері ретінде инкубациялауға дейінгі сақталу мерзімі 6 тәулік, 80-90 г салмағы, 69-73% формасының индексі, 1,071-1,080 г/см<sup>3</sup> тығыздығы алынды. Осы параметрлері бойынша калибрленген күркетауық жұмыртқаларын бақылау лотоктарына орыналастырылып, әр айналымында бірден 77333 дана жұмыртқа шайқайтын бельгиялық «Petersime» инкубаторының шкафтарына орыналастырылды.

Алынып отырған кросс күркетауықтарының еттілік көрсеткіштері жоғары болады: кростың ауыр салмақты типінің қораздарының тірілей салмағы – 18-22 кг болса, мекиендерінде – 8-11 кг; ал орта салмақты типтерінде, тиісінше, 13-14 кг және 6-8 кг, жеңіл салмақты типтерінде, 7-9 кг және 3,5-5,5 кг дейін тартады.

*Зерттеулердің мақсаты* – күркетауық жұмыртқасының инкубациялық қасиеттері мен балапан шығымына жұмыртқа сақтау мерзімі, жұмыртқа салмағы, тығыздығы мен форма индексі сияқты сыртқы параметрлерінің әсерін анықтау.

*Зерттеу міндеттері:*

1 Күркетауық жұмыртқаларының зерттелетін параметрлері бойынша инкубациялану барысына биологиялық бақылау жүргізіп талдау және мираждық шығындарының себебін анықтау.

2 Инкубация нәтижесіне зерттелетін параметрлердің әсерін анықтау

3 Күркетауық жұмыртқалары

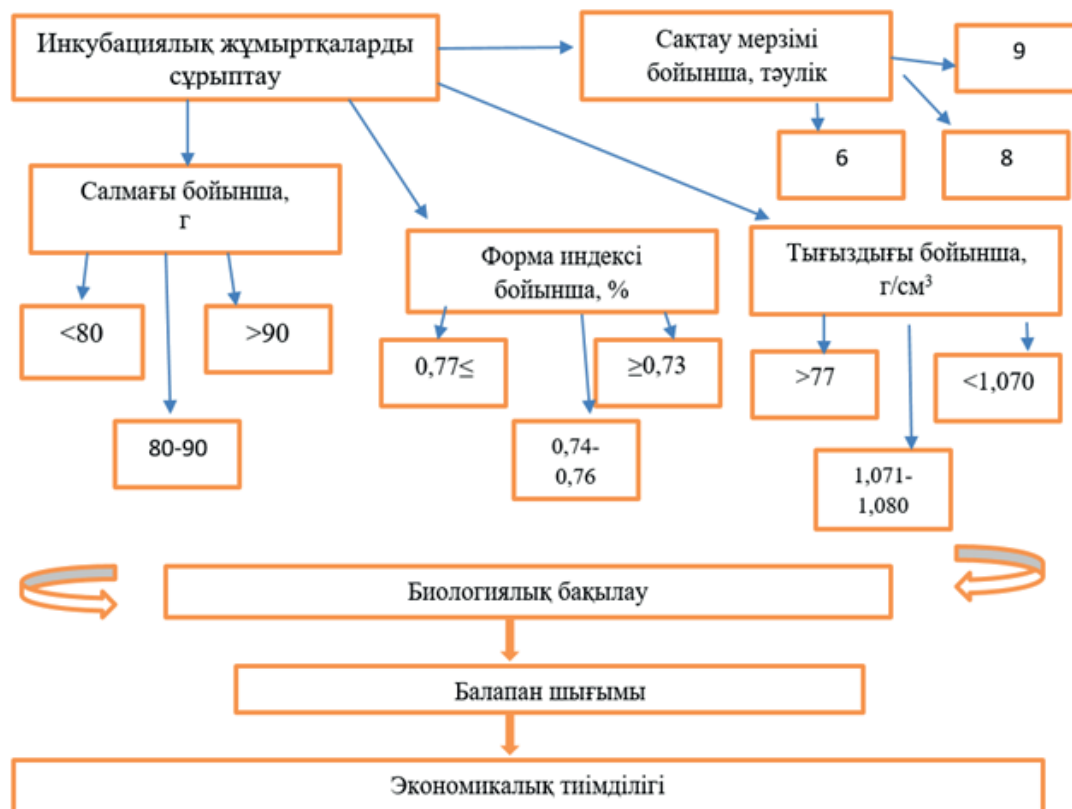
параметрлерінің балапан шығымына әсерін анықтаудың өндірістік экономикалық тиімділігін есептеу.

Зерттеу жұмысында жұмыртқа параметрлерінің орташа көрсеткіштері болып күркетауықтың «Hybrid Converter» кросының жұмыртқасының инкубацияға дейінгі сақталу мерзімі - 6 тәулік, салмағы 80-90 г, форма индексі 69-73%, тығыздығы - 1,071-1,080 г/см<sup>3</sup> алынды. Осы параметрлері негізінде күркетауық жұмыртқаларын калибрлеп бақылау лотоктарына орыналастырылды, дезинфекцияланып болған соң, «Petersime» атты бельгиялық инкубаторы шкафтарына жұмыртқа шайқайуға жалпы партиямен бірге салынды.

*Зерттеу әдістемесі.* Бұл зерттеу жұмысы құс шаруашылығында бүгінгі күнге дейін қабылданған әдістемелік нұсқауларға сәйкес жүргізілді [3,4]. Зерттеу әдістемесінің құрылымы келесі 1-суретте келтірілген.

Инкубациялауға қойылған жұмыртқалардың сырт қабыршағы бүтін, тегіс, ешқандай жарықтарсыз, дезинфекцияланған, таза, өсінділерсіз болды. Ал сырт көзге көрінбейтін кемшілік, ақаулары, қабыршағының «мәрмәрлығы» жарықпен сәулелендіру арқылы анықталды.

Жұмыртқа сақталу мерзімі – күркетауық жұмыртқалаған күнімен, форма индексі – «ИМ 1» индексомерімен, яғни жұмыртқаның көлденең және ұзын диаметрілерінің қатынасымен, ал тығыздығы – айырмасы 0,005 г/см<sup>3</sup> тұзды ерітінділерге батырумен, салмағы – «ВТНЕ/1-3L1К» электрондық таразыға тарту арқылы анықталды.



Сурет –1: Зерттеу жұмысының құрылымы

Сұрыпталған жұмыртқалар инкубациялық шкафтың бақылау лотоктарына зерттелетін параметрінің ерекшеліктері бойынша орналастырылды. Инкубациялану барысына бақылау жүргізіліп, жұмыртқаның ұрықтануы мен шығарылған балапан саны, сапасына есеп жүргізілді.

Инкубациялау барысына келесі әдістер қолданылып, биологиялық бақылау жүргізілді:

а) *инкубациялану кезеңінде:*

1) инкубациялаудың бірінші кезеңі – 8-8,5-шы, екіншісі – 13-13,5-шы, үшінші – 23-24-ші күндері сәулелендіріп тексеру (овоскоп),

### Зерттеу нәтижелері

Зерттеу жұмысында белгіленген зерттеулер мақсаты мен міндеттеріне сай зерттеліп отырған параметрлері, яғни жұмыртқа сақталу мерзімі, форма индексі, салмағы мен тығыздығы бойынша калибрленіп, сұрыптап

салмағын өлшеу, аударыстырып, толықтыру;

5) Әр жұмыртқа партиясы бойынша инкубациялау нәтижесін анықтап жүргізу;

б) *инкубациядан кейінгі кезеңде:*

1) балапандардың алғашқы тәуліктегі бастарының сақталуын бақылау.

Зерттеу жұмысындағы әр жұмыртқа партиясының инкубациялану барысын жекелеп бақылап, балапан шығару шкафында тәуліктік балапандардың шығымын есептеп, олардың сыртқы пішіні мен өміршеңдігі көрсеткіштері бойынша бағаланды.

алынған күркетауық жұмыртқаларын дифференциялап, бақылау лотоктарына рет-ретімен орналастырылып, инкубациялық шкафқа салынды (сурет 2).



а б  
Сурет 2– Зерттеуге алынған параметрлері бойынша сұрыптау

2-суретте көрсетілгендей, алдын ала зерттеу әдістемесіне сәйкес параметрлері әр түрлі жұмыртқаларды лотоктарға орналастырып, оларды белгілеп қойдық. Инкубацияның 25-тәулік соңында жұмыртқаларды инкубатордың балапан шығару шкафына ауыстырылды, соң шыққан балапандар саны мен сапасы және сақталғыштығы анықталды.



а б  
а – жұмыртқаларды инкубациялық шкафтарға орналастыру;  
б – жарып шыққан балапандарды сұрыптау

Сурет 3 – Инкубациялау барысына бақылау жүргізіп, шыққан балапандарды сұрыптау

Эмбрионның ішкі өзегі қыртысы жетілмегендіктен, ішкі мүшелері (интерьері) ашық қалып, «эктопияға» ұшырайды не аман қалғандары келешекте дамуында терісі асты қанталап, басының сүйектері жетілмей, қисайып, «акранияға» шалдығып, ал көздері дұрыс дамымауы себебінен құбыжықтанады (сурет 4).



а б в г  
а, б – инкубацияның бастапқы тәулігінде қызған жұмыртқалар; в, г – инкубацияның ортаңғы кезінде гиперемияға ұшыраған эмбриондар

Сурет 4 – Жұмыртқа қызуынан гиперемияға ұшыраған эмбриондар



4-суретте келтірілгендей, инкубацияның бастапқы сатысында алғашқы ұрық дамуы кезеңінде, толық жетілмеген және эктопияға ұшыраған және тұншыққан балапандар болды. Бұл инкубация кезінде ылғалдылық пен температураның ауытқушылықтарының болуына байланысты. Газ алмасуының бұзылуы инкубациялаудың екінші жартысында сақталса, ұрық денесі жұмыртқа ішінде дұрыс орналаспайды.

Инкубациялаудың 13-13,5-шы күндері жүргізілген жұмыртқаларды екінші сәулелендіруде аллантоис қабатының жетілгендігімен бағалады. Әр түрлі себептерге

сәйкес дамуы мүлдем тоқтаған эмбриондардың сыртқы ақуыздан пайда болатын аллантоисты қабаты анық көрінбей жайылып жатады. Бұл инкубация шығындарын «дамымай қалғандар» («замершие») тобындағы шығындарға жатқызады.

Инкубациялаудың 23-24-ші күндері жүргізілген жұмыртқаларды үшінші сәулелендіруде дұрыс дамыған ұрықтың денесі жұмыртқаның 3/4 көлемін алып жатады. Жарып шығу барысында шетінеп кеткен балапандардың сарыуыз қапшығы сіңірілмеген және ақуызы толық қолданылмағаны байқалды (сурет 5, 6).



а – әлсіз балапандар; б – алантоисы толық тұйықталмаған балапандар;  
в – сарыуызын толық пайдаланбаған балапан

Сурет 5 – Жұмыртқа қабыршағын қалыпты жағдайда жарып шыға алмаған балапандар

5-суреттен көргеніміздей, жұмыртқа қабыршағын қалыпты жағдайда жарып шыға алмаған, дамуы кешіккен, сарыуызын толық пайдаланылып, сіңірілмеген эмбрионның сарыуыз қапшығы жасыл түске еніп, балапан басы мен мойнында ісік пайда болады. Тұмсығы мен қанаттары қабыршаққа жабысып қалғандықтан, жарып шығуы қиынға соғады.



а, б – әлжуаз балапандар, в – аяқ бұлшықеттері нашар жетілген балапандар

Сурет 6 – Әлсіз және әлжуаз балапан

Дұрыс дамып толық жетілген тәуліктік балапандар салмақты, қимылдары шымыр, терісі толық жылтыр қауырсынданған. Осындай балапандардың құрсағы (қарны) жұмсақ, кішігірім, кіндігі дұрыс біткен; сирақтары түзу және мықты; тұмсығы майыспаған, тік;

көз жанары жылтыр, жарық; кеуде мен денесі көтеріңкі келеді.

Инкубациялық жұмыртқалар сапасының нақты көрсеткіші ретінде шығарылған тәуліктік балапандар басының алғашқы екі аптадағы сақталғыштығымен бағаланатын

өміршеңдігі саналады.

Күркетауық жұмыртқаларының ата-аналық табыннан жиналып, инкубаторий аумағына жеткен кезде ең жас жұмыртқалар 6 тәулік және одан да көп сақталғандықтан,

зерттеу жұмысында 6, 8, 9 тәулік сақталған жұмыртқалар инкубацияға қойылды. Жұмыртқа сақтау мерзімінің инкубациялану көрсеткіштеріне әсері келесі 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Жұмыртқаның инкубациялық қасиеттеріне сақталу мерзімінің әсері

Лотокта жұмыртқалар саны	Сақталу мерзімі, тәулік	1-ші сәулелендіру		2-ші сәулелендіру		Балапан шығымы	
		ұрықтан бағандар	«қан сақиналар»	дамымай қалғандар	ұрықтан бағандар	«қан сақиналар»	дамымай қалғандар
1	2	3	4	5	6	7	8
1-ші лоток, дана / %							
126	6	14	9	2	3	92	6
100.0		11,1	7,1	1,6	2,4	73	4,8
2-ші лоток, дана / %							
126	8	14	10	3	4	90	5
100,0		11,1	7,9	2,4	3,2	71,4	4,0
3-ші лоток, дана / %							
126	9	14	9	3	3	90	7
100,0		11,1	7,1	2,4	2,4	71,4	5,6

Канададан арнайы жеткізілген салмағы 80-90 г күркетауық жұмыртқасының бірінші зерттеудегі сақтау мерзімі: 1-ші лотоктағы жұмыртқада – 6, 2-ші лоток – 8, 3-ші лотоктағы – 9 тәулік болса, сау балапандар шығымы: инкубацияға салынған жұмыртқа санынан алғашқы лотокта – 77,8%, 2-шіде – 75,4%, соңғы лотокта – 77; ал ұрықтанған жұмыртқа санынан, тиісінше, 87,5; 84,8: 86,6% құраса, 88,9% болған ұрықтанған жұмыртқалардың (112 дана) «қан-сақинасы», «дамымаған» және «тұншыққан» түріндегі овоскоптау шығындары, тиісінше, 1-ші лотокта – 71; 1,6; 2,4%; ал 2-ші лотокта – 7,9; 2,4; 3,2%; солай 3-ші лотокта – 7,1; 2,4; 2,4% болып, ал сау балапандар шығымы, ретімен, 73; 71,4; 71,4% жетті. Яғни сақталу мерзімі 9 тәуліктік

жұмыртқалардан шыққан балапандар әлсіз, ал шығыны басқа топтарға қарағанда артып, инкубацияланған жалпы санынан 4,8; 4,0; 5,6% болды.

Зерттеудің екінші партиясы ретінде үш лотокқа сақталу мерзімі бойынша (8 тәулік) және салмағы (орташа 80-90 г) бірдей, ал форма индексі әрқалай күркетауық жұмыртқаларын инкубациялаудың көрсеткіштері тексерілді. Формасы бойынша күркетауық жұмыртқаларында индекс қатынасы 0,74-0,76 аралығындағылар – қалыпты (не сопақ), 0,77-ден жоғарылары – дөңгелекше, ал 0,73-тен кемдері – сопақша формалы деп, бөлген соң зерттеу лотоктарына орналастырылды (Зерттеу нәтижелері 2-кестеде көрсетілген).

Кесте 2 – Жұмыртқа инкубациялық қасиеттеріне формасының әсері

Лотокта жұмыртқалар саны	Форма индексі, %	1-ші сәулелендіру		2-ші сәулелендіру		Балапан шығымы	
		ұрықтан бағандар	«қан сақиналар»	дамымай қалғандар	тұншық кандар	сау балапандар	әлсіз балапандар
1	2	3	4	5	6	7	8
1-ші лоток, дана / %							
126	<73	12	6	5	5	84	14
100.0		9,5	4,8	5,0	5,0	64,6	11,1
2-ші лоток, дана / %							
126	74-76	15	8	3	3	94	3



100,0		11,9	6,3	2,4	2,4	74,6	2,4
3-ші лоток, дана / %							
126	>77	15	11	7	8	83	2
100,0		11,9	9,7	5,6	6,3	64,9	1,6

Дөңгелекше және сопақша формалы жұмыртқаларды инкубациялау шығыны 14% шамасында болса, ал ұзынша келген жұмыртқаларда 26%-ға дейін жетіп, олардан шыққан балапандарда «әлсіз» бен «әлжуаз» балапандарының саны да, сәйкесінше, 3-4 есе өскендігін байқадық. 3-лотоктағы ұзынша формалы жұмыртқаларда ұрықтану деңгейі 2-3% төмен болғандықтан, осы көрсеткіштер ұрықтанған жұмыртқалардың үлесіне шаққанда одан да өсті: ал сау балапандар шығымы жалпы

инкубацияға салынған жұмыртқалар санынан – 64,6%, ал ұрықтанған жұмыртқалар санынан – 75,6% болып, ол көрсеткіштері, 74,6-84,7 және 64,9-74,8% сопақша және ұзынша формалы жұмыртқалар көрсеткіштерінен төмен болды.

Зерттеудің келесі үшінші партияның үш лотоктарына да сақталу мерзімі - 8 тәулік, салмағы (орташа 80-90 г) мен индексі формасы (69-73%) бірдей, тек тығыздығы әртүрлі күркетауық жұмыртқаларын инкубациялау көрсеткіштері тексерілді (3-кесте).

Кесте 3 – Жұмыртқаның инкубациялық қасиеттеріне тығыздығының әсері

Лотокта жұмыртқалар саны	Тығыздығы г/см <sup>3</sup>	1-ші сәулелендіру		2-ші сәулелендіру		Балапан шығымы	
		ұрықтан бағандар	«қан сақиналар»	дамымай қалғандар	ұрықтан бағандар	«қан сақиналар»	дамымай қалғандар
1-ші лоток, дана / %							
126	<1,070	18	12	6	4	76	10
100,0		14,3	9,5	4,8	3,2	60,3	7,9
2-ші лоток, дана / %							
126	1,071-1,080	15	8	3	2	91	7
100,0		11,9	6,3	2,4	1,2	72,2	5,6
3-ші лоток, дана / %							
126	>1,081	12	6	4	2	93	5
100,0		9,5	4,8	3,2	1,6	73,8	4,0

Жұмыртқаның тығыздығы оның сапасы мен инкубациялық қасиеттеріне елеулі түрде ықпал етеді. 3-кестеде келтірілген тығыздықтағы әртүрлі күркетауық жұмыртқаларының инкубациялау нәтижесі бойынша: жұмыртқаның тығыздығы өскен сайын одан балапан шығымы жоғарылайтынын көрсетеді: яғни салыстырмалы тығыздығы 1,070 г/см<sup>3</sup> төмен жұмыртқалардан сау балапан шығымы – 60,3% (соның ішінде

ұрықтанған жұмыртқалардан – 70,4%) болса, ал тығыздығы орташа 1,071-1,080 г/см<sup>3</sup> - 72,2-73,8% және одан жоғары жұмыртқалардың бұл көрсеткіштері 81,6-82% көрсетті.

Зерттеуіміздің 4-партиясының үш лотоктарына да сақталу мерзімі бірдей (8 тәулік), тек салмақтары әр түрлі күркетауық жұмыртқаларын инкубациялаудың көрсеткіштері тексерілді (4-кесте).

Кесте 4 – Жұмыртқалардың инкубациялық қасиеттеріне салмағының әсері

Лотокта жұмыртқалар саны	Салмағы, г	1-ші сәулелендіру		2-ші сәулелендіру		Балапан шығымы	
		ұрықтан бағандар	«қан сақиналар»	дамымай қалғандар	ұрықтан бағандар	«қан сақиналар»	дамымай қалғандар
1-ші лоток, дана / %							
126	<80	14	10	3	2	90	7

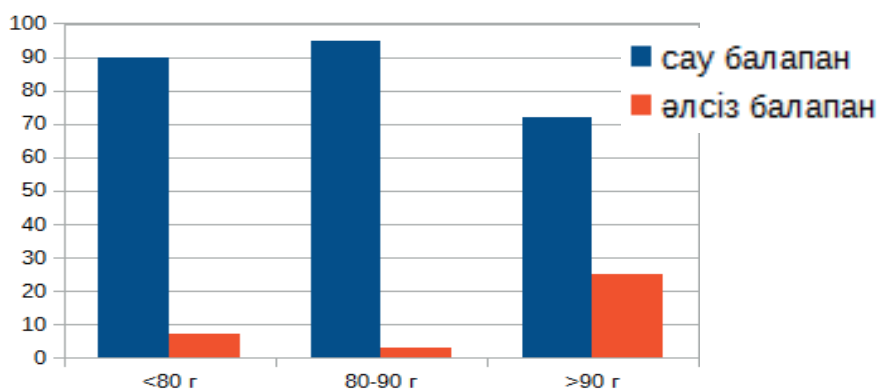
100,0	%	11,1	7,9	2,4	1,6	71,4	5,6
2-ші лоток, дана / %							
126	80-90	14	8	3	2	95	3
100,0	%	11,1	6,3	2,4	1,6	76,0	2,4
3-ші лоток, дана / %							
126	>90	15	14	6	4	72	25
100,0	%	11,9	11,1	4,8	3,2	57,1	22,5

Салмағы жеңіл, орта жұмыртқалар салынған 1 және 2-лотоктардағы инкубациялауға салынған жұмыртқалардың овоскоптау шығыны ұқсас (10,3-11,9%) болып, ал ауыр салмақты 3-ші лотоктағы жұмыртқалар шығындары жоғырылау (19,1%), ал балапан шығымы «әлсіз» және «әлжуаз» балапандардың саны 2,4-5,6%, күрт 22,5% өскен.

Жұмыртқаны сақтау мерзіміне қарап, жұмыртқаның салмағы инкубацияланудың көрсеткіштеріне нақты әсері басымдау екенін 1-ші сәулелелендіруден көруге болады, яғни үш лотокқа салынған әр салмақтағы жұмыртқалардың ұрықтанбағандары саны шамалас (14-15) болса да, «қан-сақиналары», дамуы тоқтаған ұрық саны 2-ші лотокта салмағы 80-90 г жұмыртқадан – 8 дана

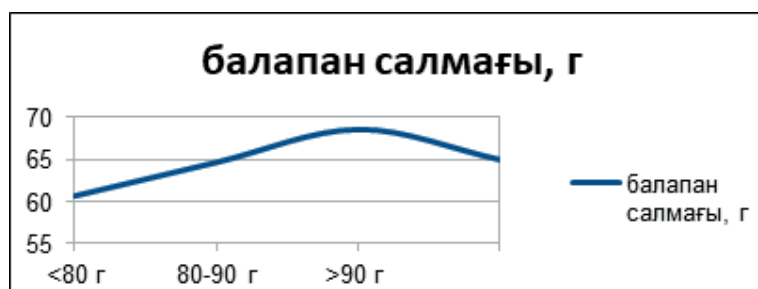
болса, 1-ші лотоктағы салмағы 80 г төмен жұмыртқаларда – 10, 3-ші лотоктағы салмағы 90 г асқан жұмыртқаларда – 14 болды. Келесі 7-суретте осы үш лотоктан жарып шыққан жұмыртқалардың диаграммалық кескіндеп көрсетілді.

2-ші миражда да ауыр салмақты жұмыртқалардан дамымай қалған және тұншыққан ұрық саны екі есеге көп болғаннан, сау балапан шығымы: инкубацияға салынған жұмыртқалар санынан 80 г төмен салмақты жұмыртқада – 71,5% (ұрықтанған жұмыртқалар санынан - 80,3%), ал орта салмақты 80-90 г жұмыртқадан – 76,0% (ұрықтанғаннан 84,8%), 90 г ауыр жұмыртқада – 57,1% (55,9%) болып, олардан шыққан әлсіз балапандар саны өсіп 19,8% (ұрықтанғаннан 22,5%) болды.



Сурет 7 - Жұмыртқа салмағына байланысты сау және әлсіз балапандар шығымы

Балапандардың тірі салмағы инкубацияланатын жұмыртқаның салмағына байланысты болып келеді. Инкубацияға қойылатын жұмыртқалардың салмағының тәуліктік балапан салмағына ықпал етуін келесі 8-суреттен байқауға болады.



Сурет 8 – Жұмыртқа салмағының шығарылған балапандар салмағына әсері

8-суреттен байқағанымыздай, салмағы 70 г жұмыртқадан шыққан балапандардың тірі салмағы 59-60 г, ал 80-90 г жұмыртқадан 64 г балапандар шықты. Дегенімен, жұмыртқалар салмағы арта түскен сайын балапанның да ұлғайғанмен, 100 г жоғары жұмыртқалардан

### **Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды**

Жалпы құс балапаны шығымына жұмыртқа параметрінің әсерін осы салада ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізілген көптеген авторлар болды. Мысалы, Рок Л. және басқалар жұмыртқалардың төмендеу (1,060 г/см<sup>3</sup>) тығыздығы балапан шығымы 63,6% болса, тығыздығы аса жоғары (1,091 г/см<sup>3</sup>) жұмыртқалардан – 81,7% көрсетіп, ал орта тығыздықтағы (1,081 г/см<sup>3</sup>) жұмыртқаларда ең жоғарысы – 85,5% болғандығын көрсетеді [6,5].

Бақылау лотоктарының зерттеліп отырған параметрлері бойынша дифференциялап салынған күркетауықтың жұмыртқалары 1-4-кестелерде келтірілген инкубациялануының биологиялық бақылау нәтижелері осыны дәлелдейді.

Бірінші зерттеуде күркетауық жұмыртқасын инкубациялауға дейінгі сақталу мерзімінің эмбрионның дамуы мен балапан шығымымен байланысы бақыланды (кесте 1). Жұмыртқа сақталу мерзімі ұзаруы не әдістемеге сай емес жағдайда сақталмауы салдары жұмыртқа сапасы және инкубациялық қасиеттеріне кері әсер ететіндігін бірқатар зерттеушілер де келтіреді. Azzam M.A. [7] жұмыртқалардың ескіруі не дұрыс сақталмауынан эмбриондар инкубациялауға дейінгі өлімі не "шартты ұрықтанбаған" түріндегі шығын санының өсіуі мүмкін екенін айтса, сол сияқты Дядичкина Л.Ф., т.б.[8] ондай жұмыртқаларды инкубациялауға салғанда ұрықтың инкубацияның алғашқы тәулігіндегі эмбрион өлімі артатынын айтты.

Олардың зерттеулері бойынша 1 күн сақталған мың жұмыртқадан өлген 98 ұрықтың 31,0% – инкубацияның 1-6-ші күндері, 20,0% – инкубацияның 7-15-ші күндері, 49,0% – инкубацияның 6-21-ші күндері өлген болса, 15 күн сақталғандардан жалпы 310 өлген эмбрионның осы инкубациялау күндері бойынша, сәйкесінше, 84,4%; 5,0 және 10,6%; ал 25 күн сақталғандардан өлген 424 ұрықтың, сол ретпен, 99,7%; 0,1 және 0,3% өлген. Бұдан

жарып шыққан балапан салмағы 68 г ғана болды. Бірақ бұл балапандардың салмағы неғұрлым ауыр болса да, өздері әлсіз болды, бөл олардың жұмыртқаның қабыршағын жарып шығуына қиналғанын, сондықтан олардың нәзік екенін көрсетті.

жұмыртқалардың сақтау мерзімі ұзарған сайын ұрықтың ерте эмбрионалдық өлімінің арта түсетінін байқаймыз.

Зерттеу жұмысының 2-кестесінде келтірілген күркетауық жұмыртқасының инкубациялық қасиеттеріне индекс формасының 0,74-0,76 арасындағы сопақ формадан ауытқыған ол қатынасы 0,77-ден жоғары дөңгелектеу не 0,73-тен төмен ұзынша пішіндері артып, олардан шыққан балапан саны әлсіз бен әлжуаз балапандар саны 2-3 есе дейін артқан. Мұның өзі зерттеу жұмыстарын басқа да Li W.A.M., т.б. [9] сияқты зерттеуші бақылағанын жазды.

Күркетауықтың жұмыртқасын инкубациялау қасиеттеріне жұмыртқа тығыздығының да әсер ететіні анықталады (3-кесте). Жұмыртқалардың салыстырмалы тығыздығы төмендерінен сау балапан шығымы кеміген 60,3%, ал тығыздығы орталарда (1,071-1,080 г/см<sup>3</sup>) және тығыздығы жоғары жұмыртқаларда 72,2-82,0% көрсетті. Балапан шығымына жұмыртқа тығыздығының әсерін британдық құс өсіруші Салли С. сияқты біршама зерттеушілер бақылаған [10]. Мысалы, төмен тығыздықтағы тауық жұмыртқаларында балапан шығымы 63,6% болса, ал орта тығыздықтағы (1,081 г/см<sup>3</sup>) жұмыртқаларда 85,5% дейін жоғарылап, керсінше тығыздығы одан жоғары жұмыртқаларда 81,7% дейін төмендеген.

Осы жүргізілген зерттеулер негізінде келесідей қорытынды жасауға болады:

1 Күркетауық жұмыртқасының инкубациялау нәтижесіне ұрықтың эмбрионалдық ішкі генетикалық қасиеттерімен бірге жұмыртқаның сақталу мерзімі, форма индексі, салмағы мен тығыздығы сияқты сыртқы параметрлер әсер ететіні анықталды.

2 Күркетауық жұмыртқаларының инкубациялауға салынғанға дейінгі сақталу мерзімі 6, 8, 9 тәулікке дейін созылуы олардың инкубациялық қасиеттеріне кері әсерін тигізді. Сау балапан шығымы, сол ретпен, 73; 71,4;

71,4% шамасында болды. Тәуліктік «әлсіз» және «әлжуаз» балапандар саны 4,8-4,0-дан 5,6%-ға дейін өсті.

4 Форма индексі 0,74-0,76 және 0,77-дан жоғары жұмыртқаларға қарағанда, 0,73-тен төмен жұмыртқалардың ұрықтану деңгейі 2-3% төмен болып, олардан инкубацияға салынған және ұрықтанған жұмыртқа санынан, тиісінше, 64,6-75,6 бен 74,6-84,7% деңгейінде болған сау балапандар шығымы да 64,9% бен 74,6% дейін төмендеген.

5 Инкубациялау нәтижесінде жұмыртқалар тығыздығының өсуі балапандар шығымының жоғарыладына септігін тигізді: тығыздығы 1,070 г/см<sup>3</sup> төмен инкубацияға салынған жұмыртқадан 60,3% сау балапан шығымы

болса, ал тығыздығы 1,071-1,080 г/см<sup>3</sup> және одан жоғарыларда, сәйкесінше, 72,2-73,8% мен 81,6-82% көрсетті. Оның ішінде сау балапан шығымы келесідей 63,6%, 81,7%, 85,5% .

6 Күркетауық жұмыртқалары инкубация шығымына жұмыртқа салмағы әсер етті: яғни салмағы 80 г жеңіл және орта 80-90 г аралығындағы жұмыртқаларда мараждау шығыны 11,1-11,1%, ал 90 г ауыр жұмыртқаларда 11,9% болып, жалпы сау балапан шығымы, тиісінше, 71,5% (ұрықтанған жұмыртқа санынан 80,3%), 76,0% (84,8%) және 57,1% (55,9%) көрсетті. Осы ретпен, «әлсіз» бен «әлжуаз» балапан басы 2,4-5,6%-дан 22,5%-ға дейін өсті.

### Әдебиеттер тізімі

1 Шарипов Р.И. Қазақстан құс шаруашылығы[Текст]/ Шарипов Р.И.//Құс өсірушілердің 4-ші Қазақстан х/а форумының материалдары. Астана, 2015. - С. 11-16.

2 Әлпейісов Ш.Ә. Қазақстан құс шаруашылығының қазіргі ахуалы мен мәселелерін шешу жолдары[Текст]/ Әлпейісов Ш.Ә.//Құс өсірушілердің 4-ші Қазақстандық х/а форумы материалдары. Астана, 2015. С. 20-27.

3 Кривошипин И.П. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации[Текст]. Москва: Сергиев Посад, 1997. - С. 32.

4 Методические рекомендации по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы [Текст]/ ВНИТИП. Москва - Сергиев Посад, 2001.- С. 45.

5 Дядичкина Л.Ф. Инкубационные качества яиц высокопродуктивных кроссов[Текст]/ Птицеводство. Дядичкина Л.Ф., Позднякова Н.С., Цилинская Т.В.//Москва, 2011. - №1. - Б. 25-27.

6 Roque, L. «Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability »[Text]/ Roque, L. and M.C. Soares.// Poultry Science, 1994. Vol. 73: 1838-1845

7 Azzam M.A. Organ growth in chicken embryos during hypoxia: implications on organ «sparing» and «catch-up growth»[Text]/Azzam M.A., Mortola J.P.// Respiratory physiology and neurobiology. 2007. Vol. 159. P. 155-162.

8 Дядичкина Л.Ф. Эмбриональное и постэмбриональное развитие индек при разных режимах инкубации яиц[Текст]/Дядичкина Л.Ф., Гутало И.М., Поздняков Н.С., Мелехина Т.А.//Птица и птицепродукты. Москва, 2013. - №5. С. 39-42.

9 Li W.A.M. Sex Ratio bias in early dead embryos of chickens collected during the first week of incubation[Text]/ Li W.A.M., Feng Y.P., Zhao R.X.//Poultry Science, 2008. Vol. 87.P. 2231-2233.

10 Solomon, S.E. «Egg and Eggshell Quality»[Text]/ Wolfe Publishing Ltd., London. 1991. England. P.56-58.

### References

1 Sharipov R.I. Qus osirushilerding 4-shi Qazaqstan h/a forumynyng materialdary[Text]/Sharipov R.I.//Astana, 2015. - P. 11-16.

2 Alpeisov Sh.A. Qazaqstan qus sharuashylygynyng qazirgi ahualy men maselelerin sheshu zholdary[Text]/Qus osirushilerding 4-shi Qazaqstandyq h/a forumynyng materialdary. Alpeisov Sh.A. //- Astana, 2015. - P. 20-27.

3 Krivopishin I.P. Inkubaciya yaic sel'skohozyajstvennoi pticy[Text]: metodicheskie rekomendacii.

Krivopishin I.P. //Maskva - Sergiev Posad, 1997. P. 32.

4 Metodicheskie rekomendacii po inkubacii yaic sel'skohozyajstvennoj pticy[Text]/ VNITIP. Moskva - Sergiev Posad, 2001. P 45.

5 Dyadichkina L.F. Inkubacionnye kachestva yaic vysokoproduktivnyh krossov[Text]/Dyadichkina L.F., Pozdnyakova N.S., Cilinskaya T.V.//Pticevodstvo. 2011. №1. P.25-27.

6 Roque, L. «Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability »[Text]/ Roque, L. and M.C. Soares.// Poultry Science, 1994. Vol. 73: 1838-1845

7 Azzam M.A. Organ growth in chicken embryos during hypoxia: implications on organ «sparing» and «catch-up growth»[Text]/Azzam M.A., Mortola J.P. //Respiratory physiology and neurobiology. 2007. Vol. 159. P. 155-162.

8 Dyadichkina L.F. Embrional'noe i postembrional'noe razvitie indek pri raznyh rezhimakh inkubacii yaic[Text]/Dyadichkina L.F., Gutalo I.M., Pozdnyakov N.S., Melekhina T.A.//Ptica i pticeprodukty. 2013. №5. P 39-42.

9 Li W.A.M. Sex Ratio Bias in Early Dead Embryos of Chickens Collected During the First Week of Incubation[Text]/Li W.A.M., Feng Y.P., Zhao R.X.// Poult. Sci. – 2008. Vol. 87.P. 2231-2233.

10 Solomon, S.E. «Egg and Eggshell Quality»[Text]/ Wolfe Publishing Ltd., London. 1991. England. P.56-58.

### ЗНАЧЕНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ИНКУБАЦИИ ИНДЮШИНЫХ ЯИЦ

*Сенкебаева Д.Т.<sup>1</sup>, Омаркожаулы Н.<sup>1</sup>, Амантай С.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина,  
г.Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: dilor1986@mail.ru*

#### **Аннотация**

Автор статьи на основании проведенных исследований доказывает, связь выводимости индюшиных яиц не только с генетическими факторами, но и паратипическими факторами, такими, как вес яйца, сроки хранения, плотность, индекс формы. При этом доказывает, что выход цыплят со средней массой 80-90 г составляет 76,0%, индексом формы 0,74-0,76 соответственно -74,6%, из яиц сроком хранения 6 суток -77,2%, с полностью 1,071-1,080 г/см<sup>3</sup> эти показатели, соответственно, 73,8%. При инкубации яиц сроком хранения более 9 суток и весом больше 90 г выход «слабых» цыплят и «калек» было выше, чем в других группах.

**Ключевые слова:** инкубация, индюшиное яйцо, миражирование, эмбрион, кровь кольцо, калек, суточные цыплята, выводимость.

### THE IMPORTANCE OF PARATYPICAL FACTORS IN THE INCUBATION OF TURKEY EGGS

*Senkebayeva D. T.<sup>1</sup>, Omarkozhauuly N.<sup>1</sup>, Amantay S.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: dilor1986@mail.ru*

#### **Abstract**

The author of the article, based on the conducted studies, proves the connection of the hatchability of turkey eggs not only with genetic factors, but also paratypical factors, such as egg weight, shelf life, density, shape index. At the same time, it proves that the yield of chickens with an average weight of 80-90 g is 76.0%, the shape index of 0.74-0.76, respectively, is 74.6%, from eggs with a shelf life of 6 days



is 77.2%, with a total of 1,071-1,080 g/cm<sup>3</sup>, these indicators are 73.8%, respectively. When incubating eggs with a shelf life of more than 9 days and weighing more than 90 g, the yield of "weak" chickens and "cripples" was higher than in other groups.

**Key words:** incubation, turkey egg, candling, embryo, blood ring, cripples, day old chicks, hatchability.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).782  
УДК 631.672.3

## МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДЗЗ

*Толеубай Ж. Б.<sup>1</sup>, Усалинов Е. Б.<sup>1</sup>, Шматов Б. Б.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: zhanassyl.kz@gmail.com*

### Аннотация

В статье представлена сравнительная оценка высоты снежного покрова в Товариществе с ограниченной ответственностью «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция» с использованием трех различных подходов расчета доли снежного покрова с последующим определением водного эквивалента снега с одной стороны, а с другой - на месте.

С точки зрения развития науки и технологий, построение объективной методологии и модели для определения зон резервирования талых и паводковых вод в степной природной зоне, способствует улучшению сельского хозяйства путем применения ДЗЗ и ГИС технологий.

**Ключевые слова:** данные дистанционного зондирования, снежный покров, высота снега, водный эквивалент снега, высота снежного покрова, снегомер, Sentinel-2.

### Введение

В северных регионах Казахстана периодически повторяются наводнения, связанные с паводками и тальми водами в весенний период снеготаяния. Для предотвращения наводнений в первую очередь необходимы инструменты оценки текущей ситуации. Одним из ключевых параметров текущей ситуации является объем накопленных осадков на территории т.е. объем снежного покрова.

Существующие методы оценки объема снежного покрова основаны в первую очередь на полевых снегомерных съемках в ходе которого по маршруту, на контрольных точках отбираются образцы снега и проводятся замеры.

Учитывая обширность территории северных регионов Казахстана, снегомерные съемки не обеспечивают современные требования к

оперативности информации. Требуются более оперативные методы оценки объема снежного покрова.

Дистанционное зондирование Земли с помощью космических аппаратов могла бы обеспечить оперативной информацией при съемке всей территории северных регионов Казахстана каждые 5-10 дней. Для этого необходимы методы обработки, дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли.

В этой связи, в рамках настоящего исследования стоит задача анализа существующих методов оценки снежного покрова на основе данных дистанционного зондирования Земли, их адаптации и в случае необходимости доработки.

### Материалы и методы исследований

Существует несколько способов измерения высоты, плотности, доли снежного покрова (ДСП) и водного эквивалента снега (ВЭС) как на месте, так и с помощью данных дистанционного зондирования.

Полевая снежная съемка на ключевом участке проводилась с 27 по 29 февраля 2020 года. Толщина снежного покрова измерена в 559 точках, а плотность снега - в 71 точке на всей территории ТОО «Северо-Казахстанская

сельскохозяйственная опытная станция». Толщина снега измерялась металлической линейкой со шкалой 1 мм, а плотность снега рассчитывалась с помощью весового снегомера ВС-43. Для удобного и быстрого передвижения по исследуемой территории был использован собственный снегоход, принадлежащий научно-образовательному центру ГИС-технологий Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (рисунок 1). Фактическая

плотность ( $\rho$ ) снега была рассчитана на основе высоты снега (HS): массы ( $m$ ) измеренного снега и измеренной вы-

$$\rho = \frac{m}{10 \times HS} \quad (1)$$

где  $\rho$  - в кг / м<sup>3</sup>, HS - в м, а  $m$  - в кг.



Рисунок 1 - Процесс измерения высоты снега металлической линейкой и плотности снегомером VS-43 на снегоходе для удобного и быстрого передвижения

Однако, в литературе есть несколько методов расчета плотности снега с минимальными входными параметрами. Из них действительно хотелось бы показать [1, с. 1380-1394], в котором представлена серия невероятно простых в использовании формул плотности снега, доступных с помощью одного уравнения:

$$\rho = \rho_0 + (\rho_{\max} - \rho_0) \times (1 - \exp(-k_1 \times HS - k_2 \times \frac{DOY}{100})), \quad (2)$$

где переменные  $\rho_0$ ,  $\rho_{\max}$ ,  $k_1$ ,  $k_2$  доступны в таблице 1; а DOY - простой день в году, который начинается с -92 1 октября до -1 31 декабря и с 1 1 января до 181 30 июня.

Для определения водного эквивалента снега (SWE) использовалась простая формула:

$$SWE = \rho \times HS, \quad (3)$$

где SWE выражается в кг / м<sup>2</sup> = мм (H<sub>2</sub>O),  $\rho$  в кг / м<sup>3</sup> и HS в м.

Для расчета высоты снега (HS) и водного эквивалента снега (SWE) из Нормализованного разностного индекса снега (NDSI) был использован многоспектральный спутниковый снимок Sentinel-2 под названием: S2A\_MSIL1C\_20200212T063001\_N0209\_R077\_T42UWE и применен общий поток обработки данных (рисунок 2).

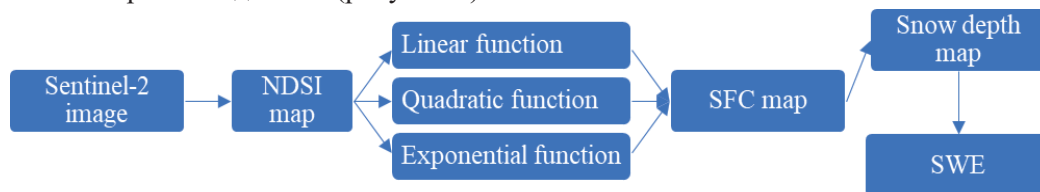


Рисунок 2 - Блок-схема методов обработки данных

NDSI основан на разнице в поглощении снегом излучения в видимой и инфракрасной областях спектра. Следовательно, алгоритм применим только в дневное время; вечером или ночью пиксели, покрытые льдом, не будут обнаружены [2, с. 401-410]. Индекс NDSI рассчитывается как отношение разности к сумме коэффициентов отражения излучения с длиной волны 560 нм (Band 3) и 1610 нм (Band 11) Sentinel-2:

$$NDSI = \frac{B_3 - B_{11}}{B_3 + B_{11}} \quad (4)$$

где В3 - полоса отражения зеленого цвета, а В11 - полоса SWIR Sentinel-2. После вычисления Нормализованного разностного индекса снега мы можем определить площадь, покрытую снегом, со значениями пикселей выше 0,4.

Наиболее важным аспектом при дистанционной оценке высоты снежного покрова является вычисление доли снежного покрова (SCF) в каждом пикселе изображения. Он демонстрирует долю заснеженной области в пикселе и варьируется от 0 до 1 (0% - 100%). В литературе есть три существующих уравнения оценки SCF из NDSI:

1. линейная функция (Salomonson et al., 2004)

$$SCF = a + b \times NDSI \quad (5)$$

где а и b - константы, равные -0,69 и 1,91 соответственно.

2. квадратичная функция (Бартон и др., 2000)

$$SCF = a + b \times NDSI + c \times NDSI^2 \quad (6)$$

где а, b и с - оптимизированные константы, равные 0,18, 0,37 и 0,255 соответственно.

3. экспоненциальная функция (Lin et al., 2012)

$$SCF = a + b \times e^{c \times NDSI} \quad (7)$$

где а, b и с равны -0,41, 0,571 и 1,068 соответственно.

При оценке высоты снежного покрова (HS) Романов и др. (2004) обнаружили, что существует высокая корреляция между SCF и HS, поскольку высота снежного покрова увеличивается с увеличением доли снежного покрова. На основании этого наблюдения они предложили следующее уравнение:

$$HS = e^{a \times SCF - b} - 1 \quad (8)$$

где а и b - константы, равные 0,33 и 0 соответственно.

## Результаты

Высота снега рассчитывалась по уравнениям (7) и (8); затем они были подтверждены результатами съемок снега на месте. Кроме того, проведена оценка SWE с помощью уравнения (3).

С использованием линейных, квадратных и экспоненциальных уравнений получены нормализованный разностный индекс снега (NDSI) и доля снежного покрова (SCF), представленные на рисунке (рисунок 3).

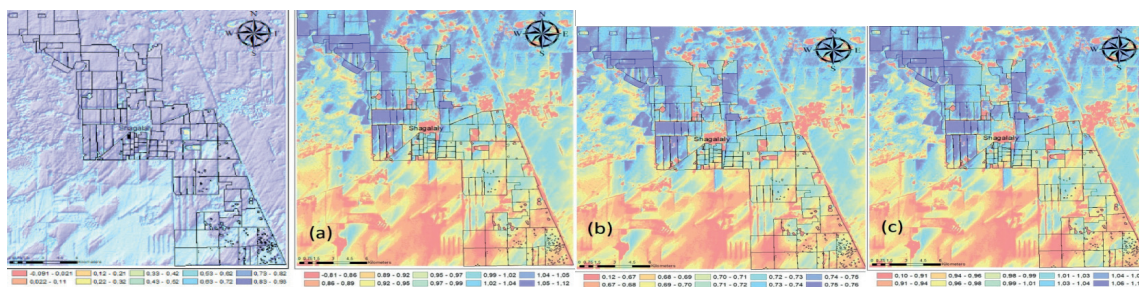


Рисунок 3 - Карты нормализованного разностного индекса снега (NDSI) и доли снежного покрова (SCF): (а) линейные, (b) квадратные, (с) экспоненциальные уравнения

Кроме того, карты высоты снежного покрова были созданы с использованием формулы (8) для каждого уравнения SCF: линейного уравнения HS, квадратного уравнения HS и экспоненциального уравнения HS (рисунок 4). Поскольку высота снежного покрова для каждого изображения была оценена с исполь-

зованием одного и того же уравнения, различия более заметны. Для карт HS, основанных на линейных и экспоненциальных формулах, максимальная высота снега оценивалась примерно в 45 см, в то время как максимальная высота снега в случае квадратного уравнения составляла примерно 28 см.

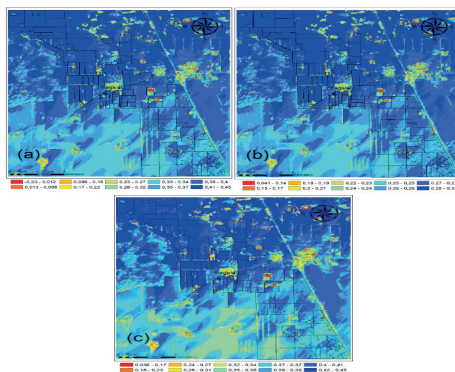


Рисунок 4 - Карты высоты снежного покрова (HS), созданные с использованием (а) линейных, (б) квадратичных, (с) экспоненциальных уравнений SCF

**Обсуждение результатов и заключение**

Большая часть исследуемой территории Северного Казахстана была покрыта снегом из-за климатических условий. Можно отчетливо заметить, что линейное и экспоненциальное уравнения дают практически идентичные результаты, а квадратное уравнение показывает относительно низкие значения доли снега.

Построена корреляция уровня снежного покрова, записанная линейкой на месте и оцененная по картам высоты снежного покрова (рисунок 5) со среднеквадратичной ошибкой (RMSE) 12,06 см для линейных уравнений,

1,31 см для квадратных уравнений и 12,82 см для экспоненциальных уравнений. В линейном уравнении из-за отрицательного представления SCF высота снега в некоторых случаях часто имеет отрицательное значение. Значение высоты снега в квадратичной функции обычно мало, так как переменные были занижены при расчете уровня SCF. Однако данные, как правило, гораздо более неоднозначны в экспоненциальном методе по сравнению с двумя другими случаями.

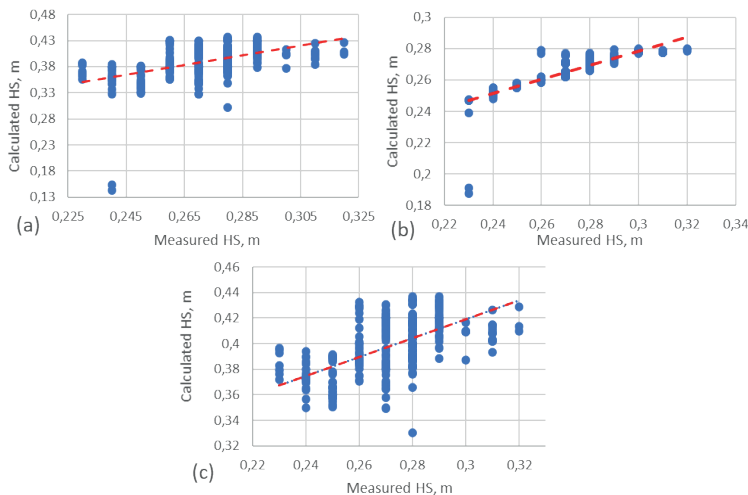


Рисунок 5 - Проверка каждой рассчитанной карты HS с помощью (а) линейных, (б) квадратичных и (с) компонентных уравнений путем сравнения с фактическими измеренными значениями HS

В целом, после статистических данных, было решено рассчитать окончательный эквивалент воды в снегу (SWE), используя карту HS, созданную с использованием квадратичной функции расчета SCF. Для этого расчетное уравнение (3) было реализовано со средней измеренной плотностью снега ( $\rho_{avg} = 216 \text{ кг / м}^3$ ), умноженной на высоту снега (HS) из ква-

дратного уравнения (рисунок 6). На карте хорошо видно, что юго-западный ветер повлиял на накопление большого количества снега за объектами на противоположной северо-восточной стороне из-за водоворота и в низинных возвышенностях. Более того, низколежащая северная часть территории ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная



станция» держала относительно больше снега, тогда как южные сельскохозяйственные поля имели как минимум на 1 см меньше снежного покрова.

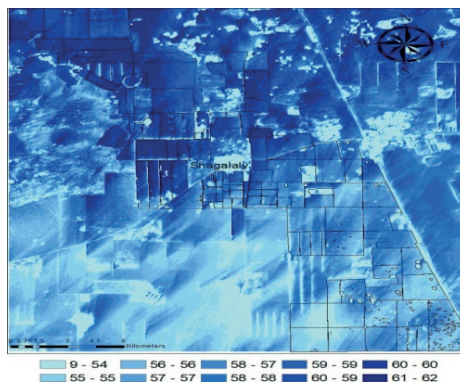


Рисунок 6 - Расчетный водный эквивалент снега (SWE) на исследуемой территории в  $\text{кг} / \text{м}^2 = \text{мм}$

В этом исследовании простое мультиспектральное изображение Sentinel-2 было введено в предложенную формулу расчета SCF с использованием NDSI, а на основе рассчитанного SCF были созданы 3 карты высоты снежного покрова (HS). Несмотря на то, что NDSI имеет сильную корреляцию SCF, есть несколько переменных, которые влияют как на SCF,

так и на NDSI. Кроме того, формула каждого применяемого метода адаптирована для областей исследований, в отличие от Северо-Казахстанской области следует отметить, что в городских застроенных районах снег исчезает из-за уборки снега, даже если есть измеренная на месте высота снега (HS), поэтому может быть ошибка.

### Список литературы

- 1 Sturm M. Estimating regional and global snow water resource using depth data and climate classes of snow / Sturm M., Taras B., Liston G., Derksen C., Jonas T., and Lea J. // *Journal of Hydrometeorology*. - 2010. N 11. - С. 1380-1394.
- 2 Daesong K. Comparison of Snow Cover Fraction Functions to Estimate Snow Depth of South Korea from MODIS Imagery / Daesong K., Hyung Sup J., Jeong-Cheol K. // *Korean Journal of Remote Sensing*, - 2017. - Vol. 33. - N 4 - С. 401-410.
- 3 Farinotti D. From dwindling ice to headwater lakes: could dams replace glaciers in the European Alps? / Farinotti D., A. Pistocchi and M. Huss. // *Environ. Res. Letters*, - 2016. - N 11. - С. 56-68
- 4 Alim M. A. Feasibility analysis of a small-scale rainwater harvesting system for drinking water production at Werrington, New South Wales, Australia / Alim, M. A., Rahman, A., Tao, Z., Samali, B., Khan, M. M., & Shirin, S. // *Journal of Cleaner Production*, - 2020. - N 270. - С. 227-239
- 5 Wei H. Study on the estimation of precipitation resources for rainwater harvesting agriculture in semi-arid land of China / Wei, H., Li, J., Liang, T. // *Agricultural Water Management*, - 2005. - N 71(1). - С. 33-45.

### References

- 1 Sturm M. Estimating regional and global snow water resource using depth data and climate classes of snow / Sturm M., Taras B., Liston G., Derksen C., Jonas T., and Lea J. // *Journal of Hydrometeorology*. - 2010. N 11. - С. 1380-1394.
- 2 Daesong K. Comparison of Snow Cover Fraction Functions to Estimate Snow Depth of South Korea from MODIS Imagery / Daesong K., Hyung Sup J., Jeong-Cheol K. // *Korean Journal of Remote Sensing*, - 2017. - Vol. 33. - N 4 - С. 401-410.
- 3 Farinotti D. From dwindling ice to headwater lakes: could dams replace glaciers in the European Alps? / Farinotti D., A. Pistocchi and M. Huss. // *Environ. Res. Letters*, - 2016. - N 11. - С. 56-68
- 4 Alim M. A. Feasibility analysis of a small-scale rainwater harvesting system for drinking water

production at Werrington, New South Wales, Australia / Alim, M. A., Rahman, A., Tao, Z., Samali, B., Khan, M. M., & Shirin, S. // Journal of Cleaner Production, - 2020. - N 270. - С. 227-239

5 Wei H. Study on the estimation of precipitation resources for rainwater harvesting agriculture in semi-arid land of China / Wei, H., Li, J., Liang, T. // Agricultural Water Management, - 2005. - N 71(1). - С. 33-45.

## ҚАР ЖАМЫЛҒЫСЫ СИПАТТАРЫН ЖҚЗ ДЕРЕКТЕРІМЕН ЕСЕПТЕУ МОДЕЛІ

*Төлеубай Ж.Б.<sup>1</sup>, Усалинов Е.Б.<sup>1</sup>, Шматов Б.В.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: zhanassyl.kz@gmail.com*

### **Түйін**

Мақалада «Солтүстік Қазақстан ауылшаруашылық тәжірибе станциясы» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінде қар жамылғысының тереңдігіне салыстырмалы бағалау ұсынылады, бір жағынан қардың су эквивалентін анықтай отырып, қар жамылғысының үлесін есептеуге үш түрлі тәсіл қолданылады. ал екіншісінде – жергілікті жерде.

Ғылым мен техниканың дамуы тұрғысынан, далалық табиғи аймақта еріген және тасқын сулардың резервтелген аймақтарын анықтаудың объективті әдістемесі мен моделін құру қашықтықтан зондтау мен ГАЗ технологияларын қолдану арқылы ауыл шаруашылығын жақсартуға ықпал етеді.

**Кілт сөздер:** қашықтан зондтау деректері, қар жамылғысы, қардың қалыңдығы, қардың су эквиваленті, қардың қалыңдығы, қар өлшегіш, Sentinel-2.

## MODEL FOR CALCULATING SNOW COVER CHARACTERISTICS BASED ON ERS DATA

*Toleubay Zh. B.<sup>1</sup>, Usalinov E. B.<sup>1</sup>, Shmatov B. B.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: zhanassyl.kz@gmail.com*

### **Abstract**

The article presents a comparative assessment of the depth of snow cover in the North Kazakhstan Agricultural Experimental Station Limited Liability Partnership using three different approaches for calculating the proportion of snow cover with the subsequent determination of the water equivalent of snow on the one hand, and on the other - on the spot.

From the point of view of the development of science and technology, the construction of an objective methodology and model for determining the zones of reserving melt and flood waters in the steppe natural zone will contribute to the improvement of agriculture through the use of remote sensing and GIS technologies.

**Keywords:** remote sensing data, snow cover, snow depth, water equivalent of snow, snow depth, snow meter, Sentinel-2.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).780  
УДК 639.35

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ СИЛОСА В МЯГКИХ ВАКУУМИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРАХ

*Сағындықова Ж.Б.<sup>1,2</sup>, Бердімұрат А. Д.<sup>1,2</sup>, Хазимов К.М.<sup>1</sup>  
Ниязбаев А.К.<sup>1</sup>, Хазимов М.Ж.<sup>1,2,3</sup>*

<sup>1</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан*

<sup>2</sup> *Алматинский университет энергетики и связи им. Гумарбека Даукеева  
г. Алматы, Казахстан*

<sup>3</sup> *Казахский национальный университет имени Аль-Фараби  
г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: mkhazimov@gmail.com*

### Аннотация

В статье определены удельные энергозатраты при предлагаемой технологии приготовления и хранения силоса в мягких вакуумированных контейнерах, также произведен сравнительный анализ с традиционной технологией приготовления в траншеях. Для этого были изучены операции, в том числе агрегаты (сельскохозяйственные машины), выполняющие каждый процесс, начиная от скашивания зеленой массы на силос до хранения в уплотненном состоянии. Составлена технологическая карта для каждой операции входящие в технологии, где были определены общие и удельные энергозатраты и получен сравнительный график по данным. В проведенном исследовании представлены определения удельных энергозатрат и экономия денежных затрат по двум технологиям приготовления и хранения силоса, которые показали, что в традиционных условиях, основные затраты энергии занимает уплотнение с помощью тяжелых энергоемких агрегатов.

**Ключевые слова:** силос, удельные энергозатраты, экономическая эффективность, уплотнение, вакуумирование, мягкие контейнеры, траншея.

### Введение

Силос – это корм, приготовленный из растительного сырья за счет подкисления его молочной кислотой, продуцируемой находящимися на растениях молочнокислыми бактериями при сбраживании ими углеводов. Для своего питания молочнокислые бактерии используют сахар (углеводы), превращая его в основном в молочную кислоту с небольшим выделением уксусной кислоты и углекислого газа [1].

Питательная ценность кормов определяется содержанием обменной энергии в 1 кг натурального корма или сухого вещества. В нормах кормления животных наряду с их потребностью в обменной энергии указывают нормирование энергии и в кормовых единицах. Источниками обменной энергии являются углеводы, жиры и протеины [2, 3]. Для получения 4000...4500 кг молока от коровы, 800...1000 г среднесуточного прироста при откорме молодняка крупного рогатого скота и 450...500 г при откорме

свиней необходимо заготавливать на год на каждую условную голову не менее 40...45 ц корм. ед. с содержанием в 1 корм. ед. 110...115 г переваримого протеина. При этом в годовой структуре кормов сенаж составляет 7%, силос 23%, или на 1 голову КРС надо запасти не менее 1,5...2 т сенажа и 5...6 т силоса [2,4].

Производство силоса можно условно разделить на следующие этапы: полевые (выращивание, уборка и измельчение зеленой массы), транспортировка, укладка, загрузка, уплотнение и хранение. Традиционные технологии приготовления силосной массы обеспечиваются путем уплотнения в различных технических сооружениях большего объема, как силосная башня, яма, траншея и в полиэтиленовых рукавах, в буртах и курганах [5].

В Казахстане до 90% силоса заготавливаются в технических сооружениях так называемых траншеях. Преимущества хранилищ траншейного типа состоят в том, что для их

строительства широко используются местные строительные материалы и доступные механизмы, с помощью которых выполняется загрузка, уплотнение силосной массы и выгрузка силоса [6,7,8,9,10,11]. С развитием технологии производства полимерных материалов разрабатываются новые современные технологии, обеспечивающие произвести приготовления без потерь. На этой основе сотрудниками Казахского национального аграрного универси-

### Материалы и методы исследований

Традиционная технологическая схема уборки кукурузы на силос (рисунок 1) включает следующие основные операции:

- скашивание и измельчение стеблей самоходным комбайном с одновременной погрузкой в кузов транспортного средства;
- отвоз силосной массы к месту силосования;



Рисунок 1 – Операции, входящие в традиционную технологию приготовления и хранения силоса (хранение в траншеях)

Предложенная технология приготовления силоса по сравнению традиционной технологией имеет отличительные особенности. Основные операции приготовления выполняются в полевых условиях непосредственно на транспортном средстве. Для определения эф-

фективности разработанной технологии приготовления силоса с технической точки зрения выполнена сравнительная оценка классической технологией энергетических затрат на выполнения в каждой операции (рисунок 2).

- разгрузка из кузова транспортного средства с одновременной загрузкой массы в силосохранилище;
- уплотнение и укрытие силосной массы [13].



Рисунок 2 – Операции, входящие в технологию приготовления и хранения силоса в мягких вакуумированных контейнерах путем вакуумирования

Определение затраты энергии на данную технологию проводилось с учетом всех технологических процессов входящих в технологию приготовления и хранения силоса в вакуумированных контейнерах для удельной единицы

продукции путем перевода на удельную площадь уборки силоса. Затраты на технологические процессы по посеву и уходу за урожаем кукурузы являются одинаковыми по традиционной технологии и по новой технологии.

Поэтому эти процессы для упрощения расчета приняты одинаковыми при составлении технологической карты. Тогда перечень технологических процессов и операций, входящих в технологию, выглядит следующим образом [14,15,16]:

- кошение, измельчение и загрузка силоса;
- вакуумирование силосной массы в мягкие контейнеры на передвижном агрегате;
- выгрузка из матрицы и загрузка мягких контейнеров в транспортные средства для перевозки;
- транспортировка мягких контейнеров с силосной массой в хранилище;
- разгрузка транспортированных мягких контейнеров с силосной массой из транспорта и сложение в хранилище.

Операции кошение, измельчение и загрузка силоса выполнялись одним агрегатом (Jaguar 830) и их можно включить в один технологический процесс, поскольку этот процесс протекает непрерывном режиме работы комбайна.

Процесс вакуумирования силосной массы в мягкие контейнеры на передвижном агрегате включал операции: продувки после загрузки

### Результаты

Согласно представленным данным, составлена технологическая карта (таблиц 1, 2).

По полученным данным технологической карты составлен сравнительный график удельных энергозатрат по технологиям (рисунок 3). Результаты сравнения удельных энергозатрат показывает, что предлагаемая технология для

контейнеров; подготовка горловины контейнера путем выпрямления и зажима; термическая сварка аппаратом загрузочной горловины контейнера аппаратом марки DBF-900W мощностью 0,52 кВт; отсос воздуха из контейнера вакуумным насосом ZYBW-60F мощностью 3,0 кВт. Для выполнения данного процесса в качестве источника энергии использовался электрический генератор марки Mateus 6500GFE3 6.5 кВт.

Выгрузка из матрицы и загрузки мягких контейнеров в транспортные средства для перевозки выполнялась с помощью агрегата ТРАКТОР-погрузчик (МТЗ 82.1).

Транспортировка мягких контейнеров с силосной массой в хранилище выполнялась тракторным транспортным агрегатом в течение 30 минут по 15–16 уплотненных контейнеров имеющие каждый из них 0,7–0,8 тонн по массе.

Разгрузка транспортированных мягких контейнеров с силосной массой из транспорта и укладка в хранилище выполнялась также аналогичным тракторным погрузчиком марки МТЗ 82.1 в течение 3 минут.

данного объема приготовления силоса имеет порядка 35–40% ниже по сравнению с традиционной технологией силосования в условиях траншеи. Более энергоемкой операцией в традиционной технологии является уплотнение с помощью массивной техники, которые требуют огромные энергозатраты.

Таблица 1 – Технологическая карта приготовления силоса в мягких контейнерах путем вакуумирования в полевых условиях на передвижном транспортном агрегате

№/№	Наименование операции	Технические характеристики агрегатов			Объем работы, га; (тонна)	Кол-во агрегата, шт.	Время выполнения, час	Общие энергетические затраты, кВт*час
		марка	мощность, кВт	Производительность, га; (т)/ час				
1	2	3	4	5	4	5	6	7
1	Кошение, измельчение и загрузка силоса	Jaguar 830	236	4,6га/час	1000 га	1*	217час	51212
2	Сварка	DBF-900W	0,52	24т/час	72500т	2*	3020час	1570,4
3	Уплотнение	ZYBW-60F	3	5т/час	72500т	5*	14500час	43500
4	Выгрузка	МТЗ-82.1	60	24т/час	72500т	1*	3020час	181200,0
5	Транспортировка	МТЗ-82.1	60	80т/час	72500т	5-6*	906час	54360,0
6	Разгрузка	МТЗ-82.1	60	24т/час	72500т	1*	3020час	181200,0
Итого								513042,4



\*Примечание: Количество агрегатов варьируется в зависимости от объема рассматриваемого хозяйства и наличие привлекаемых машин

Удельная энергозатрата определяется как частное на объем работы:  $\mathcal{E} = 513042,4 / 72500 = 7,076 \text{ кВт} \cdot \text{час} / \text{т}$ .

Таблица 2 – Технологическая карта приготовления силоса традиционным способом

№/№	Наименование операции	Технические характеристики агрегатов			Объем работы, га; (тонна)	Кол-во агрегата, шт.	Время выполнения, час	Общие энергетические затраты, кВт*час
		марка	мощность, кВт	Производительность, га; (т)/ час				
1	2	3	4	5	4	5	6	7
1	Кошение, измельчение и загрузка силоса	Jaguar 830	236	4,6га/час	1000га	1*	217	51212
2	Транспортировка	МТЗ-1221	60	26т/га	72500т	5-6*	2788	167280
3	Разгрузка	МТЗ-1221	60	48т/га	72500т	5-6*	1510,4	90624
4	Уплотнение	РЗМ-2.6	175	26	72500т	2-3*	2788	487980
Итого								797096

\*Примечание: Количество агрегатов варьируется в зависимости от объема рассматриваемого хозяйства и наличие привлекаемых машин

Аналогичным образом определяется удельные энергозатраты предлагаемой технологии:  $\mathcal{E} = 797096 / 72500 = 10,9 \text{ кВт} \cdot \text{час} / \text{т}$ .

Показатели по удельным энергозатратам предлагаемой технологии при заготовке силоса по сравнению с традиционной технологией в условиях траншеи имеет на 35–40 % меньше затраты энергии. Основные затраты энергии в традиционных условиях приготовления силоса занимала уплотнение с помощью тяжелых энергоемких агрегатов.

Помимо уменьшение энергетических затрат по предлагаемой технологии приготовления и хранения силоса в мягких вакуумированных контейнерах сравнивались и показатели экономической эффективности с традиционным аналогом.

Как известно, критериями экономической эффективности технологий и комплексов машин являлся прирост прибыли или снижение себестоимости производимой продукции.

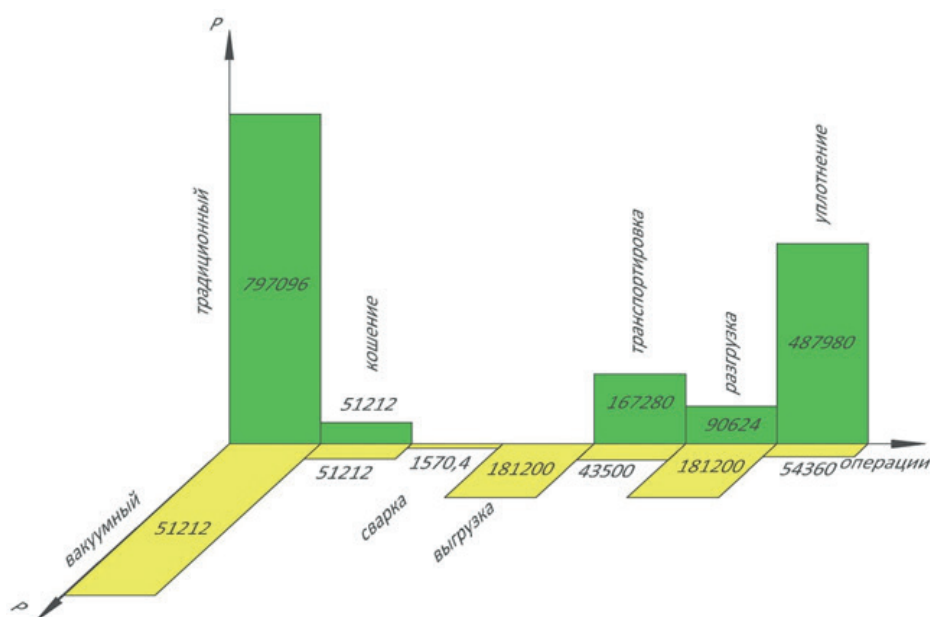


Рисунок 3 – График сравнительных удельных энергозатрат по двум технологиям приготовления и хранения силоса

При потреблении ее в хозяйстве, к примеру кормов как силос. При экономической оценке использовались дополнительные показатели срок окупаемости снижение затрат труда расхода энергоресурсов в натуральном и стоимостном выражении снижение потерь и повышение качества продукции и т. д.

Расчет экономической эффективности был произведен в соответствии с методикой, из-

Таблица 3 – Основные показатели сравнительной экономической эффективности на условный объем работы

Наименование показателей	Показатели новой техники
Годовая экономия совокупных затрат денежных средств, тенге	18 819 679,47
Снижение себестоимости выполнения работы, %	64,34
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	3,08
Снижение потребности в механизаторах и вспомогательных рабочих, %	0,00
Снижение потребности в дизельном топливе, %	16,98

#### Обсуждение результатов и заключение

В результате сравнительных испытаний энергозатрат предлагаемой и существующей технологий приготовления и хранения силоса в условиях производства имеет порядка 35–40% ниже по сравнению с традиционной технологией силосования в условиях траншеи. Это связано отсутствием энергоемкой техники в предлагаемом варианте. Также установлено,

ложенной в ГОСТ 34393–2018 [17] и с учетом сравнительного анализа двух технологии приготовления и хранения силоса:

- разработанной технологией приготовления и хранения силоса в мягких вакуумированных контейнерах;

- технологией приготовления и хранения силоса в наземных траншейных хранилищах.

что экономия денежных средств на 1 гектар с применением новой техники по сравнению с аналогом составляла 844 328,77 тенге. С учетом урожайности 73 тонны с гектара и размера фермы на 100 дойных коров, годовой фактический экономический эффект составляет 18 819 679,47 тенге. Срок окупаемости капиталовложений соответствует 3,08 лет.

#### Список литературы

1 Макаров С.А. Технология заготовки и способы хранения консервированных кормов // Международный научно-исследовательский журнал. (№45). – 2016. – Ч. 3. – № 3. – С. 109-112. DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.45.035>

2 Тюрин И.Ю. Совершенствование технологического процесса досушивания сена на стационаре [Текст]: диссертация на соискание учёной степени канд. техн. наук. / И.Ю. Тюрин – Саратов: 2000. – 194 с.

3 Состояние и перспективы совершенствования молочного скотоводства [Электрон. ресурс]. - URL: <http://www.viktoriy.ru/sostoyanie-perspektivi> - Источник: [www.agroyug.ru](http://www.agroyug.ru)

4 Gerlach, K., F. Roß, K. Weiß, W. Büscher, and K. H. Südekum. 2013. Changes in maize silage fermentation products during aerobic deterioration and effects on dry matter intake by goats // Agriculture Food Science. 22: 168–181. Agricultural and Food Science – 2013. – Vol. 22, No. 1. P. 168–181. DOI: <https://doi.org/10.23986/afsci.6739>

5 Некрашевич В.Ф., Сагындыкова Ж.Б., Хазимов М.Ж., Ахметканова Г.А. Инновационная энерго и ресурсо сберегающая технология приготовления и хранения силоса в мягких вакуумированных контейнерах путем использования мобильного агрегата в полевых условиях (из под комбайна) // Исследования, результаты. – Алматы. – 2020. – № 3. – С. 389-394.

6 Консервирование кормов. Изд. ЗАО «Кемира Агро», 2002. – 20 с.

7 Силосные сооружения. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/132286/Силосные> - Источник: <https://dic.academic.ru>

- 8 Коныгин А.А. Фермерское хозяйство США [Текст]: отдельное издание / А.А. Коныгин – М.: Агропромиздат, 1989. – 67 с.
- 9 Агроэнергетическая и экономическая оценка технологий и систем кормопроизводства [Текст]: метод. пособие / Б.П. Михайличенко [и др.]. – М.: РАСХН, 1995. – 174 с.
- 10 Некрашевич, В.Ф., Ревич Я.Л. Анализ конструкций и материалов траншейных силосохранилищ // Сб. науч. трудов преп. и аспирантов РГАТУ имени П.А. Костычева: мат. науч.-практ. конф. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2012. – С. 93-99.
- 11 Silage Storage Techniques [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/forage-production-annual-native-perennial/silage-storage-techniques>
- 12 Ауыл шаруашылығына қажетті құрылғыларды неліктен шет елден сатып аламыз? / Арнайы репортаж (14.08.20). – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LxKJDBwlg18>
- 13 Бакай, А.Ф. Эффективность заготовки кукурузного силоса / А.Ф. Бакай, В.В. Радченко, Б.М. Михальчевский // Кормопроизводство. – 1992. – № 3. – С. 5–27.
- 14 Патент на изобретения 33744 Республики Казахстан, МПК А23К 10/30. Комплект машин и оборудования для силосования зеленой массы растений в мягких вакуумируемых контейнерах из воздухонепроницаемой пленки/ Некрашевич В. Ф., Торженева Т.В., Афанасьева К.С., Боронтова М.А., Хазимов К. М., Сериков М.С., Қуандық А.З., Урмашев Б.А., Бора Г.Ч., Хазимов М. Ж.; заявитель и патентообладатель НАО Казахский национальный аграрный университет. - 2018/0204.1; заявл. 02.04.2018; опубликовано 12.07.2019, бюл. №28. - 5с.
- 15 Патент на изобретения 33415 Республики Казахстан, МПК А01F 25/14 Комплект упаковки для загрузки, транспортировки, вакуумирования, силосования и хранения силоса/ Хазимов М. Ж., Некрашевич В. Ф., Погуляев А. Д., Хазимов К. М., Сериков М. С., Ұлтанова І. Б., Ахметканова Г. А. заявитель и патентообладатель НАО Казахский национальный аграрный университет. - 2017/0540.1; заявл. 21.06.2017; опубликовано 01.02.2019, бюл. №5. - 5с.
- 16 Куандық А.З., Сағындықова Ж.Б., Хазимов К.М., Хазимов М.Ж. Комплект машин и оборудования для силосования зеленой массы растений в мягких вакуумируемых контейнерах из воздухонепроницаемой пленки // Цифровизация агропромышленного комплекса, том II. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – С.48-50.
- 17 Техника сельскохозяйственная. МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ. Межгосударственный стандарт ГОСТ 34393—2018. -М.:Стандартинформ, 2018.- 15с.

## References

- 1 Makarov S.A. Tehnologija zagotovki i sposoby hranenija konservirovannyh kormov/ Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. Vypusk: № 3 (45) Chast' 3. -S.109-112. DOI: 3https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.45.035
- 2 Tjurin I.Ju. Sovershenstvovanie tehnologicheskogo processa dosushivaniya sena na stacionare [Tekst]: dissertacija na soiskanie uchjonoj stepeni kand. tehn. nauk. / I.Ju. Tjurin – Saratov: 2000. – 194 s.
- 3 Sostojanie i perspektivy sovershenstvovaniya molochного skotovodstva [Jelektron. resurs]. - URL: <http://www.viktoriy.ru/sostojanie-perspektivi> - Istochnik: [www.agroyug.ru](http://www.agroyug.ru)
- 4 Gerlach, K., F. Roß, K. Weiß, W. Büscher, and K. H. Südekum. 2013. Changes in maize silage fermentation products during aerobic deterioration and effects on dry matter intake by goats // Agriculture Food Science. 22: 168–181. Agricultural and Food Science – 2013. – Vol. 22, No. 1. P. 168–181. DOI: <https://doi.org/10.23986/afsci.6739>
- 5 Nekrashevich V.F., Sagyndykova Zh.B., Hazimov M.Zh., Ahmetkanova G.A. Innovacionnaja jenergo i resurso sberegajushhaja tehnologija prigotovlenija i hranenja silosa v mjagkih vakuumirovannyh kontejnerah putem ispol'zovaniya mobil'nogo agregata v polevyh uslovijah (iz pod kombajna) // Issledovaniya, rezul'taty. – Almaty. – 2020. – №3. – S. 389-394.
- 6 Konservirovanie kormov. Izd. ZAO «Kemira Agro», 2002. – 20 s.
- 7 Silosnye sooruzhenija. Bol'shaja sovetskaja jenciklopedija [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://>

dic.academic.ru/dic.nsf/bse/132286/Silosnye - Istochnik: <https://dic.academic.ru>

8 Konygin A.A. Fermerskoe hozjajstvo SShA [Tekst]: otdel'noe izdanie / A.A. Konygin – M.: Agropromizdat, 1989. – 67 s.

9 Agrojenergeticheskaja i jekonomicheskaja ocenka tehnologij i sistem kormoproizvodstva [Tekst]: metod. posobie / B.P. Mihajlichenko [i dr.]. – M.: RASHN, 1995. – 174 s.

10 Nekrashevich, V.F., Revich Ja.L. Analiz konstrukcij i materialov transhhejnyh silosohranilishh // Sb. nauch. trudov prep. i aspirantov RGATU imeni P.A. Kostycheva: mat. nauch.-prakt. konf. – Rjazan': Izdatel'stvo RGATU, 2012. – S. 93-99.

11 Silage Storage Techniques [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/forage-production-annual-native-perennial/silage-storage-techniques>

12 Аўыл шарыашылығына қажетті қурлығларды неликтен шет елден сатып аламыз? / Арнайы репортаж (14.08.20) – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LxKJDBw1g18>

13 Bakaj, A.F. Jefferektivnost' zagotovki kukuruznogo silosa / A.F. Bakaj, V.V. Radchenko, B.M. Mihal'chevskij // Kormoproizvodstvo. – 1992. – № 3. – S. 5–27.

14 Patent na izobretenija 33744 Respubliki Kazahstan, MPK A23K 10/30. Komplekt mashin i oborudovanija dlja silosovanija zelenoj massy rastenij v mjagkih vakuumiruemyh kontejnerah iz vozduhonepronicaemoj plenki/ Nekrashevich V. F., Torzhenova T.V., Afanas'eva K.S., Borontova M.A., Hazimov K. M., Serikov M.S., Қуандық А.З., Urmashhev B.A., Bora G.Ch., Hazimov M. Zh.; zajavitel' i patentoobladatel' NAO Kazahskij nacional'nyj agrarnyj universitet. - 2018/0204.1; zajavl. 02.04.2018; opublikovano 12.07.2019, bjul. №28. - 5s.

15 Patent na izobretenija 33415 Respubliki Kazahstan, MPK A01F 25/14 Komplekt upakovki dlja zagruzki, transportirovki, vakuumirovanija, silosovanii i hranenija silosa/ Hazimov M. Zh., Nekrashevich V. F., Poguljaev A. D., Hazimov K. M., Serikov M. S., Ытанова I. B., Ahmetkanova G. A. zajavitel' i patentoobladatel' NAO Kazahskij nacional'nyj agrarnyj universitet. - 2017/0540.1; zajavl. 21.06.2017; opublikovano 01.02.2019, bjul. №5. - 5s.

16 Kuandyk A.Z., Sagyndykova Zh.B., Hazimov K.M., Hazimov M.Zh. Komplekt mashin i oborudovanija dlja silosovanija zelenoj massy rastenij v mjagkih vakuumiruemyh kontejnerah iz vozduhonepronicaemoj plenki // Cifrovizacija agropromyshlennogo kompleksa, tom II. – Tambov: Izdatel'skij centr FGBOU VO «TGTU», 2018. – S.48-50.

17 Tehnika sel'skohozjajstvennaja. METODY JeKONOMICHESKOJ OCENKI. Mezhhosudarstvennyj standart GOST 34393—2018. -M.:Standartinform, 2018.- 15s.

## ВАКУУМДАЛҒАН ЖҰМСАҚ КОНТЕЙНЕРЛЕРДЕ СҮРЛЕМДІ ДАЯРЛАУ ЖӘНЕ САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ

*Сағындықова Ж.Б.<sup>1,2</sup>, Бердімұрат А.Д.<sup>1,2</sup>, Хазимов К.М.<sup>1</sup>,*

*Ниязбаев А.К.<sup>1</sup>, Хазимов М.Ж.<sup>1,2,3</sup>*

*<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті  
Алматы, Қазақстан*

*<sup>2</sup>Ғұмарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті  
Алматы, Қазақстан*

*<sup>3</sup>Әль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
Алматы, Қазақстан*

*E-mail: mkhazimov@gmail.com*

### Түйін

Бұл мақалада ұсынылып отырған технология бойынша сүрлемді вакуумдалған жұмсақ контейнерлерде даярлау және сақтау кезінде меншікті энергия шығындары айқындалды, сондай-ақ дәстүрлі технологиямен (траншеяларда) салыстырмалы талдау жүргізілді. Ол үшін жасыл массаны сүрлемге шабудан бастап, тығыздалған күйде сақтауға дейін әр процесті жүзеге асыра-

тын агрегаттар (ауылшаруашылық машиналары) зерттелді. Технологияға кіретін әрбір операция үшін технологиялық карта жасалды, онда жалпы және нақты энергия шығындары анықталды және деректер бойынша салыстырмалы кесте алынды. Зерттеудің құндылығы-сүрлемді дайындау мен сақтаудың екі технологиясы бойынша энергия шығынын анықтау және ақшалай шығындарды үнемдеуді ұсынады. Бұл траншеяларда, яғни дәстүрлі жағдайда сүрлемді даярлау мен сақтау кезіндегі энергияның негізгі шығындарын қажет ететін ауыр агрегаттар көмегімен тығыздалатынын көрсетті.

**Кілт сөздер:** сүрлем, энергия шығындары, шөп шабу, нығыздау, вакуумдау, жұмсақ контейнерлер, траншея.

## DETERMINATION OF THE EFFICIENCY OF TECHNOLOGY PREPARATION AND STORAGE SILAGE IN FLEXIBLE VACUUM CONTAINERS

*Sagyndykova Zh.B.<sup>1,2</sup>, Berdimurat A.D.<sup>1,2</sup>, Khazimov K.M.*

*Niyazbayev A.K.<sup>1</sup>, Khazimov M.Zh.<sup>1,2,3</sup>*

*<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University*

*Almaty, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named Gumarbek Daukeyev*

*Almaty, Kazakhstan*

*<sup>3</sup>Al-Farabi Kazakh National University*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: mkhazimov@gmail.com*

### **Abstract**

The article defines the energy consumption per unit on proposed technology of preparation and storage silage in flexible vacuum containers, also makes a comparative analysis with the traditional technology of preparation in trenches. For this purpose, operations were analysis, including aggregates (agricultural machines) that perform each process, from mowing the green mass to silage to storage in a compacted state. A technological map was compiled for each operation included in the technologies, where the total and per unit energy costs were determined and a comparative graph was built. The study presents the definitions of per unit energy consumption and saving of monetary costs for two technologies of preparation and storage of silage, which showed that in traditional conditions, the main energy costs are taken by compaction with the help of heavy energy-intensive units.

**Keywords:** silage, energy consumption, mowing, seal, vacuuming, soft container, silo trench.



doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).777  
УДК 631.672.3

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАЛЫХ И ПАВОДКОВЫХ ВОД В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА ДЛЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*Толубекова Ж. З.<sup>1</sup>, Ермеков Ф. К.<sup>1</sup>, Бекбаева А. М.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

### Аннотация

В северных регионах Казахстана в период весеннего снеготаяния периодически происходят наводнения, которые влекут за собой затопление населенных пунктов, разрушение жилых и административных зданий и сооружений. В некоторых случаях имеют место человеческие жертвы.

Еще в 2017 году в ходе расширенного заседания Правительства, Н. Назарбаев говорил о необходимости использования природных водных ресурсов для развития орошаемых земель в сельском хозяйстве. Особый акцент ставил на использование весенних талых и паводковых вод в сельскохозяйственных целях и поручил подготовить соответствующий план. Правительство Казахстана борется с последствиями затопления и принимает меры по предотвращению наводнений путем строительства защитных валов, дамб и других сооружений. Однако в направлении использования весенних талых и паводковых вод в сельскохозяйственных целях продвижения отсутствуют.

В рамках настоящей статьи дана оценка возможности использования талых и паводковых вод в северных регионах Казахстана для орошаемого земледелия путем обзора публикации. Установлено, что проблема наводнения имеет важную роль в развитии сельских территорий. Есть случаи, когда имелись человеческие жертвы в результате наводнения. Использование талых и паводковых вод решает две ключевые задачи, способствует предотвращению наводнения, обеспечивая безопасность населения и их имущества, а также оказывает влияние на развитие орошаемого земледелия в северных регионах Казахстана.

**Ключевые слова:** талые воды, дистанционное зондирование земли, орошение, геоинформационные системы, объем снега, рельеф, наводнения.

### Введение

Северные регионы Казахстана находятся в лесостепной и степной климатической зоне. Среднегодовой объем осадков изменяется 300 – 360 мм в год. В зимний период осадки накапливаются в виде снега. В период весеннего снеготаяния, при резком повышении температуры воздуха накопленный объем осадков резко начинает таять. При этом замерзшая почва под снегом не успевает растаять, что не позволяет просачиваться талым водам в грунт. Из-за этого талые воды накапливаются и в зависимости от рельефа местности начинают протекать к ложбинам, озерам и рекам в больших объемах. На реках в это время стоит лед, который также еще не растаял. Под напором большого объема воды, лед начинает трескаться, разламываться на куски и плыть по воде образуя заторы. Из-

за этих двух причин – большого объема воды и льда образуются паводки, которые приводят к наводнениям, человеческим жертвам и материальному ущербу в виде разрушения жилых домов и инженерных сооружений.

С точки зрения сельского хозяйства, в этой отрасли северных регионов Казахстана имеется недостаток орошаемых земель. Орошаемое земледелие по сравнению с южными регионами Казахстана слабо развито. Имея природные запасы осадков в виде снега и соответственно воды, мы не только не используем эти ресурсы, но также выпускаем ее на территорию соседних стран с ущербом для себя, в виде человеческих жертв, потери скота, разрушения жилых домов, автомобильных дорог, линий электропередач, связи.

Исходя из этой ситуации, рассматривается возможность резервирования талых вод и их использования для орошаемого земледелия. В случае реализации этой идеи, решаются обе за-

дачи, предотвращение наводнений и развитие орошаемого земледелия в северных регионах Казахстана.

### Материалы и методы исследований

Настоящее исследование основано на обзоре публикации в том числе в изданиях цитируемых в библиографической и реферативной базе данных Scopus. При этом проведен систематический обзор существующих исследований в ретроспективе, для подтверждения или опровержения основных идей и определения тенденций в этом направлении.

### Результаты

При оценке важности проблемы наводнений по источнику [1, с.11] выявлены следующие наиболее трагические случаи наводнений за последние несколько лет:

- 12 марта 2010 года из-за осадков и таяния снега произошел прорыв плотины водохранилища Кызылагаш в Алматинской области. В результате чего было затоплено несколько населенных пунктов;

- В апреле 2011 года в Западно-Казахстанской области из-за резкого подъема воды в реках Чаган и Деркун оказались подтопленными более сотни домов под Уральском;

- 31 марта 2014 года, во время прорыва плотины Кокпектинского водохранилища в Карагандинской области погибли 5 человек, подтоплено порядка 100 домов в поселке Кокпекты;

- 11 апреля 2014 года в городе Атбасар Акмолинской области талые воды подтопили 330 домов;

- 15 апреля 2017 года, талые воды размывли земляную дамбу возле железнодорожного моста, и вода хлынула на город не только из реки Жабай, но и из степи;

- в конце февраля 2018 года в результате осадков и снеготаяния в нескольких районах Алматинской области произошли подтопления и разрушения, эвакуировано порядка 1 тыс. человек, число подтопленных поселков достигло 164.

- 11 марта 2018 года в городе Аягоз из-за обильных осадков затоплены десятки домов;

- в середине марта 2018 года из-за резкого подъема паводковых вод Глубоковском районе ВКО были подтоплены дома в селах Прогресс, Предгорное, Тарханка, Глубокое и Белоусовка;

- 21 по 23 марта 2018 года в районы частной

В ходе обзора рассмотрены следующие основные вопросы: Какова важность проблемы наводнений из-за талых и паводковых вод? Какие технологии применяются для оценки и прогнозирования объема талых вод? Какие меры принимаются для предотвращения наводнений из-за талых вод? В каких целях используются талые воды?

застройки на окраинах Усть-Каменогорска, пришло 25 млн кубометров воды, было подтоплено 60 домов.

При обзоре предшествующих научных исследований, проведенных в мире, было обнаружено множество научных работ, проведенных по талым водам. Однако, практически все исследования проводились в горной местности, где присутствовали многовековые ледники.

В исследовании [2, с.110-122] для моделирования таяния снега/ледников и стока в бассейн Гилгит, суб-бассейн Инда использованы два продукта глобального мониторинга выпадения осадков: ERA5-Land высокого разрешения ( $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ ) и JRA-55 с более грубым разрешением ( $0,55^\circ \times 0,55^\circ$ ). Модель гидрологических осадков-стока, динамика распределения расстояний, требует минимума входных данных и была разработана для водосборов с преобладанием снега. Среднее значение общего годового количества осадков с 1995 по 2010 год было оценено ERA5-Land и JRA-55 в 888 мм и 951 мм соответственно. При моделировании суточного стока был получен коэффициент Клинга Гупты (KGE) 0,78 и 0,72 с помощью моделирования на основе ERA5-Land и JRA-55, соответственно. Смоделированная площадь снежного покрова (SCA) была подтверждена с помощью MODIS SCA в суточном, месячном и годовом масштабах.

В исследовании [3, с.56-68] работали в Альпах, где ледники неустойчиво тают, пришли к выводу, что эти глетчеры будут производить пиковый поток, прежде чем они полностью растают. Авторы предложили построить плотины для резервирования этого «пикового стока» тающих ледников для того, чтобы к концу

столетия компенсировать до 65% ожидаемых изменений стока в летний период с поверхностей, покрытых льдом в настоящее время. К тому же, были аналогичные исследования в Национальном ледниковом парке в Монтане, США, в Андах, Копьяпо, Чили, в Гренландии и Гималаях [4, с.43-61], [5, с.52-69], [6, с.378-

391], [7, с.156-160] Ряд ученых провели научные работы в области сбора дождевой воды, как для коммунальных нужд и благоустройства, так и для сельского хозяйства [8, с.114], [9, с.227-239], [10, с.174-190], [11, с.33-45], [12, с.73-89].

### Обсуждение результатов и заключение

Судя по публикациям, наводнения, связанные с тальми и паводковыми водами, на территории северного и центрального Казахстана периодически повторяются. Последствия наводнений приводят к потерям человеческих жизней, разрушению жилых домов, зданий и сооружений, объектов инфраструктуры, включая автомобильные и пешеходные дороги, дамбы, плотины. В этой связи проблема наводнений имеет важную роль в обеспечении безопасности граждан и их имущества.

Научные публикации по резервированию и моделированию весенних талых и паводковых вод в схожих климатических и гидрологических условиях с северными регионами Казахстана отсутствуют. Основная часть публикации в мире посвящена исследованию ледников и дождевых вод. Моделирование весенних талых и паводковых вод в степной природной зоне сильно отличается от моделирования талых и паводковых вод многовековых ледников в гористой местности и дождевой воды.

ERA5-Land и JRA-55 указанные в исследовании [2, с.110-122] - это наборы данных реанализа, модели, обеспечивающие последовательное представление об эволюции земельных переменных за несколько десятилетий. Они были созданы путем воспроизведения наземного компонента реанализа климата. Реанализ объединяет данные модели с наблюдениями со всего мира в глобально полный и согласованный набор данных с использованием законов физики. Повторный анализ дает данные за не-

сколько десятилетий назад. Данные модели удобны при определении объема таяния снега/ледников за прошедшее время. При этом они не могут быть использованы для оценки и прогнозирования объема талых вод в настоящий момент времени.

Использование талых и паводковых вод в северных регионах Казахстана для орошаемого земледелия решит две задачи. Во первых, обеспечит решение проблемы наводнения населенных пунктов, за счет чего будет обеспечена безопасность населения и их имущества. Во вторых, напрямую повлияет на эффективность ведения бизнеса, повышения производительности труда, рентабельности и в конечном счете конкурентоспособности агропредприятий, от мелкого фермерского хозяйства до крупных агроформирований.

Учитывая текущую ситуацию, существует высокий уровень возможности использования талых вод в северных регионах Казахстана для орошаемого земледелия.

При этом необходимо модель отработать на пилотной территории и после тщательной валидации будет возможно внедрить в региональном масштабе. С точки зрения развития науки и технологий, отработка использования талых вод позволит построить объективную методологию и модель для определения зон резервирования талых и паводковых вод в степной природной зоне и поспособствует улучшению сельского хозяйства путем применения IT и ГИС технологий.

### Список литературы

- 1 Тукпиев Ж. Адские паводки. Какие регионы Казахстана под угрозой затопления? [Текст] / Ж. Тукпиев // Казахстанская правда. - 2018. - N 7. - С. 11
- 2 Aftab Nazeer. Simulating the hydrological regime of the snow fed and glacierised Gilgit Basin in the Upper Indus using global precipitation products and a data parsimonious precipitation-runoff model / Aftab Nazeer, Shreedhar Maskey, Thomas Skaugen, Michael E. McClain. // Science of the Total Environment. - 2021. - N 802. - С. 110-122
- 3 Farinotti D. From dwindling ice to headwater lakes: could dams replace glaciers in the European

- Alps? / Farinotti D., A. Pistocchi and M. Huss. // *Environ. Res. Letters.* - 2016. - N 11. - C. 56-68
- 4 Campana M. E. Great Minds and All That: Groundwater Storage / Campana M. E. // *Meet Melting Alpine Glaciers.* - 2016. - N 33. - C. 43-61
  - 5 Campana M. E. Storing Accelerated Glacial Meltwater with Managed Aquifer Recharge / Campana M. E. // *Meet Melting Alpine Glaciers.* - 2017. - N 45. - C. 52-69
  - 6 Vandecrux B. The firn meltwater Retention Model Intercomparison Project (RetMIP): evaluation of nine firn models at four weather station sites on the Greenland ice sheet / Vandecrux, B., Mottram, R., Langen, P. L., Fausto, R. S., Olesen, M., Stevens, C. M., Verjans, V., Leeson, A., Ligtenberg, S., Kuipers Munneke, P., Marchenko, S., van Pelt, W., Meyer, C. R., Simonsen, S. B., Heilig, A., Samimi, S., Marshall, S., Machguth, H., MacFerrin, M., Niwano, M., Miller, O., Voss, C. I., and Box, J. E. // *The Cryosphere.* - 2020. - N 14, - C. 378–391.
  - 7 Johansson E. L. The Melting Himalayas Examples of Water Harvesting Techniques / Johansson E. L. // *The student thesis reports.* - 2012. - N 132, - C. 156-160
  - 8 Abu-Zreig M. Assessment of rooftop rainwater harvesting in northern Jordan / Abu-Zreig, M., Ababneh, F., & Abdullah, F. // *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C.* - 2019. - N 17. - C. 114
  - 9 Alim M. A. Feasibility analysis of a small-scale rainwater harvesting system for drinking water production at Werrington, New South Wales, Australia / Alim, M. A., Rahman, A., Tao, Z., Samali, B., Khan, M. M., & Shirin, S. // *Journal of Cleaner Production.* - 2020. - N 270, - C. 227-239
  - 10 Amos C. C. A scoping review of roof harvested rainwater usage in urban agriculture: Australia and Kenya in focus / Amos, C. C., Rahman, A., Karim, F., & Gathenya, J. M. // *Journal of Cleaner Production.* - 2018. - N 202, - C. 174-190.
  - 11 Wei H. Study on the estimation of precipitation resources for rainwater harvesting agriculture in semi-arid land of China / Wei, H., Li, J., & Liang, T. // *Agricultural Water Management.* - 2005. - N 71(1). - C. 33-45.
  - 12 Zhang W. Integrating rainwater harvesting and drip irrigation for water use efficiency improvements in apple orchards of northwest China / Zhang, W., Sheng, J., Li, Z., Weindorf, D. C., Hu, G., Xuan, J., & Zhao, H. // *Scientia Horticulturae.* - 2020. - N 275. - C. 73-89

## References

- 1 Tukpiev Zh. Adskie pavodki. Kakie regiony Kazahstana pod ugrozoy zatopeniya? / Tukpiev Zh. // *Kazahstanskaya pravda,* - 2018. - N 7. - C. 11.
- 2 Aftab Nazeer. Simulating the hydrological regime of the snow fed and glacierised Gilgit Basin in the Upper Indus using global precipitation products and a data parsimonious precipitation-runoff model / Aftab Nazeer, Shreedhar Maskey, Thomas Skaugen, Michael E. McClain. // *Science of the Total Environment.* - 2021. - N 802. - C. 110-122
- 3 Farinotti D. From dwindling ice to headwater lakes: could dams replace glaciers in the European Alps? / Farinotti D., A. Pistocchi and M. Huss. // *Environ. Res. Letters.* - 2016. - N 11. - C. 56-68
- 4 Campana M. E. Great Minds and All That: Groundwater Storage / Campana M. E. // *Meet Melting Alpine Glaciers.* - 2016. - N 33. - C. 43-61
- 5 Campana M. E. Storing Accelerated Glacial Meltwater with Managed Aquifer Recharge / Campana M. E. // *Meet Melting Alpine Glaciers.* - 2017. - N 45. - C. 52-69
- 6 Vandecrux B. The firn meltwater Retention Model Intercomparison Project (RetMIP): evaluation of nine firn models at four weather station sites on the Greenland ice sheet / Vandecrux, B., Mottram, R., Langen, P. L., Fausto, R. S., Olesen, M., Stevens, C. M., Verjans, V., Leeson, A., Ligtenberg, S., Kuipers Munneke, P., Marchenko, S., van Pelt, W., Meyer, C. R., Simonsen, S. B., Heilig, A., Samimi, S., Marshall, S., Machguth, H., MacFerrin, M., Niwano, M., Miller, O., Voss, C. I., and Box, J. E. // *The Cryosphere.* - 2020. - N 14, - C. 378–391.
- 7 Johansson E. L. The Melting Himalayas Examples of Water Harvesting Techniques / Johansson E. L. // *The student thesis reports.* - 2012. - N 132, - C. 156-160
- 8 Abu-Zreig M. Assessment of rooftop rainwater harvesting in northern Jordan / Abu-Zreig, M., Ababneh, F., & Abdullah, F. // *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C.* - 2019. - N 17. - C. 114



9 Alim M. A. Feasibility analysis of a small-scale rainwater harvesting system for drinking water production at Werrington, New South Wales, Australia / Alim, M. A., Rahman, A., Tao, Z., Samali, B., Khan, M. M., & Shirin, S. // Journal of Cleaner Production. - 2020. - N 270, - C. 227-239

10 Amos C. C. A scoping review of roof harvested rainwater usage in urban agriculture: Australia and Kenya in focus / Amos, C. C., Rahman, A., Karim, F., & Gathanya, J. M. // Journal of Cleaner Production. - 2018. - N 202, - C. 174-190.

11 Wei H. Study on the estimation of precipitation resources for rainwater harvesting agriculture in semi-arid land of China / Wei, H., Li, J., & Liang, T. // Agricultural Water Management. - 2005. - N 71(1). - C. 33-45.

12 Zhang W. Integrating rainwater harvesting and drip irrigation for water use efficiency improvements in apple orchards of northwest China / Zhang, W., Sheng, J., Li, Z., Weindorf, D. C., Hu, G., Xuan, J., & Zhao, H. // Scientia Horticulturae. - 2020. - N 275. - C. 73-89

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІК АУМАҚТАРЫНДА СУАРМАЛЫ ЕГІСТІККЕ ЕРІГЕН ҚАР СУЫ МЕН ТАСҚЫН СУДЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІН БАҒАЛАУ

*Төлеубекова Ж. З.<sup>1</sup>, Ермеков Ф. К.<sup>1</sup>, Бекбаева А. М.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ. Қазақстан*

*E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

### **Түйін**

Қазақстанның солтүстік облыстарында көктемгі қар еру кезеңінде су тасқыны мезгіл -мезгіл болады, бұл елді мекендерді су басуына, тұрғын үйлер мен әкімшілік ғимараттар және құрылыстардың бұзылуына әкеледі. Кейбір жағдайларда адам шығыны орын алды.

Сонау 2017 жылы Үкіметтің кеңейтілген отырысында Н.Назарбаев ауыл шаруашылығында суармалы жерлерді игеру үшін табиғи су ресурстарын пайдалану қажеттігі туралы айтқан болатын. Ол көктемгі еріген және тасқын суларды ауылшаруашылығы мақсатында пайдалануға ерекше мән беріп, тиісті жоспар дайындауды тапсырды. Қазақстан үкіметі су тасқынының әсерімен күресуде және қорғаныс жағалауларын, бөгеттер мен басқа да құрылыстар салу арқылы су тасқынының алдын алу үшін шаралар қабылдауда. Алайда, көктемгі еріген және тасқын суларды ауыл шаруашылығы мақсатына пайдалану бағытында ілгерілеушілік жоқ.

Бұл мақала аясында басылымды қарау арқылы Қазақстанның солтүстік аймақтарындағы еріген және тасқын суларды суармалы егіншілікке пайдалану мүмкіндігіне баға беріледі. Су тасқыны мәселесі ауылдық елді мекендерді дамытуда маңызды рөл атқаратыны анықталды. Су тасқыны салдарынан адам шығыны болған жағдайлар бар. Еріген және тасқын суларды пайдалану екі негізгі міндетті шешеді, су тасқынының алдын алуға, халықтың және олардың мүлкінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге ықпал етеді, сонымен қатар Қазақстанның солтүстік облыстарында суармалы егіншіліктің дамуына әсер етеді.

**Кілт сөздер:** еріген сулар, жерді қашықтықтан зондтау, суару, геоақпараттық жүйелер, қар көлемі, жер бедері, су тасқыны.



## ESTIMATION OF THE POSSIBILITY OF USING MELT AND FLOODING WATERS IN THE NORTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN FOR IRRIGATED AGRICULTURE

*Toleubekova Zh. Z.<sup>1</sup>, Yermekov F.K.<sup>1</sup>, Bekbayeva A. M.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: jtoleubekova@mail.ru*

### **Abstract**

In the northern regions of Kazakhstan, during the spring snowmelt period, floods occur periodically, which entail the flooding of settlements, the destruction of residential and administrative buildings and structures. In some cases, human casualties have taken place.

Back in 2017, during an expanded meeting of the Government, N. Nazarbayev spoke about the need to use natural water resources for the development of irrigated land in agriculture. He put special emphasis on the use of spring melt and flood waters for agricultural purposes and instructed to prepare an appropriate plan. The government of Kazakhstan is struggling with the impact of flooding and is taking action to prevent flooding through the construction of protective embankments, dams and other structures. However, there is no progress in the direction of using spring melt and flood waters for agricultural purposes.

Within the framework of this article, an assessment is given of the possibility of using melt and flood waters in the northern regions of Kazakhstan for irrigated agriculture.

**Keywords:** thawed waters, remote sensing of the earth, Irrigation, geographic information systems, snow volume, relief, floods.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).805  
ӘОЖ 630.2:633.873.43:676.032.13 (574.51)

## «НАРЫНҚОЛ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ» КММ АУМАҒЫНДАҒЫ ЯРМОЛЕНКО ҚАЙЫҢЫ МЕН ШРЕНК ШЫРШАСЫ АЛҚААҒАШТАРЫНЫҢ САНИТАРЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ

*Ракымбеков Ж.К.<sup>1</sup>, Мухамадиев Н.С.<sup>2</sup>, Ахметов Р.С.<sup>1</sup>, Досманбетов Д.А.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>А.Н. Бөкейхан атындағы «Қазақ орман шаруашылығы және  
агроррманмелиорация ғылыми-зерттеу институты» ЖШС*

*Алматы филиалы, Алматы, Қазақстан*

*<sup>2</sup>Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдікқорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты  
Алматы, Қазақстан*

*E-mail: zhandos.1977@mail.ru*

### **Түйін**

Қазақстандағы орман шаруашылығының дамуына тек антропогендік факторлар (өрттер, заңсыз ағаш кесу және т.б.) ғана емес, сонымен қатар табиғи жағдайлардың өзгеруіне себеп болатын факторлар мысалы, аурулар эпифитотии немесе орман массивтерін толықтай деградацияға ұшырата алатын қауіпті және карантинді орман зиянкестері ошақтарының пайда болуы мен жаппай көбеюі кедергі келтіреді. Осыған орай орманпатологиялық мониторинг бойынша зерттеулер жүргізу мен орманды зиянкестерден қорғау шараларының жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындалуы өте маңызды болып табылады. Әсіресе, *Betula Jarmolenkoana Golosk.* сияқты сирек және жойылып кету қаупі бар ағаш түрлерін зиянкестерден қорғауда орманның санитарлық жағдайын анықтаудың маңызы арта түседі.

Зерттеу жұмысының негізінде алғаш рет Алматы облысы «Нарынқол орман шаруашылығы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі аумағындағы Ярмоленко қайыңы (Қызыл қайың) алқаағаштары орманпатологиялық тұрғыда сипатталып, санитарлық бағалау нәтижесі беріліп отыр.

Мақалада «Нарынқол орман шаруашылығы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі аумағындағы Шренк шыршасы мен Ярмоленко қайыңы алқаағаштарының орманпатологиялық жағдайын зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеуді жүргізу мақсатында мониторингтік алаңдар салынды және әр алаң бойынша ағаш жасын морфологиялық белгілерін, зиянкестердің қоныстануын ескере отырып ағаштың жағдайы толық сипатталған карточка толтырылады, сонымен қатар онда тұқымдас, ағаш диаметрі, биіктігі, жасы, санитарлық жағдайы, зиянкестер мен аурулардың негізгі түрлері көрсетіледі.

**Кілт сөздер:** Шренк шыршасы, Ярмоленко қайыңы, мониторинг, феромон, орманпатологиясы, зиянкес, ауру.

### **Кіріспе**

Қайың ормандары алып жатқан аумағы бойынша балқарағай мен кәдімгі қарағайдан кейінгі үшінші орынды иемденеді және негізгі орман құраушы ағаштар қатарына жатады. Морфологиялық белгілері мен шаруашылыққа құнды белгілері бойынша олардың түрлері мен формалары сан-алуан болып келеді. Орманды белдеулерде қабығы ақ биік дінді түрлері басым болса, Қиыр Шығыста күңгірт түсті жолақ тәрізді қабыршықтанған қабықтары бар түрлері кеңінен таралған, ал Орта Азия, Кавказ және Алтай тауларында аласа дінді, сұр немесе қызғылт түсті қабықты түрлері кездеседі.

Қайыңның құндылығы оның әмбебаптығымен, төзімділігімен, әртүрлі орманөсімдік жағдайларында өсіп-дамуға бейімділік қабілетімен анықталады. Ол өндірістің түрлі салаларын шикізатпен қамтамасыз ете алады, тіпті қайыңның барлық бөлігі – бүршіктері, өркендері, жапырақтары, қабығы, шырыны мен сүрегі ерте кезден адам үшін таптырмайтын шикізат көзі болған [1].

Қазақстандағы қайың ормандары сукорғауда және топыраққорғауда зор маңызға ие, орналасқан аудандарда қоршаған ортаға жағымды әсер етеді, ауаның емдік қасиетін

молықтырады.

Қайың ормандары мен тоғайларын қорғау мақсатында ғалым-орманшылар оны табиғи жаңартудағы түрлі мәселелермен шұғылданауда, селекциялық іріктеп алу әдістемелері, тұқым шаруашылығын ұйымдастыру, орман питомниктері мен орман екпелерінде қайыңды өсірудің агротехникалық шараларын құрастыру мақсатында көптеген жұмыстар атқарылуда.

Қазақстан аумағында қайыңның 15 жабайы және 9 интродуцент түрлері өседі [2]. Жабайы өсетін бірнеше түрі Қазақстанның қызыл кітабына енгізілген, олар: Талас қайыңы, Қырғыз қайыңы және Ярмоленко қайыңы [3].

Ярмоленко қайыңы аз ғана ауданды қамтиды, сол себептен көңіл аударып, қорғауды өте қажет етеді. Менің зерттеу жұмысыма негіз болып отырған Ярмоленко қайыңы орман массивтері негізінен Алматы облысы Райымбек ауданындағы Байыңқол, Текес және

#### **Материалдар және зерттеу әдістері**

Орманпатологиялық мониторингті орындау жұмыстары барысында орманпатологиясы мен орман қорғаудағы жалпыға бірдей қабылданған әдістерді басшылыққа алдық.

Тексеру басталар алдында «Нарыңқол орман шаруашылығы» КММ басшылығымен сүректіңдердің жағдайын бағалауға бағытталған мониторингтік алаңдарды салуға қатысты жоспарды алдын-ала талқылау және келісу жүргізілді.

Мониторингтік алаңдар орман шаруашылығы коммуналдық мемлекеттік мекемесі орманшыларының ұсыныстары бойынша, зиянкестер мен аурулар таралған алқаптар мен ошақтарының негізгі орындарында салынды.

Алдын-ала және алқағаштарды егжей-тегжейлі тексеру нәтижелері бойынша мониторингтік алаңдарды орналастыру орындары анықталды. Тексеру бағыттары орман жолдары, соқпақтар, өзендер сияқты табиғи ориентирлерге байланып, GPS компас бойынша алаңшалар орындары белгіленді.

Зиянкестер мен аурулардың түрлік құрамын анықтауға мониторинг жүргізу үшін Е.Г.Мозолевская «Орман аурулары мен дің зиянкестері ошағындағы орманпатологиялық зерттеулер әдістері» бойынша 3 уақытша мониторингтік алаңдар салынды.

Мониторинг алаңындағы зерттеу

Қақпақ өзендерінің Нарыңқол ауылы іргесіне жақын аңғарларын бойлай таралған. Қайың ағашына шетел ғалымдары да жан-жақты зерттеу жұмыстарын жүргізуде [4-11].

Елді мекендер мен жол тораптарының орман массивтеріне жақын орналасуы, оларды үй жануарларының жайылымы мен рекреациялық мақсаттарда ретсіз пайдалануға үлкен мүмкіндік жасап отыр. Бұл өз кезегінде, қайың орманындағы табиғи жаңару үдерісіне кері әсерін тигізеді. Сонымен бірге, қайың сүрегі жылу энергиясы үшін бағалы шикізат болып саналады. Осыған байланысты, отын ретінде заңсыз кесу қаупі төніп тұр. «Нарыңқол орман шаруашылығы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі қайың ормандарын қорғауда қарқынды жұмыс атқаруда. Дегенмен, қайың ормандарын болашақ ұрпаққа аманат ету үшін, оны қорғау мен көбейтуге бағытталған кешенді зерттеу жұмыстарын жүргізу қажет.

жұмыстары барысында мынадай деректер анықталды: алқағаштар жағдайының санаты; зиянкестер мен аурулардың таралу ерекшеліктері көрсетілген түрлік құрамы; ошақтардың болуы; сүректің аурулармен зақымдану дәрежесі; зиянкестермен қоныстануы (сыртқы белгілері бойынша); қажетті орман қорғау іс-шаралары және т. б.

Учаскелердің карталарымен және таксациялық сипаттамаларымен алдын ала танысып, мониторингтік алаңдарын салатын орман учаскелері анықталды және олардың координаттары белгіленді.

Егжей-тегжейлі тексеру барысында сүректіңдердің әлсіреу (зақымдану) себептері, зақымданған учаскелердің ауданы, зиянкестер қоныстанған ағаштардың үлесі және олардың ішіндегі ең басты түрлік құрамдары нақтыланды. Мониторингтік алаңдарда алқағаштардың әлсіреу дәрежесі 6 баллдық шкала бойынша анықталды [12].

Жәндіктерді жинау және санын есепке алу энтомология мен орман патологиясында қолданылатын стандартты әдістемелермен жүзеге асырылды.

Ксилофильді қатты қанаттылардың сирек түрлерін тиімді анықтау үшін мониторингтік учаскелерде әртүрлі жерлерде орнатылған феромонды тұтқыштары пайдаланылды. Анықталған тұзақтар зерттелетін кезең ішінде

(маусым мен қыркүйек аралығында) тексерілді, бұл ксилофильді жәндіктердің жаз мерзімі мен фенологиясы бойынша басым деректерді алуға мүмкіндік берді. Бұл тұзақтардың артықшылығы олар тек қабықжегіштер ғана емес, сонымен қатар қолмен жинау кезінде зерттеу қиын барлық қауымдастырылған фаунаны да анықтайды, сондай-ақ энтомобиотты сандық сипаттауға мүмкіндік береді.

Зиянды ағзалардың түрлік құрамын зерттеу орман зиянкестері мен ауруларының мониторингі әдістеріне сәйкес жүргізілді.

Жұлдызқұрт (*Lepidoptera*) саны оларды бұтақтың 1 кума метріндегі санын есептеумен анықталады. Бұл ретте әр кезде бірдей тұқымның 5-10 модельдік ағаштары қарастырылады. Әрбір ағашта есеп 8 бұтақта (жоғарғы және төменгі қабатта 4 бұтақтан) жүргізіледі [13].

Егер есептік тармақты жерден қиып алу мүмкін болмаса және желекке көтеру талап етілсе, онда бірінші реттегі ұшар басының ортасынан диаметрі 5 см-ден аспайтын бірінші реттегі бір модельді бұтақ немесе екінші

реттегі модельді бұтақ алынады (егер бірінші реттегі модельді бұтақ диаметрі 5 см-ден асатын болса). Жәндіктерді бұтақтарға санау уақытын қысқарту үшін сандық интегралдау әдісі қолданылды, мысалы квадраттық формуласы бойынша. Осы мақсат үшін бұтақтың тірі бөлігі ұзындығы бойынша екі немесе үш тең бөлікке бөлінеді. Әрбір бөліктің ортасынан бұтақтың ұзындығына байланысты 20-дан 50 см-ге дейінгі кесінді алынады. Осы кесіндідегі кездесетін бұтақтардың элементтерінде зиянкестердің саны есептеледі. Жүргізілген есептеулер нәтижесінде бір бұтақта немесе ағашта зиянкестердің саны немесе тығыздығы анықталады [14].

Топырақта, төсеніште қыстайтын немесе түскен қылқандарда және жапырақтардағы кеміргіш жәндіктерді есепке алу сынақ алаңдарында (0,5; 0,25м<sup>2</sup>) жүзеге асырылады. Зиянкестердің орташа тығыздығын сынау алаңына анықтап, зерттелетін орман алқабының әр 1м<sup>2</sup>-де саны қанша екендігі анықталады [15].

### Зерттеу нәтижелері

«Нарынқол орман шаруашылығы» коммуналдық мемлекеттік мекемесінде негізгі орман құраушы ағаштар таулы бөлігінде – Шренк шыршасы, өзен жағалауында Ярмоленко қайыңы, тал, шырғанақ.

Мекеменің таулы ормандары бөлігіне 2 және өзен жағалауы тоғай ормандарына 1 мониторингтік алаң салынды (кесте 1).

Кесте 1 – Мониторингтік алаңдардың координаттары

Алаңның реттік саны	Орманшылықтар атауы	Орамдар, телімдер	GPS координаттары
1	Байынқол	46-орам, 4-телім	42°44'52.52"N 80°9'39.84"E
2	Текес	50-орам, 87-телім	42°39'8.44"N, 79°50'15.25"E
3	Сарыжаз	16-орам, 65-телім	42°58'39.72"N, 79°49'51.28"E

Зерттеу жұмыстарының нәтижесіне сәйкес орман шаруашылығының таулы бөлігі мониторинг алаңдарындағы негізгі орман құраушы алқағаш орташа биіктіктері 25-30м, орташа диаметрі 50-60см құрайтын 70-80 жастағы Шренк шыршасы. Орташа бонитеті 3, орташа толымдылық 0,5. Орман астарында талдар (*S. niedzwieckii Gorz*), тянь-шань шетені (*Sorbus tianschanica Rupr.*), итмұрын (*Rosa dscharkenti Chrshan.*), ұшқат (*Lonicera albertii Rgl.*, *L. Tatarica*) Шөп жамылғысы алуан түрлі.

Орман шаруашылығының аумағындағы негізгі Байынқол, Қақпақ, Текес өзендері аңғарларындағы негізгі орман құраушы ағаш

Ярмоленко қайыңы болып табылады. Қайыңдар әдетте биіктіктері 4-6м-ден 8-13 м-ге жетеді, басым бөлігінің діндері иректелген және көпдінді, орташа диаметрі 12-38 см. Орман сыртында орналасқан жекелеген ағаштардың диаметрі 53 см-ге жетеді. Желектердің толымдылығы 0,5-0,6 аспайды. Сүректіңдердің бір бірінен ара-қашықтығы 2-3м құрайды. Орман астарында 15 түрлі бұталар кездеседі, олардың ішінде көп кездесетіндері: талдар (*Salix caesia Vill.*, *S. tenuijulis Ledeb.*, *S. wilhelmsiana M. B.*, *S. niedzwieckii Gorz*), ұшқаттар (*Lonicera albertii Rgl.*, *L. tatarica L.*, *L. stenantha Pojark.*, *L. hispida Pall.*), итмұрын (*Rosa dscharkenti*

Chrshan.), бөріқарақат (*Berberis heteropoda* Schrenk) қараған (*Caragana aurantiaca* Koehne), шырғанақ (*Hippophae rhamnoides* L.), мирикария (*Myricaria squamosa* Desv.) және арша (*Juniperus sabina* L.). орман астарының толымдылығы 0,5—0,8. Шөп жамылғысы алуан түрлі. Топырағы шалғынды-сазды; 40см дейінгі биіктіктегі төбешіктер көптеп кездеседі, биік таулы қияқшөп түрлері таралған: *Carex melanan-tha* C. A. M., *C. orbicularis* Boott, *C. philocrena* V. Krecz., *C. stenocarpa* Turcz. ex Bess [16, 17].

Зиянкес жәндіктерді есепке алғанда энтомофагтар түрлерін де ескеру қажет. Сонымен қатар, мониторингтік алаңдарда зиянкестер мен аурулар үлгілері жиналып алынды. Тоғай ормандарында да аурулардың таралу дәрежесін анықтау мақсатында өсімдіктердің

зақымдалған бөліктер үлгілері – жапырақтар мен бұтақтар алынды. Жиналып алынған үлгілер арнайы гербарилік папкаларға салынып, бөлме температурасында кептірілді. Түрлі орман типтері бойынша доминантты зиянкес жәндіктер түрлерін анықтау үшін әр мониторингтік алаңшаларда терезелі тұзақтар орнатылды. Жұмысты орындау барысында әр мониторингтік алаңшалар үшін карточка толтырылды. Карточкада келесідей мәліметтер келтіріледі: ағаш түрі, жасы, биіктігі, діңінің жуандығы, желегінің диаметрі, жалпыға бірдей қабылданған әдістемеге сәйкес санитарлық жағдайы, қоныстанған зиянкестер түрлері, аурулар түрлері, алаңшаның орналасқан координаты, орманшылық. Алынған орташа мәліметтер әр орманшылық, орамдар мен телім бойынша кестеде (кесте 2) келтірілген.

Кесте 2 – «Нарынқол орман шаруашылығы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі орманшылықтарында салынған мониторингтік алаңдардағы алқағаштардың орманпотологиялық жағдайы

р/с	Орманшылық	Орам, телім	Ағаштар жағдайының санаты, %				Сақталған ағаштар, %	Ағаштардың жалпы саны, дана	Қурауға жақын ағаштар %
			I	II	III	IV			
1	Байынқол	орам 46, телім 4	-	10	41	14	65	110	35
2	Текес	орам 50, телім 87	-	9	48	7	64	111	36
3	Сарыжаз	орам 16, телім 65	-	11	43	19	73	100	27

Бітелер мен херместер қылқаннан, өркендерден, бұтақтардан діңнен, тіпті тамырдан да шырын сорады және денесі шағын болғандықтан көзге байқалмайды. Оларды тек өздерінің денелерінен бөлінген қылқан, өркендер мен бұтақтарды жауып тұратын жабысқақ шырыштан немесе галлалардың түзілуінен байқауға болады. Зақымдалған ескі қылқанда алдымен сарғыш дақ пайда болып, артынша тотқа және қылқан шоттесіне ұласады, кейіннен қылқан түсіп қалады. Аурудың таралуы іс жүзінде барлық жерлерде деп айтуға болады, кейбір жағдайларда 70-80%-ға дейін жетеді, ал залал мөлшері орташа 25-37%-ды құрады. Аурудың көрінісі маусым айында байқалады, содан кейін біртіндеп зақымдалған бұтақтар түсіп, жаңа өркендермен жабылады. Учаскелерде аурулардың ішінде тамыр мен өзек шіріктері жиі кездеседі, олар жүз жастағы екпелерде ағаштардың 28-38%-

да көрінеді. Ағаштар қурап, құлағаннан кейін 3-6 айдың ішінде қабық жегіш жәндіктер қоныстанады, олардың негізгі кең тараған түрлері сүгендер, мүйізтұмсық қоңыздар, Гаузер қабықжегіші, граверлер және басқалар. Бұл зиянкестер біртіндеп жақын маңдағы ағаштарға қоныс аудара бастайды. Осы ксилофагтармен алқағаштардың белгілі бір дәрежеде қоныстануына қарамастан, олар ағаштардың қурауына айтарлықтай әсер етпегенін атап өткен жөн. Жекелеген ағаштарда көрінетін зиянкестердің залалдылығын талдау бізге осы мекеменің ормандарының жалпы санитарлық жағдайы толығымен қанағаттанарлық деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Дегенмен, ормандардың орман патологиялық жағдайын жақсарту үшін құстарға ұя салуға, ремездік учаскелер құруға және басқа да әдістерге негізделетін биологиялық бағыттағы бірқатар іс-шаралар



жүргізу қажет.

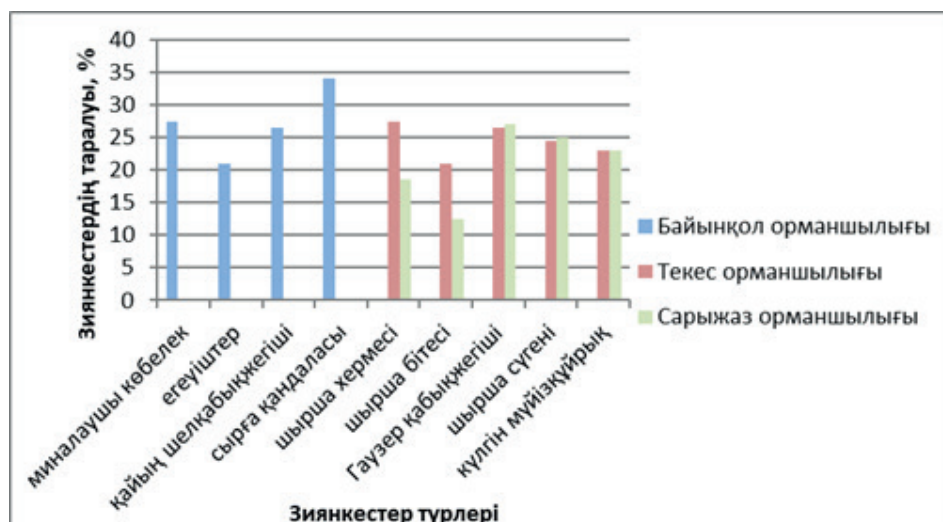
«Нарынқол орман шаруашылығы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі аумағындағы алқаағаштардың орманпатологиялық жағдайын талдау шырша хермесі, шырша бітесі, Гаузер қабықжегіші және т.б. зиянкестердің тұрақты ошақтары бар екендігін көрсетті (кесте 3). Көрсетілген кейбір зиянкестер тек жекелеген ағаштарда 18,5-27,5% таралған (сурет 1). Тамыр мен

өзек шіріктері негізінен үлкен жастағы ағаштарда және ылғалдылығы жоғары учаскелерде байқалып, зиянкестермен қоныстану дәрежесі 23,0%-ды құрады. Өзек және тамыр шіріктері өз кезегінде ағаштарға сүгендер, мүйізкүйрықтар, Гаузер қабықжегіші, граверлер тектес зиянкестердің қоныстануына белгілі дәрежеде әсер ететіндігін айта кеткен жөн. Жекелеген ағаштардың тот ауруымен зақымдалу дәрежесі 23,0%-ды құрайды (сурет 2).

Кесте 3 – Зиянкестер мен аурулардың басым түрлері, олардың ағаш түрлерінде таралуы мен қоныстану дәрежесі

Орам, телім	Ағаш түрі	Зиянды ағзалардың түрлік құрамы және зиянкестердің таралуы мен аурулардың ағаштарға қоныстануының орташа дәрежесі			
		Зиянкестер		Аурулар	
		зиянкес түрі	таралуы, %	ауру атауы	қоныстану дәрежесі,%
<b>Байынқол орманшылығы</b>					
орам 46, телім 4	Ярмоленко қайыңы	- миналаушы	27,5	сұр дақтанулар	23,0
		көбелек	21,0		
		- егеуіштер	26,5	-сүрек шіріктері	23,0
		- қайыңның шелқабық жегіші	34,0		
-сырға қандаласы					
<b>Текес орманшылығы</b>					
орам 50, телім 87	Шренк шыршасы	-шырша хермесі,	27,5	-қылқан тоты	23,0
		-шырша бітесі,	21,0		
		-Гаузер қабықжегіші,	26,5		
		-шырша сүгені,	24,5	-өзек шірігі	23,0
		-күлгін мүйізкүйрық	23,0		
<b>Сарыжаз орманшылығы</b>					
орам 16, телім 65	Шренк шыршасы	-шырша хермесі,	18,5	-қылқан тоты	23,0
		-шырша бітесі,	12,5		
		-Гаузер қабықжегіші,	27,0		
		-шырша сүгені,	25,0	-өзек шірігі	24,0
		-күлгін мүйізкүйрық	23,5		

Зақымдалу сипатында зиянкестердің түрлеріне байланысты өзіндік ерекшеліктердің болатындығы да анықталып отыр. Мысалы, шырша херместері ағаш діңдерінде шор тәрізді өскіндер қалыптастырады.

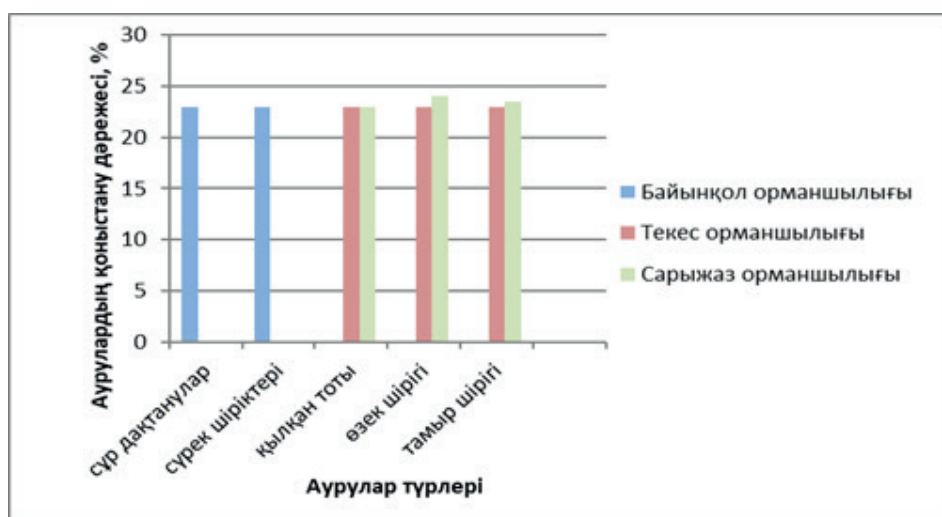


Сурет 1 – Орманшылықтардағы алқағаштар зиянкестерінің түрлері және олардың таралуы

1-суреттен көріп отырғанымыздай, Байынқол орманшылығындағы Байынқол, Текес және Қақпақ өзендерінің жағалауындағы мониторинг алаңшасындағы негізгі орман құраушы ағаш – Ярмоленко қайыңы болып саналады. Зерттеу нәтижесіне сәйкес қайың алқағаштарында егеуіштердің таралу дәрежесі 21%-ды құрап отырса, сырға қандалаларының таралуы жоғарғы дәрежеде - 34%-ды көрсетіп отыр.

Текес және Сарыжаз орманшылықтары таулы бөлікті қамтығандықтан бұнда негізгі орманқұраушы ағаш – Шренк шыршасы. Сол себептен зиянкес түрлері ұқсас болып келеді.

Шырша бітесінің зақымдауынан саңырауқұлақ және бактериялық аурулардың таралуына себеп болады, яғни жас қылқандардың шырша бітесі зақымдаған жерлеріне саңырауқұлақтар мен бактериялар пайда болады. Қабықжегіштер мен сүгендер әдетте жаңа құлаған және құрап тұрған ағаштарға шабуылдайды. Берілген мәліметтерді ескере отырып, аталған зиянкестер айтарлықтай зиянын тигізе алмайды және зерттеліп отырған «Нарынқол орман шаруашылығы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі аумағындағы олардың саны көп емес деп айтуға болады.



Сурет 2 – Орманшылықтардағы алқағаштар ауруларының түрлері және олардың қоныстану дәрежесі

Зерттеу нәтижесіне сәйкес 2-суреттен орманшылықтар бойынша орманқұраушы ағаштардағы аурулар түрінің қоныстану дәрежесінің деңгейін байқауға болады. Ярмоленко қайыңы алқағаштарында көп тараған

ауру түрлері: сұр дақтанулар мен сүрек шіріктері және олардың қоныстану дәрежесі бір деңгейде, яғни – 23,0%. Ал Шренк шыршасы ормандарындағы ауру түрлері: қылқан тоты, өзек шірігі, тамыр шірігі және олардың

ішінде өзек шірігі Сарыжаз орманшылығы аумағындағы мониторинг алаңында басым екенін анықтап отырмыз.

Зиянкестер мен аурулардың таралу дәрежесі туралы алынған деректерді талдау зерттелген учаскелердің орман патологиялық

### **Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды**

Қазіргі уақытта таулы ормандар бірқатар себептерге байланысты едәуір дәрежеде деградацияға ұшыраған. Ормандардың осындай жай-күйін айқындайтын құбылыстардың бірі антропогендік фактор болып табылады, ол биоценоздарда зиянкестер мен аурулардың жаппай дамуына себепші болады, соның салдарынан ормандардың фитосанитариялық жағдайының едәуір нашарлауына әкеп соғады. Сол себептен орман қоры аумағын пайдалану ережелерін қатаң сақтай отырып, орман шаруашылық шараларының уақытылы орындалуын басты назарға алу қажет.

Зерттеу нысаны «Нарынкол орман шаруашылығы» коммуналдық мемлекеттік мекемесі аумағында негізгі орман құраушы Шренк шыршасы (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.), Ярмоленко қайыңы (*Betula Jarmolenkoana* Golosk.) және басқа да ағаш-бұталы өсімдіктер болып табылды.

Егжей-тегжейлі орманпатологиялық зерттеу нәтижелері таулы ормандар аумағында зерттелген ағаш түрлерінің барлығы дерлік салыстырмалы түрде әлсіреген екендігін айқындады. Ағаштардың орташа жас класы 5, 6-класс санатын көрсетті. Жалпы алқаағаштар пісіп жетілген жас тобына жатқызылады, бірақ қартайған жас тобындағы ағаштар да кездеседі. Бұл ормандардың барлық жерлерінде ағаштардың жапырақжегіш және дің зиянкестерімен зақымдалып, әр түрлі ауруларға шалдыққанын байқауға болады. Осы себептерге байланысты биологиялық, абиотикалық және антропогендік факторлардың әсерінен мұндай алқаағаштар біртіндеп құрайды, олардың арасында фитофагтар мен әртүрлі аурулар ормандардың жағдайына айтарлықтай теріс әсер етеді. Ормандардың орманпатологиялық жағдайларына теріс әсер ететін зиянды ағзалардың басым түрлері Шренк шырша-

жағдайының толығымен қанағаттанарлық екендігін көрсетеді. Дегенмен, зиянды ағзалардың жаппай таралуын болдырмау үшін алдын-алу және қорғау (биологиялық) шараларын ұйымдастыру мәселесі өзекті болып қала береді.

сында: шырша хермесі (*Chermes abietis*), шырша бітесі (*Elatobium abietinum*), Граузеп қабықжегіші (*Ips hauseri* Reitt.), шырша сүгені (*Monochamus sutor*), күлгін мүйізкұйрық (*Sirex noctilio*), қылқан тоты (*Coleosporium*); талда: қабықжегіштер (*Chrysomelidae*), берішкенелер (*Eriophyoidea*), сүректескіштер (*Cossus*); Ярмоленко қайыңында: қайыңның үлкен егеуіші (*Cimbex femoratus*), тау шыбыны (*Agromyzidae*) сырға қандаласы (*Kleidocerys resedae*) [18].

Бұл аталған зиянды жәндіктер мен аурулардың көбею ошақтары октын-октын пайда болып, орман алқаағаштарына айтарлықтай зиян келтіруі мүмкін. Осындай ошақтарды уақтылы анықтау және олардың жаппай таралуына жол бермеу мақсатында тұрақты мониторинг пен алдын-алу іс-шараларын жүргізу маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Бұл тұрғыда олардың биологиялық бағыттылығын көздейтін қорғау шараларының кешенін әзірлеу, ол тұрақты мониторинг жүргізуді, ормандардың пайдалы фаунасына селективті әсер ететін (уыттылығы аз немесе мүлде қауіпсіз) биопрепараттар мен биоинсектицидтерді қолдануды және ормандарда ремезді учаскелерді құруды қамтиды. Осы міндеттерді шешуде зиянды жәндіктер популяциясының азаюын қамтамасыз ететін ормандарда арнайы орман шаруашылығы және алдын-алу шараларын үнемі жүргізу қажеттілігі маңызды рөл атқарады. Оларға тұрақты феромонитинг жасау, санитарлық кесу жүргізу, тосқауыл белдеулерін пайдалану, кейбір зиянкестерге қарсы феромон тұтқыштарын пайдалану, зиянды жәндіктермен қоректенетін құстарын өсіру сияқты зиянкестер популяциясының төмендеуін қамтамасыз ететін факторлар жатады.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Феклистов П.А. Морфолого-физиологические и экологические особенности березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в таежной зоне [Текст]: монография / П.А. Феклистов, И.Б. Амосова. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. - 214с.
- 2 Рақымбеков Ж.К. Лесопатологическое состояние насаждений березы Ярмоленко и ели Шренка в КГУ «Нарынкольское лесное хозяйство» [Текст] / Ж.К. Рақымбеков, Н.С. Мухамадиев, Е.М. Каспакбаев // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты» Каз. Нац. Агр. ун-та. - 2020 - №6. - С. 202-208. – Библиогр.: с. 208.
- 3 Рақымбеков Ж.К. Ярмоленко қайыңының биометриялық көрсеткіштерін талдау [Текст]: Қазақстанда орман шаруашылығының жоғары білімді мамандарын даярлауға 70 жыл толуына арналған «Орман кешенін тұрақты дамытудың өзекті мәселелері» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Алматы. -II-том. -2018. -305б.
- 4 Ovhed M., Holmgren B. Modelling and Measuring Evapotranspiration in a Mountain Birch Forest. *Ecological Bulletins*, No. 45, *Plant Ecology in the Sub-arctic Swedish Lapland* (1996), p.p. 31-44 (14 pages).
- 5 Skjoth C.A., Sommerw J., Stachz A., Smithz M., Brandt J. The long-range transport of birch (*Betula*) pollen from Poland and Germany causes significant pre-season concentrations in Denmark. *Clin. Exp. Allergy* 2007, 37, p.p. 1204–1212.
- 6 Kund M., Vares A., Sims A., Tullus H., Uri V. Early growth and development of silver birch (*Betula pendula* Roth.) plantations on abandoned agricultural land. *Eur. J. For. Res.* 2010, 129, p.p. 679–688.
- 7 Stark H., Nothdurft A., Block J., Bauhus J. Forest restoration with *Betula* ssp. and *Populus* ssp. nurse crops increases productivity and soil fertility. *For. Ecol. Manag.* 2015, 339, p.p. 57–70.
- 8 Malcolm D.C., Worrell R. Potential for the improvement of silver birch (*Betula pendula* Roth.) in Scotland. *Forestry*, 2001, 75, 439–453.
- 9 Boruvka V., Dudík R., Zeidler A., Holecck T. Influence of Site Conditions and Quality of Birch Wood on Its properties and Utilization after Heat Treatment. Part I—Elastic and Strength Properties, Relationship to Water and Dimensional Stability. *Forests* 2019, 10, p. 189.
- 10 Fahlvik N., Agestam E., Nilsson U., Nyström K. Simulating the influence of initial stand structure on the development of young mixtures of Norway spruce and birch. *For. Ecol. Manag.* 2005, 213, p.p. 297–311.
- 11 Rock J., Puettmann K. J., Gockel H. A., Schulte A. Spatial aspects of the influence of silver birch (*Betula pendula* L.) on growth and quality of young oaks (*Quercus* spp.) in central Germany. *Forestry* 2004, 77, p.p. 235–247.
- 12 Защита леса [Текст]: учеб.-метод. пособие. / Звягинцев В.Б. [и др.]:– Минск: БГТУ, 2019. – 164 с.
- 13 Болат Ж. Лесопатологическое состояние и перспективы защиты леса зеленой зоны г. Астаны [Текст] / Ж. Болат, Н.С. Мухамадиев, Н.Ж. Ашиқбаев, Г.Ж. Меңдібаева «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты» Каз. Нац. Агр. ун-та. -2018.-№ 2 (78).-С. 208-220. – Библиогр.: с. 220.
- 14 Лесная энтомология и беспозвоночные [Текст]: учебное пособие / А.В. Селиховкин, [и др.]. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019 – 24 с.
- 15 Нуржан Мухамадиев: Насекомые-ксилофаги – основные объекты для изучения биоразнообразия и распространения патогенов в урочище Медеу [Текст] Матер. межд. молодежной конф. «Инфекционная патология членистоногих». – Спб.: ИСиЭЖ, ВИЗР. - 2012. - 46с.
- 16 Деревья и кустарники Казахстана [Текст]: Дикорастущие и интродуцированные / А. М. Мушегян, проф. д-р биол. наук. - Алма-Ата: Казсельхозгиз, 1962.- 2т.-344с.
- 17 Иллюстрированный определитель растений Казахстана [Текст] / М.С. Байтенов, [и др.]. – Алма-Ата: «Наука», 1972. – Т1. - 571с.
- 18 Исмухамбетов Ж.Д. Тянь-Шаньның шыршалы ормандарының карантиндік зиянкестері [Текст] / Ж.Д. Исмухамбетов, Н.С. Мұхамадиев, Б. Дүйсембеков // ҚР Ғылым акад. «Жаршы». - 2012. - №6. - Б.13-16. – Библиогр.: 16б.

## САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИИ БЕРЕЗЫ ЯРМОЛЕНКО И ЕЛИ ШРЕНКА В КГУ «НАРЫНКОЛЬСКОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

*Рақымбеков Ж.К.<sup>1</sup>, Мухамадиев Н.С.<sup>2</sup>, Ахметов Р.С.<sup>1</sup>, Досманбетов Д.А.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Алматынський филиал ТОО «Қазақстан ғылым-зерттеу институты  
лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана»*

*г. Алматы, Қазақстан*

*<sup>2</sup>Қазақстан ғылым-зерттеу институты  
защиты и карантин растений им. Ж. Жиенбаева*

*г. Алматы, Қазақстан*

*E-mail: zhandos.1977@mail.ru*

### Аннотация

На развитие лесоводства в Казахстане негативное воздействие оказывают не только отрицательные антропогенные факторы (пожары, незаконные рубки и т.д.), но и некоторые изменяющиеся природные биологические условия, например, эпифитотии болезней или вспышки массовых размножений опасных и карантинных вредителей леса, нашествие которых ставит под угрозу полную деградацию лесных массивов. В этой связи исследования по лесопатологическому мониторингу и проведение лесозащитных мероприятий обуславливает необходимость их проведения на высоком научно-методическом уровне. Особенно в защите редких и исчезающих видов как *Betula Jarmolenkoana Golosk.*

На основании исследовательской работы впервые дается лесопатологическая характеристика и оценивается современное лесопатологическое состояние насаждений березы Ярмоленко (Красная береза) в горных лесах коммунального государственного учреждения «Нарынкольское лесное хозяйство» Алматинской области.

В статье приведены результаты обследования лесопатологических состояний лесных насаждений на территории коммунального государственного учреждения «Нарынкольское лесное хозяйство». Для проведения обследований заложены временные мониторинговые площади и на каждую площадь устанавливали феромонные ловушки барьерного типа для сбора насекомых-вредителей, составлялись карточки с полным описанием состояния деревьев с учетом возраста, морфологических показателей, заселенности доминантными видами вредителей, кроме того указывается порода, диаметр, высота, возраст дерева, санитарное состояние, основные виды вредителей и болезней.

**Ключевые слова:** ель Шренка, береза Ярмоленко, мониторинг, феромон, лесопатология, вредитель, болезнь.

## SANITARY CONDITION OF PLANTING OF YARMOLENKO BIRCH AND SCHRENK SPRUCE IN CSU «NARYNKOL FORESTRY»

*Rakymbekov Zh.K.<sup>1</sup>, Mukhamadiyev N.S.<sup>2</sup>, Akhmetov R.S.<sup>1</sup>, Dosmanbetov D.A.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Almaty branch of the Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and  
Agroforestry named after A.N. Bukeikhan,*

*Almaty, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiyembaev,  
Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: zhandos.1977@mail.ru*

### Abstract

Forestry development in Kazakhstan is negatively affected not only by negative anthropogenic factors (fires, windfalls, etc.), but also by some changing natural biological conditions, for example,



epiphytotic diseases or out-breaks of mass reproduction of dangerous and quarantine forest pests, the invasion of which threatens the complete degradation of forests. In this regard, re-search on lepatopathological monitoring and forest protection measures necessitates their implementation at a high scientific and methodological level. Especially in the protection of rare and endangered species as *Betula Jarmolenkoana* Golosk.

The purpose of the work is to assess the current forest pathological state of Schrenk spruce and Yarmolenko birch plantations at public state organization «Narynkol forestry» of the Almaty region.

The article presents the results of forest pathological examination of forest plantations in the territory of the MGA «Narynkol forestry». To conduct the surveys, monitoring areas were laid down and cards were compiled for each area with a complete description of the state of the trees, taking into account age, morphological indicators, population with dominant pests, and tree species; diameter, height, age of the tree, sanitary condition, the main types of pests and diseases.

**Key words:** Schrenk spruce, Yarmolenko birch, monitoring, pheromone, forest pathology, pest, disease.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).806  
UDC:632.95:631.234(045)

## BIOPESTICIDE TEST FOR MEALYBUGS IN GREENHOUSE PLANTS OF TROPICAL AND SUBTROPICAL CLIMATE IN THE CONDITIONS OF THE NUR-SULTAN GREENHOUSE COMPLEX

*Sarmanova R. S., Sabitova Z. D.*  
*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur - Sultan city, Kazakhstan*  
*E-mail: roz79@mail.ru*

---

### Abstract

The article considers the results of a biopesticide test for a pest of plants in the greenhouse of the Botanical Park of Nur-Sultan. The article aims to determine the effectiveness of protective measures for the conservation of collectible plants in the greenhouse of the Botanical Garden of Nur-Sultan. In order to fulfill this task, the object of the study was the main pest of the Nur-Sultan greenhouse, the mealybug and the dynamics of its population development. The study revealed the annual and seasonal dynamics of the number of mealybugs and traced the sequence of alternation of ornamental plants with phytophages throughout the year. To assess the pest's resistance to biological control, two biopesticides were taken. These are: "Bona Forte Spray" on a natural pyrethrin basis and "Phytoverm" on the basis of aversectin - C. In accordance with the research results, conclusions were drawn.

**Keywords:** botanical garden, greenhouse, mealybug, biopesticide, biotest.

### Introduction

Greenhouse crop production has experienced strong growth in recent decades, reaching about 4 million hectares in 2010. Due to favorable environmental conditions and the constant availability of the main plants, Pests are the main production constraints, which has led to a parallel increase in the use of pesticides. In addition, consumer demand for garden products freed from chemical insecticide residues is also growing, and interest in microbial and other biological pest control solutions has never arisen. Thrips, aphids, mealybugs and mites feed on the suction mouthpiece, and this microbial biocontrol concentrates on nematodes and fungi that are infected by direct penetration into the host body. Currently, there are at least 28 mycoinsecticides and mycoacaricides for greenhouse pest control. However, the introduction of these products was slow, as they often did not meet the expectations of greenhouse pest control managers. The bacterium *Bacillus thuringiensis* and several baculoviruses have been successfully used against lepidoptera pests in protected cultures. These pathogens are very specific and fully compatible with other biocontrol agents. However, their effectiveness is limited against other sensitive pests leading a

hidden lifestyle, and they are ineffective against the main pests of protected crops. Biopesticides are based on living microorganisms and cannot be used to achieve control comparable to highly effective broad-spectrum chemical insecticides. Instead of autonomous solutions, arthropod pathogens should be considered primarily as components of greenhouse and insecticide resistance management programs [1].

Reducing dependence on chemical pesticides is considered an important task for sustainable crop production. The use of microbial biocontrol agents (MBCAs) is the main component of sustainable pest management. It is known that many antagonistic microorganisms suppress plant diseases, but their practical application and commercialization are still partially limited because they have low efficiency. Although significant disease control has been achieved in the MBCAs laboratory or greenhouse, there are still shortcomings in practice [2].

The Botanical Garden of Astana is a young research institution in Kazakhstan (founded in 2018). Within two years, the range of ornamental trees, herbaceous perennials, fruit, berry, vegetable, fodder, medicinal, spicy-aromatic, rare

and endangered plants has been expanding in the garden. Annually replenishing the collection funds at the expense of adult plants, seeds, cuttings coming from abroad and from different regions of Kazakhstan, as well as accidental penetration of insect pests, among which there may be quarantine objects.

Expositions of tropical and subtropical plants (ornamental plants of the closed ground) are the attraction of the Astana Botanical Garden and the whole city, where guests come at all times of the year. The conditions of the closed ground, that is, high humidity and temperature, the absence of beneficial insects, non-compliance with quarantine measures and agrotechnical techniques, create favorable conditions for the development and mass reproduction of pests.

Mealybug (Hemiptera: Pseudococcidae) are small insects sucking phloem, nymphs and adult females that feed by sucking juice from roots, stems, which cause direct and indirect damage to the plant [3].

Mealybug harms many crops. For example, even though papaya is important for Kenya as a strategic garden crop, damage to this crop by pests leads to significant economic losses in the country.

#### Materials and methods of research

According to the conducted research, spider mites, mealybug, leeches, earthworms have been identified in the Botanical Park of Astana. Including a raccoon is a mealy worm.

Living organisms constantly penetrate from the external environment into the closed soil, to a certain extent affecting the agrobiocenosis. In turn, organisms that have survived unfavorable

The most important and dangerous pest in the country today is the papaya mealybug *paracoccus marginatus* (Williams & Granara de Willink, 1992). It is a small polyphagic succulent insect that infects several plants from different botanical families (Miller and Miller 2002) [4].

One of the decisive factors limiting the export of Brazilian grapes is the mealybug (Hemiptera: Pseudococcidae). Only the presence of these pests in the collected and shipped fruits is the main reason for quarantine refusal [5]. In addition, a dense population of medicinal herbs reduces the vital activity of plants, causing defoliation and introducing toxic substances into the leaf, causing chlorosis. In addition, the main harm of these pests is the result of the spread of viruses that affect the quality of the final product and the longevity of vineyards [6].

In addition to all other damages, medicinal herbs reduce the marketability of kitchen grapes by emptying the honey bee, which contributes to the formation of burnt mold on the fruits.

In this regard, in the conditions of the Astana Botanical Garden, the study of insect pests of greenhouse plants of tropical and subtropical climates is relevant.

conditions here (winter, drought, heavy rains) fall from the closed ground into the external environment. Outside the greenhouse, they multiply and often penetrate into the closed soil.

Closed soil conditions create favorable conditions for the reproduction and development of the pest throughout the year.

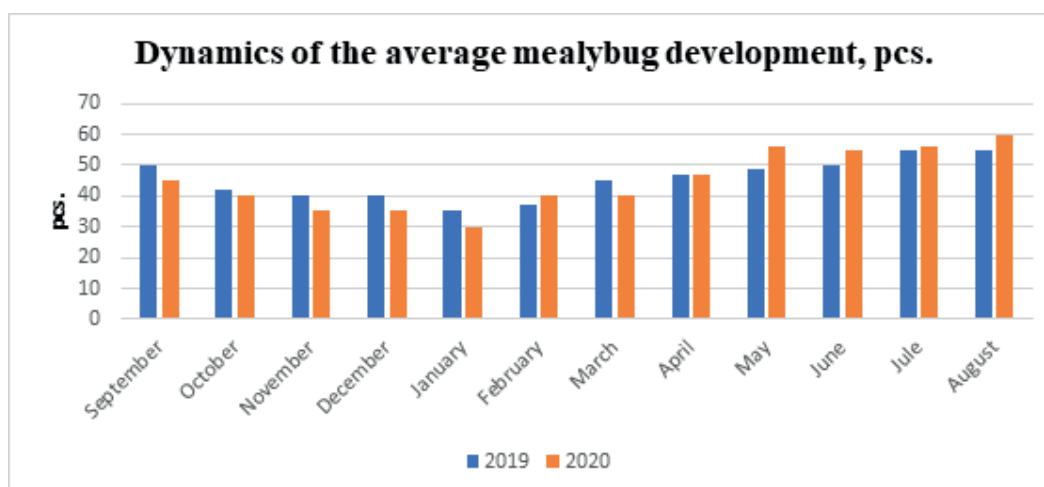


Figure 1 - Dynamics of the average mealybug development, pcs.

In 2019-2020, observations were made on the average dynamics of the mealybug development. As a result, a mealybug population develops in May, i.e., an outbreak of mealybug occurs in the spring and summer months. It is not surprising that in the spring months plants also wake up from a period of rest. Young leaves come out and feed on worms.

As our observations have shown, mealybug often damages young plants. Therefore, we studied the morphology of mealybug, resistance to biological pesticides. The study of mealybug was carried out according to the Ivanovo method.

We took the 2 biopesticides - "Phytoverm CE"

### Results

The research was carried out in the Botanical Garden of Nur-Sultan. The research work was carried out on young leaves of codium. 10 pieces of wire were laid on 5 Petri dishes. There were 50 pieces in total. The fracture was collected within 3,7,14 days. The results of the biological efficacy of the biopesticide "Phytoverm CE" are presented in Table 1.

and "Spray Bona Forte" to the object of the study.

"Phytoverm CE" is a colorless liquid, the active substance is "Aversectin-C". An insecticide of biological origin, designed to combat a complex of pests on vegetable crops of open and protected soil, fruit and berry crops, potatoes, flower crops, indoor flowers.

The natural insecticide "Spray Bona Forte" is made from inflorescences of Dalmatian chamomile. Effectively combats many types of flying and crawling insects. Designed to protect indoor and ornamental plants of the open ground [7].

Table 1 - Biological efficiency of "Phytoverm CE", %

Petri dish number	Experimental samples	Number of units					Reduction of the number of pests in the calculation days, %			
		Before processing	Calculation dates				1	3	7	14
			1	3	7	14				
1	Observation	10	10	10	10	7	-	-	-	-
2	"Phytoverm CE"	5	10	7	5	5	0	30	50	50
3	"Phytoverm CE"	5	10	7	4	3	0	30	60	30
4	"Phytoverm CE"	5	10	7	5	4	0	30	50	40
5	"Phytoverm CE"	3	10	5	5	3	0	50	50	30
6	"Phytoverm CE"	4	10	6	4	4	0	40	60	60

As can be seen from Table 1, in option No. 1 the decrease in the number of pests on the 14th day in the design days was 50%, and in Option No. 2 - 30% and in subsequent options-40%, 30%, 60%. The effectiveness of the insecticide in environmental protection measures has become a priority.

Before treatment, the number of mealybugs was counted, and the adult and larval ones were divided (Table 2).

Table 2 - The number of mealybugs found in the test samples before processing, pcs.

Samples	"Spray Bona Forte"		"Phytoverm CE"	
	Adult / larva	Adult / larva	Adult / larva	Adult / larva
	1	2	1	2
Codium motley "Mrs. Icton"	5/5	6/4	7/3	5/5
Codium motley "Mammi"	6/4	7/3	5/5	6/4
Codium motley "Petra"	4/6	5/5	4/6	7/3
Codium motley "Spirale"	5/5	3/7	6/4	5/5

Codium Motley "Excellent"	5/5	6/4	8/2	6/4
------------------------------	-----	-----	-----	-----

10 pieces for each sample were placed from mealybug. He had both adults and larvae in different ways. Then, before carrying out the work on the treatment with the insecticide 00 and "Phytoverm CE", dosages were set (Table 3).

Table 3 - Dosage of insecticide application

№	Active substance	Class threat	Medication dilution	Exposure time
"Spray Bona Forte"	Pyrethrin	3	-	4-5 hours
"Phytoverm CE"	Aversectin-C	3	2 g/l	6-8 hours
Note: the treatment was carried out in accordance with the established standards, ensuring all relevant safety rules when working with chemicals				

10 pieces of mealybug were placed on each sample. He had both adults and larvae in different ways. Then, before carrying out the work on the treatment with the insecticide "Spray Bona Forte" and "Phytoverm CE", dosages were set (Table 3).

After the planned dosage, the treatment with the insecticide "Spray Bona Forte" was carried out (Table 4).

Table 4 - Biological efficiency of "Spray Bona Forte" pesticide from mealybug in Codium, %

№ п/п	Experimental samples	Repetition	Number of units				Reduction of the number of pests in the calculation days, %				
			Before processing	Calculation dates				1	3	7	14
				1	3	7	14				
1	Observation	10	10	10	10	10	7	-	-	-	-
2	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Mrs. Iceton' – Codium motley 'Mrs. Iceton'	1	10	10	7	5	5	0	30	50	50
2	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Mrs. Iceton' – Codium motley 'Mrs. Iceton'	2	10	10	8	5	5	0	40	50	50
3	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Mammi' – Codium motley 'Mammi'	1		10	7	4	3	0	30	60	30
3	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Mammi' – Codium motley 'Mammi'	2	10	10	6	4	3	0	40	60	70



4	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Petra' – Codium motley 'Petra'	1	10	10	7	5	4	0	30	50	40
4	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Petra' – Codium motley 'Petra'										
2		10	10	6	5	3	0	40	50	70	
5	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Spirale' – Codium motley 'Spirale'	1	10	10	5	5	3	0	50	50	30
5	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Spirale' – Codium motley 'Spirale'	2	10	10	5	4	3	0	50	60	70
6	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Excellent' – Codium motley 'Excellent'	1	10	10	6	4	4	0	40	60	60
6	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Excellent' – Codium motley 'Excellent'	2	10	10	5	4	4	0	50	60	60

The applied "Spray Bona Forte" showed an average of 50% of the biological effectiveness of the studied plants. Of all the plants studied, only the codium "Excellent" has a noticeable result in 2 repetitions. Within 3 days after processing, 5 out of 10 worms remained, and then 4 live. Phytoverm is a biological insecticide of intestinal contact action for the protection of flower crops of open and protected soil (Table 5).

Table 5 - Biological efficiency of the pesticide "Phytoverm CE" of mealybug in Codium, %

№ п/п	Experimental samples	Repetition	Number of units				Reduction of the number of pests in the calculation days, %				
			Before processing	Calculation dates				1	3	7	14
				1	3	7	14				
	Observation	1	10	10	10	10	7	-	-	-	-
1	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Mrs. Iceton' – Codium motley 'Mrs. Iceton'	1	10	10	8	8	8	0	20	20	20

1	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Mrs. Iceton' – Codium motley 'Mrs. Iceton'	2	10	10	8	8	8	0	20	20	20
2	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Mammi' – Codium motley 'Mammi'	1	10	10	7	7	7	0	30	30	30
2	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Mammi' – Codium motley 'Mammi'	2	10	10	8	8	8	0	20	20	20
3	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Petra' – Codium motley 'Petra'	1	10	10	9	9	9	0	10	10	10
3	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Petra' – Codium motley 'Petra'	2	10	10	9	9	9	0	10	10	10
4	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Spirale' – Codium motley 'Spirale'	1	10	10	8	8	8	0	20	20	20
4	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Spirale' – Codium motley 'Spirale'	2	10	10	8	7	7	0	20	30	30
5	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Excellent' – Codium motley 'Excellent'	1	10	10	8	7	6	0	20	30	40
5	Codiaeum variegatum L. Rumph. ex A. Juss. 'Excellent' – Codium motley 'Excellent'	2	10	10	8	8	8	0	20	20	20

The average biological efficiency of "Phytoverm CE" was 25%. Of the 10 plants taken under control, not a single high efficiency was observed.

The biological effectiveness of the insecticide "Phytoverm CE" is on average 20% for 14 days of each species. Codium "Excellent" and "Mrs. Iceton" had the same reaction to the pesticide. Biological efficiency of 20%.

#### Discussion of the results and conclusion

According to the long-term data of the Nur-Sultan Botanical Garden, every year at the end of April or early May, during the period of mass egg laying, insecticide treatment works lead to the death of eggs. Insecticides "Phytoverm CE" and "Spray Bona Forte" were used in the greenhouse of the Nur-Sultan Botanical Garden. Pesticides "Phytoverm CE" and "Spray Bona Forte" were

used in the same conditions. Both showed low biological efficacy in pesticides.

As a result of the insecticide "Phytoverm CE" in version No. 1, the decrease in the pest population on the 14th day on the settlement days was 50%, and in version No. 2-30% and in subsequent versions-40%, 30%, 60%.

The applied "Spray Bona Forte" showed an

average of 50% of the biological effectiveness of the studied plants. Of all the plants studied, only the codeum "Excelent" has a noticeable result in 2 repetitions. Within 3 days after processing, 5 out of 10 worms remained, and then 4 live.

The annual and seasonal dynamics of the number of pests were studied, the sequence of alternation of ornamental plants with phytophages

during the year was determined. In 2019 – 2020, the average dynamics of the development of mealybug was observed inside. As a result, a mealybug population develops in May, i.e., an outbreak of mealybug occurs in the spring and summer months. It is not surprising that in the spring months plants also wake up from a period of rest. Young leaves come out and feed on worms.

### References

1 Wraight S.P. Microbial Control of Mite and Insect Pests of Greenhouse Crops [Text]: / S.P. Wraight, R.B. Lopes, M.Faria // Microbial Control of Insect and Mite Pests: From Theory to Practice. – 2017. – P.237-252.

2 Marian M. Improving performance of microbial biocontrol agents against plant diseases [Text]: / M. Marian, M. Shimizu // Journal of General Plant Pathology. -2019. – V. 85(5)/ - P.329-336.

3 Golino D.A., Sim S.T., Gill R., Rowhani A. (2002) California mealybugs can spread Grapevine Leafroll disease [Text]: / D.A. Golino, S.T. Sim, R. Gill, A. // Rowhani Calif Agr 56. -2002. – P. 196–201.

4 Monica K. Crop losses and economic impact associated with papaya mealybug (*Paracoccus marginatus*) infestation in Kenya [Text]: / K. Monica, Ivan Rwomushana, Idah Mugambi, Fernadis Makale, Julien Lamontagne-Godwin, Duncan Chacha, Pamela Kibwage, Joshua Oluyali & Roger Day // International Journal of Pest Management, DOI:10.1080/09670874.2020.1861363. - 2020.

5 Walton V.M. A survey of scale insects (Sternorrhyncha: Coccoidea) occurring on table grapes in South Africa [Text]: / V.M. Walton, K. Kruger, D.L. Saccaggi, I.M.Millar. // J. Insect. – 2009. – Sci. 9: 1–6.

6 Garau R, Prota VA, Boscia D, Fiori M, Prota U. Pseudococcus affinis Mask., New vector of Grapevine trichoviruses A and B. // Vitis 34. -1995. – P. 67–68.

7 <https://www.pesticidy.ru/pesticide/fitoverm>.

### БИОПЕСТИЦИДНЫЙ ТЕСТ НА МУЧНИСТОГО ЧЕРВЕЦА У РАСТЕНИЙ ОРАНЖЕРЕИ ТРОПИЧЕСКОГО И СУБТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕЙНОГО КОМПЛЕКСА НУР-СУЛТАН

*Сарманова Р. С., Сабитова З. Д.*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г.Нур – Султан, Казахстан*

*E-mail: roz79@mail.ru*

#### Аннотация

В статье рассматриваются результаты биопестицидного теста на вредителя растений в оранжерее Ботанического парка Нур-Султана. Цель статьи - определить эффективность защитных мероприятий по сохранению коллекционных растений в оранжерее Ботанического сада г. Нур-Султана. Для выполнения этой задачи объектом исследования был основной вредитель оранжереи Ботанического сада г. Нур-Султана - мучнистый червец и динамика развития его популяции. В ходе исследования была выявлена годовая и сезонная динамика численности мучнистых червцов и прослежена последовательность чередования декоративных растений с фитофагами в течение всего года. Для оценки устойчивости вредителей к биологическому контролю были взяты два биопестицида. Это "Спрей Бона Форте" на основе натурального пиретрина и "Фитоверм" на основе Аверсектина-С. В соответствии с результатами исследования были сделаны выводы.

**Ключевые слова:** ботанический сад, оранжерея, мучнистый червец, биопестицид, биотест.

## НҰР -СҰЛТАН ОРАНЖЕРИЯ КЕШЕНІ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ТРОПИКАЛЫҚ ЖӘНЕ СУБТРОПИКАЛЫҚ КЛИМАТТЫҢ ОРАНЖЕРИЯ ӨСІМДІКТЕРІНДЕГІ АҚ ҮЛПЕКТІ СЫМЫРҒА ҚАРСЫ БИОПЕСТИЦИД СЫНАҒЫ

*Сарманова Р. С., Сабитова З. Д.*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр - Сұлтан қаласы, Қазақстан*

*(E-mail: roz79 @ mail.ru)*

### **Түйін**

Мақалада Нұр-сұлтан ботаникалық саябағының оранжереясындағы өсімдік зиянкестеріне биопестицидтік тест нәтижелері қарастырылады. Мақаланың мақсаты – Нұр-Сұлтан ботаникалық бағының оранжереясында коллекциялық өсімдіктерді сақтау бойынша қорғау іс-шараларының тиімділігін анықтау. Бұл тапсырманы орындау үшін зерттеу нысаны Нұр- Сұлтан жылыжайының негізгі зиянкестері - ақ үлпекті сымыр және оның популяциясының даму динамикасы болды. Зерттеу барысында ақ үлпекті сымыр санының жылдық және маусымдық динамикасы анықталды және сәндік өсімдіктердің жыл бойына фитофагтармен кезектесуі байқалды. Зиянкестердің биологиялық бақылауға төзімділігін бағалау үшін екі биопестицид алынды. Олар: табиғи пиретрин негізіндегі "Бона Форте Спрей" және Аверсектин-С негізіндегі "Фитоверм". Зерттеу нәтижелеріне сәйкес қорытынды жасалды.

**Кілт сөздер:** ботаникалық саябақ, жылыжайы, ақ үлпекті сымыр, биопестицид, биотест.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).816  
УДК 631.52:633.511

## РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОТБОРА ПО ТЕСТ-ПРИЗНАКАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КЛАССИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

*Садиқов А.Т.*

*Институт земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук  
г. Гиссар, Таджикистан  
E-mail: dat.tj@mail.ru*

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается вопрос совершенствования методов селекции хлопчатника за счет возможности использования физиологических и фотосинтетических показателей растений в процессе селекционных экспериментов. Согласно данным проведенных исследований, изучение генотипов хлопчатника и их скрининг по тестовым признакам эффективны и данный метод способствует получать образцы со значимыми показателями основных признаков продуктивности.

Таким образом, была обнаружена значительная вариация исследуемых образцов по ряду хозяйственно ценных признаков (скороспелость, количество полноценных коробочек на растении, масса хлопка-сырца одной коробочки). Продуктивность хлопка-сырца по выбранным скороспелым генотипам колеблется от 90,0±5,2 до 132,0±2,4 г/растение.

Были отобраны образцы с различными хозяйственно ценными характеристиками, перспективные для использования в селекционном процессе.

**Ключевые слова:** хлопчатник, генотипы, фотосинтез, селекция, тестовые признаки, масса сырца в одной коробочек, продуктивность.

### **Введение**

Величина и качество урожая сельскохозяйственных культур во многом зависит от интенсивности и эффективности фотосинтеза, который является одним из важнейших факторов биологической и хозяйственной продуктивности растений.

На основании ряда трудов [1, с. 48; 2, с. 421-433; 3, с. 133] характер поглощающей фотосинтетической активности растений в посевах сельскохозяйственных культур является основным фактором, определяющим формирование урожая культурных растений. Следовательно, размеры ассимилирующей поверхности и интенсивность ассимиляции во многом обуславливают уровень продуктивности [4, с. 398-404].

Благодаря обширной работе [5, с.29-42; 6, с.68] и др. было установлено, что ведущая роль в увлечении урожае принадлежит продуктивности фотосинтеза.

Основная задача растениеводства – создать систему, позволяющую наилучшим образом использовать фотосинтетическую активность растений в посевах для формирования высоких

урожаев хорошего качества [7, с. 287].

Один из выдающихся селекционеров прошлого века [8, с.35-48] отмечает, что до сих пор в селекции, при выведении новых сортов сельскохозяйственных растений и их исследовании, не были разработаны достаточно простые фотосинтетические экспресс-методы и тесты для отбора генотипов на основе фотосинтеза и продуктивности, он четко отмечает важность этого направления.

В процессе селекционных экспериментах для создания нового сорта селекционерам необходимы методы и приемы, позволяющие отбирать растения с наследованием значительно показателя признаков продуктивности [9, с. 136].

Работая над созданием нового сорта, более ранние селекционеры ориентировались на обширные морфологические особенности фотосинтетического аппарата – цвет, форму и количество листьев, геометрию их расположения в пространстве куста растения [10, с. 425-446].

В дальнейшем селекционном процессе физиологические и биохимические параметры



фотосинтеза использовались при отборе и создании высокоурожайных генотипов интенсивного типа.

По словам Абдуллаева, Каримова [11, с. 207], следующие показатели, такие как семядольные листья, количество листьев на растение, длина, ширина и площадь листьев, общая листовая поверхность и т.д., могут быть использованы для оценки интенсивности фотосинтетического аппарата растений с целью отбора и получения новых сортов хлопчатника с высокой урожайностью при хорошем качестве.

Наименованные признаки фотосинтетического теста у хлопчатника обладают широкой фенотипической изменчивостью и характеризуются достаточно высоким уровнем наследуемости, надежно и положительно коррелируют с компонентами экономического урожая и качеством продукции [12, с.28-34; 13, с.4-20]. Таким образом, они пригодны для использования в селекции и могут быть использованы для эффективного отбора лучших генотипов для высокой продуктивности. Ниже приведена схема отбора, основанная на особенностях фотосинтетического теста. Для создания нового сорта хлопчатника по обычной схеме требуется 10-12 лет. Сроки сокращаются на 2-3 года, если в первый год из коллекционного питомника в соответствии с «генетическим и физиологическим паспортом» исходных форм в качестве материнского родителя отбираются генотипы, отличающиеся физиологическими показателями, продуктивностью и технологическими качествами волокна (тонина, штапельная и разрывная длина), унаследованные от материнской линии [14, с. 275].

При получении гибридов из популяции первого поколения (F1), характеризующихся доминантными признаками, отбор материалов второго поколения (F2) проводят, согласно

#### **Материалы и методы исследований**

Объектами исследования были 28 генотипов, полученных в результате гибридизации географически отдаленных сортов средневолокнистого хлопчатника. В качестве стандарта использовался районированный сорт Хисор.

Опыт был заложен с 2013 по 2019 год в ОПХ «Зироаткор» Института земледелия ТАСХН по методикам ВНИИСХ им. Г.С. Зайцева [16, с. 24], методике полевого опыта Б.А.

фотосинтезу, хозяйственно полезным признакам, а также неинфекционности к болезням и вредителям.

В результате индивидуального отбора на третий год от потомства гибридов второго поколения (F2) получают гибриды третьего поколения (F3), характеризующиеся высокой эффективностью фотосинтеза, продуктивностью и отправляют их в селекционные питомники.

Тщательно изучая фотосинтетические и продуктивные показатели, отбираются генотипы (линии) на четвертый год исследований, проводится анализ технологических свойств волокна. Те генотипы (линии), которые отличаются сочетанием генетических и физиологических показателей и высокой урожайностью хорошего качества, направляются на стационарное и конкурсное сортоиспытание. По их результатам принимается решение о представлении нового сорта в Государственную комиссию по сортоиспытанию и охране сорта.

Сочетание традиционных методов селекции (гибридизация и отбор) с использованием генетических и физиологических параметров растений позволяет создавать высокопродуктивные сорта и гибриды хлопка средней плотности, выделять перспективные линии из различных популяций и гибридных комбинаций, превосходящие стандартные сорта по урожайности и качеству волокна. Их важнейшими особенностями являются высокая продуктивность фотосинтеза, эффективное направление ассимилянтов на формирование плодовых органов, повышенная устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам окружающей среды [15, с. 76-81]. Целью данного исследования была оценка и отбор новых высокопродуктивных генотипов хлопка со средним содержанием волокон на основе особенностей фотосинтетического теста.

Доспехова [17, с. 352]. Почва была представлена сероземно-луговой, среднесуглинистой по гранулометрическому составу. Агротехника на опытах является общепринятой в хозяйстве.

Площадь учетного участка составляла 50 м<sup>2</sup>, повторение было четыре раза, расположение участков в эксперименте было рандомизированным. Плотность стояния 83,3 тыс. растений на гектар.

## Результаты

По результатам проведённых нами учетов, в среднем за 2013-2019 годы исследований вегетационный период до 50 % фазе созревания у отобранных генотипов на основе фотосинтетическим тест-признакам варьировал от 117 до 127 дней. У 17 наиболее скороспелых комбинаций (61,0 % от всех изученных) число дней от всходов до 50 % созревания составило 117-123 дня. По сравнению со стандартного сорта Хисор (131 дня) генотипы отклонились на 8-14 дней (табл. 1).

Согласно результатам наших расчетов, в среднем за 2013-2019 годы вегетационный период до 50 % фазы созревания у выбранных генотипов на основе признаков фотосинтетического теста варьировал от 117 до 127 дней. В 17 наиболее скороспелых комбинациях (61,0 % от всех изученных) количество дней от прорастания до 50 % созревания составило 117-123 дня. По сравнению со районированным сортом Хисор (131 день), генотипы отклонились на 8-14 дней.

Количество полноценных коробочек варьировалось в пределах 15-21 шт./растение, в том числе 8-15 открытых, этот показатель у стандартного сорта Хисор составлял 8 шт./растение. Значительное их количество – 18-21 шт./растение, было отмечено в 18 комбинациях.

Из числа изученных генотипов значительным количеством сформированных коробочек отличались следующие комбинации: Сосег-4104 х Дусти-ИЗ (21 шт./растение), Сосег-4104 х Дехкон (20 шт./растение), DP-4025 х Сорбон (20 шт./растение), DP-4025 х Зироаткор-64 (20 шт./растение), АС-4 х Зироаткор-64 (19 шт./растение), Сосег-4104 х Зироаткор-64 (19 шт./растение), NAD-53 х Зироаткор-64 (19 шт./растение), НАК-99/1 х Сорбон (19 шт./растение), НАК-99/1 х Зироаткор-64 (19 шт./растение), Nazilli-84-S х Зироаткор-64 (19 шт./растение) их превосходство относительно районированным сортом Хисор составил – 11-13 шт./растение (таблица 1).

В среднем за годы проведение исследования диапазон изменчивости признака, массы хлопка-сырца одной коробочки по генотипам хлопчатника варьировал от 5,2 до 6,6 г. Для стандартного сорта Хисор этот показатель составил 5,1 г. В то же время преобладающее

большинство – 23 комбинации отличались существенными значениями – 6,0–6,6 г. Наибольшая масса хлопка-сырца одной коробки составила – 6,6 г у генотипа (Сосег-4104 х Дехкон), 6,6 г у генотипа (Nazilli-84-S х Сорбон), 6,5 г у генотипа (АС-4 х Дусти-ИЗ), 6,5 г у генотипа (Сосег-4104 х Зироаткор-64), 6,5 г у генотипа (NAD-53 х Зироаткор-64), 6,5 г у генотипа (Nazilli-84-S х Дехкон). Обнаружено существенное превосходство одних и тех же генотипов по отношению к стандартному сорту Хисор, достигающее 1,5 г.

У изученных нами генотипов хлопчатника урожай хлопка-сырца за годы исследований в среднем варьировала в широком диапазоне – от 90,0±5,2 до 132,0±2,4 г/растение, или в пересчёте на гектар – 74,9-109,9 ц при густоте стояния растений 83 тыс./га. У стандартного сорта Хисор 40,8±3,7 г/растение, или 33,9 ц/га. Особенно низкой урожайностью генотипы отличались: Nazilli-84-S х Дусти-ИЗ (90,0±5,2 г/растение); АLC-86/6 х Дусти-ИЗ (91,8±4,3 г/растение); NAD-53 х Дусти-ИЗ (92,8±3,2 г/растение); НАК-99/1 х Дехкон (93,6±1,2 г/растение); DP-4025 х Дехкон (95,2±3,1 г/растение) и АLC-86/6 х Зироаткор-64 (96,0±2,4 г/растение). Большинство их (22 комбинации) обладали самые высокие урожаями хлопка-сырца – 102,0±4,0-132,0±2,4 г/растение, или 84,9-109,9 ц/га (таблица 1).

За годы исследований в среднем у изученных нами генотипов хлопчатника продуктивность хлопка-сырца варьировала в широком диапазоне – от 90,0± 5,2 до 132,0± 2,4 г/растение, или в пересчете на гектар – 74,9-109,9 ц при плотности растений 83 тыс./га. Стандартный сорт Хисор имеет 40,8±3,7 г/растение, или 33,9 ц/га. Следующие генотипы отличались с особенно низкими продуктивностями: Nazilli-84-S х Дусти-ИЗ (90,0±5,2 г/растение); АLC-86/6 х Дусти-ИЗ (91,8±4,3 г/растение); NAD-53 х Дусти-ИЗ (92,8±3,2 г/растение); НАК-99/1 х Дехкон (93,6±1,2 г/растение); DP-4025 х Дехкон (95,2±3,1 г/растение) и АLC-86/6 х Зироаткор-64 (96,0±2,4 г/растение). Большинство из них (22 комбинации) имели самую высокую продуктивность хлопка-сырца – 102,0±4,0-132,0±2,4 г/растение, или 84,9-109,9 ц/га.

Таблица 1.- Характеристика продуктивности различных генотипов хлопчатника, отобранных по признакам фотосинтетического теста (в среднем за 2013-2019 гг.)

Генотипы хлопчатника	Число дней от посева до 50 %, созревания	Количество коробочек, шт./растение		Масса хлопка-сырца одной коробочки, г.	Продуктивность хлопка-сырца	
		всего	раскрытых		г/растение	ц/га
АС-4 х Дусти-ИЗ	123	18	10	6,5	117,0±2,3	97,4
АС-4 х Дехкон	120	17	11	6,2	105,4±3,4	87,7
ALC-86/6 х Сорбон	124	18	12	6,0	108,0±4,2	89,9
ALC-86/6 х Зироаткор-64	124	16	8	6,0	96,0±2,4	79,9
АС-4 х Сорбон	124	18	10	6,0	108,0±2,5	90,0
АС-4 х Зироаткор-64	122	19	13	6,0	114,0±3,1	94,9
Сосер-4104 х Зироаткор-64	124	19	10	6,5	123,5±4,2	102,8
Сосер-4104 х Дусти-ИЗ	119	21	8	6,0	126,0±2,3	104,9
Сосер-4104 х Сорбон	120	17	11	6,0	102,0±3,0	84,9
ALC-86/6 х Дусти-ИЗ	121	17	10	5,4	91,8±4,3	76,4
ALC-86/6 х Дехкон	118	18	15	6,2	111,6±4,2	92,9
Сосер-4104 х Дехкон	118	20	8	6,6	132,0±2,4	109,9
NAD-53 х Дусти-ИЗ	123	16	12	5,8	92,8±3,2	77,3
NAD-53 х Дехкон	117	18	14	6,0	108,0±2,2	89,9
NAD-53 х Сорбон	124	18	10	6,1	109,8±4,2	91,4
NAD-53 х Зироаткор-64	122	19	11	6,5	123,5±2,4	102,8
DP-4025 х Дусти-ИЗ	122	17	10	6,2	105,4±3,4	87,7
DP-4025 х Зироаткор-64	122	20	15	6,0	120,0±2,2	99,9
DP-4025 х Сорбон	121	20	8	6,0	120,0±3,1	99,9
DP-4025 х Дехкон	124	17	10	5,6	95,2±3,1	79,3
НАК-99/1 х Дехкон	126	18	10	5,2	93,6±1,2	77,9
НАК-99/1 х Дусти-ИЗ	124	17	10	6,0	102,0±4,0	84,9
НАК-99/1 х Сорбон	121	19	9	6,4	121,6±3,2	101,2
НАК-99/1 х Зироаткор-64	126	19	10	6,4	121,6±4,2	101,2
Nazilli-84-S х Сорбон	124	17	9	6,6	112,2±5,3	93,4
Nazilli-84-S х Дехкон	122	18	10	6,5	117,0±2,3	97,4
Nazilli-84-S х Зироаткор-64	123	19	10	6,0	114,0±1,7	94,9
Nazilli-84-S х Дусти-ИЗ	127	15	11	6,0	90,0±5,2	74,9
Хисор (ST)	131	8	4	5,1	40,8±3,7	33,9
HCP05				1,22	2,98	

В то же время с максимальной продуктивностью были выделены следующие генотипы: Сосер-4104 х Дехкон (132,0±2,4 г/растение), Сосер-4104 х Дусти-ИЗ (126,0±2,3 г/растение), Сосер-4104 х Зироаткор-64 (123,5±4,2 г/растение), NAD-53 х Зироаткор-64 (123,5±2,4 г/растение), НАК-99/1 х Сорбон (121,6±3,2 г/растение), НАК-99/1 х Зироаткор-64 (121,6±4,2 г/растение), DP-4025 х Сорбон (120,0±3,1 г/растение), DP-4025 х Зироаткор-64 (120,0±2,2 г/растение), что значительно превышает стандартный сорт Хисор – на 79,2-91,2 г/растение

(табл. 1).

Корреляционно-регрессионный анализ, основанный на полученных данных, показал, что существует положительная корреляция между

количеством полноценных коробочек на растение и их массой рисунок 1. Коэффициент детерминации между этими признаками составил 0,702 соответственно.

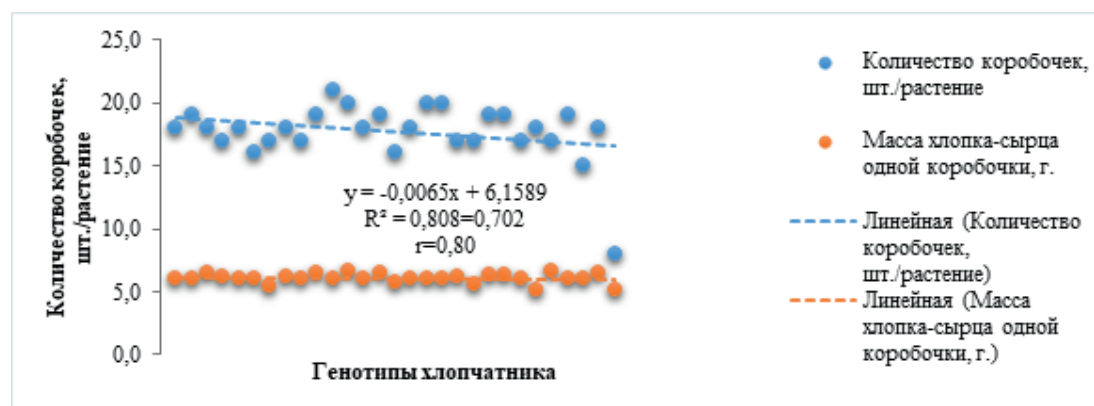


Рисунок 1 - Корреляционной зависимостью признаков количество полноценных коробочек и масса хлопка хлопка-сырца генотипов, отобранных по фотосинтетическим тестовым признакам (в среднем за 2013-2019 годы).

#### Обсуждение результатов и заключение

Следовательно, в результате проведенных исследований среди изученных образцов 17 генотипов или 61,0 % от их общего числа отличались особенно скороспелостью.

Период от всходов до 50 % созревания составил - 117-123 дня, что является скороспелым на 8-14 дней по сравнению со стандартным сортом. Они способны давать урожайность до

132,0 ± 2,4 г/растение или 109,9 центнера с гектара.

Выявлены новые интрогрессивные генотипы с различными хозяйственно ценными признаками, перспективные для дальнейшего использования в селекционных исследованиях в качестве исходного материала.

#### Список литературы

- 1 Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев [Текст] / А.А. Ничипорович // XV Тимирязевские чтения. - Изд-во. АН СССР. М., 1956.- С. 48.
- 2 Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы повышения продуктивности растений [Текст] / А.А. Ничипорович // Проблемы фотосинтеза, М., Изд-во АН СССР, 1959.- С. 421-433.
- 3 Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах [Текст] / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора // Методы и задачи учета в связи с формированием урожаев. М. 1961.- с. 133.
- 4 Абдуллаев Х.А. Интенсивность фотосинтеза и урожайность сортов тонковолокнистого хлопчатника [Текст] / Х.А. Абдуллаев, Х.Х. Каримов, Б.Б. Гиясиidinov, Б.А. Солиева, Х.М. Миракилов, М.М. Саиднабиев // Доклады АН РТ.- 2010. - Т. 53.- №5.- С. 398-404.
- 5 Иванов Л.А. Фотосинтез и урожай [Текст] / Л.А. Иванов // Сборник работ по физиологии растений, посвященный памяти К.А. Тимирязева / М.-Л.: изд-во АН СССР, 1941. С.- 29-42.
- 6 Оканенко А.С. Фотосинтез и урожай [Текст] / А.С. Оканенко // Киев. Изд-во АН УССР. 1954.- 68 с.
- 7 Ничипорович А.А. Световое и углеродное питание растений (фотосинтез) [Текст]. М.: АН СССР. 1955.- 287 с.
- 8 Мазлумов А.А. Селекция сахарной свеклы [Текст] / А.А. Мазлумов // Успехи советской селекции. - М.: Знание, 1967.- С. 35-48.
- 9 Саидов С.Т. Методы селекции растений (уч. пособие) [Текст] / С.Т. Саидов, Х.А. Абдуллаев // Душанбе ТАУ. - 2002. - С. 136.
- 10 Austin R.B. Some effects of leaf posture on photosynthesis and yield in wheat [Text] / R.B.



Austin, M.A. Ford, J.A. Edlrich, R.E. Hooper // Ann. Appl. Biol., 1976.- V. 83.- №3.- P. 425-446.

11 Абдуллаев Х.А. Индексы фотосинтеза в селекции хлопчатника [Текст] / Х.А. Абдуллаев, Х.Х. Каримов. - Душанбе: Дониш, 2001.- С.207.

12 Абдуллаев Х.А. Физиологические аспекты селекции хлопчатника [Текст] / Х.А. Абдуллаев, Х.Х. Каримов, Ш.Т. Бурнашев, М.Д. Бободжанова, А.С. Исмаилов // Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. Наук. - 1998.- №2 (138).- С. 28-34.

13 Абдуллаев Х.А. Применение фотосинтетических тестов в селекции новых сортов хлопчатника [Текст] / Х.А. Абдуллаев, С.Т. Саидов, Б.Б. Гиясидинов, Х.Х. Каримов // Вклад физиологии, генетики, селекции и биотехнологии растений в решение проблем сельского хозяйства Таджикистана. - Душанбе: Дониш,- 2006.- С. 4-20.

14 Абдуллаев Х.А. Физиологическая генетика фотосинтеза и продуктивность растений [Текст] / Х.А. Абдуллаев // дис. ... докт. биол. наук: АН Тадж. ССР. Ин-т физиологии и биофизики растений. - Душанбе, 1990. - 275 с.

15 Саидов С.Т. Использование показателей размеров семядольных листьев, тест-признак в селекции хлопчатника [Текст] / С.Т. Саидов // Научно-произ. конф. «Актуальные проблемы сельского хозяйства. РТ».- Душанбе ТАУ 2001,- С.- 76-81.

16 Зайцев Г.С. Методические указания селекцентра по хлопчатнику [Текст] / Г.С. Зайцев. - Ташкент. - 1980. - с. 24.

17 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям [Текст] / Б. А. Доспехов. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 352 с.

## References

1 Nichiporovich A.A. The Photosynthesis and theory of the reception high harvest [Text] / A.A. Nichiporovich // XV Timiryazevskie chteniya.- Izd-in. AN USSR. M., 1956.- p. 48.

2 Nichiporovich A.A. The Photosynthesis and questions of increasing to productivity of the plants [Text] / A.A. Nichiporovich // Problems of the photosynthesis, M., Izd-in AN USSR, 1959.- pp. 421-433.

3 Nichiporovich A.A. Fotosinteticheskaya activity of the plants in sowing [Text] / A.A. Nichiporovich, L.E. Stroganova, S.N. Chmora // Methods and problems of the account in connection with shaping harvest. M. 1961.- p. 133.

4 Abdullaev H.A. The Intensity of the photosynthesis and productivity sort of fine fiber cotton plant [Text] / H.A. Abdullaev, H.H. Karimov, B.B. Giyasidinov, B.A. Solieva, H.M. Mirakilov, M.M. Saidnabiev // Reports AN RT.- 2010.- Т. 53.- 5.- pp. 398-404.

5 Ivanov L.A. The Photosynthesis and harvest [Text] / L.A. Ivanov // Collection of the work on physiologies of the plants, dedicated to memories K.A. Timiryazeva / M.-L.: mad-in AN USSR, 1941. pp.- 29-42.

6 Okanenko A.S. The Photosynthesis and harvest [Text] / A.S. Okanenko // The Kiev. Izd-in AN USSR. 1954.- 68 p.

7 Nichiporovich A.A. Light and carbon feeding the plants (the photosynthesis) [Text] / A.A. Nichiporovich // M.: AN USSR. 1955.- 287 p.

8 Mazlumov A.A. The Breeding of the sugar beet [Text] / A.A. Mazlumov // Successes soviet selekcii.- M.: Znanie,1967.- pp. 35-48.

9. Saidov S.T. The Methods to breedings of the plants (uch. allowance) / S.T. Saidov, H.A. Abdullaev // Dushanbe TAU.- 2002, p. 136.

10 Austin R.B. Some effects of leaf posture on photosynthesis and yield in wheat [Text] / R.B. Austin, M.A. Ford, J.A. Edlrich, R.E. Hooper // Ann. Appl. Biol., 1976.- V. 83.- №3.- P. 425-446.

11 Abdullaev H.A. The Indexes of the photosynthesis in breedings hlopchatnika [Text] / H.A. Abdullaev, H.H. Karimov.- Dushanbe: Donish, 2001.- P.207.

12 Abdullaev H.A. The Physiological aspects to breedings of the cotton plant [Text] / H.A.



Abdullaev, H.H. Karimov, SH.T. Burnashev, M.D. Bobodzhanova, A.S. Ismailov // Izv. AN RT. Dept. biol. and honey. Nauk. - 1998.- 2 (138),- pp. 28-34.

13 Abdullaev H.A. Using photosynthetic test in breedings new sort cotton plant [Text] / H.A. Abdullaev, S.T. Saidov, B.B. Giyasidinov, X.H. Karimov // Contribution to physiologies, geneticists, breedings and biotechnologies of the plants in decision of the problems of the agriculture Tadzhikistana. - Dushanbe: Donish,- 2006.- pp. 4-20.

14 Abdullaev H.A. The Physiological genetics of the photosynthesis and productivity of the plants [Text] / H.A. Abdullaev // dis. dokt. biol. sciences: AN Tadjh. SSR. In-t physiologies and biophysicists rasteniy. - Dushanbe, 1990.- 275 p.

15 Saidov S.T. Use the factors of the sizes cotyledon leaves, test-sign in breedings of the cotton plant [Text] / S.T. Saidov // Scientific and production confe. "Actual problems of the agriculture. RT». - Dushanbe MELT 2001, - pp.- 76-81.

16 Zaitsev, G.S. Cotton plant breeding center guidelines [Text] / G.S. Zaitsev. - Tashkent, 1980.- 24 p.

17 Dospekhov, B.A. Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results): a textbook for students of higher agricultural educational institutions in agronomic specialties [Text] / B.A. Dospekhov. – Moscow: Kniga po Trebovaniyu, 2012.-p. 352.

## НАТҲЙЖАЛУУ ТАҢДАП АЛУУ БОЮНЧА ТЕСТ-БЕЛГИЛЕРИ МЕНЕН ПАЙДАЛАНУ МЕТОДУРУ КЛАССИКАЛЫҚ СЕЛЕКЦИЯНЫҢ

*Садиқов А.Т.*

*Институты ауыл шаруашылығы Тәжікстан ауылшаруашылық*

*ғылымдары академиясы*

*г. Гиссар, Тәжікстан*

*E-mail: dat.tj@mail.ru*

### **Түйін**

Бұл мақалада селекциялық тәжірибелер процесінде өсімдіктердің физиологиялық және фотосинтетикалық көрсеткіштерін пайдалану мүмкіндігіне байланысты мақта өсіру әдістерін жетілдіру мәселесі қарастырылған. Жүргізілген зерттеулердің мәліметтері бойынша мақта генотиптерін зерттеу және оларды сынақ сипаттамалары бойынша скринингтік тексеру тиімді және бұл әдіс өнімділіктің негізгі сипаттамаларының маңызды көрсеткіштері бар үлгілерді алуға көмектеседі.

Осылайша, бірқатар экономикалық құнды белгілер бойынша (ерте пісетіндігі, бір өсімдіктегі толыққанды қозалардың саны, бір масақтағы шитті мақтаның салмағы) зерттелетін үлгілердің айтарлықтай вариациясы анықталды. Таңдалған ерте пісетін генотиптер үшін шитті мақтаның өнімділігі  $90,0 \pm 5,2$ -ден  $132,0 \pm 2,4$  г/өсімдікке дейін ауытқиды.

Әртүрлі экономикалық құнды сипаттамалары бар, асылдандыру процесінде қолдануға перспективалы үлгілер таңдалды.

**Кілт сөздер:** мақта, генотиптер, фотосинтез, селекция, сынақ белгілері, бір шыбықтағы шикізаттың салмағы, өнімділік.

## PERFORMANCE OF SELECTION BY TEST-SIGNS USING METHODS CLASSICAL SELECTION

*Sadikov A.T.*

*Institute of Farming Tajik academy of agricultural sciences*

*Hissar city, Republic of Tajikistan*

*E-mail: dat.tj@mail.ru*

### **Abstract**

This article discusses the issue of improving the methods of cotton breeding due to the possibility of using physiological and photosynthetic indicators of plants in the process of breeding experiments. According to the research data, the study of cotton genotypes and their screening by test signs are effective and this method helps to obtain samples with significant indicators of the main signs of productivity.

Thus, a significant variation of the studied samples was found for a number of economically valuable signs (precocity, the number of full-fledged boxes on the plant, the mass of raw cotton of one box). The productivity of raw cotton for the selected precocious genotypes ranges from  $90.0 \pm 5.2$  to  $132.0 \pm 2.4$  g/plant.

Samples with various economically valuable characteristics, promising for use in the breeding process, were selected.

**Key words:** cotton, genotypes, photosynthesis, selection, test-signs, the mass of raw cotton of one bolls, productivity.

### **Благодарность**

*Автор данной статьи выражает глубокую благодарность уважаемому профессору академиком РАН В.А. Драгавцеву, доктору сельскохозяйственных наук, члену-корреспонденту ТАСХН профессору С.Т. Саидову и всему коллективу за помощь в подготовке и проведении ежегодной научно-практической работы. Также благодарен руководство Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук за помощь в подготовке научных материалов.*

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).832

УДК 631. 363.

## ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ШНЕКА ЭКСТРУДЕРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ

*Курманов А.К., Кабдушева А.С., Хасенов У.Б.*

*Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова*

*г.Костанай, Казахстан*

*E-mail: kurmanov\_ayar@mail.ru*

### Аннотация

В комбикормовой промышленности экструдирование кормов является перспективным способом для дальнейшего совершенствования технологии, которая позволяет повысить качество и пищевые достоинства комбикормов. Экструдированный корм - чистый корм нового поколения [1].

В статье приводятся анализ существующих исследований конструктивных особенностей шнека экструдера при производстве кормов. На основании анализа обоснована конструкция экструдера, где за счет применения дробящего свойства съемных бичей установленных на кромке шнека, при экструдировании повышается его производительность.

Цель научного исследования заключается в повышении производительности экструдера, более качественного измельчения сырья, повышение ремонтпригодности за счет применения дробящего свойства съемных бичей при экструдировании в процессе переработки зернового материала.

**Ключевые слова:** экструдер, шнек, съемный рифлёный бич, производительность, ремонтпригодность, кормовой продукт.

### Введение

Производство кормов в последнее время становится одной из важных и приоритетных задач в Республике Казахстан. Эффективность животноводства в первую очередь зависит от кормов, которые составляют до 70% в общем объеме затрат на откорм поголовья. Поэтому качественное кормление, основанное на удовлетворении животных питательными веществами и элементами питания необходимого уровня – залог качества и рентабельности конечного продукта [2].

Так, одной из современных технологий

### Материалы и методы исследований

Основой проведенного исследования послужили труды и результаты отечественных и зарубежных ученых, использующих классические методы исследования для решения задач:

- анализ существующих исследований по изучаемой теме;
- теоретическое обоснование зависимостей факторов и параметров работы;
- разработка методов, приборов, плана экс-

перимента, верификация оборудования, количество опытов, величина ошибки опыта. Разработка новой конструкции шнека экструдера для производства кормового продукта из растительного материала зерновых культур осуществлялась на основе научно – исследовательского анализа и патентного поиска существующих конструктивных особенностей основного рабочего органа

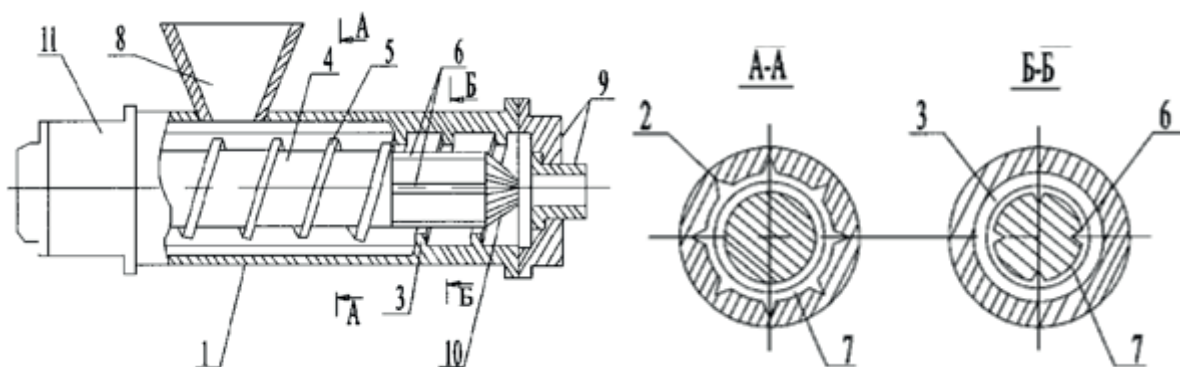
перимента, верификация оборудования, количество опытов, величина ошибки опыта.

Разработка новой конструкции шнека экструдера для производства кормового продукта из растительного материала зерновых культур осуществлялась на основе научно – исследовательского анализа и патентного поиска существующих конструктивных особенностей основного рабочего органа

### Результаты

С целью снижения утечек экструдруемого продукта в зазоре между шнеком и его корпусом, учеными В.Г. Коротковым, А.Ю. Рогулиным, В.П. Поповым, В.П. Ханиным, М.Ю. Шрейдером, разработана конструкция, представленная на рисунке ниже, которая относится к экструзионной технике и предназначена для производства пищевых и кормовых продуктов с применением экструзии, (рисунок 1). Для достижения данной цели на конце шнека

со стороны матрицы выполнены направляющие канавки, а на конце внутренней поверхности корпуса со стороны матрицы выполнена винтовая нарезка, при этом направление винтовой нарезки на внутренней поверхности корпуса противоположно направлению винтовой нарезки на шнеке [6]. Однако недостатком такой конструкции экструдера является большая металлоемкость и трудность в изготовлении.

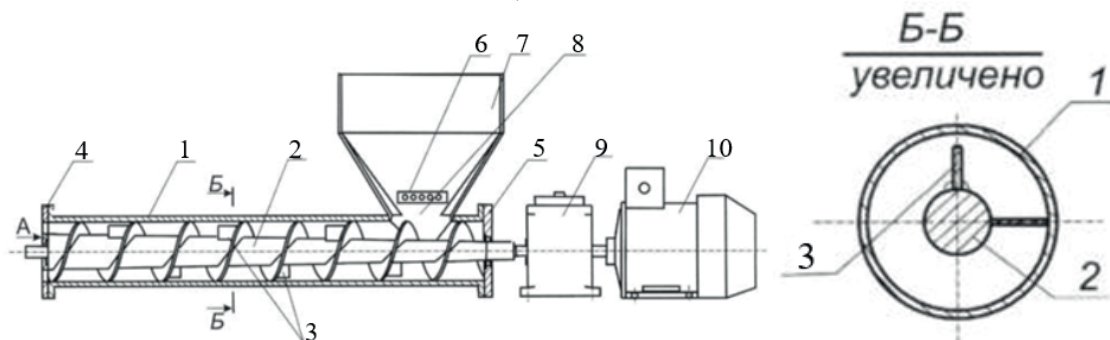


1 – шнековый корпус, 2 – направляющие канавки, 3, 5 - винтовые нарезка, 4 – шнек, 6 - направляющие канавки, 7 - кольцевой зазор между шнеком и корпусом, 8 - загрузочное устройство, 9 - головка с матрицей, 10 - разрыхляющая насадка, 11 - привод

Рисунок 1 - Шнековый экструдер

Ученые Д.Н. Игошин, В.В. Косолапов, П.А. Савиных, В.Е. Сайтов, С.Ю. Булатов, В.А. Казаков, для увеличения степени измельчения соломы и времени переработки кормового продукта, установили на валу шнека прямоугольные измельчительные уступы (рисунок 2). Высота их меньше высоты витка шнека, и

длина при этом не превышает половины длины шага витков, а одна из боковых граней уступов касается поверхности витка и закреплена на нем [7]. Создание такой конструкции приводит к увеличению степени измельчения по времени и низкой удельной производительности.

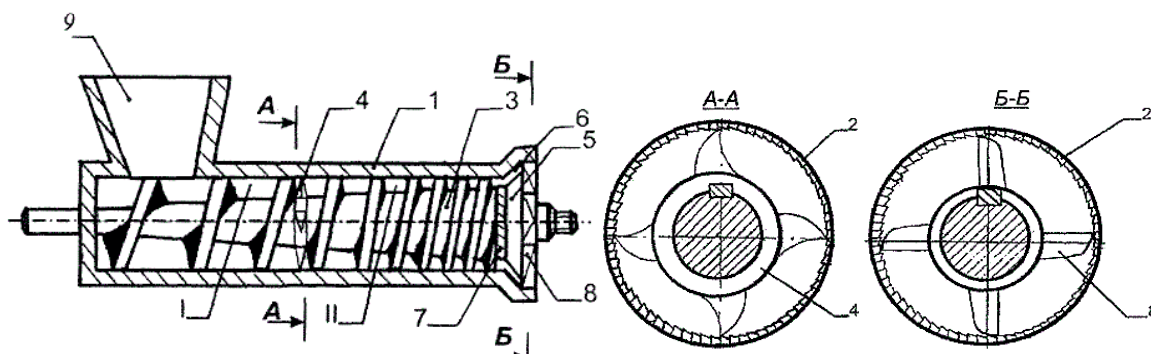


1 - цилиндрической корпус, 2- шнек, 3 - измельчительные уступы, 4 – передняя формообразующая крышка, 5 - задняя крышка корпуса, 6- загрузочный бункер, 7 - устройство для подачи щелочи на солому, 8 - выгрузное отверстие, 9 – редуктор, 10 - электродвигатель

Рисунок 2 – Экструдер для приготовления кормовой массы из соломы

На следующем рисунке показана конструкция пресс-экструдера для приготовления комбикормов представленная учеными В.Ю. Фроловым, Р.М. Якубовым, Н.Ю. Сарбатовым (рисунок 3). Вал шнека выполнен конусообразным с закреплённым четырех перьевым ножом, разделяющий корпус на зону смешивания с предварительным уплотнением и зону барометрической обработки материала, однако на-

вивка шнека в зоне барометрической обработки имеет уменьшающийся шаг. На выгрузном конце винта установлен формирующий конус и измельчающий нож для измельчения конечного экструдата [8]. При применении данной конструкции экструдера наблюдается высокая энергоёмкость и низкая удельная производительность.

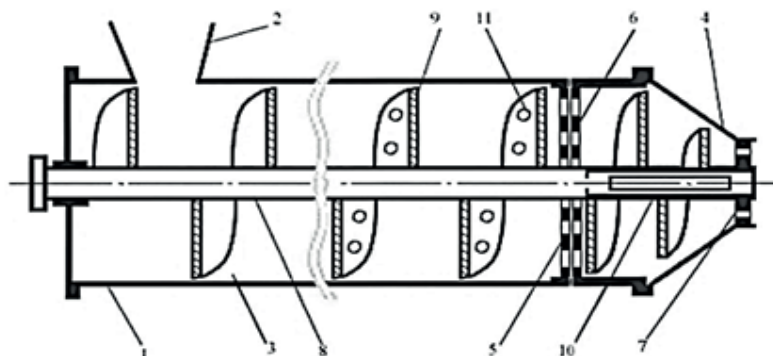


1 – полый корпус, 2 - профилированная внутренняя поверхность, 3 - шнек, 4 – четырех перьевой нож, 5 - формирующий конус, 6 - кольцевой зазор, 7 - регулировочные шайбы, 8 - измельчающий нож, 9 - приемный бункер

Рисунок 3 – Пресс-экструдер для приготовления комбикормов

Исследованием конструкцией рабочего органа – шнека занимался ученый М.С. Никишанин [9]. С целью повышения качества готовой продукции, им была разработана конструкция шнека, где два витка винтовых лопастей, расположенные перед входной фильерой, выполнены с фильерными отверстиями (рисунок 4). Предлагаемый шнековый пресс-экструдер позволяет расширить технологические и эксплуатационные возможности, повысить эф-

фективность процесса экструзии и улучшить качество готовой продукции за счет активного управления процессом перемешивания и более полной гомогенизации перерабатываемого материала, регулируя качественные и количественные параметры продукции. При этом недостатком такой конструкции экструдера является трудность в изготовлении и низкая удельная производительность.



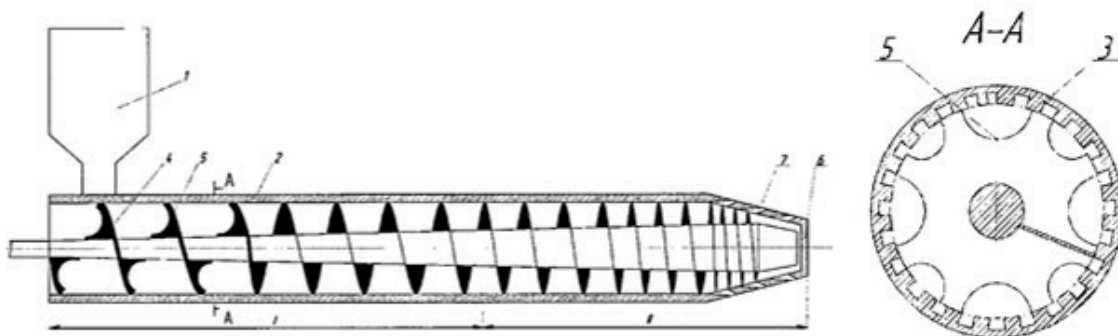
1 - корпус, 2 - загрузочная воронка, 3 – секция транспортирования, 4 – матричная головка, 5 - входная фильера, 6 - регулирующая фильера, 7 - выходная фильера, 8 - шнек, 9 - винтовыми лопастями, 10 – составная шнековая часть, 11 - фильерные отверстия

Рисунок 4 - Шнековый пресс-экструдер



Для снижения энергоемкости процесса экструдирования и повышения качества измельчения, учеными В.Ю. Фроловым, Д.П. Сысоевым, С.С. Горб изготовлена конструкция пресс – экструдера. Профилированная поверхность корпуса оснащена винтообразными рифлями,

выполненными в направлении, противоположном вращению шнека, на расположенных в зоне смешивания подающих витках навивки шнека выполнены полукруглые вырезы, при этом шаг навивки уменьшается по всей длине шнека (рисунок 5) [10].



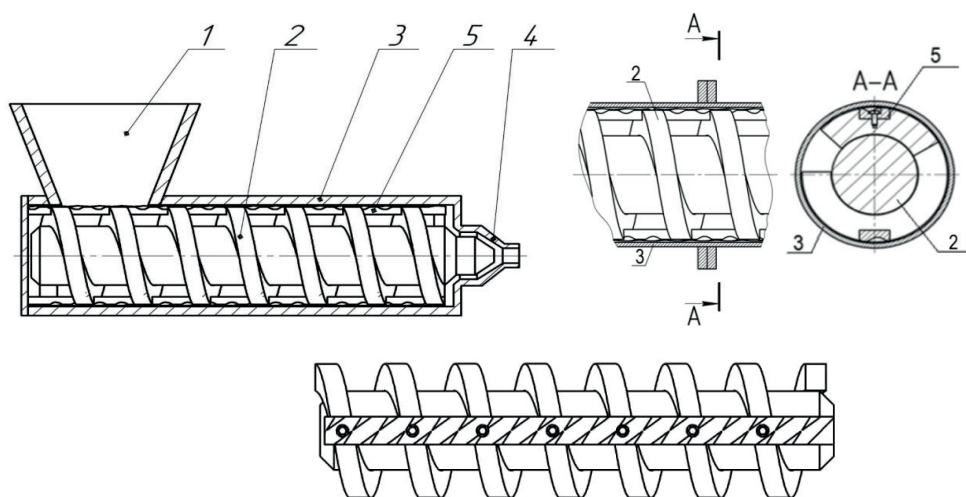
1 - загрузочный бункер, 2 - корпус, 3 -профилированная внутренняя поверхность корпуса, 4 - конусообразный шнек, 5 - полукруглые вырезы, 6 – коническая матрица, 7 - конусообразные отверстия

Рисунок 5 – Пресс–экструдер

Однако низкая удельная производительность и низкое качество измельчения кормов, являются существенными недостатками данной конструкции.

Для устранения указанных недостатков, нами предлагается конструктивное решение экструдера. В предлагаемой конструкции экструдера, к кромке шнека 2, прилегающей к корпусу 3, прикрепляется болтами рифленый бич 5, поверхность которого изготовлена в форме

желоба. Направление образующей желоба изготовлена под углом к направлению вращения шнека экструдера, при этом угол превышает угол внешнего трения кормового продукта и стали. Угол рифления бичей зеркально чередуется с бичом, установленным противоположно. Сущность предлагаемой конструкции представлена на следующем рисунке (рисунок 6).



1 - загрузочная камера, 2 - винт экструдера, 3 - корпус экструдера, 4 - фильера, 5 - рифленый бич

Рисунок 6 – Экструдер для производства кормов

Рифленая поверхность бича позволяет создать условие для разрушения кормов при их перемещении вдоль боковой поверхности желоба в одну сторону, и перемещение следующего бича в противоположную сторону. Угол расположения желоба к направлению движения больше чем угол трения материала корма и стали, что создает условие скольжения по бо-

ковой поверхности желоба. Многократное воздействие бичей на корм с перемещением его в разные стороны ведет к разрушению структуры материала корма, тем самым повышая качество получаемого продукта. Величина глубины рифления нуждается в дополнительной верификации и будет исследована экспериментально.

#### Обсуждение результатов и заключение

Таким образом, экструдер для производства кормов из растительного сырья зерновых культур, обеспечивает повышение производительности экструдера, более качественного измельчения сырья, за счет конструктивного исполнения съемных бичей, с расположением

желобов, учитывающих угол трения кормов и стали.

Повышение ремонтпригодности обеспечивается за счет съемных бичей, такой подход повышает срок службы экструдера.

#### Список литературы

1 Антимонов, С.В. Оптимизация технологии экструдированных грубых кормов и добавок [Текст] / С.В. Антимонов// Материалы IX международной научно - практической конференции «Научный вестник». – Прага, 2013.- С. 72–76. - ISBN 978-966-8736-05-6.

2 Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан «Агробизнес – 2020» на 2017 – 2020 гг.: [Электронный ресурс] / утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан.- 2017.- Режим доступа: <http://ru.government.kz> (дата обращения 15.04.2014).

3 Roke, G.J. Feed extrusion process description [Text]// G.J. Roke // Re-vista Brasileira de Zootecnia.- 2010. Vol. 39. - P. 510–518. - Doi:10.1590/S1516–35982010001300055

4 Adekola, K.A. Engineering review food extrusion technology and its applications [Text] / K. A. Adekola// Journal of Food Science and Engineering.-2016. - Vol. 6. (3). - P. 149–168. - DOI: 10.17265/2159-5828/2016.03.005.

5 Singh, B. Fundamentals of extrusion processing [Text] / B. Singh, C. Sharma, S. Sharma //Novel food processing technologies.- 2017.-. P.45 - 48 Doi:10.31219/osf.io/xqa5n.

6 Пат.2306775 Российская Федерация, МПК А23Р 1/12 (2006.01). Шне-ковый экструдер [Текст] / Коротков В.Г., Рогулин А.Ю., Попов В.П., Ханин В.П., Шрейдер М.Ю.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургский государственный университет".- № 2006112172/13; заявл. 12.04.2006;опубл. 27.09.2007, Бюл. № 27.-3с.: ил.

7 Пат.2655760 Российская Федерация, МПК А23N 17/00(2006.01). Экструдер для приготовления кормовой массы из соломы [Текст] / Игошин Д.Н., Косолапов В.В., Савиных П.А., Саитов В.Е., Булатов С.Ю., Казаков В.А.; заявитель и патентообладатель Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Нижегородский государственный инженерно-экономический университет (НГИЭУ). – № 2016145558; заявл. 21.11.2016; опубл.21.05.2018, Бюл. № 15. – 6с.: ил.

8 Пат. 2319424 Российская Федерация, МПК А23№ 17/00 (2006.01). Пресс – экструдер для приготовления комбикормов [Текст] / Фролов В.Ю., Якубов Р.М., Сарбатова Н.Ю.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет.- № 2006109655/13; заявл.27.03.2006; опубл. 10.10.2007, Бюл. № 28. – 5с.: ил.

9 Пат.174097 Российская Федерация, МПК В30В 11/24 (2006.01). Шне-ковый пресс – экструдер [Текст] / Никишанин М.С.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "БРИКЕТ 22".- № 2016151895; заявл. 27.12.2016; опубл. 02.10.2017, Бюл. №28. – 5с.: ил.

10 Пат. 2622163 Российская Федерация, МПК А23N 17/00(2006.01). Пресс – экструдер [Текст] / Фролов В.Ю., Сысоев Д.П., Горб С.С.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный аграрный университет".- № 2016120421; заявл. 25.05.2016; опубл. 13.06.2017, Бюл. №17. – 6с.: ил.

### References

1 Antimonov, S.V. Optimizaciya tekhnologii ekstrudirovannyh grubyh kormov i dobavok [Tekst] / S.V. Antimonov// Materialy IH mezhdunarodnoj nauchno - prakticheskoj konferencii «Nauchnyj vestnik». – Praga, 2013.- S. 72–76. - ISBN 978-966-8736-05-6.

2 Programma po razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa v Respublike Kazahstan «Agrobiznes – 2020» na 2017–2020 gg.: [Elektronnyj resurs] / ut-verzhdennaya postanovleniem Pravitel'stva Respubliki Kazahstan.- 2017.- Rezhim dostupa: <http://ru.government.kz> (data obrashcheniya 15.04.2014).

3 Roke, G.J. Feed extrusion process description [Text] / G.J. Roke // Re-vista Brasileira de Zootecnia.- 2010. Vol. 39. - P. 510–518. - Doi:10.1590/S1516–35982010001300055

4 Adekola, K.A. Engineering review food extrusion technology and its ap-plica-tions [Text] / K. A. Adekola// Journal of Food Science and Engineering.-2016. - Vol. 6. (3). - P. 149–168. - DOI: 10.17265/2159-5828/2016.03.005.

5 Singh, B. Fundamentals of extrusion processing [Text] / B. Singh, C. Shar-ma, S. Sharma //Novel food processing technologies.- 2017.-. P.45- 48 Doi:10.31219/osf.io/xqa5n.

6 Pat.2306775 Rossijskaya Federaciya, MPK A23P 1/12 (2006.01). SHneko-vyj ekstruder [Tekst] / Korotkov V.G., Rogulin A.YU., Popov V.P., Hanin V.P., SHrejder M.YU.; zayavitel' i patentoobladatel' Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Oren-burgskij gosudarstvennyj universitet".- № 2006112172/13; zayavl. 12.04.2006;opubl. 27.09.2007, Byul. № 27.-3s.: il.

7 Pat.2655760 Rossijskaya Federaciya, MPK A23N 17/00(2006.01). Eks-truder dlya prigotovleniya kormovoj massy iz solomy [Tekst] / Igoshin D.N., Kosolapov V.V., Savinyh P.A., Saitov V.E., Bulatov S.YU., Kazakov V.A.; za-yavitel' i patentoobladatel' Gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya Nizhegorodskij gosudarstvennyj inzhe-nerno-ekonomicheskij universitet (NGIEU). – № 2016145558; zayavl. 21.11.2016; opubl.21.05.2018, Byul. № 15. – 6s.: il.

8 Pat. 2319424 Rossijskaya Federaciya, MPK A23№ 17/00 (2006.01). Press – ekstruder dlya prigotovleniya kombikormov [Tekst] / Frolov V.YU., YAkubov R.M., Sarbatova N.YU.; zayavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obra-zovaniya Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet.-№2006109655/13; zayavl.27.03.2006; opubl. 10.10.2007, Byul. № 28. – 5s.: il.

9 Pat.174097 Rossijskaya Federaciya, MPK B30B 11/24 (2006.01). SHneko-vyj press – ekstruder [Tekst] / Nikishanin M.S.; zayavitel' i paten-toobladatel' Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu "BRIKET 22". - № 2016151895; zayavl. 27.12.2016; opubl. 02.10.2017, Byul. №28. – 5s.: il.

10 Pat. 2622163 Rossijskaya Federaciya, MPK A23N 17/00(2006.01). Press – ekstruder [Tekst] / Frolov V.YU., Sysoev D.P., Gorb S.S; zayavitel' i pa-tentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Kubanskij gosudar-stvennyj agrarnyj universitet". - № 2016120421; zayavl. 25.05.2016; opubl. 13.06.2017, Byul. №17. – 6s.: il.

## ЖЕМДЕРДІ ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН ЭКСТРУДЕР БҰРАНДАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫН НЕГІЗДЕУ

*Курманов А.К., Кабдушева А.С., Хасенов У.Б.  
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті  
Қостанай қ., Қазақстан  
E-mail: kurmanov\_ayap@mail.ru*

### **Түйін**

Құрама жем өнеркәсібінде жемді экструдтау - бұл құрама жемнің сапасы мен тағамдық құндылығын арттыруға мүмкіндік беретін технологияны одан әрі жетілдірудің перспективті әдісі. Экструдталған жем – жаңа ұрпақтың таза тамағы [1].

Мақалада жем өндірісіндегі экструдер бұрандасының құрылымдық ерекшеліктері туралы қолданыстағы зерттеулердің талдауы келтірілген. Талдау негізінде экструдердің негізделген, онда бұранданың шетіне орнатылған алынбалы шыбықтардың ұсақтау қасиетін қолдану арқылы экструдтау кезінде оның өнімділігі артады.

Зерттеудің мақсаты - экструдердің өнімділігін арттыру, шикізатты сапалы ұнтақтау, астық материалын өңдеу процесінде экструдтау кезінде алынбалы шыбықтардың ұсақтау қасиетін қолдану арқылы тұрақтылықты арттыру.

**Кілт сөздер:** экструдер, шнек, алынбалы бұдырлы шыбық, өнімділік, жөндеуге жарамдылық, жем азығы.

## JUSTIFICATION OF THE DESIGN OF THE SCREW EXTRUDER FOR THE PRODUCTION OF FEED

*Kurmanov A.K., Kabdusheva A.S., Khasenov U.B.  
Baitursynov Kostanay Regional University  
Kostanay, Kazakhstan  
E-mail: kurmanov\_ayap@mail.ru*

### **Abstract**

In the feed industry, the extrusion of feed is a promising way to further improve the technology, which allows to improve the quality and nutritional advantages of compound feeds. Extruded feed is a clean feed of a new generation [1].

The article provides an analysis of existing studies of the design features of the extruder screw in the production of feed. Based on the analysis, the design of the extruder is justified, where due to the use of the crushing properties of removable scourges installed on the edge of the screw, its productivity increases during extrusion.

The purpose of the study is to increase the productivity of the extruder, better grinding of raw materials, increase maintainability due to the use of crushing properties of removable scourges during extrusion during the processing of grain material.

**Keywords:** extruder, auger, removable corrugated whip, productivity, maintainability, feed product.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).823  
УДК 631. 363

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

*Кабдушева А.С., Курманов А.К., Хасенов У.Б.*  
*Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова*  
*г.Костанай, Казахстан*  
*E-mail:9.12.1989@mail.ru*

### Аннотация

В статье представлены результаты научно – исследовательской работы. Разработаны частные методики экспериментального исследования по определению коэффициента внутреннего трения и влажности зерна пшеницы. Для проведения экспериментального исследования были подготовлены и использованы апробированные приборы, оборудования и необходимые для экспериментов детали, обоснованы количество и достоверность. Получена зависимость коэффициента внутреннего трения от высоты зубьев рабочей поверхности.

Представлены экспериментальные исследования экструдирования зерна пшеницы при влажности 18%, 22% и 26%. На основании обработки полученных экспериментальных данных получены оптимальные значения влажности зерна пшеницы.

Целью экспериментального исследования является определение оптимального значения влажности зерна пшеницы при экструдировании и высоты зубьев рабочей поверхности в зависимости от коэффициента внутреннего трения зерна пшеницы.

**Ключевые слова:** коэффициент внутреннего трения, влажность, высота зубьев, рабочая поверхность, зерно пшеницы.

### Введение

Коэффициент внутреннего трения характеризует фрикционные свойства семян сельскохозяйственных культур и их трение между собой в слое. Он существенно влияет на процесс смешивания разнородных материалов, а значит и на однородность смеси. Влажность оказывает существенное влияние на величину коэффициента внутреннего трения, его значение для зерновых культур равно 0,585...0,775 [1, 2].

Экструдированные корма абсолютно безопасны, поскольку даже свежесобранное зерно с невысокой влажностью, содержит много микроорганизмов, а эти токсины быстро

размножаются. И в случае, если такое зерно было высушено, его влажность всё равно может доходить до 14 %. Процесс экструдирования стабилизируется за счет увлажнения зерна пшеницы путем добавления воды, причем с повышением влажности зерна пшеницы пластичность экструдированной массы улучшается, однако качество полученного материала, может снизиться [3,4]. Определение оптимальной влажности для получения стабильно высокого качества экструдата и повышение производительности экструдера является одним из главных задач [5].

### Материалы и методы исследований

Определение коэффициента внутреннего трения зерна пшеницы.

Для определения коэффициента внутреннего трения зерна пшеницы использовали следующую формулу [6]:

$$F_{mp} = f_{mp} \cdot N, H, \quad (1)$$

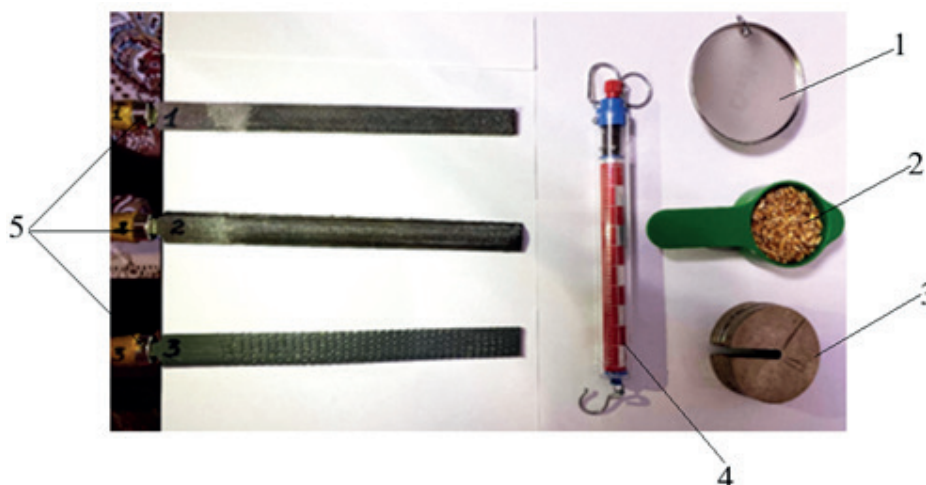
где  $F_{mp}$  – сила трения скольжения, Н;  $N$  – реакция опоры, Н;  $f_{mp}$  – коэффициент трения скольжения.



$$f_{mp} = \frac{F_{mp}}{N}; \quad (2)$$

Сила трения по модулю равна силе, направленной параллельно поверхности скольжения, которая требуется для равномерного перемещения пластины с грузом. Реакция опоры по модулю равна весу пластины с грузом [7].

Материалы, используемые при проведении эксперимента, представлены на рисунке (рисунок 1).



1 - металлическая пластина, 2-измельченная пшеница, 3 - набор грузов; 4- динамометр, 5 - рабочие поверхности

Рисунок 1 – Материалы, используемые для проведения эксперимента

В качестве рабочих поверхностей использовали напильники с различными насечками. Под номером 1, изображен напильник с мелкой двойной насечкой, также называемая перекрестной, высота зубьев которого равна 0,34 мм. Под номером 2 представлен напильник со специальной прореженной насечкой более крупной. Нанесённая под определённым углом основная глубокая насечка чередуется с мелкой вспомогательной, высота зубьев данной

рабочей поверхности равна 0,59 мм. Под номером 3 рашпиль - вид напильника, с самыми крупными насечками в виде отдельно расположенных зубьев, высота которых равна 0,73мм.

В качестве средства измерения применяли лабораторный динамометр, прибор для измерения силы (тяжести, трения, упругости и т.д.), техническая характеристика представлена в таблице ниже (таблица 1).

Таблица 1 - Техническая характеристика лабораторного динамометра

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Значение
1	Диапазон измерений	Н	от 0 до 5
2	Цена деления	Н	0,1
3	Габаритные размеры в упаковке	Мм	200x50x20
4	Масса	Кг	не более 0,1

Высоту насечек напильников определяли с помощью микрометрического глубиномера ГМ-100 (рисунок 2). Размер зубьев рабочей поверхности находятся в прямой зависимости от количества насечек, а именно чем меньше количество насечек рабочей поверхности, тем крупнее зубья.

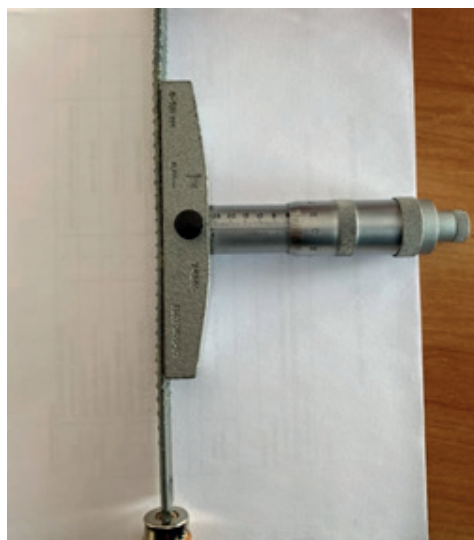


Рисунок 2 – Измерение высоты насечек рабочей поверхности  
Техническая характеристика представлена в следующей таблице (таблица 2) [8].

Таблица 2- Техническая характеристика микрометрического глубиномера ГМ-100

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Значение
1	Диапазон измерений	мм	0-100
2	Цена деления	мм	0,01
3	Класс точности	-	1
4	Основная погрешность измерения	мм	класс точности $1 \pm 0,003$
5	Количество сменных измерительных стержней	шт	4
6	Количество установочных мер	шт	2

Порядок выполнения работы заключался в следующем: на металлическую пластину и рабочую поверхность с различной насечкой с помощью тонкого слоя клея наносили пшеницу, предварительно ее, размельчив (рисунок 3).



Рисунок 3 – Подготовленные к измерениям рабочие поверхности

С помощью динамометра определяли вес пластины и груза. Затем установили пластину на горизонтально расположенную рабочую поверхность. На металлическую пластину уста-

новили груз, и как можно более равномерно тянули динамометр, вдоль рабочей поверхности, прикрепив его к пластине (рисунок 4).



Рисунок 4 – Измерение силы трения

При этом замеры показание динамометра и измеряли силу трения [9]. Опыт проводили с трех кратной повторностью, за результат приняли среднее значение.

*Определение влажности зерна пшеницы.*

Для определения требуемого количества воды, с целью увлажнения исходного зерна пшеницы до необходимого уровня влажности пользуются следующей формулой [10]:

$$G_{\text{в}} = m \frac{W - W_0}{100 - W}, \quad (3)$$

где  $G_{\text{в}}$  - требуемое количество воды, мл;  
 $m$  - масса увлажняемого зерна пшеницы, г;  
 $W_0$  - исходная влажность зерна пшеницы, %;  
 $W$  - требуемая влажность зерна пшеницы, %.

Влажность зерна пшеницы готовили заранее, воду добавляли в емкость с кормовым продуктом и все тщательно перемешивали. После увлажнения, зерно пшеницы герметично

упаковали и выдержали 12 часов до начала экстрадирования. Перед началом работы измеряли влажность цифровым влагомером «Wile 55» (рисунок 5) [11]. На дисплее отображается содержание влаги в измеряемой массе в процентах веса. Использованы три базовые влажности зернового материала – 18, 22 и 26%.



Рисунок 5 - Влагомер зерна «Wile 55»

Для уточнения результата, процедуру измерения повторяли трижды и вычисляли среднее значение.

Взвешивание подготовленного зерна пшеницы проводили на лабораторных электронных весах.

### Результаты

При проведении экспериментальных исследований по определению коэффициента внутреннего трения, получили значения, которые представлены в таблице ниже (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты экспериментальных исследований по определению коэффициента внутреннего трения

№ опыта	Высота зубьев h, мм	Вес бруска с грузом N, Н	Сила трения F <sub>тр</sub> , Н	<i>f<sub>mp</sub></i>
1	1(0,34)	3,14	1,85	0,59
2	2(0,56)	3,14	2,29	0,74
3	3(0,73)	3,14	1,91	0,61

По результатам измерений построили график зависимости коэффициента внутреннего трения от высоты зубьев рабочей поверхности (рисунок 6).

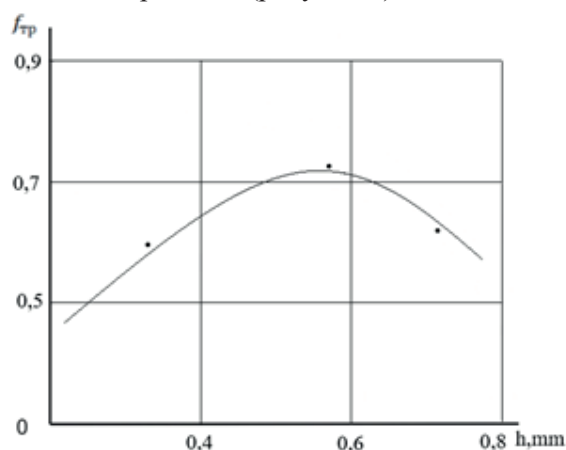


Рисунок 6 – График зависимости коэффициента внутреннего трения от высоты зубьев рабочей поверхности

На следующем рисунке представлен процесс экструдирования зерна пшеницы при определенной влажности (рисунок 7).



А) 18%

Б) 22%

В) 26 %

Рисунок 7 – Процесс экструдирования зерна пшеницы при определенной влажности

### Обсуждение результатов и заключение

В результате приведенных исследований зависимости коэффициента внутреннего трения зерна пшеницы от высоты зубьев рабочих поверхностей, можно сделать вывод что оптимальным является высота зубьев рабочей по-верхности глубиной равной 0,56 мм, значения влажности зерна пшеницы в интервале от 19,2...19,5% [12].



### Список литературы

- 1 Евченко, А.В. Анализ физико – механических свойств семян зерно-вых культур [Текст]:/ А.В. Евченко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.- 2016. – С. 144-149.
- 2 Michelangelli, O.P. The influence of pellet-barrel friction on the granular transport in a single screw extruder [Text]:/ O.P. Michelangelli // Powder Tech-nology. - 264. - P. 401-408.
- 3 Singh, S. K. Effect of feed moisture, extrusion temperature and screw speed on properties of soy white flakes based aquafeed [Text]:/ S. K. Singh, K, Muthukumarappan// Journal of the Science of Food and Agriculture. - 2015. - Vol. 96, № 6. - P. 2220–2229. DOI: 10.1002/jsfa.7339.
- 4 Offiah, V. Extrusion processing of raw food materials and byproducts: a review [Text]:/ V. Offiah, V. Kontogiorgos, K. O. Falade // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. - 2018. - Vol. 59, №. 18. - P. 2979–2998. DOI: 10.1080/10408398.2018.1480007.
- 5 Alam, M. S. Extrusion and extruded products: changes in quality attrib-utes as affected by extrusion process parameters: a review [Text]:/ M. S. Alam, J. Kaur, H. Khaira, K. Gupta // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. - 2015. - Vol. 56, №3. - P. 445–473. DOI: 10.1080/10408398.2013.779568.
- 6 Дубровский, В.И. Биомеханика. [Текст]: учебник./ В.И. Дубровский, В.Н. Федорова.- Москва: Изд-во Владос – пресс, 2003.- 550 с.
- 7 Полюшкин, Н.Г. Основы теории трения, износа и смазки [Текст]. учебное пособие /Н.Г. Полюшкин – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2013. – 192 с.
- 8 ГОСТ 7470-92. - Глубиномеры микрометрические. Технические условия [Текст]. - Введен 1993-01-01. – М.: Постановление Государственного комитета по стандартизации, метрологии и сертификации, переиздание 12.2002. - 5с.
- 9 Динамометр лабораторный [Электронный ресурс]. – Источник: <https://edutorg.ru/estestvennye-nauki/kabinet-fiziki/pribory-laboratornye/dinamometr-laboratornyj-5n.html>.
- 10 Ваншин, В.В. Экструзионные технологии: методические указания [Текст]:/ В.В. Ваншин. – Оренбург, 2019. – 52 с.
- 11 Влагомер зерна [Электронный ресурс]. – Источник: [https://www.nv-lab.ru/catalog\\_info.php?ID=1259&Full=1](https://www.nv-lab.ru/catalog_info.php?ID=1259&Full=1)
- 12 Kabdusheva, A. The effect of parameters on the performance efficacy of a single screw feed extruder using a design experiments and response surface methodology [Text]:/ A. Kurmanov, M. Amantayev, Y. Khasenov, S. Vladimir // Bulgarian Journal of Agricultural Science. - 2020. - Vol. 26, №2. - P. 492-497.

### References

- 1 Evchenko, A.V. Analiz fiziko – mekhanicheskikh svojstv semyan zerno-vyh kul'tur [Tekst]:/ A.V. Evchenko // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstven-nogo ag-rarnogo universiteta.- 2016. – S. 144-149.
- 2 Michelangelli, O.P. The influence of pellet-barrel friction on the granular transport in a single screw extruder [Text]:/ O.P. Michelangelli // Powder Tech-nology. - 264. - P. 401-408.
- 3 Singh, S. K. Effect of feed moisture, extrusion temperature and screw speed on properties of soy white flakes based aquafeed [Text]:/ S. K. Singh, K, Muthuku-marappan// Journal of the Science of Food and Agriculture. - 2015. - Vol. 96, № 6. - P. 2220–2229. DOI: 10.1002/jsfa.7339.
- 4 Offiah, V. Extrusion processing of raw food materials and byproducts: a re-view [Text]:/ V. Offiah, V. Kontogiorgos, K. O. Falade // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. - 2018. - Vol. 59, №. 18. - P. 2979–2998. DOI: 10.1080/10408398.2018.1480007.
- 5 Alam, M. S. Extrusion and extruded products: changes in quality attrib-utes as affected by extrusion process parameters: a review [Text]:/ M. S. Alam, J. Kaur, H. Khaira, K. Gupta // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. - 2015. - Vol. 56, №3. - P. 445–473. DOI: 10.1080/10408398.2013.779568.
- 6 Dubrovskij, V.I. Biomekhanika. [Tekst]: ucheb-nik./ V.I. Dubrovskij, V.N. Fedorova.- Moskva: Izd-vo Vlados – press, 2003.- 550 s.
- 7 Polyushkin, N.G. Osnovy teorii treniya, iznosa i smazki [Tekst]. ucheb-noe posobie /N.G. Polyushkin – Krasnoyarsk: Krasnoyarskij gosudarstvennyj ag-rarnyj universitet, 2013. – 192 s.



8 GOST 7470-92. - Glubinomery mikrometricheskie. Tekhnicheskie usloviya [Tekst]. - Vveden 1993-01-01. – М.: Postanovlenie Gosudarstvennogo komiteta po standartizacii, metrologii i sertifikacii, pereizdanie 12.2002. - 5с.

9 Dinamometr laboratornyj [Elektronnyj resurs]. – Istochnik: <https://edutorg.ru/estestvennye-nauki/kabinet-fiziki/pribory-laboratornye/dinamometr-laboratornyj-5n.html>.

10 Vanshin, V.V. Ekstruzionnye tekhnologii: metodicheskie ukazaniya [Tekst]:/ V.V. Vanshin. – Orenburg, 2019. – 52 s.

11 Vlagomer zerna [Elektronnyj resurs]. – Istochnik: [https://www.nv-lab.ru/catalog\\_info.php?ID=1259&Full=1](https://www.nv-lab.ru/catalog_info.php?ID=1259&Full=1)

12 Kabdusheva, A. The effect of parameters on the performance efficacy of a single screw feed extruder using a design experiments and response surface method-ology [Text]:/ A. Kurmanov, M. Amantayev, Y. Khasenov, S. Vladimir // Bulgarian Journal of Agricultural Science. - 2020. - Vol. 26, №2. - P. 492-497.

## БИДАЙ ДӘНІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

*Кабдушева А.С., Курманов А.К., Хасенов У.Б.*

*А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті*

*Қостанай қ., Қазақстан*

*E-mail:9.12.1989@mail.ru*

### Түйін

Мақалада ғылыми – зерттеу жұмысының нәтижелері ұсынылған. Бидай дәнінің ішкі үйкеліс коэффициентін және ылғалдылығын анықтау үшін тәжірибелік зерттеудің жеке әдістері жасалды. Эксперименттік зерттеу жүргізу үшін сынақтан өткізілген аспаптар, жабдықтар және сараптама үшін қажетті бөлшектер дайындалды және пайдаланылды, саны мен сенімділігі негізделген. Ішкі үйкеліс коэффициентінің жұмыс бетіндегі тістердің биіктігіне тәуелділігі алынды.

18%, 22% және 26% ылғалдылықта бидай дәнін экструдтауға арналған эксперименттік зерттеулер ұсынылған. Алынған эксперименттік мәліметтерді өңдеу негізінде бидай дәнінің ылғалдылығының оңтайлы мәндері алынды.

Эксперименттік зерттеудің мақсаты экструдтау кезінде бидай дәнінің ылғалдылығының оңтайлы мәнін және жұмыс бетіндегі тістердің биіктігінен бидай дәнінің ішкі үйкеліс коэффициентін анықтау болып табылады.

**Кілт сөздер:** ішкі үйкеліс коэффициенті, ылғалдылық, тістердің биіктігі, жұмыс беті, бидай дәні.

## JUSTIFICATION OF WHEAT GRAIN PARAMETERS

*Kabdusheva A.S., Kurmanov A.K., Khasenov U.B.*

*Baitursynov Kostanay Regional University*

*Kostanay, Kazakhstan*

*(E-mail:9.12.1989@mail.ru)*

### Abstract

The article presents the results of research work. Private methods of experimental research have been developed to determine the coefficient of internal friction and moisture content of wheat grain. To conduct an experimental study, tested devices, equipment and parts necessary for experiments were prepared and used, the quantity and reliability were justified. The dependence of the internal friction coefficient on the height of the teeth of the working surface is obtained.

Experimental studies of the extrusion of wheat grain at a humidity of 18%, 22% and 26% are presented. Based on the processing of the experimental data obtained, optimal values of wheat grain moisture were obtained.

The aim of the experimental study is to determine the optimal value of the moisture content of wheat grain during extrusion and the coefficient of internal friction of wheat grain from the height of the teeth of the working surface.

**Keywords:** coefficient of internal friction, humidity, tooth height, working surface, wheat grain.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).817

УДК:632.937.631.563

## ЗАЩИТЫ ПУТЕМ БИОЛОГИЗАЦИИ ПРИ ХРАНЕНИИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ОТ ФИТОПАТОГЕНОВ

*Кочоров А.С.<sup>1</sup>, Асатурова А.М.<sup>2</sup>, Султанова Н.Ж.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Научно-производственный центр зернового хозяйства им А.И. Бараева  
пос. Научный, Казахстан*

*<sup>2</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
биологической защиты растений»  
г. Краснодар, Россия*

*<sup>3</sup>Казахский НИИ защиты и карантина растений  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: kochorov@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье приведены данные проведенных лабораторных исследований методом фитопатологии о приживаемости и эффективности биологических препаратов (*B. subtilis* BZR 336g, *B. subtilis* BZR 517) против грибных и бактериальных болезней семян в течение девяти месяцев хранения.

В период хранения ежегодно теряются десятки млн тонн зерна и семян от заражения болезнями и вредителями. В связи с этим актуальность темы научного исследования заключается в том, что применение биопрепаратов (*B. subtilis* BZR 336g, *B. subtilis* BZR 517) снижает пестицидные нагрузки в производстве, так как химические препараты загрязняют окружающую среду и токсические остатки образуются на семенах пшеницы.

В результате проведенных исследований установлено, что биопрепараты в период девяти месяцев хранения защитили семена от бактериальных болезней семян пшеницы на 100%, а грибных – от 71,4% до 95,2%.

В сельскохозяйственном производстве, в период хранения, заражаемость семян пшеницы бактериальными и грибными болезнями можно решать с помощью биологических препаратов.

**Ключевые слова:** Грибные и бактериальные болезни семян, пшеница, возбудитель, эффективность, пораженность

### **Введение**

В послании Президента Н.А. Назарбаева народу Казахстана в 2017 году обозначено, что «Агропромышленный комплекс Республики Казахстан имеет перспективное будущее и по многим позициям может стать одним из крупнейших в мире производителей аграрной экспортной продукции, особенно по производству экологически чистых продуктов питания. Бренд «made in Kazakhstan» должен стать эталоном такой продукции. Вместе с тем, Казахстан должен стать так называемой «хлебной корзиной» по производству зерна на всем Евразийском континенте. Поэтому необходимо обеспечить переход от сырьевого производства к выпуску качественной, переработанной продукции. Только тогда страна сможет конкурировать на международных рынках».

В республике, на сегодняшний день зерновые культуры высеваются на площади более 70% от общей площади посевов, при этом наблюдается увеличение численности фитофагов (скрытостеблевые вредители, хлебная пиявица, злаковые тли, трипсы и др.), нарастание засоренности посевов просовидными и многолетними корнеотпрысковыми сорняками, а также накопление возбудителей болезни, сохраняющихся на растительных остатках и в почве (гельминтоспориоз и септориозные пятнистости, корневые гнили и др.). Кроме того, районированные и перспективные новые сорта в настоящее время, не обладают комплексной устойчивостью к вредным организмам.

В результате отрицательного воздействия вредных организмов снижается урожайность

пшеницы и качество зерна.

Распространение таких опасных болезней, как септориоз, ржавчина, корневые гнили (фузариоз), пятнистости различной этиологии, часто носит эпифитотийный характер и приводит к чрезвычайно высоким потерям урожая, а заселение почвы комплексами токсинообразующих грибов сопровождается порчей продукции.

В связи с этим особое значение приобретает использование экологически безопасных приемов защиты растений от возбудителей болезней. Поэтому разработка новых биотехнологий получения и применения современных конкурентоспособных микробных препаратов для сельского хозяйства становится одной из актуальных задач.

Учитывая, что потребность сельского хозяйства в средствах защиты растений увеличивается с каждым годом, проблема совершенствования биотехнологий защиты растений представляется актуальной. Разработка биотехнологических подходов получения биопестицидов нового поколения - является одним из путей решения проблемы защиты пшеницы от возбудителей болезней. В этой связи разработка нового биотехнологического приема с применением биопрепаратов в бинарной смеси с химическими препаратами, и использование в системе инновационной технологии защиты зерновых культур является актуальной задачей.

Большинство сортов сельскохозяйственных культур в среднем реализуют только 20-25 % генетического потенциала продуктивности. При обеспечении защиты от возбудителей болезней, вредителей и сорняков они способны формировать значительно больший урожай. Среднемировой уровень потерь вследствие поражения сельскохозяйственных растений фитопатогенными микроорганизмами оценивается в 12 % [1]. Для защиты растений от болезней широко используются химические фунгициды.

#### Материалы и методы исследований

Объекты исследований: два штамма бактерий рода *Bacillus*: *B. subtilis* BZR 336 g и *B. subtilis* BZR 517 из коллекции ГНУ ВНИИБЗР. Тест-культуры фитопатогенных грибов *Fusarium graminearum* Schwabe, *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler, *Septoria tritici* Rob. et. Desm u др.

Опытные образцы биопрепаратов в пре-

Эффективность их применения может достигать 100%, но при этом возникает ряд проблем, основные из которых – загрязнение окружающей среды и токсичность полученной продукции [2].

В связи с этим особое значение приобретает использование экологически малоопасных методов защиты растений от возбудителей болезней. Одним из путей решения этой проблемы является изменение стратегии защиты растений на создание и применение микробных препаратов.

Бактериальные фунгициды на основе штаммов рода *Bacillus* обладают рядом положительных свойств: высокая антифунгальная активность [3], быстрый антагонистический эффект [4], способность бактерий к колонизации различных частей растения и образование биопленок в ризосфере и на листовой поверхности [5], отсутствие устойчивости у патогенов к бактериям и продуцируемым ими соединениям [6], возможность использования на различных стадиях развития растений, включая обработку семян и почвы, совместимость с химическими препаратами [7].

Несмотря на указанные преимущества и многочисленные работы в этом направлении, готовых биопрепаратов на российском рынке средств защиты растений крайне недостаточно, что связано, в том числе и с отсутствием современных стандартов и биотехнологий получения биопестицидов [8].

Необходимо учитывать, что действующим началом биопрепаратов являются живые клетки микроорганизмов, в связи с чем существует ряд особенностей: снижение титра и биологической активности при длительном хранении [9], чувствительность к факторам окружающей среды [10], потеря активности штаммов-продуцентов биопрепаратов [11], критическое или ограниченное время применения [12, 13], короткое остаточное время действия [14], загрязнение посторонней микробиотой [15].

паративной форме жидкая культура (ЖК) нарабатывались в системах культивации клеток *Excella E-25R, New Brunswick Scientific*.

Механизм действия штаммов бактерий-антагонистов с возбудителями болезней определяли с помощью светового микроскопа *AxioScopeA1, CarlZeiss* с программным обеспечением для документирования и обработки

изображений. Были проведены исследования по фиксации двойных культур для дальнейшего исследования с помощью электронной микроскопии. Двойные культуры высевали на разлитый тонким слоем оптимизированной питательной средой в ЧП и на предметные стекла. Предметные стекла помещали во влажные камеры и проводили ежедневные наблюдения за развитием патогена и антагонистов. Инкубирование осуществляли при температуре 24-26°C на свету.

Определение ферментативной активности штаммов бактерий-антагонистов осуществляли с использованием различных тестов [16, 17].

Исследование культуральных жидкостей двух активных штаммов бацилл *B. subtilis* BZR 336g и *B. subtilis* BZR 517, выращенных на различной питательной среде на наличие метаболитов, подавляющих развитие фитопатогенных грибов, осуществлялось с использованием хроматографических методов. Фунгитоксичная активность выявленных метаболитов оценивалась с использованием метода биоавтографии (тестовый гриб *Fusarium oxysporum*). Жидкую культуру освобождали от бактериальных компонентов центрифугированием 30 мин, 10000 об./мин., а затем фильтрованием через стерилизующий фильтр (размер пор 0,22 мкм). 2 мл полученного фильтра хроматографировали на пластинах с толщиной слоя 2 мм (*Kieselgel 60, Merck*), подвижная фаза этанол-вода 4:1.

Исследование совместимости производили методом лунок [18,19].

Определение совместимости опытных образцов биопрепаратов с биологическими пестицидами проводили, используя модифици-

рованный метод диффузии в агар (Ваксман, 1947; Маслиенко, 1999; Егоров, 2004). Для этого в ЧП с предварительно разлитым МПА делали лунки диаметром 0,8 мм специальным сверлом-пробойником, куда закапывали 0,1 мл необходимого препарата в рабочей концентрации. Лунки располагали в центре каждого 90°-го сектора ЧП.

Бактериальную культуру опытного образца препарата наносили на всю поверхность питательной среды, растирая бактериальную массу стерильными стеклянными шпателями. В контрольных вариантах в лунки закапывали стерильную дистиллированную воду в том же объеме. О совместимости препаратов судили по наличию зон ингибирования, изменению морфологии штамма. Учеты проводили на 5-е и 7-е сутки ингибирования.

Определение совместимости бактериальных штаммов с бактериальными культурами биопрепаратов проводили методом двойных или встречных культур (Егоров, 1957). Для этого в ЧП с МПА высевали штрихом штамм-основу нашего биопрепарата с одной стороны и бактериальную культуру исследуемого биопрепарата с другой стороны. Инкубирование осуществляли в течение 20 дней. Учеты производили на 5-е, 10-е, 15-е и 20-е сутки, при этом осуществляли замеры зон роста бактерий и стерильную зону между ними. Отмечали особенности роста бактериальных культур при их совместном инкубировании в ЧП.

Биологическая эффективность опытных образцов определена с использованием общепринятых в фитопатологии методами (Чумаков, 1979; Терехов, 1998).

## Результаты

Были проведены (2015-2017гг.) исследования приживаемости и сохранения штаммов *B. subtilis* BZR 336g и *B. subtilis* BZR 517 в составе новых биопрепаратов на семенах озимой пшеницы в процессе хранения. Также было изучено влияние обработки новыми биопрепаратами на состав и количество плесневых грибов на семенах в процессе хранения.

Семена озимой пшеницы сорта Стекловидная 24 обрабатывали опытными образцами биопрепаратов и раскладывали в чашки Петри (ЧП) на твердую питательную среду. Учет количества колоний патогенных и полезных микроорганизмов осуществляли на восьмые

сутки.

По результатам первого учета, проведенного до закладки семян на хранение, в вариантах с обработкой новыми опытными образцами, мы наблюдали доминирование грибов *p. Alternaria* - 28,6 - 90,5 %.

В меньшем количестве были распространены грибы *p. Fusarium* (4,8 - 9,5 %) и *Mucor* (4,8 %). В контрольном варианте был отмечен рост грибов *p. Alternaria* - 81 %, *p. Aspergillus* - 19 %, *p. Fusarium* - 14,3 %, а также присутствовала бактериальная семенная инфекция - 38,1%. В варианте с применением химического и биологического эталонов в подавляющем



большинстве были распространены грибы *p. Alternaria* – 66,7 % и 47,6 %, соответственно, в незначительном количестве были представлены грибы родов *Fusarium*, *Mucor* и *Penicillium* – 4,8 %.

По результатам учета, проведенного в первый месяц хранения семян, в вариантах с обработкой новыми опытными образцами отмечено преимущественное развитие грибов *p. Alternaria* 76,2-90,5 %. В меньшем количестве были распространены грибы *pp. Fusarium* 14,3-14,3 % и *Mucor* 0-4,8 %. В контрольном варианте был отмечен рост грибов *pp. Alternaria* – 81,0 %, *Aspergillus* – 23,8 %, *Fusarium* – 33,3

%, *Mucor* – 4,8 %, *Penicillium* – 4,8 %, а также присутствовала бактериальная семенная инфекция – 33,3 %. В варианте с применением химического (Кинто Дуо, КС) и биологического (Фитоспорин, Ж) эталонов в подавляющем большинстве были распространены грибы *p. Alternaria*: 47,6 и 66,6 % соответственно, в незначительном количестве были представлены грибы родов *Fusarium* (4,8 %), *Penicillium* (9,5 %) и *Aspergillus* (9,5 %). В варианте с применением химического эталона присутствовала бактериальная семенная инфекция – 33,3 % (таблица 1).

Таблица 1 - Среднее распространение грибов и бактерий (spp) после 1 месяца хранения, %

Вариант	Распространение грибов и бактерий, %					
	<i>Alternaria</i>	<i>Fuzarium</i>	<i>Mucor</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Penicillium</i>	бактерия
Контроль	81,0	33,3	4,8	23,8	4,8	33,3
Кинто Дуо, КС, (хим.-й эталон)	47,6	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3
Фитоспорин, ж (био.-й эталон)	66,6	4,8	0,0	9,5	9,5	0,0
BZR 336g	76,2	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0
BZR 517	90,5	14,3	4,8	0,0	0,0	0,0

В результате проведения смывов с семян, обработанных опытными образцами биопрепаратов, установлено, что при обработке препаратом на основе *B. subtilis* BZR 336 g в одном грамме семян содержится 0,55x10<sup>6</sup> КОЕ штамма-продуцента и 1,04x10<sup>6</sup> КОЕ – посторонняя бактериальная биота. При обработке биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 517 в одном г семян содержится 0,35x10<sup>6</sup> КОЕ агента и 0,64x10<sup>6</sup> КОЕ прочих бактерий. При обработке биологическим препаратом Фитоспорин в одном грамме семян содержится 0,68x10<sup>6</sup> КОЕ коммерческого агента и 0,39x10<sup>6</sup> КОЕ прочей микробиоты.

В результате анализа образцов после двух месяцев хранения семян в вариантах с обработкой новыми препаратами было отмечено также широкое развитие грибов *p. Alternaria* 71,4-85,7 %, однако важно отметить, что рост таких токсинообразующих грибов *pp. Fusarium* и *Mucor*. В контрольном варианте без обработки семян биопрепаратами был отмечен рост грибов *pp. Alternaria* – 81,0 %, *Aspergillus* – 14,3 %, *p. Penicillium* – 4,8 %, а также присутствовала бактериальная семенная инфекция – 38,6 %. В варианте с применением химического (Кинто

Дуо, КС) и биологического (Фитоспорин, Ж) эталонов в подавляющем большинстве были распространены грибы *p. Alternaria* 81,0 и 57,1 % соответственно, в незначительном количестве были представлены грибы родов *Fusarium* (19,1 % в обоих вариантах), *Mucor* (0 и 4,8 %) и *Aspergillus* (19,1 и 4,8 %). В варианте с применением химического эталона присутствовала бактериальная семенная инфекция – 100 %.

Анализ смывов с семян, обработанных биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 336 g, установил, что в одном грамме семян содержится 0,48x10<sup>6</sup> КОЕ и 1,08x10<sup>6</sup> КОЕ посторонняя бактериальная биота. При обработке биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 517 в одном грамме семян выявлено 0,45x10<sup>6</sup> КОЕ и 0,93x10<sup>6</sup> КОЕ прочих бактерий. При обработке биологическим препаратом Фитоспорин в одном грамме семян отмечено 0,74x10<sup>6</sup> КОЕ и 0,39x10<sup>6</sup> КОЕ прочие.

Существенное снижение численности токсинообразующих грибов было вследствие обработки новыми бактериальными препаратами отмечено после 3-х месяцев хранения семян. Так, в варианте с обработкой новыми препаратами на основе штаммов *B. subtilis* BZR

517 и *B. subtilis* BZR 336g существенное снижение развитие грибов *p. Alternaria* – 28,6 и 57,1 %, развитие грибов *pp. Fusarium* и *Mucor* было отмечено только в варианте с обработкой биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 336g – 19,1 и 4,8 %, соответственно. При этом в контрольном варианте без обработки биопрепаратами было отмечено существенное развитие грибов *pp. Alternaria* – 85,7 %, *Aspergillus* – 9,5 %, *Fusarium* – 9,5 % и *p. Penicillium* 4,8 %, а также присутствовала бактериальная семенная инфекция – 52,9 %. В варианте с применением химического (Кинто Дуо, КС) и биологического (Фитоспорин, Ж) эталонов в подавляющем большинстве были распространены грибы *p. Alternaria* 33,4 и 57,1 %, соответственно, в незначительном количестве были представлены грибы родов *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium* и *Aspergillus* – до 28,6%. В варианте с применением химического эталона присутствовала бактериальная семенная инфекция – 100,0 %.

В результате проведения смывов с семян, обработанных опытными образцами биопрепаратов, установлено, что при обработке опытным образцом биопрепарата на основе штамма 336 г в одном грамме семян содержится 0,50x106КОЕ и 1,05x106КОЕ (посторонние бактерии); при анализе 517 в одном г семян содержится 0,17x106КОЕ коммерческого агента. При обработке биологическим препаратом Фитоспорин, Ж в одном г семян зафиксировано 0,62x106КОЕ бактерий-антагонистов и 0,71x106КОЕ – посторонние бактерии.

В варианте с обработкой новыми препаратами на основе штаммов *B. subtilis* BZR 517 и *B. subtilis* BZR 336g после 4 месяцев хранения семян существенное снижение развитие грибов *p. Alternaria* – 47,6 и 57,1 %, степень развития грибов *pp. Fusarium* и *Mucor* в вариантах с обработкой биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 336g – 9,5 и 4,8 %, соответственно, в варианте с биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 517 было отмечено только наличие грибов рода *Mucor* – 9,5 %.

При этом в контрольном варианте без обработки биопрепаратами было отмечено существенное развитие грибов *pp. Alternaria* – 85,7 %, *Mucor* – 9,5 %, *Fusarium* – 9,5 %, а также присутствовала бактериальная семенная инфекция – 33,3 %. В варианте с применением химического (Кинто Дуо, КС) и биологического (Фитоспорин, Ж) эталонов в подавляющем

большинстве были распространены грибы *p. Alternaria* 66,7 и 57,1 %, соответственно, в незначительном количестве были представлены грибы родов *Fusarium*, *Mucor* до 9,5 %. В варианте с применением химического эталона присутствовала бактериальная семенная инфекция – 100,0 %, что также было зафиксировано и в предыдущие сроки хранения семенного материала.

К 5 месяцу хранения в варианте с обработкой новыми препаратами на основе штаммов *B. subtilis* BZR 517 и *B. subtilis* BZR 336g существенное снижение развитие грибов *p. Alternaria* – 42,8 и 52,4 %, в варианте с биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 336g было отмечено незначительное количество грибов рода *Mucor* – 4,8 %. Важно отметить, что к пяти месяцам хранения в обоих вариантах с обработкой биопрепаратами вообще не было отмечено развитие грибов родов *Fusarium*, *Mucor*, *Aspergillus*.

В контрольном варианте без обработки биопрепаратами было отмечено существенное развитие грибов *pp. Alternaria* – 61,9 %, *Mucor* – 9,5 %, *Fusarium* – 9,5 %, *Aspergillus* – 9,5 %, а также присутствовала бактериальная семенная инфекция – 47,6 %, что несколько выше данного показателя в предыдущий месяц хранения. В варианте с применением химического (Кинто Дуо, КС) и биологического (Фитоспорин, Ж) эталонов в подавляющем большинстве были распространены грибы *p. Alternaria* 33,3 и 52,3 % соответственно, в незначительном количестве были представлены грибы родов *Fusarium*, *Aspergillus* до 9,5 %. Однако в варианте с применением химического эталона по прежнему фиксируется проявление бактериальной семенной инфекции в значительном количестве – 95,2 %.

После шести месяцев хранения семян при анализе в вариантах с обработкой новыми препаратами также было отмечено широкое развитие грибов *p. Alternaria* 28,6-57,1 %, однако важно отметить, что роста других грибов отмечено не было. В контрольном варианте без обработки семян биопрепаратами был отмечен рост грибов *pp. Alternaria* – 61,9 %, *Aspergillus* – 9,5 %, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium* по 4,8 %. 100-е % поражение бактериальной семенной инфекцией было отмечено в контрольном варианте и в варианте с обработкой семян химическим препаратом.

Во время анализа смывов с семян, обработанных биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 336 g, установлено, что в одном грамме семян содержится 2,13x10<sup>5</sup> КОЕ бактерий и 0,53x10<sup>5</sup> КОЕ посторонней бактериальной биоты. При обработке биопрепаратом на основе *B. subtilis* BZR 517 в одном грамме семян выявлено 0,95x10<sup>5</sup> КОЕ и 0,27x10<sup>5</sup> КОЕ прочих бактерий. При обработке семян биологическим эталоном Фитоспорин в одном г семян отмечено 2,08x10<sup>5</sup> КОЕ бактерий, являющихся основой препарата и 0,24x10<sup>5</sup> КОЕ прочих бактерий.

Во время анализа семян после седьмого месяца хранения было отмечено существенное количество токсинообразующих грибов в контрольном варианте: *Alternaria* – 57,1 %, *Fusarium* – 28,6 %, *Aspergillus* – 14,3 %, *Penicillium* – 9,5 %. В варианте с обработкой новыми препаратами на основе штаммов *B. subtilis* BZR 517 и *B. subtilis* BZR 336g существенное снижение развития токсинообразующих грибов *pp. Alternaria* – 33,3-42,9 %, *Fusarium* – по 4,8 %, грибов *pp. Aspergillus* и *Penicillium* отмечено не было. В вариантах без обработки семян и с обработкой химическим препаратом присутствовала бактериальная семенная инфекция – 33,3 и 81 %, соответственно.

В результате проведения смывов с семян, обработанных опытными образцами биопрепаратов установлено, что при обработке опытным образцом биопрепарата на основе штамма BZR 336g в одном грамме семян содержится 1,67x10<sup>6</sup> КОЕ и 0,9x10<sup>6</sup> КОЕ посторонних бактерий; при анализе биопрепарата на основе штамма BZR 517 в одном грамме семян содержится 0,31x10<sup>6</sup> КОЕ коммерческого агента и 0,08x10<sup>6</sup> КОЕ – посторонней бактериальной микробиоты. При обработке биологическим препаратом Фитоспорин, Ж в одном грамме семян зафиксировано 0,39x10<sup>6</sup> КОЕ бактерий-антагонистов и 0,04x10<sup>6</sup> КОЕ – посторонние бактерии.

После 8 месяцев хранения семян в варианте

с обработкой новыми препаратами на основе штаммов *B. subtilis* BZR 517 и *B. subtilis* BZR 336g было отмечено существенное снижение развития грибов *p. Alternaria* – 4,8-38,1 %. В контрольном варианте, химическом и биологическом эталоне было отмечено развитие грибов *p. Alternaria* на уровне 47,6 % 23,8 и 9,5 %, соответственно. Во всех вариантах был отмечен рост грибов *p. Mucor* от 4,8 до 14,3 %. Бактериальная семенная инфекция была отмечена в контрольном и химическом вариантах и составила от 33,3 до 81,0 %, соответственно.

Анализ смыва с семян позволил отметить, что в варианте с обработкой семян биопрепаратом на основе штамма *B. subtilis* BZR 336g было отмечено 1,1x10<sup>6</sup> КОЕ коммерческого агента и 0,03x10<sup>6</sup> КОЕ посторонней микробиоты, в варианте с обработкой семян биопрепаратом на основе штамма *B. subtilis* BZR 517 – 0,3x10<sup>6</sup> КОЕ коммерческого агента и 0,2x10<sup>6</sup> КОЕ посторонней микробиоты.

К девятому месяцу хранения в варианте с обработкой новыми препаратами на основе штаммов *B. subtilis* BZR 517 и *B. subtilis* BZR 336g было отмечено развитие грибов *p. Alternaria* – 19,0 и 28,6 % и единичные колонии грибов *pp. Fusarium, Mucor, Aspergillus*. В контрольном варианте без обработки препаратами было отмечено существенное развитие грибов *pp. Alternaria* – 38,1 %, *Mucor* – 9,5 %, *Fusarium* – 4,8 %, *Aspergillus* – 4,8 %, а также присутствовала бактериальная семенная инфекция – 57,1 %, что несколько выше данного показателя в предыдущий месяц хранения. В варианте с применением химического (Кинто Дуо, КС) и биологического (Фитоспорин, Ж) эталонов в подавляющем большинстве были распространены грибы *p. Alternaria* 9,5 и 38,1 %, соответственно, в незначительном количестве были представлены грибы родов *Fusarium, Aspergillus, Mucor* до 9,5 %. Однако в варианте с применением химического эталона по-прежнему было отмечено проявление бактериальной семенной инфекции в значительном количестве – 67,9 % (таблица 2).

Таблица 2-Среднее распространение грибов и бактерий (spp) после 9 месяцев хранения, %

Вариант	Распространение грибов и бактерий, %					
	<i>Alternaria</i>	<i>Fuzarium</i>	<i>Mucor</i>	<i>Aspergil-lus</i>	<i>Penicil-lium</i>	Бактерия (spp)
Контроль	38,1	4,8	9,5	4,8	0,0	57,1

Кинто Дуо, КС, (хим.-й эталон)	9,5	4,8	4,8	0,0	0,0	61,9
Фитоспорин, ж (био.-й эталон)	38,1	9,5	0,0	4,8	0,0	0,0
BZR 336g	28,6	4,8	4,8	0,0	0,0	0,0
BZR 517	19,0	0,0	4,8	4,8	0,0	0,0

Смыв с семян выявил, что в вариантах с обработкой семян биопрепаратами на основе штаммов бактерий *B. subtilis BZR 336g* и *B. subtilis BZR 517* было отмечено  $1,1 \times 10^6$  КОЕ и  $0,38 \times 10^6$  КОЕ коммерческого агента и  $0,07 \times 10^6$

КОЕ и  $0,1 \times 10^6$  КОЕ посторонней микрофлоры, в варианте с обработкой семян биологическим эталоном –  $0,56 \times 10^6$  КОЕ коммерческого агента и  $0,2 \times 10^6$  КОЕ посторонней микрофлоры.

### Обсуждение результатов и заключение

Таким образом, была изучена приживаемость штаммов-продуцентов биопрепаратов *B. subtilis BZR 336g*, *B. subtilis BZR 517* на семенах пшеницы и их эффективность против семенной инфекции в переменных условиях в течение девяти месяцев хранения.

Биопрепараты *B. subtilis BZR 336g*, *B. subtilis BZR 517* по эффективности против грибных и бактериальных болезней семян не уступали сравнительно с химическими и биологическими эталонами.

Биопрепараты наиболее высокую биологическую 100%-ую эффективность показали против бактериальных болезней семян, что касается грибных, на уровне эталонов - 71,4% - 95,2%, соответственно. Биологическая эффективность химического препарата против

грибных болезней, после 9 месяцев хранения семян составила - 90,5-95,2%, против бактериальных болезней не превышала - 38,1%, соответственно, по сравнению с биологическими препаратами.

В результате исследований установлено, что штаммы-продуцентов биопрепаратов *B. subtilis BZR 336g*, *B. subtilis BZR 517* способны сохранять на семенах в течение указанного времени до 9 месяцев и способствуют существенному снижению развития плесневых грибов *Fusarium*, *Mucor*, *Aspergillus* и др. и бактериальной семенной инфекции.

Выходит так, что на производстве можно обойтись без применения химических препаратов против бактериальных и грибных болезней семян пшеницы в период их хранения.

### Список литературы

- 1 Азизбекян Р.Р. Использование спорообразующих бактерий в качестве биологических средств защиты растений [Текст] / Р.Р. Азизбекян // Биотехнология, 2013. - №1. - С. 69-77.
- 2 Актуганов Г.Э. Внеклеточные гидролазы штамма *Bacillus sp. 739* и их участие в лизисе клеточных стенок микромицетов [Текст] / Г.Э. Актуганов Г.Э. // Микробиология, 2007. - №4. - С. 471-479.
- 3 Алябьева Н.Н. Влияние биопрепаратов на микологическую загрязненность хранящегося зерна [Текст] / Н.Н. Алябьева // Защита и карантин растений, 2010. - № 2. - С. 34-36.
- 4 Биологическая защита растений: учебник для студентов вузов [Текст] / под ред. М. В. Штерншис, 2004. - 264 с.
- 5 Кравченко Л.В., Выделение и фенотипическая характеристика ростостимулирующих ризобактерий (PGPR), сочетающих высокую активность колонизации корней и ингибирования фитопатогенных грибов [Текст] / Л.В. Кравченко, Н.М. Макарова, Т.С. Азарова // Микробиология, 2002. - Т. 71, № 4. - С. 521-525.
- 6 Кандыбин Н.В. Фундаментальные и прикладные исследования микробиометода защиты растений от вредителей, состояние и перспективы [Текст] / Н.В. Кандыбин // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы межд. науч.-практ. конф., (20-22 сентября, 2006 г.). Краснодар, 2004. - Вып. 4. - С. 32-44.
- 7 Маслиенко Л.В. Влияние лабораторных образцов биопрепаратов на основе перспектив-



ных штаммов биопрепаратов на основе перспективных штаммов антагонистов фитопатогенов на проростки сои [Текст] / Л.В. Маслиенко, Д.А.Курилова, Е.Ю.Шипиевская, А.М.Асатурова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК, 2010. - № 1. - С. 104-108.

8 Монастырский О.А. Биозащита зерновых культур от токсиногенных [Текст] / О.А.Монастырский // Защита и карантин растений, 2003. - № 2. - С. 5-9

9 Монастырский О.А., о целесообразности промышленного производства биопрепаратов для защиты хранящегося зерна [Текст] / О.А. Монастырский, О.Г. Дудик, С.А. Ермоленко, М.П. Селезнева // АГРО XXI, 2007. - № 10–12. - С. 10-12.

10 Новикова, И. Н., Выделение, идентификация и антигрибная активность метаболитов комплекса гамаир, образуемого штаммом *Bacillus subtilis* – М-22 – продуцентом биопрепарата для защиты растений от микозов и бактериозов [Текст] / И.Н. Новикова, Ю.Д. Шенин // Биотехнология, 2011. - № 2. - С.45-57.

11 Свешникова Е.В. Новые бактерии рода *Pseudomonas* – антагонисты фитопатогенов и перспективы их использования в сельскохозяйственной практике: автореф. дис. канд. биол. наук [Текст] / Е.В.Свешникова // Уфа, 2003. - 22 с.

12 Широков А.В. Миколитические ферменты бактерий *Bacillus Cohn* и их роль в антагонизме к почвенным микромицетам [Текст] / А.В. Широков: автореф. дис. канд. биол. наук // Уфа, 2004. - 22 с.

13 Anthony U., Christophersen C., Nielse P.H. Pseudomonine, an isoxazolidone with siderophoric activity from *Pseudomonas fluorescens* AH2 isolated from lake Victoria Nile perch. *Journal of Natural Products*, 1995. - Vol. 58. - P. 1786-1789.

14 Chin-a-Woeng T.F.C. Phenazines and their role in biocontrol by *Pseudomonas* bacteria. *New Phytologist*, 2003. - Vol. 157. - № 3. - P. 503-523.

15 Handelsman J., Stabb E.V. Biocontrol of soilborne plant pathogens. *Plant Cell*, 1996. - № 8. - P. 1855-1869.

16 Lugtenberg B.J.J., Bolwerk A., Bloemberg G.V. et al. Microbiol control of tomato foot and root rot. *Proceedings of the 11th International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions (July 18-26, 2003)*. Sankt-Petersburg, 2003.- Vol. 4. - P. 305-309.

17 Whipps J.M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere. *Journal of Experimental Botany*, 2001. - № 52. - P. 487–512.

18 Лысак, Л.В. Методы оценки бактериального разнообразия почв и идентификации почвенных бактерий [Текст] / Л.В. Лысак, Т.Г. Добровольская, И.Н. Скворцова. // МАКС Пресс, 2003. – 120 с.

19 Маслиенко Л.В. Биологический метод защиты подсолнечника и других сельскохозяйственных культур от болезней [Текст] /Л.В.Маслиенко // Агро XXI, 1999. – № 8. – С. 9.

## References

1 Azizbekyan R.R. Ispol'zovaniye sporoobrazuyushchikh bakteriy v kachestve biologicheskikh sredstv zashchity rasteniy [Use of spore-forming bacteria as biological means of plant protection]. *Biotehnologiya [Biotechnology]*, 2013. - №1. - pp. 69-77. (In Russ. abstr. In Engl.).

2 Aktuganov G.E. Vnekletochnyye gidrolazy shtamma *Bacillus* sp. 739 i ikh uchastiye v lizise kletochnykh stenok mikromitsetov [Extracellular hydrolases of the *Bacillus* sp. 739 and their participation in the lysis of cell walls of micromycetes]. *Mikrobiologiya [Microbiology]*, 2007. - №4. - pp. 471-479. (In Russ. abstr. In Engl.).

3 Alyab'yeva N.N. Vliyaniye biopreparatov na mikologicheskuyu zagryaznennost' khranyashchegosya zerna [Influence of biological products on mycological contamination of stored grain]. *Zashchita i karantin rasteniy [Plant protection and quarantine]*, 2010. - № 2. - pp. 34-36. (In Russ. abstr. In Engl.).

4 *Biologicheskaya zashchita rasteniy: uchebnik dlya studentov vuzov [Biological plant protection: a textbook for university students]*. In Shternshis M. V. (ed.), 2004. -- 264 p. (In Russ. abstr. In Engl.).

5 Kravchenko L.V., Makarova N.M., Azarova T.S. Vydeleniye i fenotipicheskaya kharakteristika



rostostimuliruyushchikh rizobakteriy (PGPR), dopolnitel'naya aktivnost' kolonizatsii korney i ingibirovaniya fitopatogennykh gribov [Isolation and phenotypic characteristics of growth-stimulating rhizobacteria (PGPR), combining high activity of root colonization and inhibition of phytopathogenic fungi]. Mikrobiologiya [Microbiology], 2002. - T. 71, № 4. - p. 521-525. (In Russ. abstr. In Engl.).

6 Kandybin N.V. Fundamental'nyye i prikladnyye issledovaniya mikrobiometoda zashchity rasteniy ot vrediteley, sostoyaniye i perspektiv [Fundamental and applied research of the microbiological method of plant protection from pests, state and prospects]. Biologicheskaya zashchita rasteniy - osnova stabilizatsii agroekosistem: materialy mezhd. nauch.-prakt. konf., (20-22 sentyabrya 2006 g.) [Biological plant protection - the basis for stabilizing agroecosystems: materials int. scientific-practical Conf., (September 20-22, 2006). Krasnodar], 2004. - Issue. 4. - pp. 32-44. (In Russ. abstr. In Engl.).

7 Masliyenko L.V., Kurilova D.A., Shipiyevskaya Ye.YU., Asaturova A.M. Vliyaniye laboratornykh obraztsov biopreparatov na osnove perspektivnykh shtammov biopreparatov na osnove perspektivnykh shtammov antagonistov fitopatogenov na prorostki soi. [The influence of laboratory samples of biological products based on promising strains of biological products based on promising strains of phytopathogen antagonists on soybean seedlings]. Maslichnyye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskii byulleten' VNIIMK, [Oil crops. Scientific and technical bulletin VNIIMK.], 2010. - № 1. - pp. 104-108. (In Russ. abstr. In Engl.).

8 Monastyrskiy O.A. Biozashchita zernovykh kul'turnykh ot toksinogennykh [Biosecurity of grain crops from toxinogenic]. Zashchita i karantin rasteniy [Protection and quarantine of plants], 2003. - № 2. - pp. 5-9. (In Russ. abstr. In Engl.).

9 Monastyrskiy O.A., Dudik O.G., Yermolenko S.A., Selezneva M.P. O tselesoobraznosti promyshlennogo proizvodstva biopreparatov dlya zashchity khraryashchegosya zerna [On the feasibility of industrial production of biological products for the protection of stored grain]. AGRO XXI, 2007. - № 10-12. - pp. 10-12. (In Russ. abstr. In Engl.).

10 Novikova, I. N., Shenin YU. D. Vydeleniye, identifikatsiya i antigribnaya aktivnost' metabolitov kompleksa gamair, obrazuyemogo shtammom Bacillus subtilis - M-22 - produtsentom biopreparata dlya rasteniy ot mikofov i bakteriofov [Isolation, identification and antifungal activity of metabolites of the gamair complex formed by the Bacillus subtilis strain - M-22 - a producer of a biological product for plant protection from mycoses and bacterioses]. Biotekhnologiya [Biotechnology], 2011. - №2. - pp.45-57. (In Russ. abstr. In Engl.).

11 Sveshnikova Ye.V. Novyye bakterii roda Pseudomonas. dis. kand. biol. Nauk [New bacteria of the genus Pseudomonas - antagonists of phytopathogens and prospects for their use in agricultural practice: author. dis. Cand. biol. Science]. Ufa, 2003. - 22 p. (In Russ. abstr. In Engl.).

12 Shirokov A.V. Mikoliticheskiye fermenty bakteriy Bacillus Cohn i ikh rol' v antagonizme k pochvennym mikromitsetam [Mycolytic enzymes of Bacillus Cohn bacteria and their role in antagonism to soil micromycetes]. avtoref. dis. kand. biol. nauk [author. dis. Cand. biol. Sciences]. Ufa, 2004. - 22 p. (In Russ. abstr. In Engl.).

13 Anthony U., Christophersen C., Nielse P.H. Pseudomonine, an isoxazolidone with siderophoric activity from Pseudomonas fluorescens AH2 isolated from lake Victoria Nile perch. Journal of Natural Products, 1995. - Vol. 58. - P. 1786-1789.

14 Chin-a-Woeng T.F.C. Phenazines and their role in biocontrol by Pseudomonas bacteria. New Phytologist, 2003. - Vol. 157. - № 3. - P. 503-523.

15 Handelsman J., Stabb E.V. Biocontrol of soilborne plant pathogens. Plant Cell, 1996. - № 8. - P. 1855-1869.

16 Lugtenberg B.J.J., Bolwerk A., Bloemberg G.V. et al. Microbiol control of tomato foot and root rot // Proceedings of the 11th International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions (July 18-26, 2003). St.-Petersburg, 2003.- Vol. 4. - P. 305-309.

17 Whipps J.M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere. Journal of Experimental Botany, 2001. - № 52. - P. 487-512.

18 Lysak, L.V. Metody otsenki bakterial'nogo raznoobraziya pochv i identifikatsii pochvennykh bakteriy [Methods for assessing bacterial diversity of soils and identification of soil bacteria]. MAKSS Press, 2003. - 120 p.

19 Masliyenko L.V. Biologicheskii metod zashchity podsolnechnika i drugikh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur ot bolezney [Biological method of sunflower and other agricultural crops protection from diseases]. Agro XXI, 1999. - № 8. - p. 9.

## БИДАЙ ТҰҚЫМЫН САҚТАУ КЕЗІНДЕ БИОЛОГИЯЛАНДЫРУ ЖОЛЫ АРҚЫЛЫ ФИТОПАТОГЕНДЕРДЕН ҚОРҒАУ

*Кочоров А.С.<sup>1</sup>, Асатурова А.М.<sup>2</sup>, Султанова Н.Ж.<sup>3</sup>*

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

*<sup>2</sup>ФГБФМ "Бүкілресейлік өсімдіктерді биологиялық қорғау  
ғылыми-зерттеу институты"*

*Ресей, Краснодар қ.*

*<sup>3</sup>Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ҒЗИ*

*Қазақстан, Алматы қ.*

*E-mail: kochorov@mail.ru*

### **Түйін**

Мақалада биологиялық препараттардың (*B. subtilis* BZR 336g, *B. subtilis* BZR 517) тұқымның тоғыз ай көлемінде сақталған жағдайда саңырауқұлақ және бактериялық ауруларына қарсы өмір сүру деңгейі мен тиімділігі туралы фитопатологиялық әдіспен зертханалық зерттеулер жүргізген деректер келтірілген.

Жыл сайын сақтау кезеңінде ондаған миллион тонна астық пен тұқым аурулар мен зиянкестердің әсерінен жоғалады. Осыған байланысты зерттеу тақырыбының өзектілігі, биологиялық препарат өнімдерді қолдану (*B. subtilis* BZR 336g, *B. subtilis* BZR 517) өндірістегі пестицидтік жүктемені азайтады, өйткені химиялық заттар қоршаған ортаны ластайды және бидай тұқымдарында улы қалдықтар қалдырады.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде, биологиялық препарат өнімдердің, тұқымдарды тоғыз ай сақтау кезеңіндегі жағдайда, тұқымның бактериялық ауруларынан 100%-ға, саңырауқұлақ ауруларынан 71,4%-дан 95,2%-ға дейін қорғайтыны анықталды.

Ауыл шаруашылығында тұқымды сақтау кезінде бактериялық және саңырауқұлақ ауруларымен зақымдануын, оларға тек биологиялық препараттармен әсер ету арқылы шешуге болады.

**Кілт сөздер:** тұқымның саңырауқұлақ және бактериялық аурулары, бидай, қоздырғыш, тиімділік, зақымдану, биологиялық препараттар, тұқым сақтау.

## PROTECTION BY BIOLOGIZATION DURING STORAGE OF WHEAT SEEDS FROM PHYTOPATHOGENS

*Kochorov A.S.<sup>1</sup>, Asaturova A.M.<sup>2</sup>, Sultanova N.Zh.<sup>3</sup>*

*1Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Baraev  
pos. Scientific, Kazakhstan*

*2FGBNU "All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection"  
Russia, Krasnodar*

*3Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine,  
Kazakhstan, Almaty*

*E-mail: kochorov@mail.ru*

### **Abstract**

The article presents data from laboratory studies conducted by phytopathology on the survival and effectiveness of biological preparations (*B. subtilis* BZR 336g, *B. subtilis* BZR 517) against fungal and bacterial seed diseases during nine months of storage.

During the storage period, tens of millions of tons of grain and seeds are lost annually from infection with diseases and pests. In this regard, the relevance of the topic of scientific research lies in the fact that the use of biological products (*B. subtilis* BZR 336g, *B. subtilis* BZR 517) reduces pesticide loads in production, since chemicals pollute the environment and toxic residues are formed on wheat seeds.

As a result of the conducted studies, it was found that biological preparations during the nine months of storage protected seeds from bacterial wheat seed diseases by 100%, and fungal diseases - from 71.4% to 95.2%.

In agricultural production, during storage, the infestation of wheat seeds with bacterial and fungal diseases can be solved only with the help of biological preparations.

**Key words:** Fungal and bacterial diseases of seeds, wheat, pathogen, efficiency, infestation, biological preparations, storage of seeds.

## ОСОБЕННОСТИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КАТИОННОГО КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА, ПОЛУЧЕННОГО СУСПЕНЗИОННЫМ («МОКРЫМ») СПОСОБОМ

*Литвяк В.В.<sup>1</sup>, Бутрим С.М.<sup>2</sup>, Никитина М.Ф.<sup>1</sup>, Кузина Л.Б.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов – филиал ФГБНУ  
«ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН  
пос. Красково, Российская Федерация*

*<sup>2</sup>Учреждение БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем»  
г. Минск, Республика Беларусь  
E-mail: besserk1974@mail.ru*

### Аннотация

Разработан метод катионизации крахмала с высокой эффективностью, позволяющий получить крахмал со степенью замещения от 0,01 до 0,06 моль/моль, в присутствии ингибиторов клейстеризации в щелочной среде, реагентом ХГПТМАХ. Сканирующие электронные фотографии гранул нативного и катионного крахмалов показали разрушение крахмальных гранул с возрастанием степени катионизации. Анализ катионных крахмалов <sup>13</sup>С ЯМР-, <sup>1</sup>Н ЯМР-спектров и ИК-спектра указывает на наличие α-D-глюкопиранозы как основного элемента структуры, а также присутствие эпихлоргидринной группировки, замещающей гидроксид в положении 2С, 3С и 6С α-D-глюкопиранозы. При этом процесс замещения в разных положениях α-D-глюкопиранозы происходит неравномерно (с различной скоростью) и осуществляется следующим образом: 2С > 6С > 3С. Анализ дифрактограмм установил, что повышение температуры реакции катионизации крахмала приводит к снижению степени кристалличности (33,2% - нативный крахмал, 28% - катионный крахмал со СЗ 0,035 и 0% - катионный крахмал со СЗ 0,061 и 0,045). Рефлексы 2q = 17,0, 19,5 и 22,1°, которые являются основными для нативного картофельного крахмала почти не выражаются в катионных крахмалах, полученных при температуре 45 °С и выше, рефлексы при 2q = 19,5° отсутствуют в катионных крахмалах, полученных при температуре 35 °С но при этом сохраняют четкие полосы с максимумами при 2q = 17,0, 22,1 °. Катионизация оказывает сильное влияние на механизм деградации и начальную температуру, а также другие термодинамические свойства крахмала, о чем свидетельствуют неизотермические термогравиметрические кривые крахмала нативного и катионного. Потери массы происходят в 2 стадии: при первой стадии, происходящей в диапазоне температур 70-100 °С, удаляется влага, абсорбированная образцами нативного и катионного крахмала, а во второй стадии протекающая при температуре от 220-287 °С идет процесс деградации и карбонизации полимера. Различие катионных и нативных крахмалов обуславливается более низкой температурой карбонизации катионных крахмалов.

**Ключевые слова:** катионизация, модификация, реагент, крахмал картофельный, свойства.

### Введение

Катионизация – одна из самых востребованных видов модификации крахмала [1]-[4]. Она находит широкое применение в бумажной промышленности из-за ее способности удерживать отрицательно заряженные частицы, находит применение как клеящий агент в производстве клейких лент и картона, а в текстильной промышленности катионные крахмалы входят в состав аппретов, шлихты и загуст-

ков [2]. Катионные крахмалы также успешно применяются в качестве флокулянтов.

Модификация крахмала катионным агентом позволяет изменить его физико-химические свойства после которых полимер адсорбируется и удерживается на отрицательно заряженном целлюлозном волокне, повышает удержание минеральных наполнителей, проклеивающих материалов, имеющих анионный

характер (мелких целлюлозных частичек, диальдегидного крахмала и др.) добавок. Вышеописанные свойства существенно повышают чистоту сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий [2].

Существуют разнообразные способы катионизации крахмала [5-6]. Классификация

имеющихся способов катионизации крахмала представлена на (рисунке 1) [1]. Все способы катионизации крахмала можно разделить на 2 группы: по способу проведения химической реакции и по типу используемого в ней катионирующего реагента [7].



Рисунок 1 – Классификация способов катионизации крахмала

Х Г П Т М А Х ( N - ( 3 - х л о р о - 2 - гидроксипропил)-N,N,N-триметиламмоний хлорид) – в настоящее время является основным катионирующим реагентом используемым в катионизации крахмала [8, 9].

Цель работы – исследовать катиониза-

цию картофельного крахмала ХГПТМАХ (N-(3-хлоро-2-гидроксипропил)-N,N,N-триметиламмоний хлоридом) в суспензии и изучить особенности физико-химического строения полученного модифицированного крахмала.

**Материалы и методы исследований**

Объектами исследования являлись: химически модифицированный картофельный катионный и нативный картофельный крахмал.

*Модификация картофельного крахмала.* Основные характеристики катионсодержащего реагента ХГПТМАХ, используемого для модификации крахмала, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные характеристики катионсодержащего реагента ХГПТМАХ

Наименования показателя	Значения
Эмпирическая химическая формула	$C_6H_{15}C_{12}NO$
Структурная химическая формула:	$\left[ \begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{ClCH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{N}^+ - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right] \text{Cl}^-$ $\left[ \begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{N}^+ - \text{CH}_3 \\ \diagup \quad   \\ \text{O} \quad \text{CH}_3 \end{array} \right] \text{Cl}^-$
-хлоргидриновая форма	
-эпоксидная форма	



Молекулярная масса, г/моль	188,1
Плотность, г/см <sup>3</sup> : -при концентрации 65% -при концентрации 69%	1,16 1,17
Цвет	Бесцветная или слегка желтая жидкость
Запах	Практически без запаха
Температура, °С: -вспышки -воспламенения	200 450
Вязкость, МПа·с: -65%-го раствора -69%-го раствора	20 40
Давление пара (20°С), кРа (бар)	1,5 (15)

Условия промышленного получения химически модифицированного катионного крахмала в суспензии и нормы расхода катионного реагента, натрия гидроксида и соляной кислоты на 1 тонну сухих веществ (СВ) исходного крахмала приведены в таблице 2, а расход антиклейстеризатора (соли) на 1 тонну СВ катионного крахмала – в таблице 3.

Для катионизации крахмала в суспензии, суспензию очищенного сгущенного картофельного крахмала закачивают в реактор, ос-

нащенный мешалкой и рубашкой для обогрева суспензии горячей водой.

В суспензию картофельного крахмала подают растворы катионного реагента и щелочи. Смесь крахмала с реагентами нагревают до температуры 35–39 °С и выдерживают при постоянном перемешивании в течении 5–8 ч. При получении катионного крахмала с содержанием связанного азота более 0,2% необходимо использовать антиклейстеризатор –Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> или NaCl.

Таблица 2 - Условия получения и нормы расхода катионного реагента, натрия гидроксида и соляной кислоты на 1 тонну сухих веществ (СВ) исходного крахмала

Марка катионного крахмала	Содержание активного азота N, % (СЗ <sub>кат.</sub> )			Реагент катионный (65%)			NaOH, тв. кг	HCl (35%) для нейтрализации	
	Температурно-временной режим			л	г	В, кг		л	г
	<i>T</i> = 39°С, <i>t</i> = 8 ч	<i>T</i> = 39°С, <i>t</i> = 5 ч	<i>T</i> = 35°С, <i>t</i> = 5 ч						
КАТ-1	0,25±0,02 <b>(0,030 ±0,003)</b>	0,18±0,02 <b>(0,021 ±0,003)</b>	–	3,0	5,7	5,7	25,0	22,8	6,8
	–	–	0,25±0,02 <b>(0,030 ±0,003)</b>	00,8	18,3	6,9	3,8	1,0	6,4
КАТ-2	0,36±0,02 <b>(0,043 ±0,003)</b>	0,30±0,02 <b>(0,036 ±0,003)</b>	–						
	0,36±0,02 <b>(0,043 ±0,003)</b>	–	–	7,5	02,4	6,5	32,5	29,5	4,7

Примечание:

- СЗ<sub>кат.</sub> – степень замещения по катионным группам:

- курсив – наиболее оптимальный технологический режим.

$$СЗ_{кат.} = \frac{162,2 \times N}{1401 - 151,6 \times N}$$

Таблица 3 - Расход антиклейстеризатора (соли) на 1 тонну СВ катионного крахмала

Наименование	Ед. изм.	Расход на 1 тонну СВ крахмала катионного
Антиклейстеризатор: натрий серноокислый или натрий хлорид	кг	88
Крахмал картофельный нативный, СВ	кг	1000

*Примечание: лучше в качестве антиклейстеризатора использовать натрий серноокислый (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).*

После завершения реакции суспензию нейтрализуют раствором соляной кислоты (HCl) до pH 4,4–7,0, разбавляют водой до концентрации 12,0% СВ и промывают на осадительной центрифуге или другом технологическом оборудовании. После механического обезвоживания сгущенного стока на осушающей центрифуге (или вакуум-фильтре) «сырой» катионный крахмал направляют в пневматическую сушилку для высушивания. Фильтрат и перелив с осушающей центрифуги возвращают в сборник для разбавления суспензии перед сепаратором-разделителем.

Высушивание сырого катионного крахмала производят в пневматической сушилке до необходимых показателей влажности. Сухой крахмал просеивают в бурате, взвешивают и упаковывают в мешки.

Крахмальную пыль, уловленную в скруббере сушилки, крупку (надситовой продукт бурата) и крахмал из аспирационной сети возвращают в сборник для разведения суспензии перед сепаратором-разделителем.

*Фотографирование.* Фотографирование (макросъемку) полученных образцов катионного и нативного картофельного крахмала проводили с помощью фотоаппарата SONY NEX-5N.

*ЯМР-спектроскопия.* Спектры <sup>1</sup>H ЯМР и <sup>13</sup>C ЯМР записаны в D<sub>2</sub>O на приборе ЯМР-спектрометре Bruker AC 400 с рабочими частотами 100 и 400 МГц.

*ИК-спектроскопия.* Спектры ИК-поглощения катионных и нативных картофельных крахмалов регистрировались на однолучевом Фурье-спектрометре модели Перкин Эльмер «Спектрум 1000» в спектральном диапазоне 400–4000 см<sup>-1</sup> с шириной спектральной щели 4 см<sup>-1</sup>, время записи одного спектра

около 2 мин. Приготовление образцов осуществлялось прессованием в таблетку с KBr в соотношении 1:200 мг при давлении около 4,5·10<sup>8</sup> Па. Положение максимумов полос, проявляющихся в виде перегибов (выступов) на контуре более сильных пиков, определено с погрешностью до 5 см<sup>-1</sup>, остальные максимумы с точностью до 2 см<sup>-1</sup>.

*Рентгенофазовый анализ.* Дифракционные кривые записывали на рентгеновском дифрактометре HZG 4A (Carl Zeiss, Jena) с использованием медного (CuKα) излучения, фильтрованного никелем. Все кривые снимались в абсолютно идентичных условиях, в шаговом режиме дискретного сканирования. Рентгенограммы исследуемых образцов записывали в режиме «на отражение». Для записи рентгенодифрактограмм образцы готовили в виде монолитных таблеток плоскоцилиндрической формы с гладкой поверхностью.

*Сканирующая электронная микроскопия.* Морфологическая структура полисахаридов оценена на растровом электронном микроскопе LEO 1420 (Germany). Металлизацию препаратов осуществляли золотом в вакуумной установке EMITECH K 550X.

*Дифференциальный термический анализ.* Дифференциальный термический анализ химически модифицированного катионного крахмала проводили на синхронном термическом анализаторе STA 409 PC LUXX в температурном интервале 25–300°C со скоростями нагрева 5,0 С/мин; масса навески составляла 30,0–30,4 мг. Дифференциальный термический анализ основан на регистрации разности температур исследуемого вещества и инертного образца сравнения при их одновременном нагревании или охлаждении.

### Результаты

Результаты исследований представлены на рисунках 2–6 и в таблицах 4 и 5. Так, на рисунке 2 приведены сканирующие электронные микрофотографии, на рисунке 3 – рентгенографический фазовый анализ, на рисунке 4 –

ЯМР-спектры ( $^{13}\text{C}$  ЯМР- и  $^1\text{H}$  ЯМР-спектры), на рисунке 5 – ИК-спектр, на рисунке 6 – гравиметрический анализ. В таблице 4 показан фазовый анализ, а в таблице 5 – гравиметрический анализ.

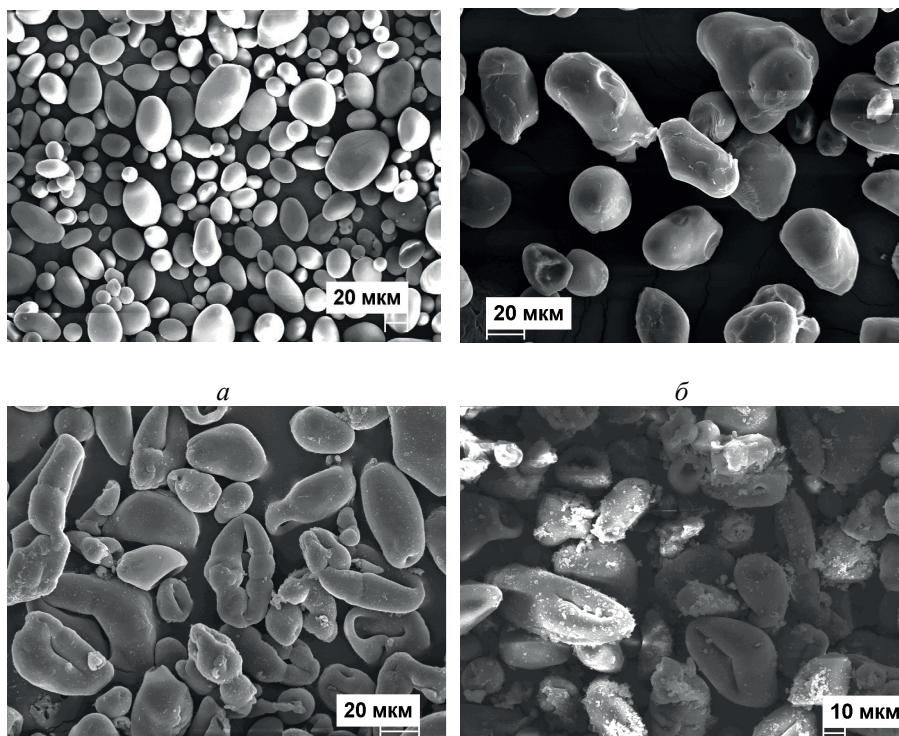


Рисунок 2 – Сканирующие электронные микрофотографии гранул картофельного крахмала нативного и катионного: а – нативного, б – при  $35^\circ\text{C}$  ( $\text{CЗкат.} = 0,035$ ), в – при  $45^\circ\text{C}$  ( $\text{CЗкат.} = 0,061$ ), г – при  $-55^\circ\text{C}$  ( $\text{CЗкат.} = 0,045$ )

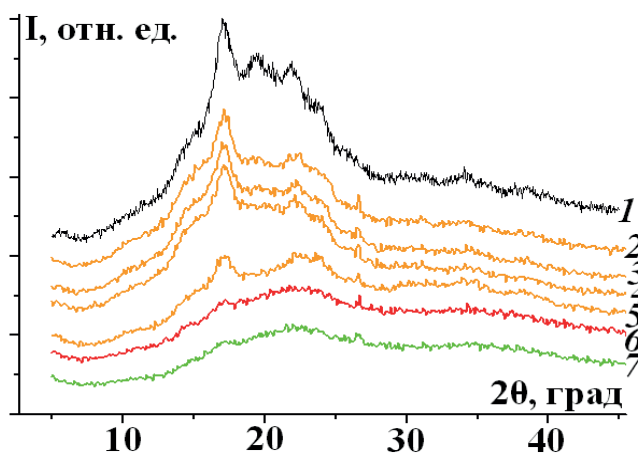


Рисунок 3 – Рентгенографический фазовый анализ нативного и катионного картофельного крахмала: 1 – нативный, 2–7 – катионные

Таблица 4 - Фазовый анализ катионного картофельного крахмала

№ п/п	Образец	Степень кристалличности, %	Степень аморфности, %
1	Нативный картофельный крахмал	33,2	66,8
2	Катионный карт. крахмал (СЗкат. = 0,0041)	39,5	60,5
3	Катионный карт. крахмал (СЗкат. = 0,021)	36,5	63,5
4	Катионный карт. Крахмал (СЗкат. = 0,047)	32,4	67,6
5	Катионный карт. крахмал (СЗкат. = 0,035)	28,0	72,0
6	Катионный карт. крахмал (СЗкат. = 0,061)	0,0	100,0
7	Катионный карт. крахмал (СЗкат. = 0,045)	0,0	100,0

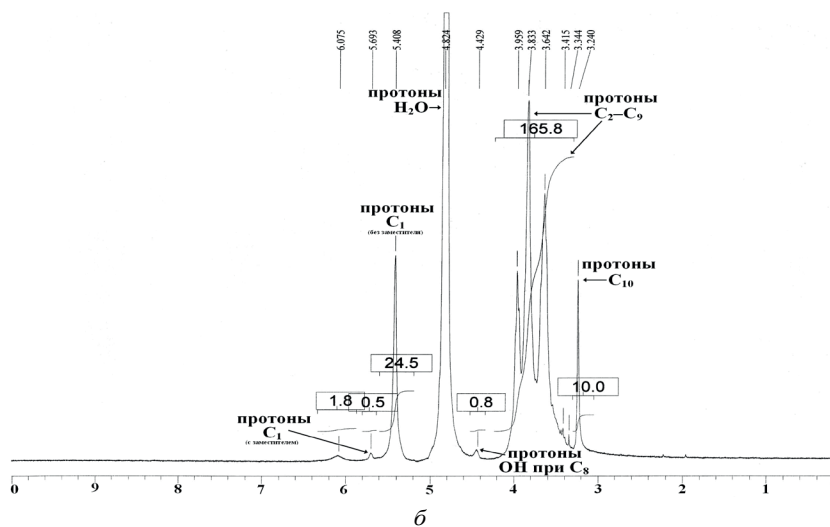
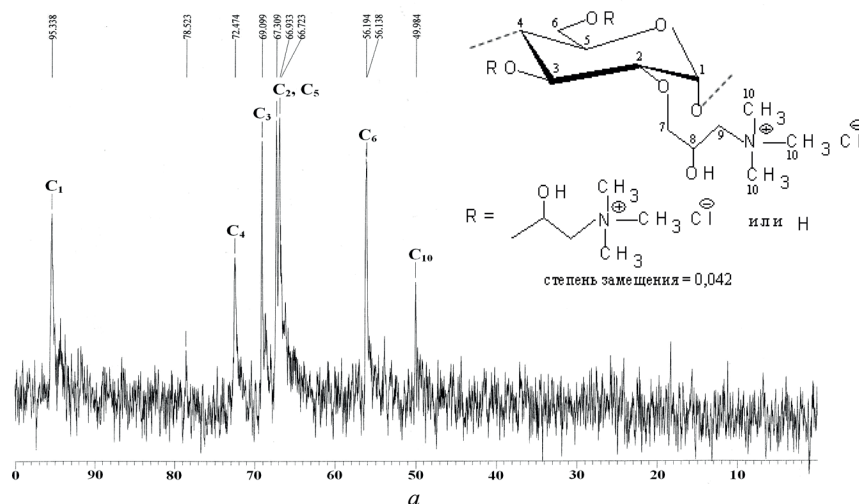


Рисунок 4 – ЯМР-спектры картофельного катионного крахмала со степенью замещения 0,042: а – 13С ЯМР-спектр; б – 1Н ЯМР-спектр

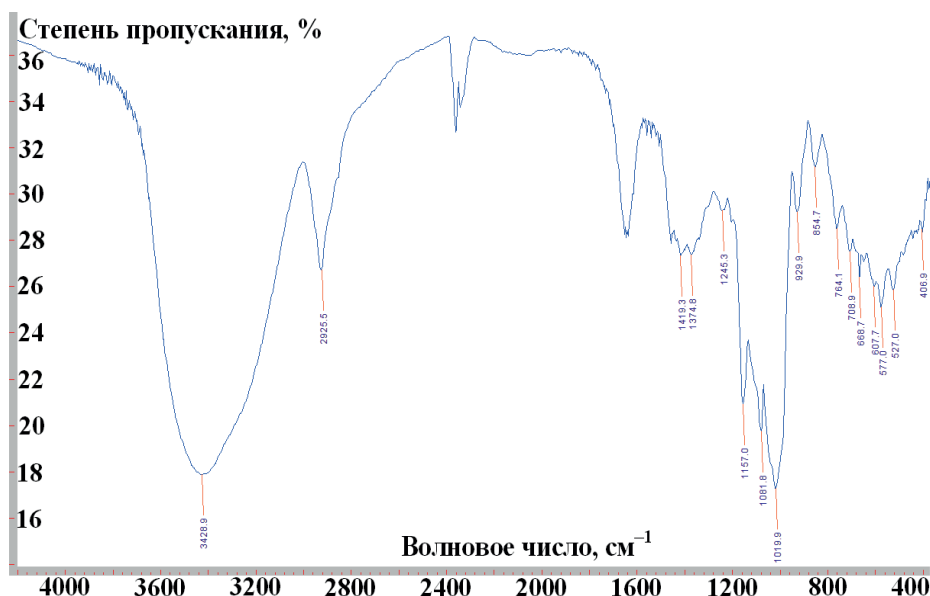


Рисунок 5 – ИК-спектр картофельного катионного крахмала со степенью замещения 0,042

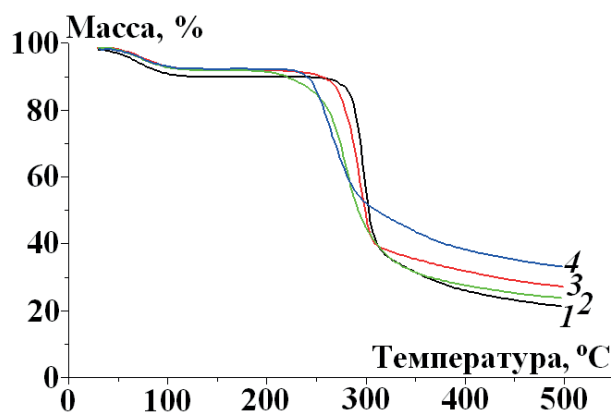


Рисунок 6 – Процесс дегидратации: 1 – нативный; 2, 3, 4 – катионный, полученный при различных температурах (°C): 2 – 35 (СЗкат. = 0,035); 3 – 45 (СЗкат. = 0,061); 4 – 55 (СЗкат. = 0,045)

Таблица 5 - Гравиметрический анализ катионного и нативного картофельного крахмала

Полисахарид	СЗкат	Тнач., °C	T50%, °C	Остаток при 500°C, %
Нативный картофельный крахмал	0	287	303	21,0
Катионный карт. крахмал	0,035	267	300	26,7
Катионный карт. крахмал	0,045	244	313	33,1
Катионный карт. Крахмал	0,061	220	292	23,1



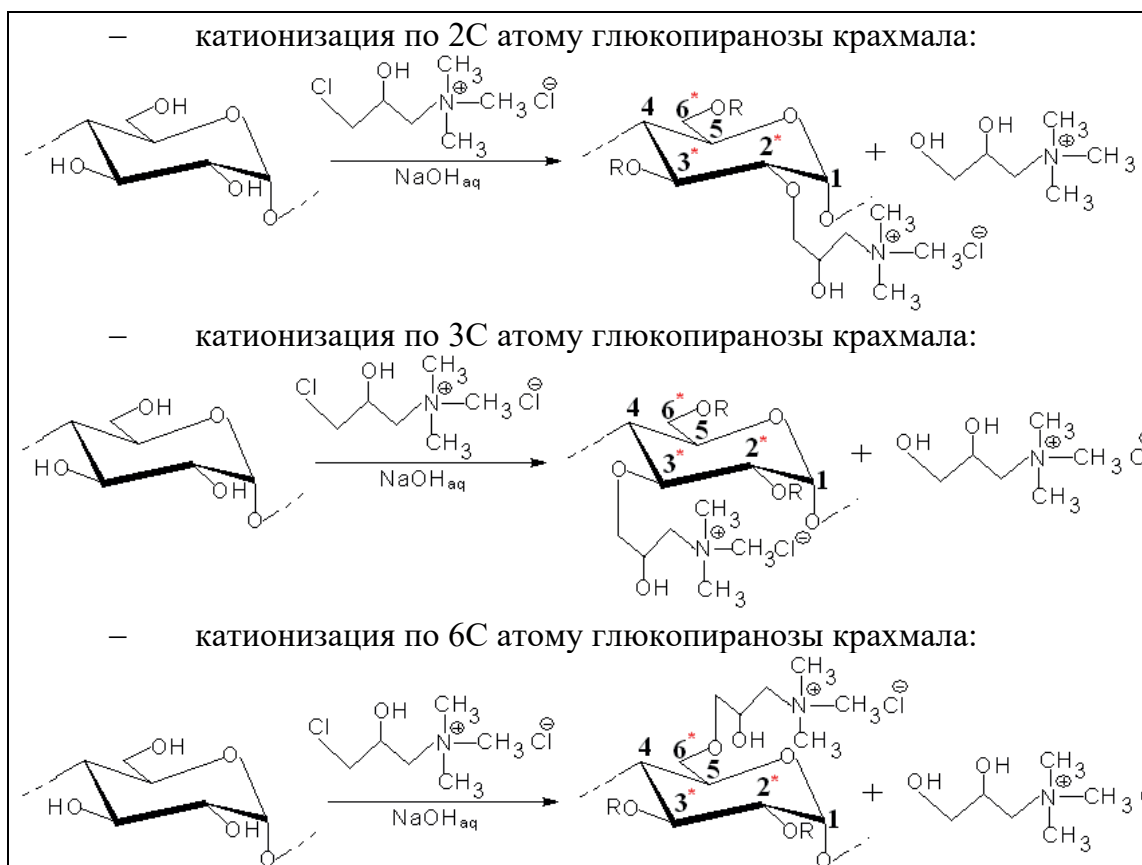


Рисунок 7 – Схема катионизации по 2С, 3С и 6С атому глюкопиранозы крахмала

Обсуждение результатов и заключение

Принимая во внимание общеизвестные факты гранулярного строения крахмала, а также распределение амилопектина и амилозы в ее структуре можно утверждать, что катионизация крахмала происходит преимущественно в аморфных областях гранулы, т.к. катионирующему реагенту легче атаковать амилопектин, который находится в аморфных областях. Катионизации подвергается гидроксилы  $\alpha$ -D-глюкопиранозы крахмала 2, 3 и 6 атома углерода (рисунок 7).

Гидроксильные группы взаимодействуют с ХГПТМАХ в порядке убывания: со 2,6,3 атома углерода  $\alpha$ -D-глюкопиранозы крахмала. Это объясняется разной конформацией глюкопиранозного цикла, расположением функциональных групп и рН среды [10].

Рисунок 2 свидетельствует о сохранении форм крахмальных гранул при проведении процесса катионизации. Однако следует отметить, что с возрастанием степени катионизации крахмальные гранулы претерпевают существенные изменения. Разрушение крахмальных гранул, по-видимому, начинается с центральной части гранулы. О структурных изменениях

крахмальных гранул крахмала (разрушении) при усилении процесса катионизации также свидетельствуют рентгенограммы катионных крахмалов (рисунок 3).

Вид используемого крахмала и температурный режим катионизации с помощью ХГПТМАХ в щелочной приводит к существенным изменениям надмолекулярной структуры крахмала.

Анализ дифрактограмм (рисунок 3, кривые 6,7) установил, что катионизация крахмала при температурах, приводящих к высокой степени набухания крахмала, приводит к снижению степени кристалличности (33,2% - нативный крахмал, 28% - катионный крахмал со СЗ 0,035 и 0% - катионный крахмал со СЗ 0,061 и 0,045), данное явление становится более выраженным с повышением температуры реакции. Рефлексы  $2q = 17,0, 19,5$  и  $22,1^\circ$  которые являются основными для нативного картофельного крахмала почти не выражаются в катионных крахмалах, полученных при температуре  $45^\circ\text{C}$  и выше (рисунок 3, кривые 2,5), рефлексы при  $2q = 19,5^\circ$  отсутствуют в катионных крахмалах, полученных при температуре  $35^\circ\text{C}$ , но при

этом сохраняют четкие полосы с максимумами при  $2\theta = 17,0, 22,1^\circ$ . При таких режимах модификации крахмала затрагиваются аморфные и кристаллические участки структуры, что возможно и приводит к равномерному распределению катионных групп. Дифрактограммы образцов катионного картофельного крахмала с различной степенью замещения (рисунок 3, кривые 2–5), полученных при  $35^\circ\text{C}$ , характеризуются отсутствием рефлекса при  $2\theta = 19,5^\circ$  и наличием четких полос с максимумами около  $2\theta = 17,0$  и  $22,1^\circ$ . Расчет степени кристалличности этих образцов показывает, что СК для образцов 2 и 3 выше, а в образцах 4 и 5, чем у нативного картофельного крахмала (таблица 4).

Эти явления, затрагивающие степень кристалличности исследуемых образцов, скорее всего связаны с тем, что в водно-изопропанольной смеси растворяется аморфная часть образцов которая остается в фильтрате, доля кристаллических областей в выделенном и исследованном нами катионном крахмале от этого иногда возрастает, что и приводит к некоторому увеличению степени кристалличности.

Кроме того, изменяя температуры реакции катионизации, можно получить катионные крахмалы с похожим содержанием 2-гидроксипропилтриметиламмоний хлоридных групп, но с различной степенью кристалличности (рисунок 3, кривые 4, 7), из-за чего их физико-химические свойства могут различаться.

Особенности строения химически модифицированного катионного картофельного крахмала в виде  $^{13}\text{C}$  ЯМР-,  $^1\text{H}$  ЯМР-спектров представлены на рисунке 4, в виде ИК-спектра на рисунке 5, а диверсификации – на рисунке 6. Фазовый и гравиметрический анализ также отражены в таблице 4 и таблице 5 соответственно.

Анализ  $^{13}\text{C}$  ЯМР-,  $^1\text{H}$  ЯМР-спектров (рисунок 4) и ИК-спектра (рис. 5) указывает на наличие  $\alpha$ -D-глюкопиранозы как основного элемента структуры, а также присутствие эпихлоргидринной группировки, замещающей гидроксид в положении 2С, 3С и 6С  $\alpha$ -D-глюкопиранозы. При этом процесс замещения в разных положениях  $\alpha$ -D-глюкопиранозы происходит не равномерно (с различной скоростью) и осуществляется следующим образом:  $2\text{C} > 6\text{C} > 3\text{C}$ . На рисунке 5 приведен ИК-спектр картофельного катионного крахмала со степенью замещения 0,042.

Неизотермические термогравиметрические кривые нативного картофельного крахмала

и трех образцов катионного картофельного крахмала приведены на рисунке 6. Катионизация оказывает сильное влияние на механизм деградации и начальную температуру, а также другие термодинамические свойства крахмала, о чем свидетельствуют неизотермические термогравиметрические кривые крахмала нативного и катионного. Потери массы происходят в 2 стадии при первой стадии происходящей в диапазоне температур  $70$ - $100^\circ\text{C}$  удаляется влага абсорбированная образцами нативного и катионного, а во второй стадии протекающая при температуре от  $220$  до  $287^\circ\text{C}$  идет процесс деградации и карбонизации полимера. Различие катионных и нативных крахмалов обуславливается более низкой температурой карбонизации катионных крахмалов (таблица 5), чем для нативного.

Данные таблицы 5 свидетельствуют о том, что масса образовавшегося карбонизованного остатка при  $500^\circ\text{C}$  выше в катионных крахмалах, чем у нативного крахмала. Увеличением содержания катионных групп сопровождается уменьшением температуры карбонизации, но при этом температура при которой теряется половина массы образца не зависит от степени катионизации.

Способ производства катионного картофельного крахмала в суспензии можно рекомендовать для внедрения на отечественных предприятиях крахмальной отрасли.

На основании проведенной научной работы можно сделать следующие выводы:

1. Разработан метод катионизации крахмала с высокой эффективностью, позволяющий получить крахмал со степенью замещения от 0,01 до 0,06 моль/моль, в присутствии ингибиторов клейстеризации в щелочной среде, реагентом ХГПТМАХ.

2. Химическое строение полученных образцов катионного крахмала со степенью замещения 0,042 подвергнуто исследованиям методами  $^{13}\text{C}$  ЯМР-,  $^1\text{H}$  ЯМР- и ИК-спектроскопией. Определено присутствие остатков  $\alpha$ -D-глюкопиранозы и ХГПТМАХ.

3. Исследованы аморфно-кристаллические структуры полученных образцов катионного крахмала, обнаружено что катионизация крахмала приводит к ее изменениям.

4. Катионизация оказывает сильное влияние на механизм деградации и начальную температуру, а также другие термодинамические свойства крахмала.

### Список литературы

- 1 Prado H. J., Matulewicz M. C. Cationization of polysaccharides: A path to greener derivatives with many industrial applications [Текст] //European Polymer Journal. – 2014. – Т. 52. – С. 53-75.
- 2 Bendoraitiene J. et al. Peculiarities of starch cationization with glycidyltrimethylammonium chloride [Текст] //Starch-Stärke. – 2006. – Т. 58. – №. 12. – С. 623-631.
- 3 Berzin F., Tara A., Tighzert L. In-line measurement of the viscous behaviour of wheat starch during extrusion. Application to starch cationisation [Текст] //Applied Rheology. – 2007. – Т. 17. – №. 2. – С. 21222-1-21222-7.
- 4 Hebeish A. et al. Cationized starch derived from pre-oxidized starch for textile sizing and printing [Текст] //Starch-Stärke. – 2005. – Т. 57. – №. 12. – С. 616-623.
- 5 Radosta S. et al. Properties of low-substituted cationic starch derivatives prepared by different derivatisation processes [Текст] //Starch-Stärke. – 2004. – Т. 56. – №. 7. – С. 277-287.
- 6 Gimbert F. Adsorption isotherm models for dye removal by cationized starch-based material in a single component system: error analysis [Текст] //Journal of hazardous materials. – 2008. – Т. 157. – №. 1. – С. 34-46.
- 7 Kuo W. Y., Lai H. M. Changes of property and morphology of cationic corn starches [Текст] // Carbohydrate Polymers. – 2007. – Т. 69. – №. 3. – С. 544-553.
- 8 Han H. L., Sosulski F. W. Cationization of potato and tapioca starches using an aqueous alcoholic-alkaline process [Текст] //Starch-Stärke. – 1998. – Т. 50. – №. 11-12. – С. 487-492.
- 9 Wang Y., Xie W. Synthesis of cationic starch with a high degree of substitution in an ionic liquid [Текст] //Carbohydrate Polymers. – 2010. – Т. 80. – №. 4. – С. 1172-1177.
- 10 Pal S., Mal D., Singh R. P. Cationic starch: an effective flocculating agent [Текст] //Carbohydrate Polymers. – 2005. – Т. 59. – №. 4. – С. 417-423.

### References

- 1 Prado H. J., Matulewicz M. C. Cationization of polysaccharides: A path to greener derivatives with many industrial applications [Текст] //European Polymer Journal. – 2014. – Т. 52. – С. 53-75.
- 2 Bendoraitiene J. et al. Peculiarities of starch cationization with glycidyltrimethylammonium chloride [Текст] //Starch-Stärke. – 2006. – Т. 58. – №. 12. – С. 623-631.
- 3 Berzin F., Tara A., Tighzert L. In-line measurement of the viscous behaviour of wheat starch during extrusion. Application to starch cationisation [Текст] //Applied Rheology. – 2007. – Т. 17. – №. 2. – С. 21222-1-21222-7.
- 4 Hebeish A. et al. Cationized starch derived from pre-oxidized starch for textile sizing and printing [Текст] //Starch-Stärke. – 2005. – Т. 57. – №. 12. – С. 616-623.
- 5 Radosta S. et al. Properties of low-substituted cationic starch derivatives prepared by different derivatisation processes [Текст] //Starch-Stärke. – 2004. – Т. 56. – №. 7. – С. 277-287.
- 6 Gimbert F. Adsorption isotherm models for dye removal by cationized starch-based material in a single component system: error analysis [Текст] //Journal of hazardous materials. – 2008. – Т. 157. – №. 1. – С. 34-46.
- 7 Kuo W. Y., Lai H. M. Changes of property and morphology of cationic corn starches [Текст] // Carbohydrate Polymers. – 2007. – Т. 69. – №. 3. – С. 544-553.
- 8 Han H. L., Sosulski F. W. Cationization of potato and tapioca starches using an aqueous alcoholic-alkaline process [Текст] //Starch-Stärke. – 1998. – Т. 50. – №. 11-12. – С. 487-492.
- 9 Wang Y., Xie W. Synthesis of cationic starch with a high degree of substitution in an ionic liquid [Текст] //Carbohydrate Polymers. – 2010. – Т. 80. – №. 4. – С. 1172-1177.
- 10 Pal S., Mal D., Singh R. P. Cationic starch: an effective flocculating agent [Текст] //Carbohydrate Polymers. – 2005. – Т. 59. – №. 4. – С. 417-423.

## PHYSICO-CHEMICAL STRUCTURE PROPERTIES OF CATIONIC POTATO STARCH OBTAINED BY SUSPENSION («WATERY») WAY METHOD

*Lityyak V.V.<sup>1</sup>, Butrim S.M.<sup>2</sup>, Nikitina M.F.<sup>1</sup>, Kuzina L.B.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>All-Russian Research Institute of Starch Products – Branch of the Federal Food Systems Center named by V.M.Gorbatov RAS, Kraskovo, Russian Federation*

*<sup>2</sup>Belarusian State University, Research Institute for Physical Chemical Problems  
Minsk, Republic of Belarus*

*E-mail: besserk1974@mail.ru*

### Abstract

A highly efficient starch cationization method in suspension with a cation-containing reagent CHPTAC in an alkaline medium with gelatinization inhibitors has been developed, which makes it possible to obtain cationic starch with 0,01–0,06 mol/mol substitution degree. Scanning electron photographs of native and cationic starches granules showed the starch granules destruction with an increase in cationization degree. <sup>13</sup>C NMR, <sup>1</sup>H NMR and IR-spectra indicates analysis  $\alpha$ -D-glucopyranose presence as the main structural element, as well as the presence of an epichlorohydrin group that replaces the hydroxide at  $\alpha$ -D-glucopyranose 2C, 3C, and positions 6C. In this case, the process of substitution in different positions of  $\alpha$ -D-glucopyranose occurs unevenly (at different rates) and is carried out as follows: 2C > 6C > 3C. Diffraction patterns indicate a significant decrease in the degree of crystallinity (from 33,2% for native starch to 28% for cationic starch with DS 0,035 and up to 0% for cationic starches with DS 0,061 and 0,045) of potato starch after its cationization at temperatures leading to strong swelling starch granules in the reaction mixture, and these changes are the more significant, the higher the reaction temperature. In this case, the substitution process in different positions of  $\alpha$ -D-glucopyranose occurs unevenly (at different rates) and is carried out as follows: 2C > 6C > 3C. Diffraction patterns indicate a significant decrease in the crystallinity degree (from 33,2% for native starch to 28% for cationic starch with DS 0,035 and up to 0% for cationic starches with DS 0,061 and 0,045) of potato starch after cationization at temperatures leading to strong swelling starch granules in the reaction mixture, and these changes are the more significant, the higher the reaction temperature. The main native potato starch reflexes characteristic ( $2q = 17,0, 19,5$  and  $22,1^\circ$ ) are practically not expressed in cationic starch samples synthesized at  $T = 45^\circ\text{C}$ . Diffraction patterns of cationic potato starch samples with various substitution degrees, obtained at  $35^\circ\text{C}$ , are characterized by the reflex absence at  $2q = 19,5^\circ$  and the clear bands presence with maxima around  $2q = 17,0$  and  $22,1^\circ$ . Non-isothermal thermogravimetric curves of native potato starch and three cationic potato starch samples showed that the cationic groups into the starch macromolecule introduction has a significant effect on the starch thermal characteristics, mainly on the initial temperature and degradation mechanism. All studied samples lose weight in two stages: the first ( $70\text{--}100^\circ\text{C}$ ) is associated with the adsorbed moisture removal, and the second ( $220\text{--}287^\circ\text{C}$ ) is directly caused by the polymer degradation and decomposition (carbonization). In this case, carbonization of all cationic starch samples begins at lower temperatures than for native starch.

**Key words:** starch, cationization, modification, reagent, properties.

**СУСПЕНЗИЯЛЫҚ («ДЫМҚЫЛ») ТӘСІЛМЕН АЛЫНҒАН КАТИОНДЫҚ КАРТОП КРАХМАЛЫ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

*Литвяк В.В.<sup>1</sup>, Бутрим С.М.<sup>2</sup>, Никитина М.Ф.<sup>1</sup>, Кузина Л.Б.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>В.М. Горбатова Бүкілресейлік крахмал өнімдері ғылыми-зерттеу институты-фмбгу азық-түлік жүйелері ФГО филиалы. РАН, Красково кенті  
Ресей Федерациясы*

*<sup>2</sup>«Физика-химиялық мәселелер ғылыми-зерттеу институты» БМУ мекемесі  
Минск қ., Беларусь Республикасы  
E-mail: besserk1974@mail.ru*

**Түйін**

Құрамында катионы бар хгпкм реагенті бар суспензиядағы крахмалды клейстерлеу тежегіштерін қолдана отырып, жоғары тиімді катионизациялау әдісі әзірленді, бұл 0,01–0,06 моль/моль алмастыру дәрежесімен катионды крахмал алуға мүмкіндік береді. Жергілікті және катионды крахмал түйіршіктерінің сканерленген электрондық фотосуреттері катионизация деңгейінің жоғарылауымен крахмал түйіршіктерінің жойылуын көрсетті. <sup>13</sup>C ЯМР-, <sup>1</sup>H ЯМР-спектрлер мен ИҚ-спектрлерді талдау құрылымның негізгі элементі ретінде  $\alpha$ -D-глюкопиранозаның болуын, сондай-ақ 2с, 3С және 6С  $\alpha$ -d-глюкопиранозаның позициясында гидроксидті алмастыратын эпихлоргидринді топтың болуын көрсетеді. Бұл жағдайда  $\alpha$ -D-глюкопиранозаның әртүрлі позицияларындағы алмастыру процесі біркелкі жүрмейді (әртүрлі жылдамдықпен) және келесідей жүзеге асырылады: 2С>6С>3С. Дифрактограммалар реакция қоспасындағы крахмал түйіршіктерінің қатты ісінуіне әкелетін температурада катионизациядан кейін картоп крахмалы кристалдық дәрежесінің (0,035 со катионды крахмалда 33,2% – дан 28% – ға дейін және 0,061 және 0,045 со катионды крахмалда 0% – ға дейін) айтарлықтай төмендеуін көрсетеді, бұл өзгерістер реакция температурасы неғұрлым жоғары болса. Жергілікті картоп крахмалына тән негізгі рефлекстер ( $2Q = 17,0, 19,5$  және  $22,1^\circ$ )  $T^3$   $45^\circ\text{C}$  синтезделген катионды крахмал үлгілерінде іс жүзінде көрінбейді.  $35^\circ\text{C}$ -та алынған әр түрлі ауыстыру дәрежесі бар катионды картоп крахмалы үлгілерінің дифрактограммалары  $2Q = 19,5^\circ$ -де рефлекстің болмауымен және шамамен  $2Q = 17,0$  және  $22,1^\circ$  максимумы бар айқын жолақтардың болуымен сипатталады. Жергілікті картоп крахмалы мен катиондық картоп крахмалының үш үлгісінің термогравиметриялық қисықтары катиондық топтардың крахмал макромолекуласына енуі крахмалдың жылу сипаттамаларына, негізінен бастапқы температура мен тозу механизміне айтарлықтай әсер ететіндігін көрсетті. Зерттелген барлық үлгілер массасын екі кезеңде жоғалтады: біріншісі ( $70$ – $100^\circ\text{C}$ ) адсорбцияланған ылғалды жоюмен байланысты, ал екіншісі ( $220$ – $287^\circ\text{C}$ ) полимердің тозуы мен ыдырауына (карбонизация) байланысты. Сонымен қатар, катионды крахмалдың барлық үлгілерін карбонизациялау жергілікті деңгейге қарағанда төмен температурада басталады.

**Кілт сөздер:** картоп крахмалы, катионизация, модификация, реагент, қасиеттері.



## ВЕТЕРИНАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).757

ӘОЖ 675.031:004.9:612.663(574)(045)

### БОЛЮС ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУ КЕЗІНДЕГІ СИЫРЛАРДЫҢ КӨБЕЮ ҚАБІЛЕТТІЛІГІНІҢ ӨЗГЕРУ ДИНАМИКАСЫ

Ускенов Р.Б.<sup>1</sup>, Исабекова С.А.<sup>1</sup>, Керімбек М.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>С.Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми институты

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: s.issabekova@kazatu.kz

#### Түйін

Бұл мақалада симментал сиырларының ұрықтандыру қабілеттілігін (фертильность) жақсарту және өзгерту мақсатында Қазақстанның солтүстік өңірінде болюстерді пайдалана отырып жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері ұсынылған. Цифрлық технологиялардың негізгі элементтері, соның ішінде smart жүйесінің болюстарын пайдаланудағы тиімділіктері қарастырылған. Симментал тұқымды сиырлардың месқарындарына болюстарды енгізгенге дейін және енгізгеннен кейінгі көбею қабілеттілігін бақылау үшін бірқатар тәжірибелер жүргізілді. Цифрлық жүйені пайдалану кезінде сүтті ірі қара шаруашылығында сиырлардың күйлеу кезеңінің және қабыну ауруларын, ыстық немесе суық стрестің басталуы, төлдеу уақытын дәл анықтауы өсті. Сиырлардың көбею көрсеткіштері жақсарды, соның ішінде: ұрықтану индексі 1,3-ке дейін, сервис-кезең аралығының ұзақтығы 102 күнге дейін, репродуктивті қабілеттілік коэффициенті 0,9 төмендеді. Нәтижесінде болюсы бар сиырларда сүт өнімділігі орташа табыннан жоғары болды.

**Кілт сөздер:** көбею, репродуктивті қабілеттілік, сүт өнімділігі, болюс, ұрықтандыру, күйелеу

#### Кіріспе

Сүт өндірісінің өнеркәсіптік технологиясы уақытылы мал төлдеуін қадағалап, бір жыл ішінде әр сиырдан төл алып отыруды қарастырады. Осыған байланысты сиырлардың аналық мал басының бедеулігін алдын алуға және жоюға байланысты мәселелерді нақты ұйымдастырып отыру қажет. Дегенмен, көптеген елдерде, соның ішінде Қазақстанда сиырлардың көбею көрсеткіштері аса жақсы нәтиже көрсетпегендіктен, сүтті мал шаруашылығының экономикалық тиімділігі төмен көрсеткіштер көрсетеді [1].

Табын өсімін молайту – сиыр сүтін және етін өндіру технологиясының маңызды саласы болып табылады. Өнімділікті барынша мол алу үшін табынның ұдайы өсуінің жоғары деңгейін тұрақты ұстап, жыл сайын нәтижелі төл алу үшін сиырларды уақытылы ұрықтандырып тұрған жөн.

Табынның өсімін молайтудың негізгі міндеттері – ұрпақ алып отыру үшін аналық

мал басын қарқынды пайдалану, кейіннен тағы көбейту үшін жаңа туған бұзаулардың денсаулығын сақтау және жоғары өнімді сиырлардың репродуктивтік сапасын ұзақ жыл сақтап қалу мақсатында өсіру [2].

Ұрықтандыру индексі – бір ұрықтандыруға жұмсалған ұрық саны. Ұрықтандырудың жалпы санын табын бойынша буаз болған сиырлар санына бөлу арқылы есептейді. Егер ұрықтандыру индексінің көрсеткіші 1,6-1,8 болса – жақсы; 1,9-2,0 – қанағаттандырылдық; 2,1 – жаман, ал оның тұрақты шамасы – 1,5 болып саналады [3].

Сүтті ірі қара малының мамандандыруы жоғарыланған сайын оны күтіп-бағу жағдайлары қиындай түседі. Сүт өндірісінің өнеркәсіптік технологиясында сиырлардың 6-8%-да төлдеу қиын өтсе, 15-25% шу түспейді, ал 60-70% сиырларда – эндометрит болады. Ұрықтандыру тиімділігі 40-50% құраса, сервис-кезеңнің ұзақтығы – 140-150 күнді

құрайды. Осындай көрсеткіштер себебінен, 100 бас аналық бастан 100 бас бұзау алу мүмкіндігі төмендейді [4].

Мал шаруашылығы тәжірибесінде шектік мерзімге қарамастан, сиырлардың өндіру қарқындылығы зардап шекпеген жағдайда сервис-кезеңді 45-60 күнге қысқартуға тырысу керек. Өйткені, бұл уақыт аралығында сиыр өндірудің келесі циклына жақсы дайындалуға (репродуктивті ағзалардың функциясын қалпына келтіруге) үлгереді. Сервис-кезеңнің артуы 100 бас сиырға бұзаулар шығуының төмендеуіне, сауын маусымы ұзақтығының ұлғаюына, бұл көп жағдайда сауын маусымы кезінде орташа тәуліктік сауымның

### Материалдар және зерттеу әдістері

Біздің зерттеуіміздің мақсаты Қазақстанның солтүстік бөлігіндегі сүтті мал шаруашылығында smaXtec болюстерін пайдалану кезінде сиырлардың көбею көрсеткіштерін (фертильность) өзгеру динамикасын зерттеу болды. Ірі қара малды бақылау үшін 2014 жылы Австрияда жасалған smaXtec жүйесінің болюстары таңдалды. Компания сайтында жарияланған ақпаратқа сәйкес, қазіргі таңда smaXtec болюстары 25 елде қол жетімді, ал компания осы күнге дейін 20 000 дана сенсор жасап, сатып үлгерді. Болюс сиырдың месқарнына орнатылып, ол жерде 4-5 жылға дейін жұмыс істей алады. Ол басқа құрылғыларға (датчиктер) қарағанда сиырлардың мойнына немесе аяғына ілініп, жоғалып, сынып қалмайды.

Жануарлардың денсаулығы туралы деректерді нақты уақыт режимінде smaXtec жүйесінен жеке компьютер, планшет немесе смартфон арқылы алуға болады. Қандай да бір мәселе туындаған кезде пайдаланушы автоматты түрде smaXtec мессенджерінен ескерту хабары мен қосымша әрекеттер туралы ұсыныстар алады. Осылайша, мал шаруашылығы маман-

### Зерттеу нәтижелері

Мишель А. [10] шаруашылықтаға сиырлардың көбею қабілеттілігін жақсарту үшін көрсеткіштердің тізімін кең көлемді етіп, толықтай ашып көрсеткен жөн деп санайды. (1 -кестеде) болюс жүйесін енгізгенге дейін Мишель А. -ның әдістері бойынша шаруашылықтаға көбею қабілеттілігі көрсеткіштері көрсетілген.

төмендеуіне әкеліп соғады [5].

Humblot P., 2001 [6]; Andersen-Ranberg I.M. et al., 2005[7] айтуынша сүтті сиырлардың ұрықтануы эмбриондардың ерте өлімін есепке алғанда 90 және одан да көп пайызға жетуі мүмкін, бұл ұрықтандырудың шамамен 70% - дық нәтижелілігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, Royal M.D. [8] зерттеуі бойынша, тәжірибеде көп жағдайларда ұрықтандырудың нәтижелілігі 40% - дан аспайды, ал Sartori R. [9] хабарламалары бойынша – 25% төмен делінген. Бұзаулардың аналық мал басынан шығуының қажетті деңгейі 100 сиырға шамамен 92% құрауы тиіс.

дары қосымша әрекеттерді орындамай ақ, тек ақпаратты оқып, алынған диаграммаларды бағалауына болады. Болюс. рН деңгейін өлшей отыра месқарын жағдайын бақылап, ферменттер бұзылуының ерте кезеңінде анықтап, азықтарды конверсиялау мүмкіндігін береді. Жануардың дене температурасының өзгеруі қандай да бір ауруды білдірсе, ал жануардың шамадан тыс белсенділігі төлдеудің басталуын көрсетеді. Дене температурасы мен белсенділігін тексере отыра, көзбен көріп бақылағанда көрінбейтін көптеген мәселелерді анықтауға болады.

Зерттеу нысаны ретінде Солтүстік Қазақстан облысының «Мамбетов және К» КС-де 600 бас симментал тұқымды сиырлар болса, тәжірибелік топ ретінде 174 басқа болюстар орнатылды. Зерттеулер 2018-2020 жылдар аралығында жүргізілді, бұл мерзімде негізгі ақпарат жиналды, ал сүт өнімділігінің деңгейі 2021 жылы анықталды. Қойылған міндеттерге сәйкес, біз сандық технологияны енгізгенге дейінгі кезеңдегі сиырлардың көбею көрсеткіштерін бағаладық.

1 кесте – Болюс жүйесін енгізгенге дейін шаруашылықтағы көбею қабілеттілігін көрсеткіштері

Көбею көрсеткіштері	Шаруашылықтағы мәні (n=65)	Норма	Сыни деңгейі
Ұрықтандыру индексі, мөлшері	1,5±0,3	1,2	2,5
Бірінші ұрықтандырғаннан ұрықтану көрсеткіші, %	47,1	50-60 %	40 %-ға дейін
3 рет ұрықтандырғандағы ұрықтанған тайыншалар көрсеткіші, %	88,6	90 %-дан артық	90 %-ға дейін
Алғаш ұрықтандыру кезіндегі орташа жасы, ай	18,3±3,7	16-19	20 айдан көп
Алғаш төлдеу жасы (саналды), ай	27,4±4,1	25-28 ай	28 айдан көп
Түсіктер, %	1,53	5 %-ға дейін	5 %-дан артық

Кестеден көріп отырғанымыздай, болюстерді орнатар алдында шаруашылықта небәрі 65 бас тайынша ұрықтандырылған болатын, яғни ол шаруашылықтағы бас санының небәрі 10% құрайды. Зерттеулердің нәтижесінен көріп отырғанымыздай, мәндердің көбісі нормаға сай. Алайда, кейбір көрсеткіштер: ұрықтандыру индексі, бірінші ұрықтандырғандағы ұрықтану көрсеткіші, 3 рет ұрықтандырғандағы ұрықтанған тайыншалар көрсеткіштерінің мәндері шектен асып тұр. Бұл шаруашылықта сиырлардың күйлеу кезеңі мен қолдан ұрықтандыру технологиясын анықтайтын қандай да бір ұйымдастырылған процесінің жоқтығын көрсетеді. Ұрықтандыру индексі 1,5±0,4 мөлшерді, оның нормада 0,3 жоғары екені көрсетті. Тайыншаларды бірінші ұрықтандырғанда 47,1% ұрықтанылды. Ал, 3 рет ұрықтандырғаннан ұрықтану көрсеткіші 90% болу керек болған жағдайда, тек 88,6% көрсеткенінің өзі қандай да бір мәселенің бар екенін байқатады.

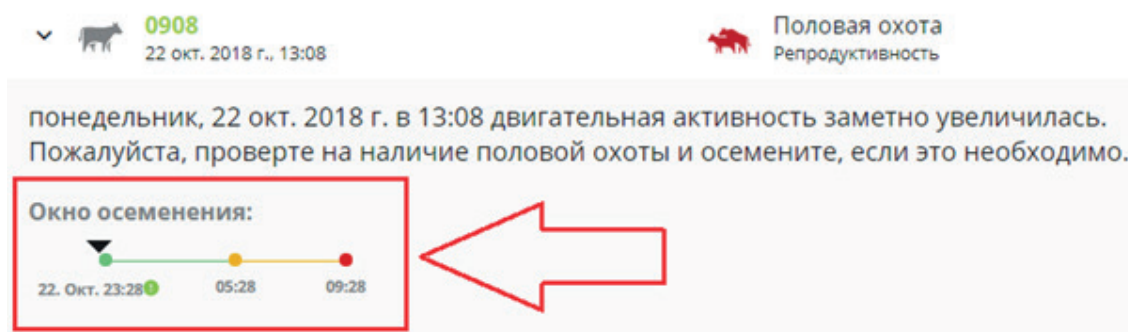
Бұндай жағдайдың себебін анықтау барсында, белгілі болғандай, азықтандыру рационында қоректік заттар нормадан тым асып кеткеннің нәтижесінде тайыншалардың қондылығы жоғыры болды. Тайыншалардыңкөбейтудің басқа да көрсеткіштеріне, яғни азықтандыру деңгейіне қарағанда тайыншаларды шамадан тыс азықтандыру нәтижесінде көбісі күйлеуге келмей, нашар ұрықтандырылды. Ұрықтану көрсеткіштеріне рацион дұрыс құрастырылмай, жем-шөп жетіспегенде ғана емес, сонымен қатар азық қоректілігінің шамадан тыс болғаны да әсер етеді.

SmaXtec жүйесі арқылы біз жануарларды

ерте сатысында-ақ көбею көрсеткіштерін (фертильность) немесе денсаулығындағы ақауларын анықтай аламыз. Бұл жүйе сиырлардың дамуына әсер ететін факторлардың 75% (азықтандыру, климат, басқару) жетілдіруге көмектеседі. Сонымен қатар, жүйенің құрамына жануарлардың рН деңгейін және дене температураларын (SmaXtec pH & Temp Sensor), қозғалу белсенділігін (SmaXtec sensor), сыртқы орта факторларын - сыртқы ауа температурасын және ылғалдылықты үздіксіз өлшеуге арналған климаттық (SmaXtec Climate Sensor) құрылғылар (датчиктер) кіреді.

SmaXtec жүйесі жыныстық кезеңнің арақашықтығының ауытқуларын анықтайды. Оңтайлы жыныстық кезең 21 күнге созылады. Егер жануар кезеңі нормадан бірнеше күнге артық болса, ол тұрақты емес болып саналады. SmaXtec жүйесі мұны танып, зардап шеккен жануарларды «күдікті кезің» тобына дағдылы түрде аударады. Бұл тізімді тексеру бізге ұрықтану қабілеттілігі бұзылу туралы немесе қосымша шаралар қажет болуы мүмкін екенін және басқа аурулар туындауы алдын алады. Бұл жағдайда біз ерте әрекет ете аламыз және тиісінше жануарларға қарауға болады. Бұл бізге қаражат пен күш-жігерді үнемдеуге мүмкіндік береді.

Біз ұсынған рационды шаруашылық қабылдап, болюстер жүйесін қолдану бойынша барлық ұсыныстар орындалды. Сонымен қатар, шаруашылықтағы тайыншаларды SmaXtec жүйесі көрсеткен ұрықтандыру терезесі (окно осеменения) бойынша ұрықтандыру қажет. Келесі суретте болюс жүйесіндегі ұрықтандыру терезесі (окно осеменения) көрсетілген.



1 сурет – Боллос жүйесіндегі ұрықтандыру терезесі (окно осеменения)

2018 жылдан 2020 жыл аралығында боллостары бар тайыншалар (тәжірибелік топ) жүйеден алынған хабарламалар негізінде ұрықтандырылды. Боллоссіз тайыншаларды (бақылау тобы) арнайы мамандар екі рет бақылау арқылы күйлеуін анықтап, ұрықтандырды. Барлық тайыншалар ұрықтанып, төлдегендіктен шаруашылықтағы

сиырлардың көбею көрсеткіштерін зерттеу үшін салыстырмалы талдау жүргізілді. Боллос орнатылған тайыншалардың барлығы ұрықтандырылған соң, біз тәжірибелі тайыншалардың қайта көбею көрсеткіштеріне талдау жүргіздік. Талдау қорытындылары (2 – кестеде) көрсетілді.

2 кесте - Тәжірибелі тайыншалардың көбею көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Бақылау тобы (n=307)	Тәжірибелі топ (n=174)	Оңтайлы деңгейі
Бірінші ұрықтандырғанда жасы, ай	19,1±3,9	18,5±3,4	18-19
Бірінші ұрықтандырғаннан ұрықтану көрсеткіші, %	62,7	73,2	60% және одан көп
Ұрықтандыру индексі, мөлшері	1,70±0,8	1,3±0,4	1,2
100 бас аналыққа шаққандағы төл саны, %	94,9	95,2	85%-дан кем
Алғаш төлдеу жасы (саналды), ай	28,1±5,2	27,5±4,3	25-28 ай

2–кестені қорыта келе, көбею қабілеттілігін бағалау кезінде 51 тайынша ұрықтандырылмағанын көреміз. Егер олар ұрықтандырылған жағдайда, ұрықтандыру индексінің мөлшері 3 болатын еді. Ал, боллос орнатылған тайыншаларды ұрықтану терезесіндегі талаптарға байланысты ұрықтандырған кезде индекс мөлшері 1,3±0,4 көрсеткенде, боллоссыз тайыншалардың ұрықтандыру индексі 1,70±0,8 көрсетті. Бұл арқылы боллос жүйесі негізінде тайыншаларды уақытылы ұрықтандырып, жақсы нәтиже алатынымыз көрінеді. Бағдарламадан хабарлама келу нәтижесінде, бірінші ұрықтандырғаннан

ұрықтанған тайыншалардың пайыздық көрсеткіші боллостілерде бірден 62,7% көрсетті. Шаруашылықтағы тайыншалардың ең алғаш ұрықтандырғандағы жасы 19,1±3,9 құраса, боллос орнатылған тайыншалар жүйе арқасында, күйлеуін ерте анықтап, 18,5±3,4 айлығында ұрықтандырылды. Боллосты тайыншаларды ерте ұрықтандыру нәтижесінде ерте 27,5±4,3 айында алғаш төл алынды, ал боллоссіз тайыншалардың алғаш төл алудың орташа жасы 28,1±5,2 ай көрсетті. Сонда, боллоссіз тайыншалардың 100 бас аналыққа шаққандағы төлдің пайыздық көрсеткіші нормаға сай болды.

Бұл тайыншалар сиырларға айналғанда, болюс орнатылған сиырлар мен болюс жүйесі жоқ сиырлардың көбею қабілеттіліктерінің деректерін талдап, салыстыру қызықты, сонымен қатар 2021 жылы олардың 305 күндегі

сауымы белгілі болды. (3 – кестеде) болюс жүйесі бар және болюс жоқ сиырлардың көбею көрсеткіштері салыстырмалы түрде көрсетілген.

3 кесте – Болюспен және болюссыз сиырлардың көбею көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Бақылау тобы (n=307)	Тәжірбиелі топ (n=174 )
Сауымы, кг	4323±38,6	4751±26,7
Ұрықтандыру индексі	1,62±0,8	1,34±0,2
Сервис-кезең, күн	102±17,2	78±8,4
Бірінші ұрықтандырғаннан ұрықтану көрсеткіші, %	43,2	66,7
3 рет ұрықтандырғандағы ұрықтанған көрсеткіші, %	90,2	97,1
Төлаларлық кезең, күн	372,4±21,4	348,5±19,4
Репродуктивті қабілеттілік коэффициенті	1,02	0,9
Түсіктер, %	2	1,8

3-кестені қорыта келе, болюссыз сиырлар саны 425 болса, болюспен 174 бас санын көрсетті. Сиырларда әлі сауым маусымы аяқталмағандықтан, 100 күндегі сауым деңгейі көрсетілді. Бұл көрсеткіш бойынша болюссыз сиырлар 4323±38,6 кг сүт берсе, болюсты сиырлар сауым деңгейі бойынша 4751±26,7кг сүт берді. Болюссыз сиырларға қарағанда 428 кг артық сүт бергенін көреміз. Жүйенің өзі, әрине, сүтті көтеруіге әсер етпейді, бірақ көбею көрсеткіштердің деңгейінің жоғарылауы, қабыну ауруларының мониторингі, күйлеуді уақытында анықтау, осының бәрі, салып келгенде, сиырларды азық энергиясын тыс жұмсамауға әкеледі, мысалы: қабынудан қалпына келу, жаңа күйлеу кезеңінен және т.б.

Ұрықтандыру индексіне келетін болсақ, болюсты сиырлар 1,34±0,2 мөлшерін құраса, болюссыз жануарлардың ұрықтандыру мөлшері 1,62±0,8 құрады. Бұл арқылы болюс жүйесі негізінде сиырларды уақытылы ұрықтандырып, жақсы нәтиже алатынымыз көрінеді. Сервис-кезеңі табын өсімін ұйымдастырудың ең негізгі көрсеткіші болып есептеледі. Болюс орнатылған сиырлардың

сервис-кезеңі 78±8,4 күнді көрсетсе, болюссыз сиырларда 102±17,2 күн. Сервис-кезеңнің созылуы сиырларды пайдалану қарқындылығы төмендетуіне әкеледі, бірақ кейбір жағдайда сауын маусымының ұзақ созылуына ықпал етуі мүмкін. Болюс жүйесі арқылы белгілі бір уақытта күйлеуге келгені жайлы хабарлама алып, сол кезде ұрықтандыру аркасында бір ұрықтандырғанда ұрықтандырылған сиырлардың көрсеткіші 66,7% жетті. Ал, болюссыз сиырлардың ұрықтандырылғандардың көрсеткіші 43,2% көрсетті. 3-ші рет ұрықтандырғанға келгенде тәжірибелі топтың 97,1% буаз боғаны анықталды, ал бақылау топта тағы 10% қысыр қалды. Төлаларлық кезеңі болюсты сиырларда 25 күнге кем болды, 348,5±19,4 күн. Репродуктивті қабілеттілік коэффициенті оңтайлы көрсеткіші 1-ден аспау керек, тәжірибелі топта 0,9 болса, бақылау топта 1,02 болды. Түсік үлесі 1,53-тен табын бойынша 2 көтерілді, ал тәжірибелі топта 1,8. Осылайша, біз сүт өнімділігін ұдайы көбею қабілетіне әсер ететін басты факторлардың бірі деп санаймыз.

### Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды

Жоғарыда айтылғандай, көптеген шетелдік ғалымдар болюс жүйесін енгізу жақсы нәтижелер көрсететінін растады. Шетелде тайыншалар мен сиырлардың денсаулығын

мойындарындағы қамыт немесе білезіктер, құлаққа арналған чиптер арқылы бақылайды. Бұлардың барлығы шығымы өтелетін өнім болғандықтан, фермер онсыз өз табынының



түбегейлі жағдайын бақылай алмайды. Осы ретте шетелде сандық технология жақсы дамығандығына көз жеткізе аламыз. Бұл жөнінде Сажа, G., Castro-Costa, A., & Knight, C. өздерінің мақалаларында сүт бизнесінде сиырлардың денсаулығы мен көбею қабілеттілігін (фертильность) бақылайтын смарт жүйелерді қолдану қазіргі таңда қарқын алып жатқаны туралы айтып өткен [11].

ТМД аумағында болуос жүйесін енгізу жұмыстары кезінде біздің фермерлеріміз де осындай жүйелерді пайдаланғысы келетінін байқадық, алайда сандық технологияларды енгізгеннен кейін фермерлерге бұл жүйенің өзін-өзі ақтауына қанша уақыт кететіні белгісіз.

В.В. Кирсанов және басқа ғалымдар қазіргі жағдайдағы табынның жағдайын бақылаудың бірнеше тәсілдерін қарастырды. Олардың жұмыстарының негізгі мақсаты – сүтті мал шаруашылығындағы қолданылатын жануарлардың денсаулығын тексеретін жүйелерді зерттеп, жүйелердің кемшіліктері мен артықшылығын зерттеу болды. Осы мақсатқа сәйкес, жануарлардың денсаулығын бақылайтын, қазіргі күні сатылымда бар, SCR – Heatime HR, Smartbow – Eartag E093 және Smaxtec – boluses сияқты өндірушілердің жүйесіне салыстырмалы талдау жүргізіліп, сондай-ақ ғалымдар кәсіби мақалалары зерттелді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде олар Smaxtec болюстерінде жануарлардың денсаулығын көрсетумен қатар қосымша рН деңгейін және дене температураларын көрсететіндіктен неғұрлым тиімді болып табылады деген қорытындыға келді [12].

Н.В. Быковская және И.М. Власова сүтті шаруашылықта қолданылатын сандық технологияға жұмсалатын шығынның қанша уақытта өзін-өзі ақтайтынын есептеді. Smaxtec болюстері жүйесін қолданғанда, табындағы бір бастың орташа сүт өнімділігі 6000 кг болған жағдайда, жүйенің өзін-өзі ақтауы 2,5 жылдан кейін болады деген қорытындыға келген [13].

Ал, Е.И. Артемовтың зерттеулерінде сүтті ірі қара шаруашылығында автоматтандырылған құрылғыларды дамыту еңбек және материалдық шығындарды қысқартуға, сондай-ақ жануарларға барынша қолайлы жағдай жасау болып табылатын технологиялық әдістерге қол жеткізуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Нәтижесінде, сүт өнімділігі 25% көбейіп, көбею көрсеткіштері

20%-ға жоғарылап, жануарлардың аурушаңдылық деңгейі төмендейді. Сүт өнімділігінің деңгейін әрдайым қадағалап, ветеринариялық іс-шараларды уақытылы жүргізудің арқасында сиырларды өнімді пайдалану мерзімін ұзартуға, табынның өсімін молайту көрсеткіштерін арттыруға болады [14].

Antanaitis R өзінің зерттеулерінде сиырлардың дене температурасы мен месқарынның қышқылдылығын өлшеу арқылы, болуос жүйесі көмегімен көбею қабілеттілігін (фертильность) анықтай алуға болатынына болжам жасады. Зерттеулер нәтижесінде, метаболизмі бұзылған сиырлардың көбею қабілеттілігі (фертильность) төмен және сиырлардың көбею көрсеткіш деңгейін болуос жүйесі арқылы бақылауға болады [15].

Antanaitis R және басқа ғалымдар болуос жүйесін ұзақ уақыт бақылау сиырлардың денсаулығы мен репродуктивті жағдайының көрсеткіші екендігі туралы гипотезасын растау үшін болуос жүйесін қолданды [16].

Осы авторлар болуос жүйесін қолдана отырып тағы бір зерттеу жұмыстарын жүргізді. Месқарынның қышқылдылығының өзгеруі, сиырлардың төлдеуге дейінгі белсенділігі мен температурасы төлдеуден кейінгі аурулардың көрсеткішін қаншалықты анықтайтынын тексерді. Нәтижесінде, сиырдың төлдеуден кейінгі белсенділігі төмендеген жағдайда қандай да бір аурудың көрсеткішін байқауға болады [17].

Liang D. және басқалары SmartBolus (TenXSys Inc., Eagle, ID) жүйесін қандай да бір ауруларды анықтауға, жылу күйзелісі немесе физиологиялық күйзеліс және күйлеуге келуін бақылау үшін қолданды. Зерттеу жұмыстары аяқталған соң олар болуостан алынған ақпараттар жылу күйзелісін басқару үшін және төзімді жануарлардың таңдау үшін, алынған мәліметтерді түсіндіру үшін пайдалы болуы мүмкін екенін анықтады [18].

Сүт синтезінің жоғары деңгейі сиырдың физиологиялық денсаулығына теріс әсер ететіні, өз денесінің барлық резервтерін осы сүтті өндіруге беретіні, сиырлардың көбею қабілеттілігі (фертильность) күрт нашарлайтыны белгілі. Осы екі көрсеткіштің арасындағы корреляциялық байланыс теріс, егер өнімділік жоғарыласа сиырлардың көбею қабілеттілігі (фертильность) төмендейді. Болюстер жүйесін пайдаланудың оң әсерімен жоғарыда

көрсетілген барлық зерттеулер Қазақстанның әртүрлі климаттық жағдайларда, оның ішінде азықтық және технологиялық жағдайларында да жүргізілді. Біздің зерттеулерімізден сандық технологиялар өндіріс процесінде туындайтын барлық мәселелерді шешпейтінін көреміз, алайда олар тіпті фермерлердің өздері күдіктенбеген мәселелерді де көрсетеді. Сонымен қатар, осы құралды Қазақстанмен ұқсас климаттық жағдайларда (Ресей, Азияның кейбір өңірлері және т.б.) дұрыс пайдалана отырып, жануар үшін қолайсыз жағдайларға жол бермей, осы мәселелерді уақтылы шешуге болады.

Сүтті мал шаруашылығын ұйымдастырудағы өзекті мәселелердің бірі-бастапқы деректерді жинаудың тиімділігі және мәселелердің алдын алу үшін сол деректерді мамандарға тез жеткізу. Бұл мәселелердің шешімі SmaXtec технологиясын қолдануда көрінеді. Аталынған жүйенің пайдалану тиімділігі бойынша зерттеу Қазақстанның Солтүстігіндегі «Мамбетов

и Ко» КТ шаруашылығында жүргізілді. Ірі қараларды күтіп-бағу, азықтандыру деңгейі аталған аймаққа толық сәйкес келді. Болюс шаруашылықтағы тайыншалардың 174 басына енгізілді (олар тірі салмағы кемінде 320 кг болатын ірі қараға енгізіледі). Болюс жүйесін қолдану көбею қабілеттілігін (фертильность) нормаға сай етіп қалыпқа келтіруге көмектесті. Соның ішінде ұрықтану индексі 1,3-ке дейін, сервис-кезең аралығының ұзақтығы 102 күнге дейін, репродуктивті қабілеттілік коэффициенті 0,9 төмендеді. Тәжірбиелі топта сүт өнімділігі 428 кг артты.

Осылайша, SmaXtec болюстер жүйесін қолдану барысында жоғарыда келтірілген мысалдарға сүйене отырып, күнделікті сиырлардың мінез-құлқын және олардың өнімділігін нақты бақылап отыру арқылы сүт өндіру технологиясының мамандарына әртүрлі сұрақтар бойынша туындаған мәселелерді уақтылы және тез шешіп отыруға мүмкіндік бар деп айтуға болады.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Зубкова, Л. И. Воспроизводство крупного рогатого скота [Текст]: учеб. для вузов / Л.И. Зубкова, Л. П. Москаленко, В. Я. Гангур. – Ярославль, 2012. - 7 с.
- 2 Николаев, С.В. Воспроизводительные качества коров холмогорской породы в сравнении с другими породами скота молочного направления в Республике Коми [Текст]/ С.В. Николаев, И.Г. Конопельцев, В.С. Матюков // Современные научно-практ. достижения в ветеринарии; Сб. статей Междунар. Конф. - Киров, 2019. –Вып. 10. - С.52-56.
- 3 Митюков А.С. Повышение эффективности использования маточного поголовья и быков-производителей в молочном скотоводстве. [Текст]: дис. докт. с-х. наук: 06.02.01: защищена 22.01.1993; утв. 15.07.1993/ Митюков, Алексей Савельевич. -СПб., 1993. -40 с.
- 4 Гриценко С. Связь воспроизводительной способности с удоем коров [Текст]/С. Гриценко // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №7. - С.22
- 5 Завертяев, Б. П. Селекция коров на плодовитость [Текст] : учебник / Б. П. Завертяев. – Л.: Колос, 1979. –208 с.
- 6 Humblot P., Faye B. et al. Precalving factors affecting conception risk in Holstein dairy cows in tropical conditions // Theriogenology. - 2007. Vol. 68. -P. 567-581.
- 7 Andersen-Ranberg I.M., Klemetsdal A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogenetic deolution // Mycol. Res. - 2001. V. 105, № 12. - P. 1413-1421.
- 8 Royal M. D., Darwas A. O., Flint A. P.F. et al. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility // Anim. Sci. - 2000. Vol. 70. - P.457-501.
- 9 Sartori R. et al. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism // Theriogenology. - 2006., Vol. 65. -P.17-29.
- 10 Мишель А. В. Контроль эффективности воспроизводства [Текст] / А. В. Мишель // Основные Аспекты: Воспроизводство и Генетическая Селекция. – 2017.
- 11 Caja, G., Castro-Costa, A., & Knight, C. (2016). Engineering to support wellbeing of dairy animals. Journal of Dairy Research, 83(2), 136-147. doi:10.1017/S0022029916000261
- 12 Кирсанов, В.В., Павкин, Д.Ю. Разработка автоматизированного доильного аппарата с

пчетвертным управлением процессом доения [Текст] / В.В. Кирсанов, Д.Ю. Павкин// Вестник НГИЭИ. - 2016. -№ 6(61). –С.37-43.

13 Быковская, Н.В., Власова, И. М. Цифровизация в молочном скотоводстве [Текст] / Н.В. Быковская, И. М. Власова // Научный журнал. - 2016. - №28 (33). – С.55-58.

14 Артемова, Е. И., Шпак, Н.М. Цифровизация как инструмент инновационного развития молочного скотоводства [Текст] / Е. И.Артемова, Н.М. Шпак // Вестник Академии знаний. -2019. -№31 (2). -С. 15-19.

15 Antanaitis R, Juozaitienė V, Rutkauskas A, Malašauskienė D, Reticulorumen temperature and pH as indicators of the likelihood of reproductive success February 2018 J Dairy Res 5(01):23-26 DOI: 10.1017/S0022029918000018

16 Antanaitis R, Juozaitienė V, Malašauskienė D, Televičius M. Inline Reticulorumen pH as an Indicator of Cows Reproduction and Health Status. Sensors (Basel). 2020 Feb 14;20(4):1022. doi: 10.3390/s20041022. PMID: 32074978; PMCID: PMC7070830.

17 Antanaitis R, Juozaitienė V, Malašauskienė D, Televičius M. Can reticulorumen pH, temperature and cow activity registered before calving act as biomarkers of diseases after calving? Pol J Vet Sci. 2020 Jun;23(2):221-227. doi: 10.24425/pjvs.2020.133636. PMID: 32627991.

18 Liang D, Wood CL, McQuerry KJ, Ray DL, Clark JD, Bewley JM. Influence of breed, milk production, season, and ambient temperature on dairy cow reticulorumen temperature. J Dairy Sci. 2013 Aug;96(8):5072-81. doi: 10.3168/jds.2012-6537. Epub 2013 Jun 13. PMID: 23769360.

## References

1 Zubkova, L. I. Vosproizvodstvo krupnogo rogatogo skota [Tekst]: ucheb. dlya vuzov / L.I. Zubkova, L. P. Moskalenko, V. YA. Gangur. – YArosavl', 2012. - 7 s.

2 Nikolaev, S.V. Vosproizvoditel'nye kachestva korov holmogorskoj porody v sravnenii s drugimi porodami skota molochnogo napravleniya v Respublike Komi [Tekst]/ S.V. Nikolaev, I.G. Konopel'cev, V.S. Matyukov // Sovremennye nauchno-prakt. dostizheniya v veterinarii; Sb. statej Mezhdunar. Konf. - Kirov, 2019. –Vyp. 10. - S.52-56.

3 Mityukov A.S. Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya matochnogo pogolov'ya i bykov-proizvoditelej v molochnom skotovodstve. [Tekst]: dis. dokt. s-h. nauk: 06.02.01: zashchishchena 22.01.1993: utv. 15.07.1993/ Mityukov, Aleksej Savel'evich. -SPb., 1993. -40 s.

4 Gricenko S. Svyaz' vosproizvoditel'noj sposobnosti s udoem korov [Tekst]/S. Gricenko // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2007. - №7. - S.22

5 Zavertyaev, B. P. Selekcija korov na plodovitost' [Tekst] : uchebnik / B. P. Zavertyaev. – L.: Kolos, 1979. –208 s.

6 Humblot P., Faye B. et al. Precalving factors affecting conception risk in Holstein dairy cows in tropical conditions // Theriogenology. - 2007. Vol. 68. -R. 567-581.

7 Andersen-Ranberg I.M., Klemetsdal Anewfungalphylum, the Glomeromycota: phylogeny and devolution // Mycol. Res. - 2001. V. 105, № 12. - R. 1413-1421.

8 Royal M. D., Darwas A. O., Flint A. P.F. et al. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility // Anim. Sci. - 2000. Vol. 70. - R.457-501.

9 Sartori R. et al. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism // Theriogenology. - 2006., Vol. 65. -R.17-29.

10 Mishel' A. V. Kontrol' effektivnosti vosproizvodstva [Tekst] / A. V. Mishel' // Osnovnye Aspekty: Vosproizvodstvo i Geneticheskaya Selekcija. – 2017.

11 Caja, G., Castro-Costa, A., & Knight, C. (2016). Engineering to support wellbeing of dairy animals. Journal of Dairy Research, 83(2), 136-147. doi:10.1017/S0022029916000261

12 Kirsanov, V.V., Pavkin, D.YU. Razrabotka avtomatizirovannogo doil'nogo apparata s pchetvertnym upravleniem processom doeniya [Tekst] / V.V. Kirsanov, D.YU. Pavkin// Vestnik NGIEI. - 2016. -№ 6(61). –S.37-43.

13 Bykovskaya, N.V., Vlasova, I. M. Cifrovizaciya v molochnom skotovodstve [Tekst] / N.V. Bykovskaya, I. M. Vlasova // Nauchnyj zhurnal. - 2016. - №28 (33). – S.55-58.

14 Artemova, E. I., SHpak, N.M. Cifrovizaciya kak instrument innovacionnogo razvitiya molochnogo skotovodstva [Tekst] / E. I.Artemova, N.M. SHpak // Vestnik Akademii znaniy. -2019. -№31 (2). -S. 15-19.

15 Antanaitis R, Juozaitienė V, Rutkauskas A, Malašauskienė D, Reticulorumen temperature and pH as indicators of the likelihood of reproductive success February 2018 J Dairy Res 5(01):23-26 DOI: 10.1017/S0022029918000018

16 Antanaitis R, Juozaitienė V, Malašauskienė D, Televičius M. Inline Reticulorumen pH as an Indicator of Cows Reproduction and Health Status. Sensors (Basel). 2020 Feb 14;20(4):1022. doi: 10.3390/s20041022. PMID: 32074978; PMCID: PMC7070830.

17 Antanaitis R, Juozaitienė V, Malašauskienė D, Televičius M. Can reticulorumen pH, temperature and cow activity registered before calving act as biomarkers of diseases after calving? Pol J Vet Sci. 2020 Jun;23(2):221-227. doi: 10.24425/pjvs.2020.133636. PMID: 32627991.

18 Liang D, Wood CL, McQuerry KJ, Ray DL, Clark JD, Bewley JM. Influence of breed, milk production, season, and ambient temperature on dairy cow reticulorumen temperature. J Dairy Sci. 2013 Aug;96(8):5072-81. doi: 10.3168/jds.2012-6537. Epub 2013 Jun 13. PMID: 23769360.

## ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ФЕРТИЛЬНОСТИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БОЛЮСОВ

*Ускенов Р.Б.<sup>1</sup>, Исабекова С.А.<sup>1</sup>, Керімбек М.М.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан*

*<sup>2</sup>Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: s.issabekova@kazatu.kz*

### **Аннотация**

В данной статье приведены результаты исследования при использовании болюсов в северном регионе Казахстана, с целью улучшения и изменения статуса фертильности коров симментальской породы. Рассмотрены основные элементы и эффективности использования цифровых технологий, система болюсов smaXtec. Для контроля показателей воспроизводительной функции симментальской породы были проведены серии экспериментов до и после внедрения болюсов в рубцы животных. При использовании системы на молочной ферме повысилась своевременность выявления половой охоты и воспалительных заболеваний, наступление теплового или холодного стресса, определение времени отела. Улучшились воспроизводительные функции коров: снизился индекс осеменения до 1,3, продолжительность сервис-периода до 102 дней, коэффициент воспроизводительной функции снизился до 0,9. Вследствие чего коровы с болюсами имели молочную продуктивность выше среднего по стаду.

**Ключевые слова:** фертильность, воспроизводительные способности, молочная продуктивность, болюсы, осеменение, половая охота.

## DYNAMICS OF CHANGES COWS FERTILITY LEVEL FROM USING BOLUSES

*Uskenov R.B.<sup>1</sup>, Isabekova S.A.<sup>1</sup>, Kerimbek M.M.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>Kazakh research institute of livestock and fodder productions.*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: s.isabekova@kazatu.kz*

### **Abstract**

This article presents the results of study in using boluses in the northern region of Kazakhstan in order to improve and change the fertility status of Simmental cows. The main elements and effectiveness of using digital technologies, the smaXtec bolus system are viewed. To control the indicators of the Simmental breed reproductive function, a series of experiments were carried out before and after the introduction of boluses into the rumen. The timeliness of detecting heatwave and inflammatory ones increased from using the system on a dairy farm, the onset of heat or cold stress, and determining the time of calving increased. The cows reproductive functions improved: the insemination index decreased to 1.3, the service period duration - to 102 days, the coefficient of reproductive ability decreased to 0.9. As a result, cows with boluses had milk production above the herd average.

**Key words:** fertility, reproductive capacity, milk production, boluses, insemination, estrus.



doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).810  
UTC 578.2: 578.824.11(574.4) (045)

## MOLECULAR GENETIC ANALYSIS OF RABIES VIRUS IN THE EAST KAZAKHSTAN REGION

*Shevtsov A.B.<sup>1</sup>, Yessembekova G.N.<sup>2</sup>, Abenova A.Zh.<sup>2</sup>, Kabzhanova A.M.<sup>2</sup>, Abdrakhmanov S.K.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>National Center for Biotechnology*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>Kazakh Agro-Technical University named after S. Seifullin*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: ncbshevtsov@gmail.com*

---

### Abstract

Phylogenetic study of genomes of field isolates of lyssavirus extracted from the territory of East Kazakhstan is presented in the article in order to carry out sequencing analysis. Ten samples purified PCR products containing rabies virus were examined. As a result of sequencing analysis, ten complete sequences of rabies virus nucleoprotein from East Kazakhstan region were grouped into 6 genotypes, which belong to two lyssavirus groups: Arctic-like group and the most common group - the Steppe group.

**Keywords:** rabies, PCR, sequencing, phylogenetic tree, strain, isolate, genotype

### Introduction

Rabies is an infectious neurological disease of mammals which is almost all cases fatal once clinical signs appear. Lyssavirus causes specific encephalitis (inflammation of the brain) and is the only virus of Vira kingdom, which affects all warm-blooded animals, including humans, with the lethality rate of 100% [1]. The virions are bullet-shaped with an average length of 180 nm and a diameter of 75 nm. The virion consists of an unsegmented genome represented by a single molecule of helically twisted negative RNA and five structural proteins. The rabdovirus genome is represented by a negative polarity RNA molecule and has 5 open reading frames arranged in the genome in the following order: 3'-N-P-M-G-L-5' [2]. Phylogenetic analysis based on the nucleotide sequence of the glycoprotein allowed differentiating representatives of the genus Lyssavirus into seven genotypes [3].

Rabies is an emergent infection considered to be an object of constant increased attention worldwide and is monitored by international organizations (WHO, FAO, OIE). Rabies is the 10th most significant cause of death in the structure of infectious diseases and is registered in more than 150 countries, according to WHO [4].

The territory of the Republic of Kazakhstan is endemic for rabies - every year hundreds of

cases are registered among animals. In 1914, the first case of rabies in Kazakhstan was registered in the Turgai region. And since then the disease has been registered every year. The incidence of rabies among animals and people has not decreased over the past 15 years. During this period of time 1232 unfavorable points were registered, where 1653 animals fell ill [5].

Molecular genetic analysis of rabies, assessment of antirabic immunity, assessment of oral antirabic vaccine eatability methods are used in the global practice, many of them have not been used in Kazakhstan to date or required adaptation and improvement [6].

The sequencing of rabies virus genes will make it possible to advance in the study of the molecular structure and mechanisms of virus variability. Since the use of molecular genetic methods in the diagnosis of rabies will contribute to improving the efficiency of rabies epidemiological surveillance activities [7,8].

Every year in Kazakhstan rabies cases of animals are registered, nevertheless the data on genetic diversity are absent in the literature. The purpose of this work is to obtain data on the genetic diversity of the rabies virus circulating in the East Kazakhstan region and in comparison with the reference strains presented at the National Center

for Biotechnology Information (NCBI).

The data obtained would contribute to the development of molecular epizootology, as well

as allow to better comprehend the evolution of rabies virus and identify the geographical features of circulating genotypes.

**Materials and methods of research**

*Sampling and RNA extraction*

The work material was 10 isolates of Rabies lyssavirus extracted from the brain of different species of animals with clinical signs typical of rabies. All isolates were extracted from East Kazakhstan region in 2021. The samples were screened using a detection kit "FBioNucleo" (Fractal BIO LLC, St. Petersburg, RF) to confirm rabies infection.

Since the brain, which synthesizes a large amount of RNA, was used as material, a reverse transcription strategy with specific primers was adopted. The course of the study included the three steps: choice of primers for reverse transcription

and PCR reaction, staging of reverse transcription, and evaluation of the efficiency of synthesis cDNA by PCR and nucleotide sequencing.

*N gene reverse transcription*

The reverse transcription performed using a Revert-L kit (FBSN Central Research Institute of Epidemiology, RF) to obtain complementary DNA on the RNA matrix. Sens primers at a concentration of 5 pM used as inoculants in the reverse transcription.

Primers were used for N gene amplification (Table 1).

Table 1 - Primers used for N gene amplification

Title	Sequence
Rab-for_1	ACGCTTAACAACCAGATCAAAGAA
Rab-rev_1000	ATCCTACAAAGTGAATGAGATTGAACAC
Rab-for_895	TTCGAGGAAGAGATAAGGAGAATGTT
Rab-rev_2230	GCTTCTTTAACTATGTCATCAAGGTTTCAT

Reaction mixture composition for PCR included: 1×Platinum II PCR buffer, 0.2 mM dNTP, 0.2 μM forward and reverse primers, 1 Unit Platinum II Taq Hot-Start DNA polymerase, 3 μL cDNA. The PCR amplification program included: long denaturation at 94°C - 2 min; 10 cycles: 94°C - 15 s, 58°C - 30 s, 68°C - 1 min; 25 cycles: 94°C - 15 s, 58°C - 15 s, 68°C - 1 min; final elongation 15 min at 68°C.

PCR products were purified using AMPure XP magnetic particles (Beckman Coulter).

*Sequencing of the N gene*

Sequencing performed using BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit. Phylogenetic tree construction was performed in MEGA X using the Maximum Likelihood method and the T92 + G model (Tamura 3-parameter model with gamma distributed).

**Results**

Overall in 2021 material was collected from animals with clinical picture characteristic for rabies from East Kazakhstan region (Table 2).

Table 2 - Data of collected biological material (positive cases)

No	Name of region, district, village	Sample name	Animal type	Indicator name	Test report number	Name of the sample sequence	PCR Threshold Cycle
1	East Kazakhstan region, Ayagoz district, Kokpekty rural district	Brain	Cattle	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-2-1	21
2	East Kazakhstan region, Ayagoz district, Ayagoz city.	Brain	Cattle	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-3-1	25

3	East Kazakhstan region, Ayagoz district, Ayagoz city.	Brain	Cattle	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-4-1	30
4	East Kazakhstan region, Ayagoz district, Ayagoz city.	Brain	Cattle	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-5-1	28
5	East Kazakhstan region, Ayagoz district, Bidayik rural district	Brain	Cattle	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-6-1	21
6	East Kazakhstan region, Beskaragai district, Beskaragai rural district	Brain	Dog	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-9-1	25
7	East Kazakhstan region, Beskaragai district, Beskaragai rural district	Brain	Cattle	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-10-1	36
8	East Kazakhstan region, Ayagoz district, Saryarka rural district.	Brain	Fox	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-11-1	34
9	East Kazakhstan region, Zharma district, Arshali rural district	Brain	Cattle	Rabies	1-S21L-93/1-1	Rab-14-1-blue	35
10	East Kazakhstan region, Ayagoz district, Saryarka rural district.	Brain	Fox	Rabies	1-S21W-94/1-63	Rab-16-6	30

RNA extracted using the R Neasy Mini Kit and a real-time detection PCR was performed to confirm the presence of RNA in the samples. As a result, the presence of lyssavirus RNA was detected in 10 of 15 samples, as indicated by threshold cycle values ranging from 20 to 36 (Table 2). The threshold values were used for genotyping efficiency.

Some 380 full-genome Rabies lyssavirus sequences were imported from the NCBI database in order to find homologous regions between rabies virus genomes. Imported sequences are described with the length from 10015 pairs of nucleotides to 11966 pairs of nucleotides, including: all genomes,

isolated from Russia and China, from each country of Europe and the near abroad on 10 genomes, and from each country of far abroad on 3 genomes.

This work resulted in the formation of a collection of cDNA samples from 10 animals with established rabies diagnosis. The cDNA samples were used for genotyping by determining the nucleotide sequence of N genes.

As a result of comparison of 10 field isolates of rabies virus strains by nucleotide sequences of N-gene fragment (figure 1), a dendrogram reflecting phylogenetic relations of strains and isolates of rabies virus in the territory of East Kazakhstan region was constructed.

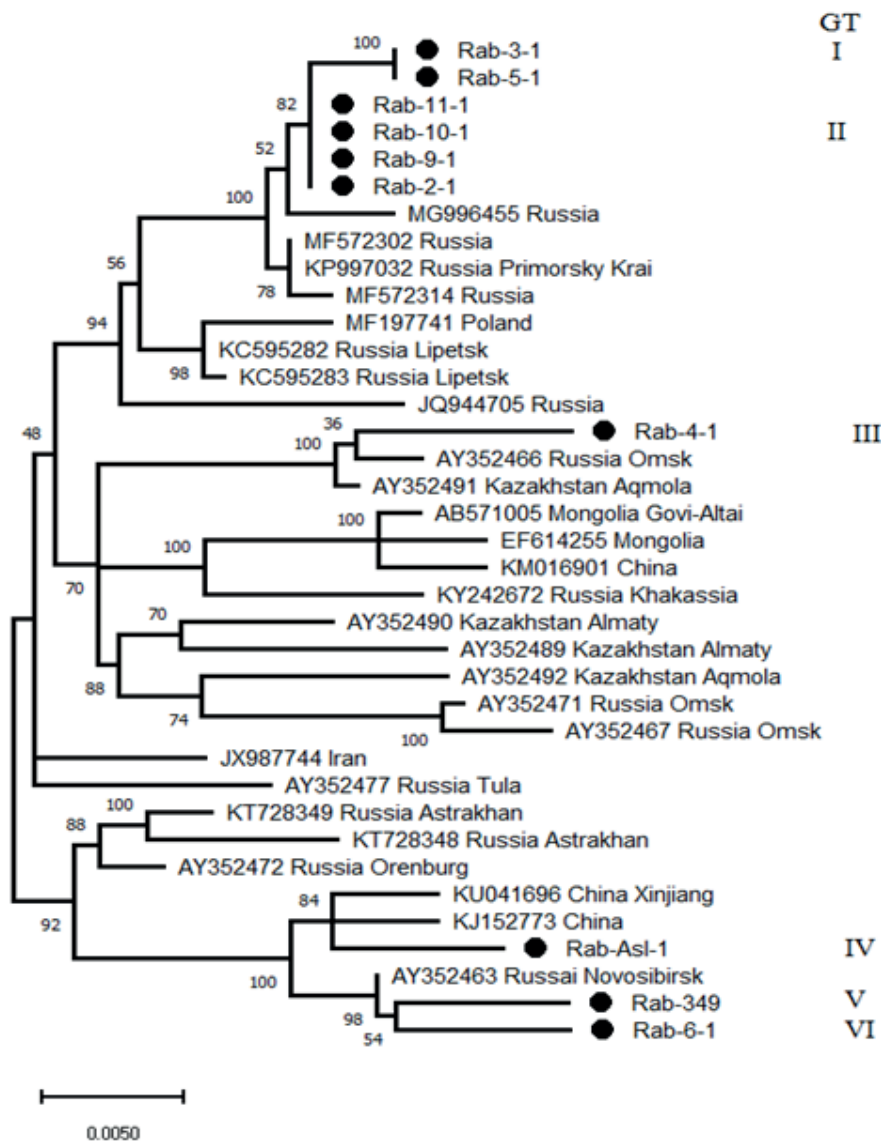


Figure 1 - Phylogenetic tree of rabies virus strains and isolates based on the nucleotide sequences of the N gene fragment

In accordance with the results of the study, all rabies virus isolates studied belonged to the first genotype - Rabies virus.

An analysis of the phylogenetic tree obtained on the basis of N gene fragments (Figure 1) established that the studied isolates can be divided into 6 genotypes. The genotype distribution of isolates in most cases correlates with their geographical origin. For example, phylogenetic analysis grouped 10 complete sequences of rabies

virus nucleoprotein from East Kazakhstan region into 6 genotypes. Genotypes 1 and 2, combining 2 and 4 sequences clustered with samples from Russia including sequences from Primorsky Krai. Genotype 3 is the most phylogenetically similar to genotypes circulating in the Omsk Region, as well as in the Akmola Region. Genotypes 4-6 are phylogenetically closer to genotypes circulating in China and Novosibirsk region.

#### Discussion of the results and conclusion

The first stage included research work, focusing on the collection of pathological material (brain of rabid animals) from the territories of East Kazakhstan region, in which cases of rabies animals were registered. Selection of biological material (brain) from 15 animals with clinical

picture characteristic for rabies animals was conducted.

The second stage included formation of a collection of cDNA samples isolated from the brain suspension of animals with a confirmed diagnosis of rabies. To this end, RNA extraction

from 15 brain samples was performed, and the presence of rabies virus RNA was established in 10 of them by PCR method. For reverse transcription and PCR amplification, primers were designed and synthesized to be used as primers for reverse transcription. The efficiency and specificity of reverse transcription was tested on ten samples by PCR and sequencing of the amplified fragments. As a result, the nucleotide sequence N of the rabies virus gene was obtained for ten samples.

The gene N encoding the nucleoprotein is known to be more conservative for all representatives of the genus *Lyssavirus* than the gene G encoding the envelope protein glycoprotein [9].

The obtained rabies virus isolates extracted from the territory of East Kazakhstan Region are genetically the closest to strains from Russia and China, thus it can be assumed that circulation of rabies virus to the eastern and central part of

Kazakhstan from the Russian Federation and China was promoted by migration of wild carnivorous animals.

Thus, the first genotype - classical rabies virus (RABV) - circulates among domestic, agricultural and wild animals in the territory of East-Kazakhstan region.

Resulting from researches, in the territory of East Kazakhstan region the isolated strains of rabies virus were divided into two groups according to A.A. Devyatkin et al. [10], this is Arctic-like group, which includes genotypes from Primorski Krai and the most widespread group - Steppe group, which includes genotypes from Orenburg, Lipetsk, Novosibirsk, Astrakhan, Omsk regions, Altai Krai, Kazakhstan, Mongolia, PRC Inner Mongolia province and Xinjiang Uygur autonomous region.

## References

- 1 Smreczak M., Orłowska A. Application of heminested RT-PCR to the detection of EBLV1 and classical rabies virus infections in bats and terrestrial animals // *Bulleten Veterinary Institut Pulawy*. – 2008. – №52. – P.15-18.
- 2 Certoma A. Clarifying Indeterminate Results on the Rabies Direct Fluorescent Antibody Test Using Real-Time Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction // *Public Health Reports*. – 2019. – №3. – P.32-36.
- 3 Burgado J. A high throughput neutralization test based on GFP expression by recombinant rabies virus // *PLoS*. – 2018. – №10. – P.45-49.
- 4 Manalo D. L. A Comparative Study of the RAPINA and the Virus-Neutralizing Test (RFFIT) for the Estimation of Antirabies-Neutralizing Antibody Levels in Dog Samples // *Zoonoses and Public Health*. – 2017. – №56. – P.89-98.
- 5 Daria L.M. A preliminary evaluation of a locally produced biotinylated polyclonal anti-rabies antibody for direct rapid immunohistochemical test (DRIT) in the Philippines // *Acta Tropica*. – 2020. – Vol. 211. – №32. – P.105-110.
- 6 Debnath A. Serological profiling of rabies antibodies by enzyme-linked immunosorbent assay and its comparative analysis with rapid fluorescent focus inhibition test in mouse model // *Veterinary World*. – 2019. – №12 (1). – P.126-130.
- 7 Zhandosov Sh.O., Toleuov A.M. Kazakstan Respublikasynda zhanuarlar men adamdar arasynda 2001-2018 zhyldary tirkelgen kutyrma auruy // *Okhrana okruzhayushchey sredy*. – 2018. – №1. – S.14-21.
- 8 Abdrakhmanov S., Korennoy F.I., Yessembekova G.N, Beisembayev K.K. Revealing spatio-temporal patterns of rabies spread among various categories of animals in the Republic of Kazakhstan, 2010-2013. *Geospatial health* 11(2). 2016.
- 9 Jodie A. Rabies direct fluorescent antibody test does not inactivate rabies or eastern equine encephalitis viruses // *Journal of Virological Methods*. – 2016. – Vol. 234. – P.52-53.
- 10 Devyatkin A.A., Lukashov A.N. Molekulyarnaya epidemiologiya virusa beshenstva na territorii Rossijskoj Federacii // *Epidemiologiya i Vakcinoprofilaktika* № 1 (92). – 2017. S.39-42.



### **Acknowledgement**

*The article was performed within the scientific project IRN №08053353 "Molecular and biological analysis of rabies virus circulating in the Republic of Kazakhstan" under budgetary program 217 "Development of science", subprogram 102 "Grant financing of scientific research" MES RK, grant financing of young scientists on scientific and (or) scientific and technical projects for 2020-2022.*

## **ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ ҚҰТЫРУ ВИРУСЫН МОЛЕКУЛЯРЛЫҚ-ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ**

**Шевцов А.Б.<sup>1</sup>, Есембекова Г.Н.<sup>2</sup>, Әбенова Ә.Ж.<sup>2</sup>, Кабжанова А.М.<sup>2</sup>, Әбдірахманов С.Қ.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ұлттық биотехнология орталығы

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

<sup>2</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: ncbshevtsov@gmail.com

### **Түйін**

Мақалада генетикалық талдау мақсатында Шығыс Қазақстанның аумағында оқшауланған лиссавирусының штамдардың молекулярлық-генетикалық зерттеуі ұсынылған. Рабдовирусының нуклеопротеині бар тазартылған ПТР өнімдерінің он позитивті үлгісі зерттелді. Сонымен, филогенетикалық талдау нәтижесінде Шығыс Қазақстан облысындағы құтыру ауруының он толық нуклеопротеиндік тізбегі екі тобына жататын 6 типке жинақталды: арктикалық тектес топ және ең көп таралған топ - Степная.

**Кілт сөздер:** құтыру, ПТР, секвенирлеу, филогенетикалық ағаш, штамм, изолят, генотип.

## **МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИРУСА БЕШЕНСТВА НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Шевцов А.Б.<sup>1</sup>, Есембекова Г.Н.<sup>2</sup>, Абенова А.Ж.<sup>2</sup>, Кабжанова А.М.<sup>2</sup>, Абдрахманов С.Қ.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Национальный центр биотехнологии, г. Нур-Султан, Казахстан

<sup>2</sup>Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: ncbshevtsov@gmail.com

### **Аннотация**

В данной статье представлены результаты секвенирования геномов изолятов лиссавирусов, выделенных от животных обитающих в Восточно-Казахстанской области с целью проведения генетического анализа. Происследовано десять положительных проб (ПЦР-продуктов), содержащих рабдовирус. В результате филогенетического анализа было собрано десять полных последовательностей нуклеопротеина вируса бешенства из Восточно-Казахстанской области в 6 генотипов, которые относятся к двум группам лиссавирусов: Арктически-подобная группа и наиболее распространенная группа – Степная.

**Ключевые слова:** бешенство, ПЦР, секвенирование, филогенетическое дерево, штамм, изолят, генотип.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).833  
ЭОЖ 637.3.075

## ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ӨНДІРУШІЛЕРДІҢ ІРІМШІК ӨНІМДЕРІН МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ

Қузеубаева А.С.<sup>1</sup>, Усенбаев А.Е.<sup>2</sup>, Аканова Ж.Ж.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті

Семей қ. Қазақстан

<sup>2</sup> С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,

Нұр-Сұлтан қ. Қазақстан

E-mail: anarsabirbaevna@mail.ru

### Түйін

Отандық өндірушілер ұсынатын ірімшіктердің шартты патогенді және патогенді бактериялармен контаминациялануы анықтау мақсатында Семей және Нұр-Сұлтан қалалары сауда желілерінен кездейсоқ тәсілмен алынған, Орталық, Солтүстік және Шығыс-Қазақстан облыстарының алты ірі кәсіпорындарында өндірілген және бес жеке кәсіпкер саудаға ұсынған бір қатты ірімшік, тоғыз жартылай қатты, бес жұмсақ және төрт тұздалған ірімшіктің он тоғыз түрінің 57 сынамасы классикалық микробиологиялық, масс-спектрометриялық тәсілдерді және коммерциялық Compact Dry EC (R-Biopharm AG, Германия) табақшаларын қолданып, тексерілді. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде ірімшіктің жартылай қатты, жұмсақ және тұзды өнім түрлері ішек таяқшасы тобына және *Salmonella* туысына жататын бактериялармен ластанғаны дәлелденді. MALDI-TOF Biotyper (Bruker, Германия) масс-спектрометрінде *Enterobacteriaceae* тұқымдасының төрт бактерия түрлері, атап айтқанда *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii* және *Citrobacter braakii*, идентификацияланды. Ірімшік үлгілерінің бактериялармен жалпы ластану деңгейі 68,4% құрады, ал қауіпті микроорганизмдер зерттелінген аймақтарда он бір өндірушінің сегізінші өнімдерінде кездесті. Ірімшіктің қатты сортынан, жартылай қатты өнімдердің 44,4%-нан және тұзды ірімшіктердің 25%-нан микроорганизмдер бөлінбеді. Жұмсақ ірімшіктердің 100% және қалған жартылай қатты, тұзды өнім түрлері анықталған бактериялармен ластанғаны көрсетілді. Зерттелінген 57 ірімшік үлгілерінің 39-нан *E.coli* табылды.

**Кілт сөздер:** ірімшік, Compact Dry, масс спектрометрия, идентификация, *Escherichia coli*

### Кіріспе

Ірімшік – ерекше тәсілмен ашытылған сүттен дайындалатын және адам рационының маңызды компоненті болып табылатын қатты немесе жартылай қатты масса түріндегі тағамдық өнім. Шартты түрде осы өнім қатты, жартылай қатты, жұмсақ және тұзды ірімшіктер топтарына бөлінеді [1].

Бүгінгі таңда, ірімшіктер адамның қоректік және биологиялық белсенді заттарға қажеттілігін қанағаттандыру тұрғысынан ғана емес, сонымен қатар қауіпті заттар мен микроорганизмдердің көзі ретінде де қарастырылуы керек. Алайда аталмыш сүт өнімінің өндірушіден тікелей тұтынушыға дейінгі тізбектегі қауіпсіздік көрсеткіштерінің объективті түрде нормаланатын бақылануы

назардан тыс қалады [2]. Сондықтан патогенді, шартты патогенді микроорганизмдермен ластану қаупін азайту үшін ірімшікті өндірудің, тасымалдаудың және сақтаудың барлық кезеңдерінде микробиологиялық бақылау аса маңызды. Ірімшіктің сапасын микробиологиялық зерттеу нәтижелері кәсіпорынның санитарлық-гигиеналық жағдайын, технологиядағы микробиологиялық процестердің дұрыс жүруін, пайдалы микроорганизмдер қызметі мен өнімнің микробиологиялық ақауларының пайда болу себептерін көрсетеді [2,3].

Микробиологиялық тұрғыдан ірімшікті қауіпті өнімге айналдыратын бірқатар ерекшеліктері бар. Негізгі қауіп ірімшік

сүтіндегі пастеризацияның төмен температурасымен байланысты [4]. Өндіріс орынында санитарлық гигиеналық ережелердің сақталмауы нәтижесінде жұмысшылардың қолдары, киімдері және ауа, су, жабдықтар, қондырғылар микробтық ластану көздері болуы мүмкін [3,5]. Ластану көздері арқылы бактериялар термиялық өңдеуден кейін ірімшік массасына түседі және ірімшік өндіру кезінде

зарарсыздандырылмайды. Бұл микрофлораның құрамына ішек таяқшасы тобының бактериялары, энтеротоксигенді стафилококктар, сальмонеллалар және басқа да қауіпті микробтар кіруі мүмкін [6].

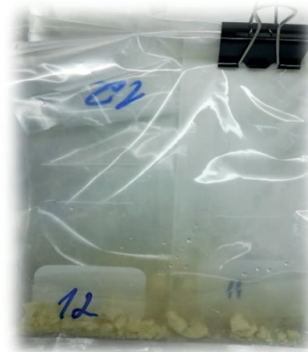
Зерттеу мақсаты – Орталық және Шығыс Қазақстанда өндірілетін ірімшіктердің бактериялармен ластануын микробиологиялық талдау болып табылады.

### Материалдар және зерттеу әдістері

Зерттеу үшін Шығыс Қазақстан облысы және Нұр-Сұлтан қаласы сауда желілерінен ірімшік сынамалары кездейсоқ тәсілмен алынды (1, 2-суреттер).



Сурет 1 – Шағын ірімшік өндірушінің өнімі.



Сурет 2 – Зерттелетін ірімшік үлгілерін дайындау.

Жұмыс барысында Орталық, Солтүстік және Шығыс-Қазақстан облыстарының алты ірі кәсіпорындарында өндірілген және бес жеке кәсіпкер саудаға ұсынған бір қатты ірімшік, тоғыз жартылай қатты, бес жұмсақ және төрт тұздалған ірімшіктің он тоғыз түрінің 57 сынамасы зерттелінді.

Микробиологиялық зерттеу жұмыстары 2020 ж. желтоқсан – 2021 ж. тамыз аралығында С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Қазақ-Қытай биоқауіпсіздік зертханасында, Семей өңірлік ветеринариялық зертханасы мен Ұлттық Ветеринариялық Референттік Орталығының Тамақ қауіпсіздігі бөлімдерінде жүргізілді.

Ірімшік сынамаларынан Enterobacteriaceae тұқымдасына жататын ішек таяқшасы тобының бактерияларын, *Salmonella*, *Listeria* туыстарына жататын патогендерін бөліп алу мақсатында коммерциялық Compact Dry (R-Biopharm AG, Германия) табақшалары инструкцияға сәйкес қолданылды. Өсіп шыққан колониялар саны VactLAB бағдарламасы арқылы есепке алынды.

*E.coli*, *Coliform* табақшаларында өсіп шыққан типтік колониялар, Эндо ортасына (Merck, Германия) егілді және өсірілген колониялардан алынған жағындылар Грам әдісімен боялды. Бөлініп алынған *E.coli* бактерияларының ферментативтік қасиеттеріне биохимиялық зерттеу жасалынды.

Эндо табақшасынан 16 типтік колониялар ЕПА ортасында инкубацияланып, алынған дақылдар масс-спектрометриялық әдістемесімен MALDI Autoflex III Biotyper (Bruker Daltonik, Германия) анализаторында сызықтық режимде зерттелінді. Осы мақсатта матрица ретінде 50% ацетонитрил ерітіндісіндегі 2,5% трифторацет қышқылы,  $\alpha$ -циано 4-гидроксикор қышқылының қаныққан ерітіндісі қолданылды. Бактериялар түрлерінің идентификациясы микроорганизмдер спектрлері туралы ақпаратты қамтитын flexControl бағдарламасы негізінде жүзеге асты.

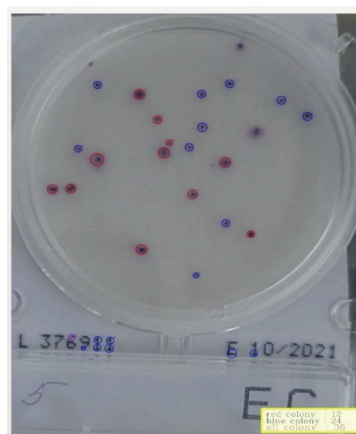
Алынған мәліметтерді статистикалық өңдеу Microsoft Excel бағдарламасында жасалынды.

### Зерттеу нәтижелері

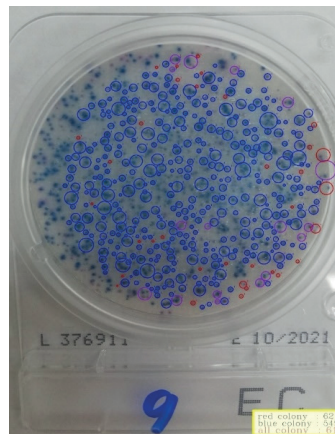
Қарастырылған ірімшік үлгілерінен Compact Dry табақшаларында өсіп шыққан микроорганизмдердің сандық көрсеткіштері 1-ші кестеде беріледі. Ірімшік үлгілерінің бактериялармен жалпы ластану деңгейі 68,4% құрады, ал қауіпті микроорганизмдер зерттелінген аймақтарда он бір өндірушінің сегізінің өнімдерінде кездесті.

Ірімшіктің қатты сортынан, жартылай

қатты өнімдердің 44,4%-нан және тұзды ірімшіктердің 25%-нан микроорганизмдер бөлінбеді. Жұмсақ ірімшіктердің 100% және қалған жартылай қатты, жұмсақ және тұзды өнім түрлері *E.coli*, Coliform тобы және *Salmonella* туысына жататын бактериялармен контаминацияланғаны анықталды (1-кесте, 3-сурет).



А



Б

Сурет 3 – Compact Dry EC табақшаларындағы *E.coli/Coliform* дақылдары:

А- жартылай қатты ірімшік, вакуумдық қаптама; Б- шаруа қожалағында әзірленген ірімшік

Зерттеу үлгілерінің арасында *E.coli/Coliform* тобы бактерияларымен ластану деңгейі ең жоғары фермер ірімшігінде (КТБ  $600 \pm 7,78$  жетті), оның ішінде *E.coli* КТБ  $548,67 \pm 14,50$  аралығында болды. Сондай-ақ, шағын ірімшік базасында өндірілген «Хаварти», ірі кәсіпорында жасалынған «Гауда премиум» жеке кәсіпкер саудаға ұсынған жартылай қатты ірімшіктерінде, жеке кәсіпкер өндірген «Адыгейский» жұмсақ ірімшігінде Enterobacteriaceae тұқымдасына жататын ішек таяқшасы тобының бактерияларымен ластану деңгейі жоғары болды (1-кесте).

Микробиологиялық ластанудың өнімдерді қаптау технологиясымен корреляциясы орын алмады: кәсіпорындарда вакуумдық қапталу арқылы өндірілген және қапталмай сатылатын ірімшіктерде патогенді және шартты патогенді

микроорганизмдер бірыңғай деңгейде өсіп шықты.

Compact Dry табақшасы пайдаланып жасалынған зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе, тексерілген аймақтардың алынған 19 ірімшік үлгілерінің 13 өнімдері қауіпті бактериялармен ластанғаны анықталды. Оның ішінде, төрт ірімшік үлгілерінде *Salmonella* және жартылай қатты тоғыз ірімшік үлгілерінің бесеуінің *E.coli* түрімен контаминациялануы микробиологиялық зерттеулер арқылы расталды.

Compact Dry EC табақшасындағы типтік колониялардан жасалынған жағындыдан Эндо ортасында қою қызыл түсті, металл жылтырлығы бар, құрамына грам негативті *E.coli* түріне сәйкес таяқшалар кіретін дақылдар өсіп шықты (Сурет 4).

Кесте 1 – Ірімшіктердің қауіпті бактериялармен контаминациялану көрсеткіштері

№	Өнімнің атауы	Қапталуы *	Түрі	Өндірушілер				Анықталған микроорганизмдер			
				таңбасы	ірі кәсіпорын	жеке кәсіпкер	Enterobacteriaceae тұқымдасы бактерияларының колониялар саны (1-300 КТБ**/г)		<i>Salmonella</i> spp.	<i>Listeria monocytogenes</i>	
							жалпы	<i>Escherichia coli</i> *** Coliform****			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Шығыс-Қазақстан аймағы											
1	Чедар 33,1% (n=3)	-	Қатты	A	+	-	-	-	-	-	
2	Качотто 45% (n=3)	+	Жартылай қатты	A	+	-	-	-	-	-	
3	Костромской 45% (n=3)	+	Жартылай қатты	B	+	-	8,33±0,41	4,33±0,41 *** 3,67±0,82****	+	-	
4	Озерск 23,6% (n=3)	+	Жартылай қатты	B	+	-	-	-	-	-	
5	Гауда премиум 48% (n=3)	+	Жартылай қатты	C	+	-	41,33±3,63	19,00±0,71 *** 22,33±1,08****	-	-	
6	Хаварти 40% (n=3)	+	Жартылай қатты	D	-	+	43,00±0,71	2,33±0,41 *** 40,67±0,41 ****	+	-	
7	Гауда 40% (n=3)	-	Жартылай қатты	E	+	-	8,67±1,47	5,67±0,82 *** 2,33±0,41 ****	-	-	
8	Казачий 40% (n=3)	-	Жартылай қатты	F	-	+	-	-	-	-	
9	Адыгейский (n=3)	+	Жұмсақ	G	-	+	37,33±1,78	15,00±0,71 *** 21,33±1,08****	+	-	
10	Сулугуни 45% (n=3)	+	Жұмсақ	H	+	-	11,00±3,19	8,00±1,41 *** 3,67±1,78****	-	-	
11	Фермер (n=3)	-	Жұмсақ	I	-	+	600±7,78	548,67±14,50 *** 57±3,19****	+	-	
12	Сүзбе 4,2% (n=3)	+	Жұмсақ	J	-	+	11,33±3,19	6,33±1,08 *** 5,33±0,41 ****	-	-	
13	Брынза (n=3)	+	Тұздалған	J	-	+	14,52±1,47	6,67±0,82 *** 7,67±2,27****	-	-	



1-кестенің жалғасы

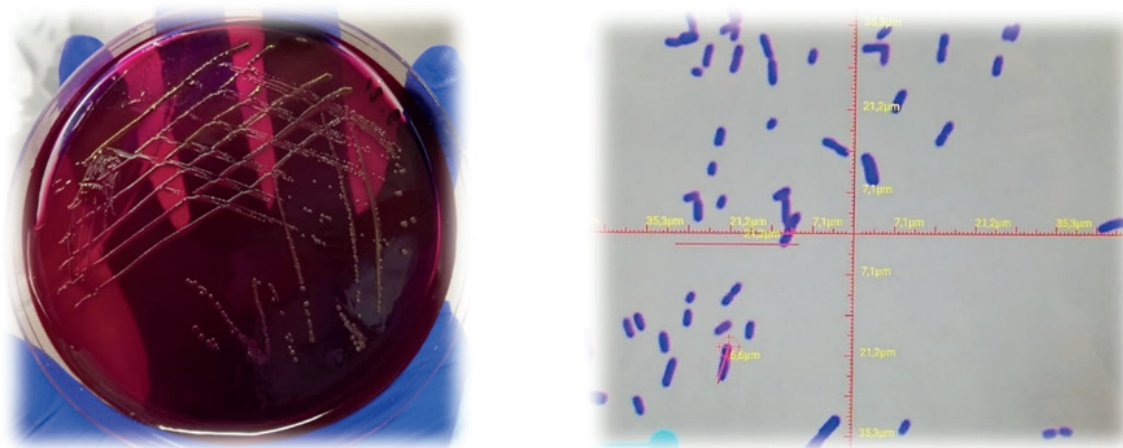
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Нұр-Сұлтан қаласы												
14	Гауда 45% (n=3)	+	Жарғылай қатты	M	+	-	12,67±2,04	12,33±1,08***	-	-		
15	Қаюотто 45% (n=3)	+	Жарғылай қатты				-	-	-	-	-	-
16	Моцарелла (n=3)	+	Жұмсақ				6,33±1,63***	11,00±2,55	5,00±1,41****	-	-	-
17	Брынза 45% (n=3)		Тұздалған				7,67±2,16***	7,67±2,16***	-	-	-	-
			Тұздалған				5,67±0,82***	5,67±0,82***	-	-	-	-
18	Сулугуни 40% (n=3)	+	Тұздалған				2,67±0,82****	8,33±0,41	2,67±0,82****	-	-	-
19	Чечел (n=3) 10 %	+	Тұздалған	-	-	-	-	-	-			

Ескерту: \* - қаптамасыз; + - вакуумдық қаптамада

\*\* - Колония Түзуші Бірлік

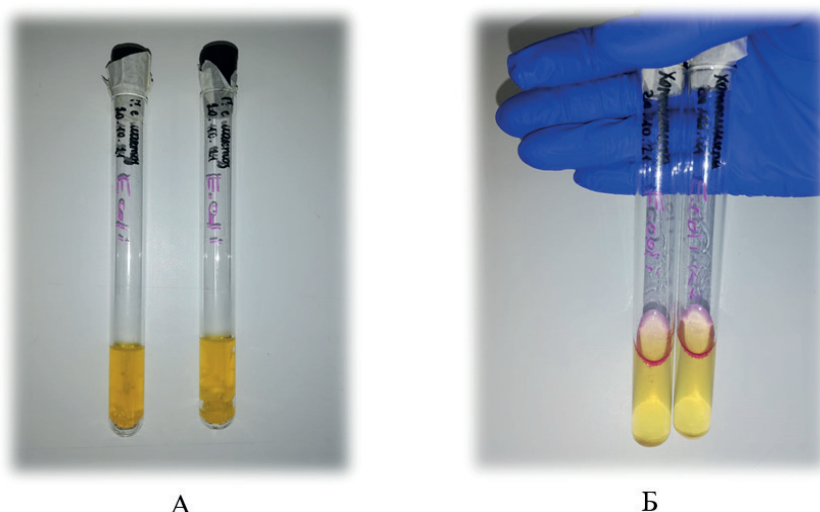
\*\*\* - *Escherichia coli*

\*\*\*\* - Coliform



Сурет 4 – Эндо ортасында түзілген *E.coli* колониялары және бактериялардың микроскопиялық көрінісі

Осы колониялардағы микроорганизмнің биохимиялық ерекшеліктеріне келетін болсақ, ол лактозаны ферменттейтін, индол түзейтін (5-сурет), ал оксидаза теріс бактерия болып шықты, яғни *E.coli* түрінің қасиеттерін танытты.



Сурет 5 – Типтік колония егіндісінің ферментативтік орталардағы беталасы: А – лактозаны ашыту; Б – индол түзу орталарында

Compact Dry EC табақшасындағы тұқымдасына жататын ішек таяқшасы дақылдардан ЕПА-да өсіп шыққан микроорганизмдер колонияларын MALDI Biotyper масс-спектрометрінде тікелей, автоматты режимде зерттеу нәтижесінде Enterobacteriaceae тобының төрт бактерия түрлері, соның ішінде *E.coli*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii* және *Citrobacter braakii*, идентификацияланды (2-кесте).

Кесте 2 – Масс-спектроскопия нәтижелері

Дақыл нөмірі	Идентификация белгісі	Бактерия түрі (жоғары деңгейлік сәйкестік)	Балдық бағасы	Бактерия түрі (екінші деңгейлік сәйкестік)	Балдық бағасы
1	A5	<i>E.coli</i>	2.413	<i>E.coli</i>	2.172
2	A6	<i>Citrobacter freundii</i>	2.363	<i>Citrobacter braakii</i>	2.333

3	B5	<i>E.coli</i>	2.013	нақты емес идентификация	1.65
4	B6	<i>C.freundii</i>	2.15	<i>C.freundii</i>	2.093
5	C5	шыңдар қалыптаспады	<0	шыңдар қалыптаспады	<0
6	C6	<i>C.freundii</i>	2.36	<i>C.freundii</i>	2.189
7		шыңдар қалыптаспады	<0	шыңдар қалыптаспады	<0
8	D6	<i>C.freundii</i>	2.352	<i>C.freundii</i>	2.207
9	E5	шыңдар қалыптаспады	<0	шыңдар қалыптаспады	<0
10	E6	<i>E.coli</i>	2.473	<i>E.coli</i>	2.333
11	F5	шыңдар қалыптаспады	<0	шыңдар қалыптаспады	<0
12	F6	<i>E.coli</i>	2.348	<i>E.coli</i>	2.286
13	G5	шыңдар қалыптаспады	<0	шыңдар қалыптаспады	<0
14	G6	<i>Enterobacter cloacae</i>	2.092	<i>E.coli</i>	2.029
15	H5	шыңдар қалыптаспады	<0	шыңдар қалыптаспады	<0
16	H6	<i>E.coli</i>	2.197	<i>E.coli</i>	2.04

### Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды

Еліміздің әртүрлі аймақтарында өндірілген ірімшіктердің қауіпсіздігіне мониторинг жүргізу шеңберінде зерттелінген 57 ірімшік үлгілерінің 39-нан *E.coli* табылды. Шартты патогенді және патогенді бактериялармен контаминацияланғандығы ірімшіктерді өндіру кезінде пайдаланылатын шикізаттың ластануын және өндірістің санитарлық-гигиеналық жай-күйінің бұзылуын көрсетеді.

Эпидемиологиялық тұрғыдан алғанда, тамақ инфекциясының ең маңызды қоздырғыштары көбінесе *Enterobacteriaceae* тұқымдасының грам-теріс бактерияларына жатады, бұл осы топтың тағамның микробиологиялық қауіпсіздігі аспектісіндегі маңыздылығын көрсетеді. Сүт өнеркәсібінде ішек таяқшасы тобының бактериялары, соның ішінде *Escherichia coli*, барлық сүт өнімдері үшін қауіпсіздіктің негізгі нормасы болып табылады [7]. *E.coli* – сыртқы ортадағы объектілерде ұзақ уақыт өміршең келеді, ол сүтте 34 күнге дейін көбею қабілетіне ие болады [8]. Ішек таяқшасы тобының бактериялары сүт пен дайын сүт өнімдерінің бұзылуына әкелуі мүмкін,

бұл өнімнің шығуына, жарамдылық мерзіміне және органолептикалық көрсеткіштерге теріс әсер етеді және айтарлықтай экономикалық шығындарға себеп болады. Олардың өнімдерде болуы өндіріс кезінде санитарлық-гигиеналық ережелердің сақталмайтындығын немесе температуралық сақтау режимінің бұзылуын және тауарлардың жарамдылық мерзімінің сақталмайтындығын куәландырады. Сүт және сүт өнімдері ішек таяқшасын жұқтыру фермада, зауытта, сату процесінде орын алуы мүмкін [7].

Сүт өнімдерінің патогенді микроорганизмдермен ластануы адамдардың денсаулығы үшін аса қауіпті тағамнан улануды тудырады [3].

*E.coli* (STEC) – шига-токсин штамдары туындататын тағамдық инфекциялар – қоғамдық денсаулық сақтаудың өзекті мәселесі деп саналады. Осы патогенді микроорганизмнің негізгі резервуары – ірі қара мал болып табылады. Қазіргі мәліметтерге сүйенсек, әлемнің көптеген елдерінде, соның ішінде АҚШ, Канада, Жапония, басқа Еуропа мемлекеттерінде тіркелген

ірі тағамдық инфекцияларының эпидемиялық өршуі аса қауіпті *E.coli* O157:H7 штаммымен байланысты [2,3,5]. Аталмыш штамм себебінен пайда болған инфекция көбінесе жеткілікті термиялық өңделмеген сиыр сүтін, ірімшікті және ластанған көкөністер, жемістер мен басқа тағам өнімдерді қолдану нәтижесінде пайда болады [2]. Ірімшіктерді тұтынуға байланысты *E.coli* O157:H7 індетімен улану жағдайлары жиі тіркеледі [3]. Көп жағдайларда *E.coli* патогендерінен туындаған уланудың өршуі шикі сүттен жасалынған ірімшіктермен байланысты екендігі дәлелденді [2,5,9].

ТМД елдерін қарастыратын болсақ, соңғы декадада Санкт-Петербургте адамдарда тіркелген гемолитикалық-уремиялық синдром көрінісімен геморрагиялық колит түрінде орын алған жіті ішек инфекциясының өршуі шигатоксинді өндіруші *E.coli*-мен ластанған шикі сиыр сүтін тұтынудан болды [10].

Сондай-ақ, Қазақстанда 2015 жылы Алматыда тағамдық аурулардың қоздырғышы ретінде патогенді *E.coli* көрсетілді [11]. Шығыс Қазақстан облысы санитарлық-эпидемиологиялық бақылау департаментінің деректері бойынша 2017-2021 жылдарға арналған азық-түлік қауіпсіздігі мониторингі барысында анықталған сүт өнімдерінің

микробиологиялық көрсеткіштері бойынша қойылатын стандартты талаптарға сәйкес келмейтін 9 сынама анықталды.

Біздің нәтижелеріміз бойынша ірімшік үлгілерінің шартты патогенді және патогенді бактериялармен жалпы ластану деңгейі 68,4% құрады. Келтірілген деректер сүт өнімдерінің микробиологиялық контаминациясымен астасқан тағамдық инфекция және интоксикациялар Қазақстан және әлемнің басқа елдеріндегі өзекті мәселе екендігін дәлелдейді. Жұмыстың келесі сатысында бөлінген *E.coli* дақылдарының патогендігін анықтайтын микробиологиялық, молекулалық генетикалық зерттеулер жүргізіледі және олардың антибиотиктерге тұрақтылығы бағаланады.

Зерттеу нәтижесінде Қазақстанның солтүстік, орталық және шығыс аймақтарындағы 72,7% өндіруші мен кәсіпорындардың жұмсақ, жартылай қатты, жұмсақ және тұзды ірімшік өнімдері *Coliform* тобына және *Salmonella* туысына жататын шартты патогенді және патогенді бактериялармен контаминацияланғаны анықталды. Отандық өндірушілер ұсынатын ірімшіктерде *Enterobacteriaceae* тұқымдасына жататын *E.coli*, *E.cloaca*, *C.freundii*, *C.braakii* түрлері идентификацияланды.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Боровков М.Ф. Ветеринарная санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Текст]: учеб.для вузов /М.Ф.Боровкова,–СПб.: Издательство «Лань», 2013.-381 с.
- 2 Kyoung-Hee Choi, Heeyoung Lee, Soomin Lee, Sejeong Kim , and Yohan Yoon Cheese Microbial Risk Assessments – A Review //Asian Australas. J. Anim. Sci.– 2016. – Vol. 29. – No. 3. – P.307-314.
- 3 Chávez-Martínez, A., Paredes-Montoya, P., Rentería-Monterrubio, A.-L., Corral-Luna, A., Lechuga-Valles, R., Dominguez-Viveros, J., Sánchez-Vega, R., Santellano-Estrada, E. Microbial quality and prevalence of foodborne pathogens of cheeses commercialized at different retail points in Mexico // Food Science and Technology. – 2019. – Vol.39. – P.703-710.
- 4 Ганина В.И. Микробиологическая безопасность молочного сырья [Текст] // В.И.Ганина, А.И. Гриневиц, Н.Г. Лойко, Ж.Л. Гучок/ Молочная промышленность. – 2015. – №11. – С.22-23.
- 5 El-Hamshary, O.I.M., Abdullah, S.K., Al-Twaty, N.H. Molecular Characterization and Biofilm Formation Study of Contaminant Bacteria Isolated from Domiaty and Hungarian Cheeses in Jeddah City // J. Pure Appl. Microbiol. – 2021. – Vol. 15(2). – P.983-997.
- 6 Свириденко Г. М. Бактерии группы кишечных палочек – основная санитарно-показательная микрофлора молочных продуктов [Текст] // Г. М. Свириденко Молочная промышленность. – 2009. – №6. – С.73-75.
- 7 Свириденко Г.М. Санитарно-гигиенический контроль сыродельного производства [Текст] // Г.М. Свириденко, М.Б. Захарова Сыроделие и маслоделие. – 2009. – №1. – С.4.
- 8 Bastam, M.M., Jalili, M., Pakzad, I., Maleki, A., Ghafourian, S. Pathogenic bacteria in cheese, raw and pasteurised milk // Veterinary Medicine and Science. – 2021. – P.1-5.

9 Kim K., Lee H., Lee S., Kim S., Lee J., Ha J., Yoon Y. Microbial Risk Assessment of Non-Enterohemorrhagic *Escherichia coli* in Natural and Processed Cheeses in Korea // *Korean J. Food Sci. An.* – 2017. – Vol. 37(4). – P. 579~592.

10 Онищенко Г.Г. Молекулярно-генетическая характеристика шига-токсинпродуцирующих *Escherichia coli*, выделенных при вспышке пищевой инфекции в Санкт-Петербурге в 2013 году [Текст] // Г.Г. Онищенко и др; Вестник РАМН. – 2015. – № 1. – С.70-81.

11 Баймуратова М.А. Эффективность микробиологического мониторинга за кишечными эшерихиозами у детей г.Алматы [Текст] // М.А. Баймуратова Вестник и др; АГИУВ. – 2018. – №4. – С.17-21.

## References

1 Borovkov M.F., Froolov V.P., Serko S.A. Veterinarnaya sanitarnaya ekspertiza s osnovami tekhnologii i standartizatsii produktov zhivotnovodstva. – M., 2013. – S.379-381.

2 Kyoung-Hee Choi, Heeyoung Lee, Soomin Lee, Sejeong Kim, and Yohan Yoon Cheese Microbial Risk Assessments – A Review // *Asian Australas. J. Anim. Sci.* – 2016. – Vol. 29. – No. 3. – P.307-314.

3 Chávez-Martínez, A., Paredes-Montoya, P., Rentería-Monterrubio, A.-L., Corral-Luna, A., Lechuga-Valles, R., Dominguez-Viveros, J., Sánchez-Vega, R., Santellano-Estrada, E. Microbial quality and prevalence of foodborne pathogens of cheeses commercialized at different retail points in Mexico // *Food Science and Technology.* – 2019. – Vol.39. – P.703-710.

4 Ganina V.I., Grinevich A.I., Loyko N.G., Guchok ZH.L. Mikrobiologicheskaya bezopasnost' molochnogo syr'ya // *Molochnaya promyshlennost'.* – 2015. – №11. – S.22-23.

5 El-Hamshary, O.I.M., Abdullah, S.K., Al-Twaty, N.H. Molecular Characterization and Biofilm Formation Study of Contaminant Bacteria Isolated from Domiaty and Hungarian Cheeses in Jeddah City // *J. Pure Appl. Microbiol.* – 2021. – Vol. 15(2). – P.983-997.

6 Sviridenko G. M. Bakterii gruppy kishechnykh paloček – osnovnaya sanitarno-pokazatel'naya mikroflora molochnykh produktov // *Molochnaya promyshlennost'.* – 2009. – №6. – S.73-75.

7 Sviridenko G.M., Zakharova M.B. Sanitarno-gigenicheskiy kontrol' syrodel'nogo proizvodstva // *Syrodeliye i maslodeliye.* – 2009. – №1. – S.4-5.

8 Bastam, M.M., Jalili, M., Pakzad, I., Maleki, A., Ghafourian, S. Pathogenic bacteria in cheese, raw and pasteurised milk // *Veterinary Medicine and Science.* – 2021. – P.1-5.

9 Kim K., Lee H., Lee S., Kim S., Lee J., Ha J., Yoon Y. Microbial Risk Assessment of Non-Enterohemorrhagic *Escherichia coli* in Natural and Processed Cheeses in Korea // *Korean J. Food Sci. An.* – 2017. – Vol. 37(4). – P. 579~592.

10 Onishchenko G.G., Dyatlov I.A., Svetoch E.A. i dr. Molekulyarno-geneticheskaya kharakteristika shiga-toksinprodutsiruyushchikh *Escherichia coli*, vydelennykh pri vspyshke pishchevoy infektsii v Sankt-Peterburge v 2013 godu // *Vestnik RAMN.* – 2015. – № 1. – S.70-81.

11 Baymuratova M.A., Bazarova G.S., T'yessova-Berdalina R.A., Zhumabekova B.T., Abdusalamova Z.S., Aneshova E.Ye. Effektivnost' mikrobiologicheskogo monitoringa za kishechnymi esherikhiozami u detey g.Almaty // *Vestnik AGIUV.* – 2018. – №4. – S.17-21.



## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЫРНОЙ ПРОДУКЦИИ КАЗАХСТАНСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

*Кузеубаева А.С.<sup>1</sup>, Усенбаев А.Е.<sup>2</sup>, Аканова Ж.Ж.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Университет имени Шакарима  
г. Семей, Казахстан*

*<sup>2</sup>Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина  
Нур-Султан, Казахстан,  
E-mail: anarsabirbaevna@mail.ru*

### Аннотация

С целью выявления уровня контаминации условно-патогенными и патогенными микроорганизмами были исследованы 57 образцов 19 сортов сыров, в т.ч. одного твердого сыра, 9 полутвердых, пяти мягких и четырех соленых сыров, предлагаемых отечественными производителями северного, центрального и восточного регионов Казахстана с использованием классических микробиологических, масс-спектрометрических методов и коммерческих планшетов Compact Dry EU (R-Biopharm AG, Германия). Было установлено, что полутвердые, мягкие и соленые сорта сыра контаминированы бактериями группы кишечной палочки и *Salmonella*. На масс-спектрометре MALDI-TOF Biotyper (Bruker, Германия) были идентифицированы четыре вида бактерий семейства Enterobacteriaceae, а именно *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii* и *Citrobacter braakii*. Общий уровень бактериального заражения образцов сыра составил 68,4%, опасные микроорганизмы были обнаружены в продукции восьми из одиннадцати производителей исследованных регионов. Микроорганизмы не были выделены из твердых сыров, 44,4% полутвердых и 25% соленых сыров. Установлено, что 100% мягких сыров контаминированы бактериями группы кишечной палочки. *E.coli* была обнаружена в 39 из 57 исследованных образцов сыра.

**Ключевые слова:** сыр, Compact Dry, масс-спектрометрия, идентификация, *Escherichia coli*

## MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF CHEESE PRODUCTS OF KAZAKHSTANI PRODUCERS

*Kuzeubaeva A.S.<sup>1</sup>, Ussenbayev A.E.<sup>2</sup>, Akanova Zh.Zh.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Shakarim University of Semey  
Semey, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: anarsabirbaevna@mail.ru*

### Abstract

In order to identify the level of contamination with opportunistic and pathogenic microorganisms, 57 samples of 19 varieties of cheese were examined, incl. one hard cheese, 9 semi-hard, five soft and four salty cheeses offered by producers of the northern, central and eastern regions of Kazakhstan using classical microbiological, mass spectrometric methods and Compact Dry EU commercial plates (R-Biopharm AG, Germany). Semi-hard, soft and salty cheeses have been found to be contaminated with Coliform species and *Salmonella* spp. Four species of the Enterobacteriaceae family, namely *E.coli*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, and *Citrobacter braakii*, were identified by MALDI-TOF Biotyper mass spectrometer (Bruker, Germany). The overall level of cheese samples' bacterial contamination was 68.4%, and these microorganisms were found in products of eight producers among eleven producers in studied regions. Microorganisms were not isolated from hard cheeses, 44.4% semi-hard and 25% salted cheeses. It was found that 100% of soft cheeses are contaminated with Coliform species. *E.coli* was found in 39 of 57 tested cheese samples.

**Key words:** cheese, Compact Dry, mass spectrometry, identification, *Escherichia coli*

## ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).824

ӘОЖ: 004.3

### КӘСІПОРЫНДЫ БАСҚАРУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ШЕШУ

*Утянова А.С.*

*Әл - Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті*

*Алматы қ, Қазақстан,*

*E-mail: u\_a\_98@mail.ru*

#### **Түйін**

Мақалада компанияның бухгалтерлік есеп, басқару және талдау жүйелерін құру мәселелерін-қарастырылады. Мұндай жүйелерді құрудың экономикалық тиімді әдістерінің бірі–интеграцияның технологиялық платформасы ретінде сипаттауға болатын аралық бағдарламалық жасақтамаға негізделген компоненттерді біріктіру.

Платформаның осындай бағдарламалық жасақтамасын құру принциптерін ресімдеу қарастырылады. Бұл принциптер процессорды басқарудың микробағдарламалық блогын құру принциптеріне ұқсас қалыптасады. Мақалада бағдарламалық платформаны қалай жасау керектігі көрсетіледі. Жұмыс барысында кішігірім бағдарлама процессорлары басты блок ретінде қолданылған. Платформа әр түрлі процедураларды жүзеге асыруға негізделген. Оның ішінде визуализация, қолданылған деректер кестесі бойынша немесе деректерді бөлісу процедуралары бар [4].

Құжаттарды басқару жүйесі платформаның бағдарламалық жасақтамасының бір нұсқасы ретінде қарастырылады. Ақпарат алмасу үшін электрондық құжат айналымы жүйесі цифрлық қолтаңбамен қорғалған. Бұл анықтамалық, бухгалтерлік және басқа мақсаттардың ақпараттық ішкі жүйелері арасындағы интеграцияны жеңілдетеді. Бұл тәжірибе EDMS-bus деп аталады.

Мәселенің теориялық тұжырымы аясында ақпараттық пәндік аймақтың моделі онда орындалатын бизнес-процестердің жиынтығы ретінде қарастырылған. Пәндік саладағы қызметті автоматтандыру автоматтандырылған бизнес-процестер жиынтығын қалыптастыруға дейін азаяды, олардың қуаты енгізілген ақпараттық жүйенің функционалдығымен анықталады және пәндік аймақтың бизнес-процестерінің жиынтығын барынша қамтиды. Мұраға қалдырылған ақпараттық жүйелердің бизнес-процестерінің жиынтығын және енгізілген ақпараттық жүйелердің бизнес-процестерін қайталау жағдайлары қарастырылуда.

**Кілт сөздер:** кәсіпорынды басқару жүйесі, ақпараттық модель, электрондық құжат айналымы жүйесі, микробағдарламалық басқару блогы, бизнес-процесс, аралық бағдарламалық қамтамасыз ету.

#### **Кіріспе**

Кәсіпорынды басқарудың ақпараттық жүйелерін қалыптастыру әр түрлі салалардағы кәсіпорындардың тиімділігін арттырудың қажетті шарты болып табылады. Мұның ерекшелігі – жаңа және жаңартылған ескі Ақпараттық жүйелерді енгізу кезінде қаражатты барынша үнемдеу және қолданыстағы әзірлемелерді мүмкіндігінше пайдалану.

Корпоративтік қосымшалар бөлек бола алмайды. Қосымшаларды біріктіру кезінде

ақпараттық технологияның әзірлеушілері деректер желісінің сенімділігін қамтамасыз ету, деректердің қолайлы жылдамдығын қамтамасыз ету, қосымшалардың айырмашылықтарын ескеру және біріктірілген қосымшалардың өзгеруіне бейімделу мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек. Жоғарыда аталған талаптарды қамтамасыз ету үшін келесі негізгі тәсілдер анықталған: файлдарды жіберу, жалпы мәліметтер базасы, процедура-ларды қашықтан шақыру, хабарламалар.

### Материалдар және зерттеу әдістері

Қарастырылған зерттеу әдісі - бұл ірі кәсіпорындардың ақпараттық жүйелері үшін барлық қолданыстағы бизнес мәселелерді шешуді қамтитын бағдарламалық жасақтаманы табу мүмкін еместігін ескере отырып, деректер саласының барлық ақпараттық қажеттіліктерін толығымен қанағаттандыра алатын бірыңғай ақпараттық жүйені енгізуден бас тартатын балама әдіс. Барлық ақпараттарды беру және деректерді алмастыру тәсілдері жоғарыда айтылған әдістерді қолдану арқылы шешіледі. Ірі және қымбат корпоративті жүйелерді жасаушылар ұсынатын аралық бағдарламалық жасақтаманы (IBM, MS Biztalk, SAP, Oracle және т.б.) қолдана отырып, қосымшаларды біріктіруге арналған дайын шешімдердің үлкен таңдауына қарамастан, іс жүзінде, ірі кәсіпорындарда мұндай мәселелерді шешу көптеген жағдайларда бірегей және ерекше. Әр түрлі платформалардың дұрыс жұмыс

істейтін корпоративті ішкі жүйелерін көп функциялы ERP жүйесімен ауыстыру әрдайым артық функционалдылық үшін артық төлем болғандықтан ақталмайды. Сонымен қатар, арнайы ұсыныстар тар профильді бизнес-міндеттер мәселесін сәтті шеше алады. Бухгалтерлік есеп, аналитика, ақпарат алмасу және кәсіпорынның ақпараттық ішкі жүйелерін интеграциялау мәселелерін шешу тәжірибесі кәсіпорынның ішкі жүйелерін интеграциялау мәселелерін тиімді шешу үшін платформа қолдайтын ресми ақпараттық және құрылымдық модельдерді ұсынуға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары ретінде мәселенің теориялық тұжырымдамасы, ақпараттық жүйенің құрылымдық моделі және электрондық құжат айналымы жүйесін платформа ретінде пайдалану мәселелері қарастырылады.

### Зерттеу нәтижелері

#### *Мәселенің теориялық тұжырымы*

Кәсіпорынның бірнеше ақпараттық ішкі жүйелерінен анықтамалық ақпаратты синхрондау мәселесінің ресми сипаттамасына жүгінеміз.

Біз домендік аймақтың ақпараттық моделін шартты түрде "идеализацияланған" деп анықтайтын бизнес-процестердің жиынтығы ретінде қалыптастырамыз:

$$OF = \{BP_i\}$$

Демек, автоматтандыру тапсырмасын қою кезінде қол жетімді ақпараттық жүйенің ақпараттық моделі жүйе қолдайтын нақты бизнес-процестер жиынтығы ретінде ұсынылуы мүмкін:

$$IS' = \{BP_i\}$$

Автоматтандыру мәселесін шешу ақпараттық жүйенің пайда болуына әкелуі керек, оның ақпараттық моделі бизнес-процестердің жаңа жиынтығы түрінде ұсынылады, бұл тұтастай алғанда идеализацияланғанға сәйкес келмейді:

$$IS'' = \{BP_i''\}$$

Ақпараттық жүйенің әрбір ішкі жүйесі компьютерлендірілген бизнес-процестер жиынтығының кейбір жиынтығын компьютерлендіреді:

$$ISS_j'' = \{BP_i'''\}.$$

Оңтайлы жағдайда ішкі жүйенің функциялары қиылыспайды, бұл енгізілген жүйеге қойылатын барлық функционалды талаптарды толығымен жабуға мүмкіндік береді:

$$\bigcap_j BP_i^{j''} = \emptyset$$

$$\bigcup_j BP_i^{j''} = \{BP_i\}.$$

Шындығында, компоненттерді дәйекті таңдау арқылы ақпараттық жүйені қалыптастыру соңғы екі өрнекті орындай алмауға әкеледі.

Сонымен қатар, іске асырылған компоненттерді өзара резервтеу, сондай-ақ оларды ішінара резервтеу және істен шығу жағдайлары туындауы мүмкін. Ең көп таралған (және жиі кездесетін) жағдай:

$$\begin{cases} \bigcup_j BP_i^{j''} \setminus \{BP_i\} \neq \emptyset \\ \{BP_i\} \setminus \bigcup_j BP_i^{j''} \neq \emptyset \end{cases}$$

Енгізілген ішкі жүйелер жиынтығы кәсіпорынның барлық бизнес-процестерін толығымен компьютерлендірмеген кезде, бірақ сонымен бірге кәсіпорынның ақпараттық қажеттіліктері тұрғысынан қажет емес енгізілген ішкі жүйелердің функциялары бар.

Енгізілген ішкі жүйелердің функционалдық жеткіліксіздігі өз әзірлемелерімен өтеледі, сондықтан біз мақсатты ақпараттық жүйені сатып алынған ішкі жүйелер жиынтығы ретінде қарастырамыз

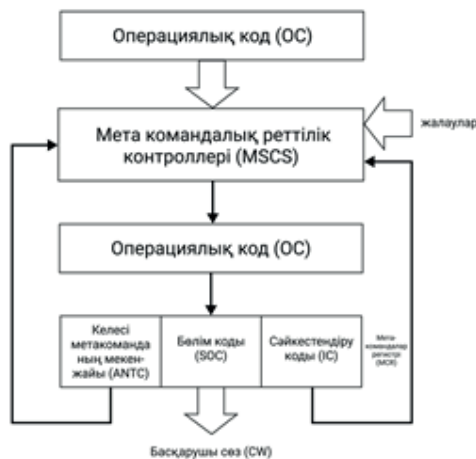
$$ISSb_j'' = \{BPb_i^{j''}\}$$

**Ақпараттық жүйені басқарудың құрылымдық моделі**

Құрылымдық модель ақпараттық жүйе платформасының негізінде ұсынылған. Ол дайын және сатып алынған компоненттерді біріктіру мәселелерін шешуге бағытталған. Сондай ақ мұрагерлік те компоненттерді қарастырады. Ол бірқатар функцияларды жүзеге асырады. Оның ішінде деректерді сақтау, өңдеу, беру және басқару функциялары бар. Микробағдарламалық құрылғыларды синтездеу әдістемесі әр түрлі сұрақтарды шешуде эксперименттен өткізіліп ұсынылған модельдің негізін қалайды [3].

Платформаны басқару модулі (СМ) процессордың микробағдарламалық жасақтамасын басқару құрылғысының белгілі құрылымына сәйкес құрылған (1 – сурет).

Процессорды басқару блогының (СU) бағдарламалық жасақтамасының аналогын см метапрограммасы деп атаймыз. Кірістірілген бағдарламалық жасақтама микрокомандалар жиынтығы, ал микрокомандалар өз кезегінде микрооперациялар жиынтығы. СМ-ге жіберілген пәрменде жұмыс коды (ОС) бар.



1 – сурет. Ақпараттық жүйе платформасына арналған басқару модулінің құрылымы

Метакомандалар реттілігі контроллері (МССC) метакомандалардың жадынан метакоманданы тандайды және оны метакомандалар тізіліміне (МСR) орналастырады. Метакоманда келесі метакоманданың мекен-жайы (АНТС), өңдеу модуліне берілетін басқару сөзін (СW), сондай-ақ сәйкестендіру кодын (IC) құрайтын ішкі код (SOC) тұрады. МСМ-бұл метадеректер базасы. МСМ ассоциативтілікпен (яғни, әртүрлі құрылғылардың мәндері бойынша жадтың мүмкін шақырылуымен) және

құрылымдық иерархиялық құрылыммен сипатталады. Оның жазылу пішімі келесідей:

$MetaCmd = \langle MCCode, NextMCCode, SOCode, \{ \langle ParName, ParDef \rangle \} \rangle$

- Mccode - бұл метакоманданың коды;
- NextMCCode - бұл келесі метакоманданың коды;
- SOCcode - бұл ішкі код;
- ParName - бұл параметр параметрінің атауы;
- ParDef - бұл ішкі параметрдің сипаттамасы.

Қолданыстағы іске асырудағы ішкі код нәтижелерді өңдеу және визуализациялаудың орындалатын модульдерінің аттарымен ұсынылған. Ішкі операциялар параметрлерінің сипаттамасына параметр типтері, минималды және максималды мәндері, өзгеріс қадамдары және т.б. ұсынылған платформада сатып алынған және жасалған модульдерді біріктіру осы сипаттамамен іске қосу форматына сәйкес келеді.

МСМ сияқты ассоциативті және иерархиялық құрылымы бар командалық жад (ІМ) жұмыс коды мен параметрлерін сақтайды.

Жедел хабар алмасу пішімі келесідей:

$Op = \langle OpCode, \{ \langle MCCCode, \{ \langle ParName, ParValue \rangle \} \rangle \}$

Мұндағы:

OpCode-операция коды;

MCCCode-бұл метакоманданың коды;

ParName-бұл параметр параметрінің атауы;

ParValue мәні-ішкі параметр мәні.

Командалардың жадынан командаларды іріктеу және оларды өңдеу процесінде командалық жад контроллері мен метакомандалардың жұмысы көрсетілген (2 - сурет).



2 - сурет. Жад контроллерлерінің командалық және метакомандалық функциялары

Нұсқаулық жады автоматты түрде өңдеуді жоспарлау модулімен құрылуы керек. Ол деректерді автоматты түрде өңдеу үшін қолданылады. Жоспарлаушы жұмысы әрбір ішкі операцияларға арналған параметрлер ауқымында қолжетімді операциялардың, өңделген деректердің және жоспарланған (командалардың жадында бар) өңдеудің қолданыстағы жиынтығына негізделген.

Бұл деректер деректерді талдау нәтижелерін сақтайтын деректер жады (DM) ассоциативтілік пен иерархия қасиеттеріне ие болуы керек екенін көрсетеді. Жадқа

деректерді жазу пішімі:

$Data = \langle MCCCode, \{ \langle \langle ParName, ParValue \rangle \}, DataBlock \rangle \}$ ,

MCCCode-бұл метакоманданың коды;

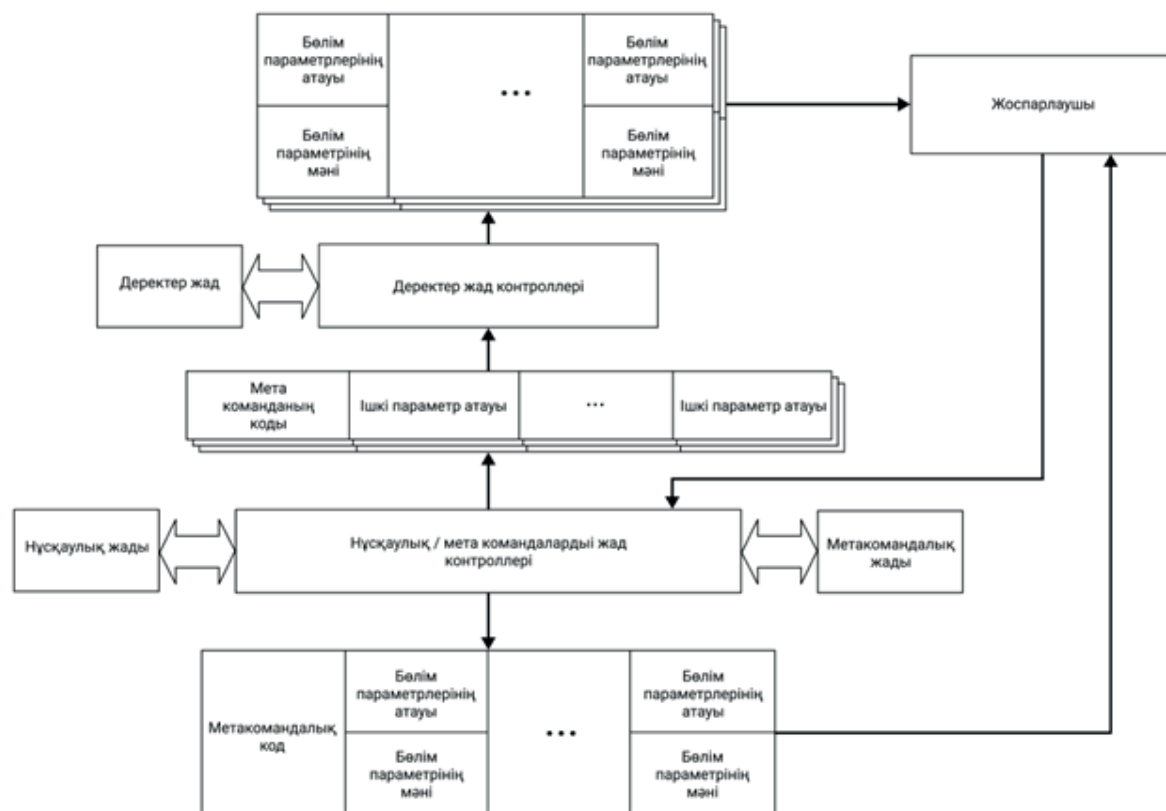
ParName-бұл параметр параметрінің атауы;

ParValue мәні-ішкі параметр мәні;

Деректер блогы-бұл деректер блогы.

Деректер жад контроллері және нұсқаулықтарды жоспарлау, біріктірілген командалық жад контроллері/метакомандалар, және оларды командалық жадқа енгізу процесінде жоспарлаушы көрсетілген (3 - сурет).





3 – сурет. Жад контроллерінің нұсқаулығы / мета командалары, деректер жадының контроллері және жоспарлаушы

Электрондық құжат айналымы жүйесін платформа ретінде пайдалану

Жоғарыда айтылған модельді іске асырудың бір мысалы электрондық құжат айналымы жүйесін (ЭҚЖ) осы жағдайда құжат айналымы арқылы әртүрлі жүйелердің (Бухгалтерия, ERP, АЖЖ және басқалар) өзара іс-қимылын қамтамасыз ететін "SED-bus" деп аталатын интеграциялық платформа ретінде пайдалану болып табылады.

Тұжырымдамаға сәйкес ірі кәсіпорында ЭҚЖ пайдалану тәжірибесі кәсіпорынның ішкі жүйелері арасындағы интеграция міндеттерін қоса алғанда орындауға арналған міндеттердің кең ауқымын көрсетеді:

1. Электрондық қолтаңбамен бекітілген кәсіпорын ішінде электрондық нысанда деректердің жылдам желілік алмасуын ұйымдастыру. Есептерді қалыптастыру кезінде құжаттарды өңдеу күндерін сақтау туралы ақпаратты пайдалану, бұл басқарушылық шешімдер қабылдау кезінде орындаушылық тәртіпті арттыруға мүмкіндік береді және кәсіпорынның жалпы тиімділігін арттырады.

2. Контрагенттермен құжаттардың барлық түрлерімен (оның ішінде заңды күші бар

құжаттармен) алмасуды жүзеге асыру, яғни, келісімшарттарды, іскерлік хат алмасуды, мәмілелер жасасуды жеделдету.

3. Рөлдерге (лауазымдарға) немесе топтарға (бөлімдерге) тағайындалған сүзгілеумен және қол жеткізу құқықтарымен шектелген әртүрлі бөлімдер мен бағдарламалық модульдерде пайдаланылатын анықтамалық жүйені кеңейтілген түрде өңдеу. EDMS нұсқаулықтары нақты уақыт режимінде басқа жүйелермен синхрондалған жағдайда кәсіпорынның осы анықтамалық ақпаратын өңдеуге мүмкіндік береді. Бұл проблемалар кіші жүйелер аясында шешіледі, оларды авторлар бірқатар мысалдарда қарастырған. Интеграция проблемалары кәсіпорынның АЖ ішкі жүйелері мен сыртқы АЖ арасындағы ЭСҚ-ны қолдана отырып шешіледі.

4. ЭҚЖ – ны бухгалтерлік есеп жүйесімен интеграциялау, нәтижесінде ақпаратты бекіту немесе тарату үшін құжат айналымының бағыттарын автоматты түрде іске қосу мүмкіндігі пайда болды (құжаттар немесе есептер-бухгалтерлік, заңды, қаржылық, тапсырыстарды өңдеуге, орындалған жұмыстарға, жүргізілген төлемдер мен жөнелтілген

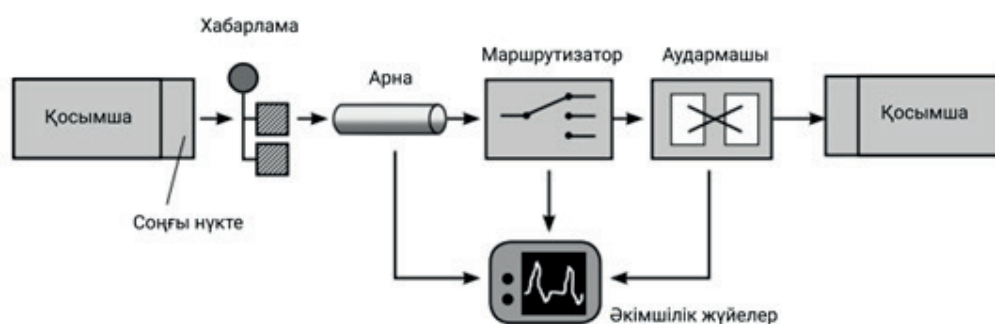
өнімдерге қатысты).

5. Қаржыландыру, қаржылық менеджмент, клиенттермен қарым-қатынасты басқару жүйелерімен интеграция.

EAI (Enterprise Application Integration) стандартты шаблондарын пайдалану әр түрлі аймақтағы көптеген мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Корпоративтік қосымшаларды біріктіруге арналған ең танымал EAI шешімдері - IBM WebSphere MQ, Microsoft Biz Talk Server, TIBCO, webMethods, SeeBeyond, Vitria, Cross Worlds және басқалары [4]. EAI принципіне сәйкес, EDMS шинасын кәсіпорынның аралық интеграция деңгейі

(аралық бағдарламалық жасақтама) ретінде пайдалану кезінде қайталанатын шаблондарды қолданған жөн. Мысалы, бизнес-маршруттарға сәйкес тапсырмаларды кепілдендірілген жеткізу түрінде (жіберушілер мен алушыларға қарамастан) ұйымдастырылған кәсіпорынның қосымшаларын біріктіруге арналған платформа ретінде жұмыс істейтін ЭҚЖ стандартты тәсілді, атап айтқанда хабарлама алмасуды қолданады.

EAI тұжырымдамасына сәйкес хабар алмасу интеграцияланған шешім үшін қажетті бірқатар элементтер болған кезде қамтамасыз етіледі (4-сурет).



4 – сурет. Хабарламаларға негізделген біріктірілген шешімнің негізгі элементтері [4]

Электрондық құжат айналымы жүйесін қосымшаларды біріктіруге арналған платформа ретінде пайдаланған кезде кәсіпорынның ақпараттық жүйесі (1-кестеде) көрсетілген бірқатар стандартты элементтерді де пайдаланады.

Кесте 1 - EDMS шинасына негізделген біріктірілген шешімнің негізгі элементтері

Элементтер	EAI ережесіне сәйкес элементтің мақсаты	ERP–EDMS – санау жүйесін біріктіру
Өтінім (жіберуші)	Платформа	Informix ERP МАКС+
Жіберушінің соңғы нүктесі	Хабарлама арнасында хабарлама жариялайтын компонент	ODBC IBM Informix драйвері
Хабарлама (тақырып, мәтін)	Хабарларды жіберу арнасы арқылы берілетін ең кіші деректер блогы	Деректер TCP/IP пакеттері түрінде беріледі
Хабар тарату арнасы	Нақты деректерді беру арнасы	MS SQL Server базасында ЭҚЖ - ға хабарламаларды асинхрондық жеткізумен "нүкте-нүкте" арнасы
Хабарлама маршрутизаторы	Хабарламаны бір байланыс арнасынан шығаратын және басқасына орналастыратын арнайы сүзгі (бірнеше кезекте жүктеуді басқару үшін)	0
Аудармашы	Деректер форматын түрлендіруге арналған арнайы сүзгі	SQL типті адаптер көмегімен деректер форматын түрлендіру

Алушының соңғы нүктесі	Қолданбаға хабарлама алуға мүмкіндік беретін компонент	Microsoft FoxPro VFP үшін ODBC драйвері
Өтінім (жіберуші)	Платформа	DBase VFP 9 деректер базасы

Хабар алмасу технологиясын қолдану келесі артықшылықтарды ұсынады [4]:

- платформа мен тілді біріктіру (шаблон хабарлама шинасына негізделген) - хабар алмасу жүйесі деректерді жіберуге жауап береді;
- асинхронды өзара әрекеттесу ("жіберілген және ұмытылған", жіберуші мен алушының бір уақытта қол жетімділігі қажет емес);
- уақыт бойынша сәйкессіздік (синхронды емес, асинхронды өзара әрекеттесу қоңырауларды әртүрлі жылдамдықта орналастыруға және өңдеуге мүмкіндік береді);
- тарату арнасының жүктемесін басқару (ағынды басқару);
- қосымшалар арасындағы сенімді өзара әрекеттесу (аралық сақтау интерфейсі арқылы);

#### **Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды**

Жоғарыда айтылғандардан көрініп отырғандай, мұраланған, сатып алынған және әзірленген ақпараттық ішкі жүйелерді біріктіру арқылы кәсіпорынның ақпараттық жүйесін қалыптастыру мәселесіне қатысты ақпараттық модель қарастырылды, әкімшілік-аналитикалық жүйелердің интеграциялық платформаларын құрудың ресми және теориялық негіздері талданды және платформаның бағдарламалық жасақтамасының құрылымдық моделі ұсынылды. Аралық бағдарламалық қамтамасыз ету деңгейінің жоғарыда аталған қағидаттарын іске асыру электрондық

- әр түрлі тілдік орталармен өзара әрекеттесетін қосымшалар арасындағы өзара әрекеттесу.

Хабар алмасу технологиясының келесі кемшіліктерін көрсетуге болады:

1. көптеген өңдеу процедураларына бөлінген күрделі бағдарламалау моделі;
2. асинхронды өзара әрекеттесу моделі барлық жағдайларға сәйкес келмейді (синхронды модельдерді енгізу қажеттілігін қоса);
3. хабарламаларды жеткізу уақыты мен тәртібі реттелмеген, сондықтан жіберудің кешігуі жоққа шығарылмайды;
4. корпоративтік интеграцияны ұйымдастыруға көп уақыт пен ресурстар жұмсалады.

құжат айналымының заманауи жүйелерін және интеграцияға арналған көбейтілетін қосымшалардың стандартты шаблондарын пайдалану кезінде мүмкін болады.

Өрі қарайғы зерттеулердің перспективалары жүйені қайта конфигурациялауды ескере отырып, корпоративтік ақпараттық жүйені интеграциялау мәселелерін шешу, сондай-ақ өзгеретін экономикалық ортаға қойылатын жаңа талаптарға байланысты болашақта қолданыстағы модульдер мен ішкі жүйелерді ауыстыру болып табылады.

#### **Әдебиеттер тізімі**

- 1 Vahrushev V., Bogomolova E., Lanskih A., Lanskih Y., Luppov A., Malysheva A., Shmakova N. Solution of integration tasks in enterprise management information systems // Business informatics. -2016. - No. 35. – P. 37 – 44.
- 2 Lanskih Yu., Principles of organizing the technological platform and data processing procedures in the information-analytical system // Herald of ITARK. - 2012. - No. 1. - P. 24–28.
- 3 Балашов Е.П., Пузанков Д.В. Проектирование информационно – управляющих систем // Moscow: Radio and Communications. – 1987 - С.204 - 220
- 4 Хоп Г., Вульф Б. Шаблоны интеграции корпоративных приложений. – М.: Вильямс - 2007. - С.672
- 5 Hayes K. Top ERP system examples, available at: <https://www.selecthub.com/enterprise-resource-planning/erp-examples-features-platforms>
- 6 Nayak A., Poriya A., Poojary D. Type of NOSQL Databases and its Comparison with Relational Databases //International Journal of Applied Information Systems (IJAIS). - 2013 – No.4. – P. 16 – 19.

- 7 Serova E. Enterprise Information Systems of new Generation //The Electronic Journal Information Systems Evaluation. - 2012 - No. 1. - P. 116-126.
- 8 Laudon K., Laudon P. Management information systems: managing the digital firm // International Journal of Computers, Communications and Control (IJCCC). - 2007 - P. 103 – 105
- 9 Поддержка платформы .NET Core 3.0 - Stimulsoft. (2020). Retrieved 2020, from <https://www.stimulsoft.com>
- 10 .NET Core. (2020). Retrieved from [https://ru.wikipedia.org/wiki/.NET\\_Core](https://ru.wikipedia.org/wiki/.NET_Core)
- 11 Loudon Kenneth S., Loudon Jane P. Management Information Systems: Digital Firm Management (11th ed.) //M Prentice Hall / CourseSmart, - 2009 – P. 164.
- 12 Workflow Engine. (2020). Retrieved 2020, from <https://workflowengine.io/documentation/workflowengine>
- 13 NuGet Gallery | Packages. (2020). Retrieved from <https://www.nuget.org/packages>

### References

- 1 Vahrushev V., Bogomolova E., Lanskih A., Lanskih Y., Luppov A., Malysheva A., Shmakova N. Solution of integration tasks in enterprise management information systems // Business informatics. -2016. - No. 35. – P. 37 – 44.
- 2 Lanskih Yu., Principles of organizing the technological platform and data processing procedures in the information-analytical system // Herald of ITARK. -2012. - No. 1. - P. 24–28.
- 3 Balashov E.P, Puzankov D.V. Proektirovanie informacionno – upravlyayushchih sistem // Moscow: Radio and Communications. – 1987 - S.204 - 220
- 4 Hop G., Vul'f B. SHablony integracii korporativnyh prilozhenii. – M.: Vil'yams, 2007. - S.672
- 5 Hayes K. Top ERP system examples, available at: <https://www.selecthub.com/enterprise-resource-planning/erp-examples-features-platforms>
- 6 Nayak A., Poriya A., Poojary D. Type of NOSQL Databases and its Comparison with Relational Databases //International Journal of Applied Information Systems (IJAIS). - 2013 – No.4. – P. 16 – 19.
- 7 Serova E. Enterprise Information Systems of new Generation //The Electronic Journal Information Systems Evaluation. - 2012 - No. 1. - P. 116-126.
- 8 Laudon K., Laudon P. Management information systems: managing the digital firm // International Journal of Computers, Communications and Control (IJCCC). - 2007 - P. 103 – 105
- 9 Podderzhka platformy .NET Core 3.0 - Stimulsoft. (2020). Retrieved 2020, from <https://www.stimulsoft.com>
- 10 .NET Core. (2020). Retrieved from [https://ru.wikipedia.org/wiki/.NET\\_Core](https://ru.wikipedia.org/wiki/.NET_Core)
- 11 Loudon Kenneth S., Loudon Jane P. Management Information Systems: Digital Firm Management (11th ed.) //M Prentice Hall / CourseSmart, - 2009 – P. 164.
- 12 Workflow Engine. (2020). Retrieved 2020, from <https://workflowengine.io/documentation/workflowengine>
- 13 NuGet Gallery | Packages. (2020). Retrieved from <https://www.nuget.org/packages>

## РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ ИНТЕГРАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

*Утянова А.С.*

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: u\_a\_98@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы построения систем бухгалтерского учета, управления и анализа компании. Одним из экономически эффективных способов создания таких систем является объединение компонентов на основе промежуточного программного обеспечения, которое можно охарактеризовать как технологическую платформу интеграции.

В статье показано принципы построения платформы. Эти принципы образуются также как принципы построения микропрограммного блока, который управляет процессором. Также показано как создать программную платформу. Во время работы как основной блок использовались небольшие процессоры. Платформа реализует различные процедуры. В том числе процедуры визуализации, по используемой таблице данных или обмена данными [4].

Документоборот рассматривается как версия программного обеспечения данной платформы. Система электронного документооборота защищена цифровой подписью с целью обмена информацией. Это облегчает интеграцию между подсистемами бухгалтерской, справочной и других подсистем. Эта мы называем EDMS-bus.

В теоретической постановки все вопросы решаются как совокупность выполняемых бизнес-процессов. Автоматизация деятельности в предметной области сводится к формированию совокупности автоматизированных бизнес-процессов, мощность которых определяется функциональностью внедренной информационной системы и максимально охватывает совокупность бизнес-процессов предметной области. Рассматриваются случаи дублирования совокупности бизнес-процессов информационных систем и бизнес-процессов внедренных информационных систем

**Ключевые слова:** система управления предприятием, информационная модель, система электронного документооборота, блок микропрограммного управления, бизнес-процесс, промежуточное программное обеспечение.

## SOLVING PROBLEMS OF INTEGRATION INTO ENTERPRISE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

*Utyanova A.S.*

*Al-Farabi Kazakh National University*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: u\_a\_98@mail.ru*

### **Abstract**

The article discusses the issues of building accounting systems, management and analysis of the company. One of the cost-effective ways to create such systems is to combine components based on middleware, which can be described as a technological integration platform.

The article shows the principles of building the platform. These principles are also formed as the principles of building a firmware block that controls the processor. It also shows how to create a software platform. During operation, a small processor was used as the main unit. The platform implements various procedures. Including visualization procedures, according to the data table used or



data exchange [4].

Document flow is considered as a software version of this platform. The electronic document management system is protected by a digital signature for the purpose of information exchange. This facilitates integration between accounting, reference and other subsystems. This one we call EDMS-bus.

In the theoretical formulation, all issues are solved as a set of executed business processes. Automation of activities in the subject area is reduced to the formation of a set of automated business processes, the power of which is determined by the functionality of the implemented information system and maximally covers the set of business processes of the subject area. Cases of duplication of a set of business processes of information systems and business processes of implemented information systems are considered.

**Keywords:** enterprise management system, information model, electronic document management system, firmware management unit, business process, middleware.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).774  
ХҒТАР 29.01; 27.41.23

## ДЕНЕНІҢ БІРТЕКТІ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ӨРІСТЕГІ ҚОЗҒАЛЫСЫН КОМПЬЮТЕРЛІК ЭКСПЕРИМЕНТТЕР КӨМЕГІМЕН ЗЕРТТЕУ

*Мукушев Б.А.*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: mba-55@mail.ru*

### Аннотация

Мақалада біртекті гравитациялық өрістегі параболалық қозғалыстағы дененің траекториясын зерттеуге арналған компьютерлік эксперименттер ұсынылған. Компьютерлік эксперименттер MathCAD қолданбалы пакеті көмегімен іске асқан. Біртекті гравитациялық өрістегі денеге тек ауырлық күші ғана әсер еткен кездегі қозғалысына теориялық талдау жасалды және математикалық әдістер арқылы зерттелді. Дене бұл жағдайда параболалық траекториямен қозғалатыны есептелді.

**Кілт сөздер:** гравитациялық өріс, дененің параболалық қозғалысы, компьютерлік эксперимент, MathCAD бағдарламасы.

### Кіріспе

Кеңістіктің кез-келген нүктесінің гравитациялық өрісі-ғаламды құрайтын аспан денелері өрістерінің суперпозициясының нәтижесі. Аспан денелерінің өзара әрекеттесуі тартылыс өрісі арқылы жүзеге асырылады. [1-2].

Аспан денесінің бетіне жақын аймақта гравитациялық өріс біртекті күш өрісі ретінде қарастырылады. Егер өріс кернеулігі кеңістіктің барлық нүктесінде бірдей болса, ондай гравитациялық өріс біртекті деп аталады. Біртекті гравитациялық өрістегі дене қозғалысының заңдылықтары аспан

денелерінің центрлік күштері өрісіндегі дене қозғалысының заңдылықтарынан өзгеше болады. Центрлік күштердің мынандай қасиеттері бар: өріс кернеуліктері әрқашан бір нүктеде тоғысады.

Жер бетіне жақын аймақта горизонтқа бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысын қарастырамыз. Мұндай дене материалдық нүкте деп саналады және ол қозғалатын кеңістіктегі гравитациялық өріс біртекті деп есептеледі. Осы дененің қозғалысының теңдеуін жазамыз:

$$y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2} (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \quad (1)$$

(1) теңдеу бастапқы жылдамдық ( $v_0$ ) және горизонтпен жасайтын бұрыш( $\alpha$ ) шамаларына тәуелді болатын көптеген параболалық

траекторияларды сипаттайды. Дененің осы жағдайдағы параболалық қозғалысын талдау үшін төмендегі мысалды қарастырамыз.

### Материалдар және зерттеу әдістері

Зерттеудің негізгі нысаны ретінде мынандай табиғи эксперименттің нәтижелерін қарастырамыз. Баллистикалық пистолет шариктерді барлық мүмкін болатын бағыттарда ата алады. Шариктің бастапқы жылдамдығы  $u_0 = 5$  м/с. Осы пистолеттің шариктері жететін аймақтың шекарасын табу

керек. Барлық бағытта атылған шариктердің траекторияларының төбелері орналасқан бетті табу керек. Ауаның кедергісін ескермейміз.

Пистолеттің атыс аймағына кіретін облыстың шекарасы белгілі. Іздеп отырған шекараның теңдеуі:

$$y = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{gx^2}{2v_0^2} \quad (2)$$

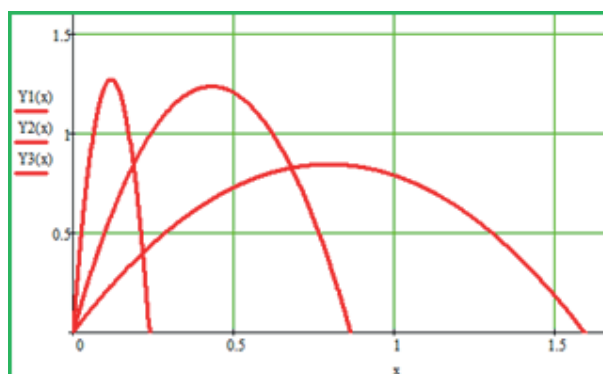
Бұл төбесінің координаталары  $x=0, y=v_0^2/2g$  болатын параболаның теңдеуі. Оның тармақтары төмен қараған және абсцисса өсін  $x=\pm v_0^2/g$  нүктелерінде қиып өтеді.

### Зерттеу нәтижелері

**MathCAD бағдарламасы ортасындағы компьютерлік эксперименттер.** MathCAD ортасында бірнеше эксперименттер жасаймыз [3-6].

**1 эксперимент.** Алдымен (1) теңдеуді MathCAD бағдарламасы тіліне көшіреміз:

$Y(x) := -g \cdot \frac{x^2}{2 \cdot (v_0)^2 \cdot (\cos(\alpha))^2} + \tan(\alpha) \cdot x$ , мұндағы  $\alpha$  радиан түрінде жазылады. 1 суретте  $v_0 = 5\text{ м/с}$  және  $\alpha_1 = 1,131$  рад,  $\alpha^2 = 1,398$  рад,  $\alpha^3 = 1,524$  рад. жағдайындағы компьютерлік эксперименттер нәтижелері кескінделген.



Сурет 1

**2 эксперимент.** 3 суретте  $v_0 = 5\text{ м/с}$  жылдамдықпен әр бағытта лақтырылған дене қозғалысын зерттеуге арналған эксперимент нәтижесі берілген.

Біз іздеп отырған шекара (2) теңдеудің ордината өсін айналуынан пайда болған параболоид. MathCAD пакеті көмегімен 2 суретте көрсетілген графикті сызамыз.

2) Егер шарикті  $a=p/2$  бұрышпен атса, ол параболоидтың төбесіне дейін жетеді, ал басқа траекториялар параболоидпен тек бүйір жағымен ғана жанасады.

3) Енді барлық бағытта атылған шариктердің траекторияларының төбелері орналасқан бетті табамыз. Бастапқы жылдамдығы  $v_0$ , бұрышы  $\alpha$  болған жағдайдағы траекторияның төбесінің координаталары:

$$x = v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha / g \quad y = v_0^2 \sin^2 \alpha / 2g$$

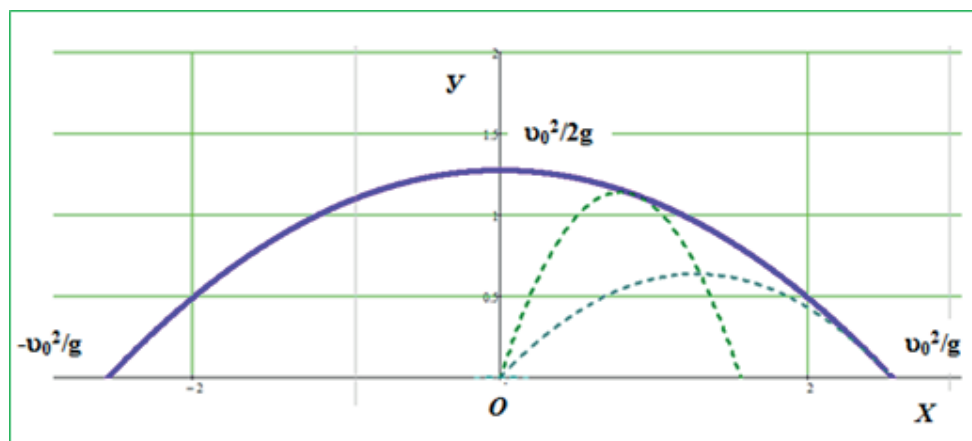
Бұл теңдеуден ашамасы жоқ төмендегідей теңдеуді жазамыз:

$$Y^2 + x^2/4 - (v_0^2/2g)y = 0 \quad (3)$$

(3) –нші теңдеуді төмендегідей түрде жазамыз:

$$\left( \frac{y - \frac{v_0^2}{4g}}{\frac{v_0^2}{4g}} \right)^2 + \left( \frac{x}{\frac{v_0^2}{2g}} \right)^2 = 1$$

Бұл өрнек центрі  $(0, \frac{v_0^2}{4g})$  нүктесінде орналасқан кіші жарты өсі  $\frac{v_0^2}{4g}$ , үлкен жарты өсі  $\frac{v_0^2}{2g}$  болатын эллипстің теңдеуі. Іздеп отырған бет осы эллипстің айналуынан шыққан эллипсоид.

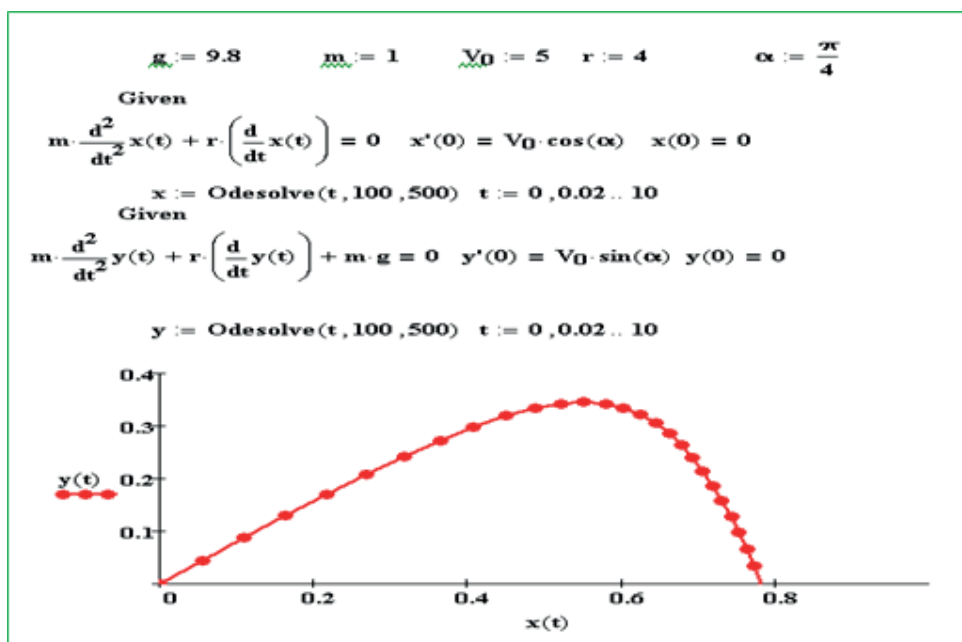


Сурет 3

**3 эксперимент.** Ауа кедергісі бар жағдайдағы массасы 1 кг дене горизонтқа 45° бұрыш жасай 5 м/с жылдамдықпен лақтырылды. Дене қозғалысын MathCAD пакетін пайдалана отырып зерттеу керек. Ауа кедергісінің теңдеуі  $F = -rv$ , мұндағы  $r = 4$  кг/с, ортаның кедергі коэффициенті.

4 суретте компьютерлік эксперименттің бағдарламасы және нәтижелері көрсетілген.

Жасалған компьютерлік эксперимент нәтижелерін талдай отырып мынандай қорытынды жасаймыз: 1) лақтырылған денеге ауырлық күші және ауаның тұтқыр кедергі күші әсер етеді; 2) Дене қозғалысының траекториясы парабола түрінде болмайды; 3) тең уақыт аралығындағы лақтырылған дененің жүретін жол шамасы уақыт өткен сайын азая береді.



Сурет 4

**Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды**

Компьютерлік эксперименттер негізінде Жер бетіне жақын аймақта горизонтқа бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысын зерттей отырып төмендегі нәтижелер алынды:

1. Ауаның тұтқыр кедергісі болмаған кезде дененің біртекті гравитациялық өрістегі қозғалысының негізгі шарттары зерттелді.
2. Барлық горизонтқа бұрыш жасай

лақтырылған денелердің қозғалу аймағының (параболоид) графикалық модельдері мен теңдеулері табылды.

3. Жер бетіне жақын кеңістікте ауаның тұтқыр кедергі күшін ескерген жағдайдағы дене қозғалысы сандық әдіс көмегімен зерттелді. Бұл жағдайда дене қозғалысының траекториясы парабола болмайтыны дәлелденді.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Лукьянов Л.Г. Лекции по небесной механике [Текст] / Л.Г. Лукьянов, Г.И. Ширмин; - Алматы: - 2009. - 227 с.
- 2 Nelson F. Using mathcad to simplify uncertainty computations in a laboratory course // Computer Applications in Engineering Education. - 6 January 2014.- Volume 23, Issue 2.- Pages 250-257.
- 3 Майер Р.В. Решение физических задач с помощью пакета MathCAD. - [Текст] / Р.В. Майер; - Глазов: ГГПИ, 2006. - 37 с.
- 4 Очков, В. MathCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов [Текст] / В. Очков; - Санкт-Петербург: 2007.- 370 с.
- 5 Mukushev B.A., Zheldybaeva B.S., Musatayeva I.S., Mukushev B.A., Kariev K.U., Turdina A.B. Formation of the scientific worldview in schoolchildren based on the inclusion of synergetic ideas in the content of education // Integratsiya obrazovaniya = Integration of education. 2018. T.22, No. 4. Pp. 632-646.) DOI: 10.15507 / 1991-9468.093.022.201804.632-647.
- 6 Mukushev B.A., Beresnev M., Bondar O. V. Comparison of Tribological Characteristics of Nanostructured TiN, MoN, and TiN/MoN Arc-PVD Coatings // Journal of Friction and Wear, 2014, Vol. 35, No. 5, pp. 374–382. © Allerton Press, Inc., 2014. (Impact- factor - 0,75)

### References

- 1 Lukyanov, L.G. Lekcii po nebesnoj mekhanike [Lectures on celestial mechanics] / L.G. Lukyanov, G.I. Shirmin; - Almaty: - 2009. - 227 p. [in Russian]
- 2 Nelson F. Using mathcad to simplify uncertainty computations in a laboratory course // Computer Applications in Engineering Education. - 6 January 2014.- Volume 23, Issue 2.- Pages 250-257.
- 3 Majer R.V. Reshenie fizicheskikh zadach s pomoshh'ju paketa MathCAD. Jelektronnyj resurs [Solving physical problems using the mathcad package. Electronic resource] (Glazov: GGPI, 2006, 37 p.). [in Russian]
- 4 Oshkov B. MathCAD 14 dlyastudentov, inzhenerov i konstruktorov [MathCAD 14 for students, engineers and design-ers] (Saint-Petersburg: «BHV-Petersburg», 2007, 370 p.). [in Russian]
- 5 Mukushev B.A., Zheldybaeva B.S., Musatayeva I.S., Mukushev B.A., Kariev K.U., Turdina A.B. Formation of the scientific worldview in schoolchildren based on the inclusion of synergetic ideas in the content of education // Integratsiya obrazovaniya = Integration of education. 2018. T.22, No. 4. Pp. 632-646.) DOI: 10.15507 / 1991-9468.093.022.201804.632-647.
- 6 Mukushev B.A., Beresnev M., Bondar O. V. Comparison of Tribological Characteristics of Nanostructured TiN, MoN, and TiN/MoN Arc-PVD Coatings // Journal of Friction and Wear, 2014, Vol. 35, No. 5, pp. 374–382. © Allerton Press, Inc., 2014. (Impact- factor - 0,75)

## ИЗУЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА В ОДНОРОДНОМ ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ ПОСРЕДСТВОМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

**Мукушев Б.А.**

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: mba-55@mail.ru*

### Аннотация

В статье представлены компьютерные эксперименты, предназначенные для изучения закономерностей параболического движения тела в однородном гравитационном поле. Эти эксперименты реализованы посредством ППП MathCAD. Проведен теоретический анализ законов движения тела в гравитационном поле вблизи Земли, когда на тело действует только сила тяжести. Изучены законы движения тела на основе математических моделей и установлен параболический характер его движения.



**Ключевые слова:** гравитационное поле, параболическое движение тела, компьютерный эксперимент, ПППMathCAD.

## STUDY OF THE MOTION OF A BODY IN A UNIFORM GRAVITATIONAL FIELD BY MEANS OF COMPUTER EXPERIMENTS

*Mukushev B.A.*

*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan*

*E-mail: mba-55@mail.ru*

### **Abstract**

The article presents computer experiments. They are designed to study the laws of parabolic motion of a body in a homogeneous gravitational field. These experiments are implemented using the MathCAD. A theoretical analysis of the laws of motion of a body in a gravitational field near the Earth, when only gravity acts on the body, is carried out. The laws of motion of the body are studied on the basis of mathematical models and the parabolic nature of its movement is established.

**Keywords:** gravitational field, parabolic motion of a body, computer experiment, MathCAD.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4\(111\).789](https://doi.org/10.51452/kazatu.2021.4(111).789)

UTC 621.4

## INVESTIGATION OF ADDITIONAL LOSSES OF FIBER-OPTIC CONDUCTORS OF TYPE G-652 THAT OCCUR DURING BENDING

*Kovtun A.A., Mekhtiyev A.J., Alkina A. D., Iskineyeva A.S.*

*«Military Engineering Institute of Radio Electronics and Communications»*

*Almaty, Республика Казахстан*

*E-mail:kovtun.a73@mail.ru*

### Abstract

One of the problems of modern information transmission systems is the introduction of new methods of protecting information transmitted over fiber-optic transmission lines. Currently, new methods of unauthorized access are emerging, which are being improved and developed every year. Within the framework of this work, studies of additional losses during bending of the optical fiber were carried out in order to create an automatic control system for additional losses that occur during mechanical action leading to its bending. For this purpose, practical experiments were conducted to measure losses in optical fiber with multiple bends and a computer program was created based on the data obtained. With the help of this program, it is possible to estimate additional losses in the optical fiber when the wavelength changes from 1310 to 1625 nm and the bending angle indicators from 45 to 135 degrees. The program also allows you to automatically approximate the values of additional losses occurring in the optical fiber with different variations of different bending angles and their number. The study of additional losses will allow in the future to develop an automatic control system based on changes in the indicators of additional losses and, when they change, issue a warning signal about possible unauthorized connection to a fiber-optic cable.

**Keywords:** fiber-optic transmission lines, optical fiber, unauthorized access, light wave, fashion, optical reflectometer, additional losses

### Introduction

Currently, fiber optics is developing quite intensively and for many years the signal transmission range, bandwidth, speed, reliability and other parameters have been growing. There is not yet a sufficient alternative to its use in data transmission systems and measuring equipment. Due to the widespread use of fiber-optic transmission lines (FOTL), there is a problem of protecting the information transmitted over them, and there is also a need to improve the efficiency of work. Analysis of possible channels of information leakage as a result of unauthorized access (UA) is of paramount importance, it is necessary to improve the methods and means of protection of FOTL. Initially, FOTL have a higher degree of protection of information from unauthorized access, compared with coaxial communication cables and wireless data transmission systems, this is due to the physical principles of electromagnetic wave propagation in the fiber, which cannot be intercepted without disrupting the data transmission process. In an

optical fiber (OF), an electromagnetic wave extends beyond the fiber at a distance of no more than a wavelength in the absence of external influence on the fiber. This means that the OF does not emit electromagnetic waves into the surrounding space and the information cannot be detected, as when transmitting over a copper cable, even containing a protective shield. OF has an order of magnitude lower level of signal attenuation, compared to other directional data transmission systems. There is one peculiarity when bending occurs, part of the optical power of the light wave or mode propagating through the core of the S falls into the shell and leaves the boundaries of the interface. Accordingly, the energy of the light wave or mode is lost during bending, the smaller the radius, the higher the losses, and the greater the number of bends, the greater the additional losses introduced. The OF has a diameter of 125 microns and, when stretched, has a strength exceeding a steel thread of a similar diameter, but when bending less than the permissible angle, which is set for each type of

OF separately, cracks appear in it, which leads to its destruction. With mechanical action on the OF, a micro-bending and photoelastic effect occurs, in which the additional losses introduced increase. The methods of reading information are based on the creation of a bend or micro-bend and the removal of a part of the light wave from the core to the outside. At the same time, you need to install a photodetector that will read the information. In this case, the attenuation of the signal is

#### Materials and methods of research

In the course of the literary analysis, an overview of the principles of operation of the OF, as well as the use of fiber-optic technologies in communication systems was carried out [1]. In the collection [2], methods and technologies of FOTL laying, crossover equipment, the current state of fiber-optic technology and its prospects were considered. Fiber-optic measuring systems are widely used in the market of measuring systems, [3] describes fiber-optic sensors and systems, as well as the principles of their construction. Field tests of a distributed fiber-optic intrusion sensor system for long perimeters [4] and fiber-optic interferometric Michelson sensors [5] were considered. The results of experimental studies of a sensor based on a high-pressure photonic crystal fiber were studied [6]. There is information on the development and implementation of a new type of pressure sensor based on a fiber-optic Bragg grid [7], and materials on the current state of fiber-optic pressure sensors were also considered [8]. In the literature review, articles were considered concerning losses in the OF during bending, namely, the results of the study of additional losses in the OF under mechanical action [9], as well as those arising in the OF during its multiple bends in the wavelength range of 1310 nm, 1550 nm and 1625 nm [10] were obtained.

As a result of the literature review, it turned out that the most important is the influence of the bends of the OF on the attenuation of the signal and the occurrence of additional radiation power losses (modes) during the transmission of

quite difficult to control visually, respectively, it requires the development of methods and automatic means of controlling additional losses of the FOTL to increase the level of information protection. Usually, the attenuation of the signal at a wavelength of light with a length of 1550 nm will be about 0.22 dB / km, when bending occurs, additional losses appear, which increases the attenuation of the signal.

information. As mentioned earlier, when bending the OF, additional energy losses appear, which can be fixed, which means that an automatic control system can be built. These losses grow rapidly after reaching a certain critical bending radius, after overcoming which the OF can collapse, it is about 3-10 mm for different types of fibers. The critical radius is very small (only a few millimeters) for fibers with a high numerical aperture, whereas the permissible bending radius is much larger (often tens of centimeters) for fibers in a single-mode mode with a large transverse mode area. It has been found that bending losses increase with increasing wavelength, respectively, there is a difference in losses at 1310 and 1550 nm. This circumstance will be taken into account when conducting research. The increase in fiber bending losses at long wavelengths limits the transmission range of single-mode fibers. Bends are divided into macro- and micro-bends. Micro-bends are characterized by small local violations of the straightness of the fiber caused by structural and technological inhomogeneities that may occur during the manufacture of fiber, as well as the laying and manufacture of cable. Macro-bends of the fiber appear as a result of their twisting along the length of the cable and when winding on the drum. Losses are caused by leakage or radiation of guided modes and become unacceptably large when the radius of curvature of the bend is reduced to critical values. The critical bending radius of the fiber is approximately calculated by the formula:

$$R_{cr} \approx \frac{3n_1^2 \lambda}{4\pi(n_1^2 - n_2^2)^{3/2}}, \text{ mm} \quad (1)$$

The OF is able to withstand bending at an angle of  $\pm 90^\circ$  with a radius of no more than 20 times the outer diameter at normal ambient temperature and

at ambient temperature not lower than  $-10^\circ \text{C}$ . At the stand, the minimum bending radius of the OF was within the permissible range and was 3 mm

with a diameter of 125 microns. As experience has shown, attackers create a situation associated with bending or micro-bending of the fiber using special devices for reading information.

At the same time, some methods do not imply the removal of the external protective shell, which greatly facilitates the process of stealing information. Next, a study was studied in which the dependence of attenuation on the wavelength and bending radius was determined. For practical experiments, a laboratory stand was developed,

shown in Figure 1.

An optical reflectometer Yokogawa AQ1200E (Japan) was used to measure the losses in OV with multiple bends close to the critical radius.

Which is an optical reflectometer of the Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) standard and is used in telecommunications for operational analysis of optical cable networks, including determining the amount of additional losses (Figure 1).

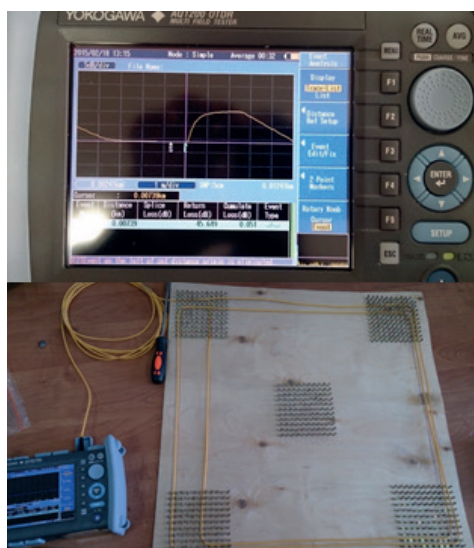


Figure 1 - General view of the reflectometer and the stand

The result of the measurement is the average values of additional losses introduced by various connection devices, welding and bending sites. The measurement data are presented in the form of numerical values of instantaneous readings and averaged values, as well as a reflectogram of the FOTL site.

The measurement results were entered into a table and processed using a computer program. In order to ensure the reliability of the results

of experimental studies, the required number of repetitions is set based on the coefficient  $K_{var}$  and the required degree of accuracy. The numerical study was carried out using the Wolframalpha program. This program is an interactive system that performs the processing of experimental results and is focused on working with data arrays.

The required number of repetitions of experiments is calculated based on the coefficient of variation and is determined by the formula:

$$K_{var} = \frac{100 \cdot \delta_0}{\chi}, \% \quad (2)$$

where  $\delta_i$  - is the mean square deviation of the coefficient  $K_{var}$  and the required degree of accuracy;  $\chi$  - arithmetic mean.

The standard deviation is determined by the formula:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum \delta_i^2}{N-n}}, \quad (3)$$

where  $\delta_i$  - the deviations of individual results from the group averages; N - the total number of experiments; n - the number of groups of experiments.

The Kadd value is used to establish the required number of experiments, measured as a percentage. If the coefficient of variation  $K_{var}$  is known for this test method, then it is possible to determine the required number of experiments with a reliability of 0.95. Next, 30 measurements of additional losses arising in the OF under mechanical action

are randomly selected to construct the Weibull distribution. The confidence probability is  $P=0.95$ , the quantile of the Student's distribution is  $t = 2.0095$  for a given confidence probability with the number of degrees of freedom  $n$ ,  $k = n - k$  ( $n$ ,  $k$  is the number of suspicious observation results). The relative measurement error  $\delta = 3.5\%$ .

## Results

### 4.1 Results of laboratory studies of fiber-optic conductor type G-652

Using the laboratory bench presented earlier in Figure 1, empirical studies of additional losses arising in a single-mode G-652 standard with a length of 10 meters, with a core and shell size of 9/125 microns, were carried out. Three wavelengths of optical radiation were used: 1310, 1550 and 1625 nm. The data obtained were

processed using a computer program that performs automatic approximation of the results. The graphs of the experimental results are presented below. The graph (Figure 2) shows the dependence of the growth of additional losses with an increase in the number of bends of the OF, the wavelength is 1310 nm. The number of bending angles was 7, and their angle was 90 degrees.

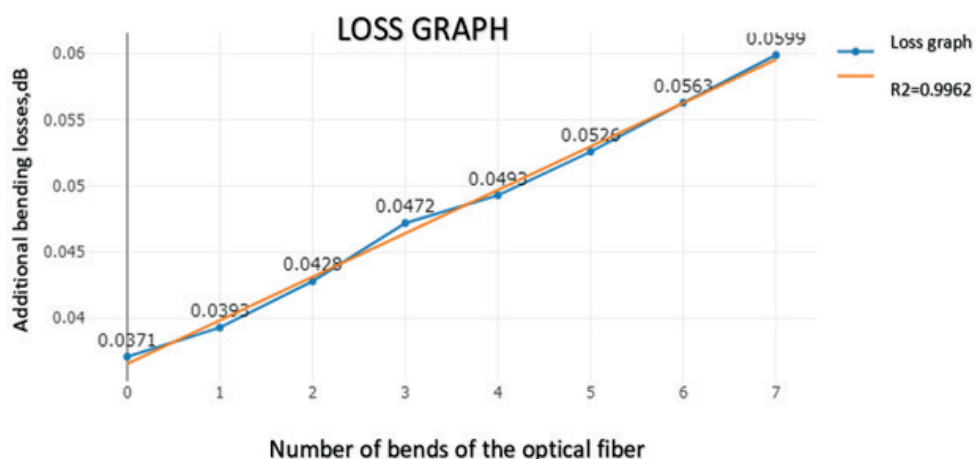


Figure 2 - Graph of the dependence of the growth of additional losses with an increase in the number of bends of the OF at a wavelength of 1310 nm

Figure 3 shows the dependence of the growth of additional losses with an increase in the number of bends of the S, the wavelength is 1550 nm. The number of bending angles was 7, and their angle was 45 degrees.

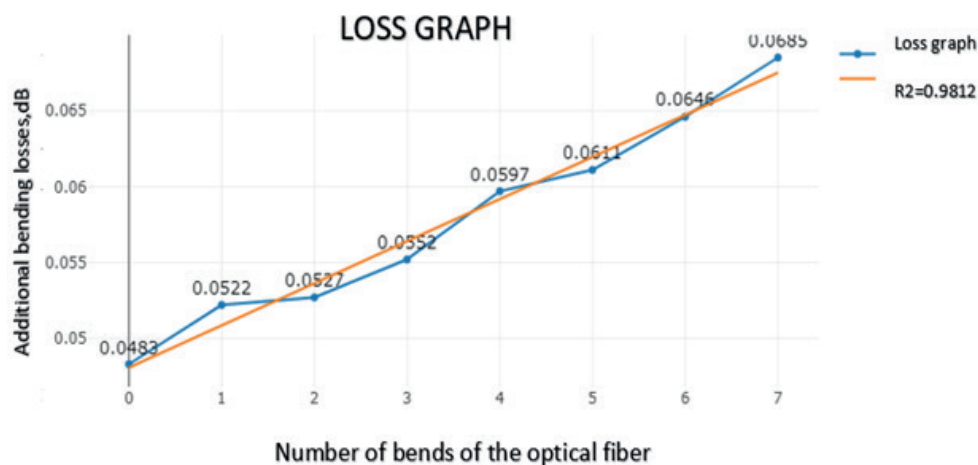


Figure 3 - Graph of the dependence of the growth of additional losses with an increase in the number of bends of the OF at a wavelength of 1550 nm



Figure 4 shows the dependence of the growth of additional losses with an increase in the number of bends of the S, the wavelength is 1625 nm. The number of bending angles was 7, and their angle was 135 degrees.

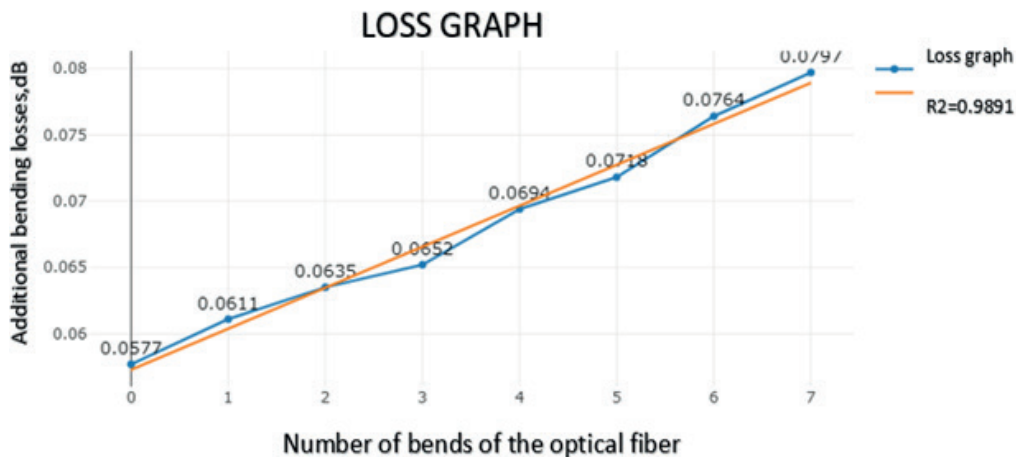


Figure 4 - Graph of the dependence of the growth of additional losses with an increase in the number of bends of the OF at a wavelength of 1625 nm

Bending losses can reach a maximum of 0.02 dB or more, and they are different at different wavelengths. The longer the transmission is at the wavelength, the greater the bending loss. Accordingly, using the data obtained, it is possible

to develop an automatic system for monitoring additional losses and, if they increase, there is a possibility of unauthorized connection to a fiber-optic cable.

#### 4.2 Software development results

A program has been developed with the help of which it is possible to estimate losses in optical fiber with multiple bends of a critical radius. The program uses data obtained as a result

of empirical research, and automatically guards approximations, as well as conducts regression analysis of the results. The program window is shown in (Figure 5).

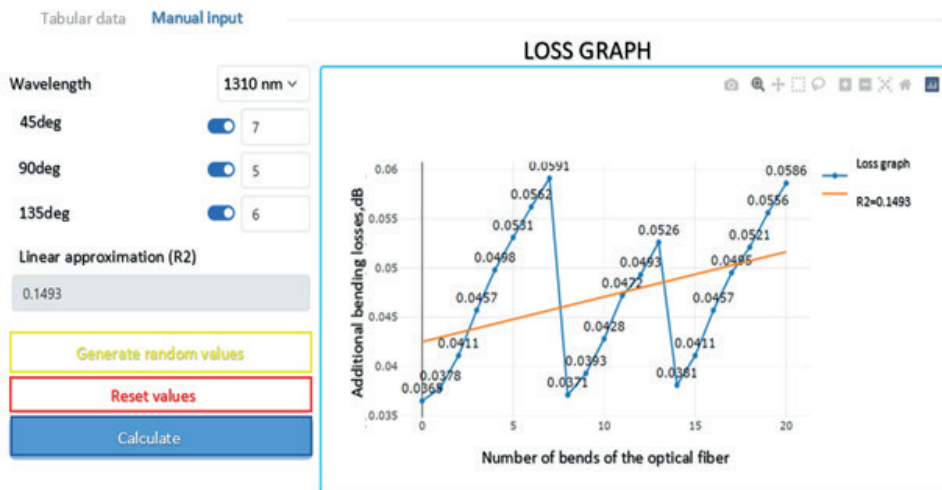


Figure 5 - General view of the interface

For the mathematical description of power losses due to attenuation, the parameter attenuation block  $a$ , measured on a segment of 1 km, is used in the s. It is expressed in dB/km and is determined by the formula 4:

$$a = \frac{10}{L} \log\left\{\frac{P(l_1)}{P(l_2)}\right\} \quad (4)$$

$P(11)$ ,  $P(12)$  – optical power measured in S, at points 11 and 12 distant from each other by L

Attenuation increases exponentially with increasing fiber length, limiting the transmission range. An increase in attenuation by 3 dB corresponds to a decrease in the power of the proposed signal by 50%.

This program has two input states, when the data for calculation is presented based on the results of practical experiments and is approximated automatically or by manually entering other data that needs to be processed.

Next, Figure 6 shows the method of manual input. With this method, losses are calculated by linear regression and are represented as a mathematical function. All values are entered manually, and the program performs automatic data processing and performs approximation. Coefficient A - denotes the slope of the line, coefficient B - its shift, value X - an independent variable. Linear approximation (R2) is used to find coefficients A and B of linear regression so that all experimental points lie closer to the straight line. You can also add multiple values of the X variable.

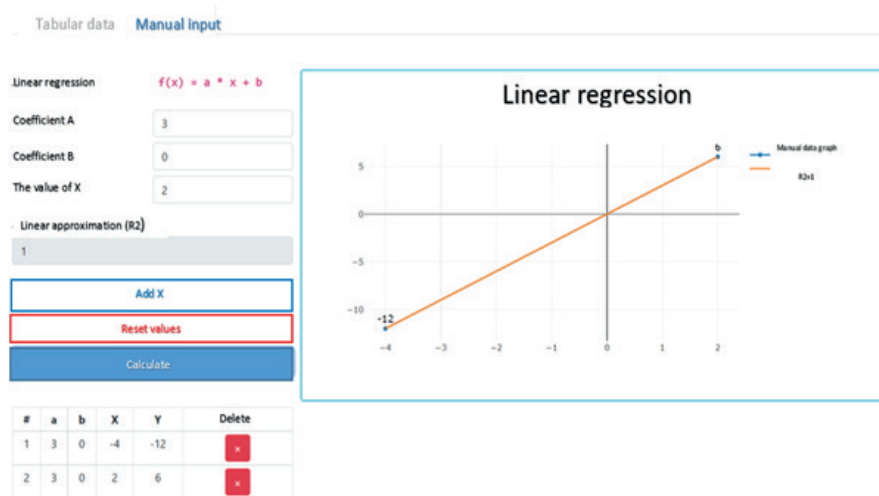


Figure 6 - Manual input interface

The program can also perform automatic generation of the number of bends in random order. There are buttons for resetting the calculation results and performing the calculation.

### Discussion of the results and conclusion

As a result of the study, new scientifically based results were obtained that are valuable for creating an automatic control system for additional losses in the OF at various bending variations. In the course of the study, multiple data were obtained, on the basis of which a mathematical model of the dependence of losses on the number of catches, types of angles and wavelength was built, which formed the basis of the program. The program allows you to calculate additional losses on a fiber-optic cable with different numbers of bends. If we analyze the summary diagrams, then with an increase in the wavelength of light, additional losses in the OF decrease, and with an increase in bending they increase. Accordingly, with an increase in the number of bends, losses increase. The program operates under the boundary

conditions of the wavelength from 1310 to 1625 nm and the maximum number of bends is no more than 7. The values of the specified angles are strictly fixed from 45 to 135 degrees and do not change. The program also allows you to automatically approximate the values of additional losses that occur in the optical fiber with different variations of different bending angles and their number. Bending losses can reach about 0.01 dB or more, and they are different at different wavelengths. The study of additional losses will allow in the future to develop an automatic control system based on changes in the indicators of additional losses and, if they change, issue a warning signal about possible unauthorized connection to a fiber-optic cable.

## References

- 1 Bailey D., Wright E. Fiber optics. Theory and practice [Text] / D. Bailey, Wright E. // M.: Kudits-Obraz, 2006. 320 p.
- 2 Dmitriev S.A. Fiber-optic technology: current state and prospects [Text] / S.A. Dmitriev, N.N. Slepov // Moscow: LLC "Fiber-optic technology", 2005. 576 p.
- 3 Sokolov A.N. Fiber-optic sensors and systems: principles of construction, possibilities and prospects [Text] / Sokolov A.N., Yatseev V.A. // Measuring technique. Light Wave, 2006. No. 4. pp. 142-153.
- 4 Juarez J. S. Field tests of a distributed fiber-optic intrusion sensor system for long perimeters [Text] / J.S. Juarez and H.F. Taylor // Applied optics. - 2007. - Volume 46, No. 11. - Pp.1968-1971.
- 5 Shi-Chu Huang and Herman Lin, methods of processing counting signals and normalization of the counting level of Michelson fiber-optic interferometric sensors insensitive to polarization [Text] / Shi-Chu Huang and Herman Lin // Applied Optics. - 2006. - Volume 45, No. 35. - pp.8832-8838.
- 6 Numerical and experimental studies for a photonic crystal high-pressure sensor based on fiber Giuliano G. Hayashi [Text] / Giuliano G. Hayashi, M.B. Cristiano Cordeiro, Marcos A. R. Franco and Francisco Sircilli / Citation: Proceedings of the AIP Conference 1055, 133 (2008); doi: 10.1063/1.3002521 DOI:https://doi.org/10.1063/1.3002521
- 7 František Urban et al., Pressure sensor design based on transverse deformation of the Bragg fiber-optic lattice, Sensors [Text] / František Urban et al // 2010, 10, 11212-11225
- 8 Hashemian H.M. Assessment of fiber optic pressure sensor [Text] / H.M. Hashemian, C.L. Black, and J.P. Farmer // United States: N. p., 1995. Web. doi:10.2172/71391.
- 9 Yurchenko A.V., Gorlov N.I., Mekhtiev A.D., Kovtun A.V. Investigation of additional losses arising in an optical fiber during its multiple bends in the wavelength range of 1310 nm, 1550 nm and 1625 nm [Text] / A.V. Yurchenko and other // Nauka o IOP. Physical journal. 2016. V. 671. DOI:10.1088/1742-6596/671/1/012001. DOI:10.1088/1742-6596/671/1/012001.
- 10 Yurchenko A.V., Mehtiev A.D., Bulatbayev F.N., Neshina Yu.G., Alkina A.D., Madi P.S. Investigation of additional losses in optical fibers under mechanical action. [Text] / A.V. Yurchenko and other // III International Conference "Cognitive Robotics" IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 516 (2019) 012004 IOP publication DOI:10.1088/1757-899X/516/1/012004

### *Acknowledgment*

*The research was carried out within the framework of the dissertation work of a master's student on the topic: "Development of an automatic protection system against unauthorized access to information of intra-zone fiber-optic transmission lines".*

## ИІЛУ КЕЗІНДЕ ПАЙДА БОЛАТЫН G - 652 ТИПТІ ТАЛШЫҚТЫ ӨТКІЗГІШТЕРДІҢ ҚОСЫМША ШЫҒЫНДАРЫН ЗЕРТТЕУ

*Ковтун А.А., Мехтиев А.Д., Алькина А.Д., Искинеева А.С.*

*«Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты»*

*Алматы қ., Қазақстан,*

*E-mail:kovtun.a73@mail.ru*

### **Түйін**

Қазіргі заманғы ақпарат беру жүйелерінің проблемаларының бірі талшықты-оптикалық беру желілері арқылы берілетін ақпаратты қорғаудың жаңа әдістерін енгізу болып табылады. Қазіргі уақытта жыл сайын жетілдіріліп, дамып келе жатқан рұқсатсыз кірудің жаңа тәсілдері пайда болуда. Осы жұмыс аясында оның иілуіне әкелетін механикалық әсер ету кезінде пайда болатын қосымша шығындарды бақылаудың автоматты жүйесін құру үшін оптикалық талшықты иілу кезіндегі қосымша шығындар туралы зерттеулер жүргізілді. Ол үшін бірнеше иілу кезінде оптикалық талшықтағы шығындарды өлшеу үшін практикалық тәжірибелер жүргізілді және

алынған мәліметтер негізінде компьютерлік бағдарлама құрылды. Осы бағдарламаның көмегімен толқын ұзындығы 1310-нан 1625 нм-ге дейін және иілу бұрышының көрсеткіштері 45-тен 135 градусқа дейін өзгерген кезде оптикалық талшықтағы қосымша шығындарды бағалауға болады. Сондай-ақ, бағдарлама әртүрлі иілу бұрыштары мен олардың санының әр түрлі өзгеруімен оптикалық талшықта пайда болатын қосымша шығындардың мәндерін автоматты түрде жақындатуға мүмкіндік береді. Қосымша ысыраптарды зерттеу болашақта қосымша ысыраптар көрсеткіштерінің өзгеруіне негізделген автоматты бақылау жүйесін әзірлеуге және олар өзгерген кезде талшықты-оптикалық кабельге рұқсатсыз қосылу мүмкіндігі туралы ескерту сигналын беруге мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** талшықты-оптикалық тарату желілері, оптикалық талшық, рұқсатсыз кіру, жарық толқыны, мода, оптикалық рефлектометр, қосымша шығындар

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРОВОДНИКОВ ТИПА G-652, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ИЗГИБЕ

*Ковтун А.А., Мехтиева А.Д., Алькина А.Д., Искинеева А.С.  
Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail:kovtun.a73@mail.ru*

### **Аннотация**

Одной из проблем современных систем передачи информации является внедрения новых методов защиты информации передаваемой по волоконно-оптическим линиям передачи. В настоящее время появляются новые способы несанкционированного доступа, которые с каждым годом совершенствуются и развиваются. В рамках данной работы были проведены исследования дополнительных потерь при изгибе оптического волокна с целью создания автоматической системы контроля дополнительных потерь, которые возникают при механическом воздействии приводящим к его изгибу. Для этого были проведены практические опыты для измерения потерь в оптическом волокне при множественных изгибах и на основе полученных данных была создана компьютерная программа. С помощью данной программы можно оценить дополнительные потери в оптическом волокне при изменении длины волны от 1310 до 1625 нм и показателей угла изгиба от 45 до 135 градусов. Также программа позволяет автоматически аппроксимировать значения дополнительных потерь возникающих в оптическом волокне при различной вариации различных углов изгиба и их количества. Исследование дополнительных потерь позволят в будущем разработать автоматическую систему контроля, основанную на изменении показателей дополнительных потерь и при их изменениях выдавать предупреждающий сигнал о возможном несанкционированном присоединении к волоконно-оптическому кабелю.

**Ключевые слова:** волоконно-оптические линии передачи, оптическое волокно, несанкционированный доступ, световая волна, мода, оптический рефлектометр, дополнительные потери

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ КАПШАГАЙ  
ПО СТРУКТУРНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ФИТОПЛАНКТОНА*Молдрахман А.С.**ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»**г. Алматы, Казахстан**E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz***Аннотация**

Структура фитопланктона является наиболее репрезентативным индикатором состояния водных экосистем, и, достаточно широко, используется в системе биомониторинга. В данной статье дается оценка качеству воды по структурным показателям фитопланктона. Анализ флористического состава альгофлоры водохранилища Капшагай выявил, что видовое разнообразие альгофлоры в них определяют диатомовые, зеленые, синезеленые, золотистые и пиррофитовые водоросли, составляющие 54 вида. Наибольшим числом видов характеризовались диатомовые и зеленые водоросли. По индексу доминирования Симпсона, для фитопланктона водохранилища характерно лидерование диатомовых и синезеленых водорослей. Проведенная оценка качества воды с использованием индикаторных организмов указывает на принадлежность водохранилища к водоемам мезосапробного типа. Средние величины индекса сапробности воды в водохранилище изменялись от 1,7 (весна) до 1,6 (лето), что позволило сделать вывод об умеренном загрязнении обследованных участков водохранилища.

**Ключевые слова:** фитопланктон, сапробность, индекс доминирования, водохранилище Капшагай, биоразнообразие, микроводоросли, виды индикаторы

**Введение**

В настоящее время в экологии континентальных водоемов основное внимание традиционно уделяется наиболее значимым в хозяйственном отношении водным объектам – крупным озерам, рекам, водохранилищам. Инвентаризация фитопланктона водоемов имеет значение для оценки и сохранения биоразнообразия гидрофауны. В наше время наблюдается ухудшение состояния водоемов вследствие антропогенного загрязнения, что является одной из важнейших экологических проблем. Одним из наиболее репрезентативных индикаторов состояния водных экосистем является структура фитопланктона [1, 2]. Фитопланктонное сообщество является высокочувствительным индикатором изменений водной среды, таких как сток воды, транспортирующий как питатель-

ные вещества для организмов, так и загрязняющие. Исследования показали, что изменения в структуре фитопланктонного сообщества отражают не только качество воды, но и изменения физических переменных и биотических взаимодействий [3]. Видовое разнообразие в пределах водных сообществ тесно связано с трофическим состоянием водоема. Изучение структуры сообщества планктонных микроводорослей представляет большой интерес для оценки биоразнообразия и мониторинга состояния водных экосистем, подверженных антропогенному воздействию [4].

Целью данной работы является изучение структурных показателей фитопланктона водохранилища Капшагай.

**Материалы и методика исследований**

Исследования фитопланктона водохранилища Капшагай проводились в мае и июле 2020 гг. Сбор альгологических проб, осуществляли на 8 станциях в литоральной зоне во-

доема (рисунок 1). Пробы фитопланктона отбирались из поверхностного слоя воды, в 0,5 литровые бутылки. Для фиксации отобранных проб использовали 40 % раствор формальде-



гида (конечная концентрация 4 %). Всего за период исследования было отобрано 16 проб. На каждой станции производили замер гидрологических параметров среды. Температуру

воды измеряли с помощью устройства модели U50–HORIBA. Прозрачность воды определяли по диску Секки.

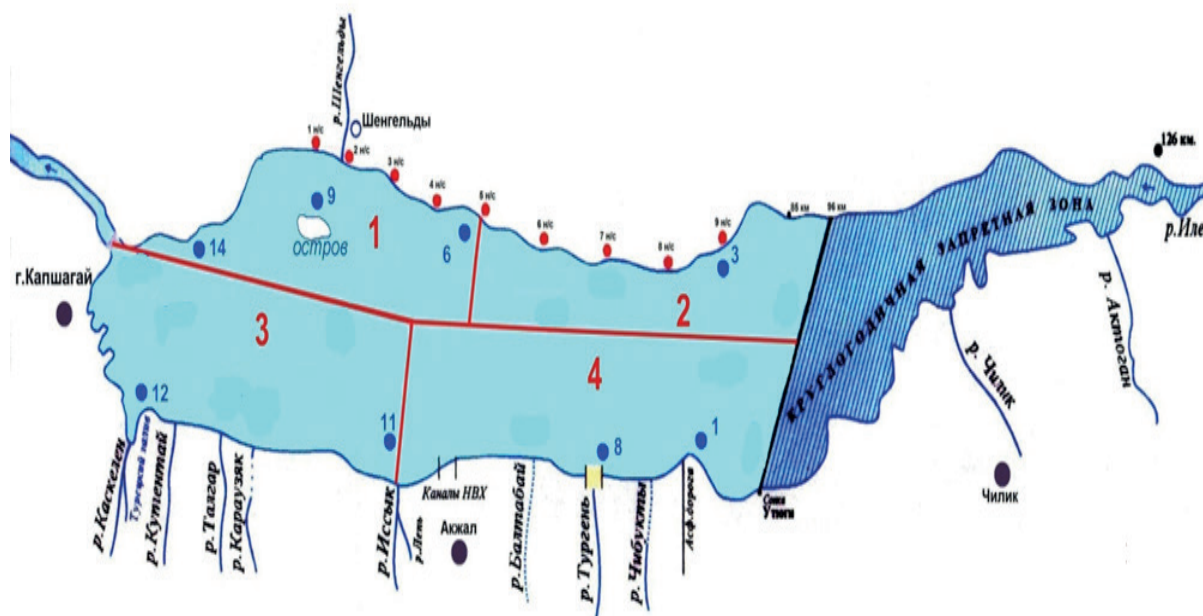


Рисунок 1 – Карта-схема точек отбора проб фитопланктона по водохранилищу Капшагай

Анализ фитопланктонных образцов производили по общепринятой стандартной методике [5]. Для видовой идентификации организмов фитопланктона использовали определители по соответствующим отделам микроводорослей [6-10]. С целью качественного и количественного анализа фитопланктона применяли световой микроскоп «Primo Star» Carl Zeiss.

### Результаты

Видовой состав водорослей является отражением всех процессов, происходящих в экосистеме водоема. В альгофлоре водохранилища Капшагай всего обнаружено 54 таксона из 5 систематических групп (*Chlorophyta* – 23, *Bacillariophyta* – 17, *Cyanophyta* – 9, *Pyrrophyta* – 4 и *Chrysophyta* – 1) (таблица 1). Пирофитовые и хризофитовые водоросли встречались эпизодически, что свидетельствует о неблагоприятных условиях для развития данных групп. Только представители *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* и *Cyanophyta* встречались во всех исследуемых образцах, что объясняется их широкой валентностью, способствующей вы-

живанию в различных условиях (рисунок 1). Для расчета видового разнообразия использовали индекс Шеннона-Винера (H). Индекс сапробности водоема вычисляли по методу Пантле и Букка в модификации [11]. Индикаторная значимость отдельных видов водорослей оценивалась по спискам сапробных организмов [12].

живанию в различных условиях (рисунок 1).

Первое место по числу видов и форм занимает отдел *Chlorophyta* (23 таксона), включающий семь семейств *Scenedesmeaceae*, *Hydrodictyceae*, *Oocystaceae*, *Chlamydomonadaceae*, *Chlorococcaceae*, *Dictyosphaeriaceae*, *Volvocaceae*. Ведущими из них являются *Scenedesmeaceae* и *Oocystaceae*, которые объединяют 5 и 3 родов. Сценедесмосовые представлены видами родов *Scenedesmus*, *Actinastrum*, *Coelastrum*, *Crucigenia* и *Tetrastrum*. Из ооцистиевых выявлены *A. acicularis*, *A. braunii*, *A. longissimus* т.д.

Таблица 1 – Таксономический состав и частота встречаемости (%) организмов фитопланктона водохранилища Капшагай, май и июль 2020 г.

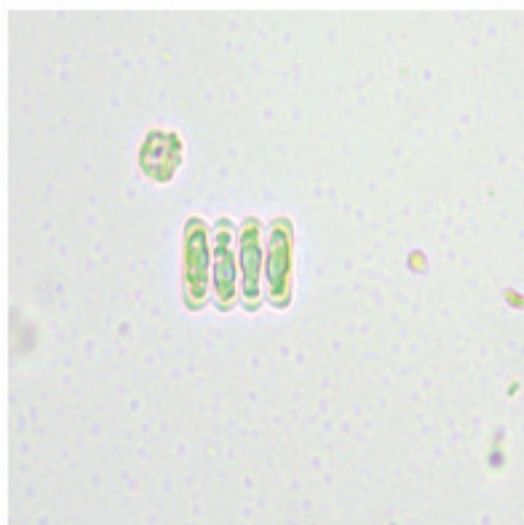
Таксон	s	Май	Июль
<i>Bacillariophyta - Диатомовые</i>			
<i>Achnanthes lanceolata (Brébisson ex Kützing) Grunow</i>	х-β	13	-
<i>Amphora ovalis (Kützing) Kützing</i>	о-β	13	13
<i>Asterionella formosa Hassall</i>	о-β	13	-
<i>Cocconeis pediculus Ehrenberg</i>	β	-	25
<i>C. meneghiniana Kützing</i>	α-β	-	13
<i>Cymbella lanceolata (C.Agardh) Kirchner</i>	β	13	-
<i>Diatoma vulgare Bory</i>	β	38	25
<i>Discoplea comta Ehrenberg</i>	о	100	100
<i>Fragilaria sp.</i>	-	-	13
<i>Gomphonema olivaceum (Hornemann) Ehrenberg</i>	β	13	13
<i>Melosira varians C.Agardh</i>	β	-	13
<i>N.hungarica Grunow</i>	β	25	-
<i>Navicula sp.</i>	-	13	-
<i>Nitzschia acicularis (Kützing) W.Smith</i>	α	13	-
<i>Rhoicosphenia curvata (Kützing) Grunow</i>	β	13	-
<i>Synedra acus Kützing</i>	β	75	38
<i>S. ulna (Nitzsch) Ehrenberg</i>	β	25	-
<i>Итого: 17</i>	15	13	9
<i>Chlorophyta - Зеленые</i>			
<i>Actinastrum hantzschii Lagerheim</i>	β	13	-
<i>A. longissimus (Lemmerm.) Wille</i>	-	25	13
<i>A. minutissimus Korshikov</i>	-	50	-
<i>Chlamydomonas sp.</i>	-	62	50
<i>Coelastrum microporum Nägeli</i>	β	-	13
<i>Crucigenia fenestrata (Schmidle) Schmidle</i>	-	-	25
<i>Dictyosphaerium pulchellum H.C.Wood</i>	β	-	63
<i>Eudorina elegans Ehrenberg</i>	β	-	13
<i>M. contortum (Thuret) Komárková-Legnerová</i>	-	25	13
<i>Oocystis lacustris Chodat</i>	β-о	-	13
<i>Pediastrum duplex Meyen</i>	-	-	25
<i>P. simplex Meyen</i>	-	-	25
<i>Planctonema lauterbornii Schmidle</i>	-	25	63
<i>Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chodat</i>	β	25	25
<i>S. arcuatus Lemm</i>	-	-	13
<i>S. bijugatus Kützing</i>	β	-	13
<i>S. denticulatus Lagerheim</i>	β	13	13
<i>S. ellipticus Corda</i>	-	-	63
<i>S. obliquus (Turpin) Kützing</i>	-	-	25
<i>S. quadricauda (Turpin) Brébisson</i>	β	50	50
<i>Tetraëdron minimum (A.Braun) Hansgirg</i>	-	-	25

<i>Tetrastrum staurogeniiforme</i> (Schröder) Lemmermann	-	13	13
<i>Westella botryoides</i> (West) De Wildeman	-	-	13
Итого: 23	9	10	21
<i>Chrysophyta - Золотистые</i>			
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	-	38	38
Итого: 1	-	1	1
<i>Cyanophyta - Синезеленые</i>			
<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn	о-β	-	13
<i>A. clathrata</i> West & G.S.West	β	-	13
<i>A. stagnina</i> (Sprengel) A.Braun	х-о	-	13
<i>G. turgida</i> (Kützing) Hollerbach	о	-	50
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kützing	-	-	13
<i>G. lacustris</i> Chodat	-	-	13
<i>M. minima</i> G.Beck in G.Beck	-	-	25
<i>M. punctata</i> Meyen	-	-	75
<i>M. tenuissima</i> Lemmermann	β-α	-	50
Итого: 9	5	-	9
<i>Pyrrophyta – Пирофитовые</i>			
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Dujardin	о	-	50
<i>Diplopsalis acuta</i> (Apstein) Entz	-	13	-
<i>G. quadridens</i> (F.Stein) J.Schiller	-	-	50
<i>Parvodinium elpatiewskyi</i> (Ostenfeld) Kretschmann	-	-	38
Итого: 4	1	1	3
Всего:	30	24	43
		54	

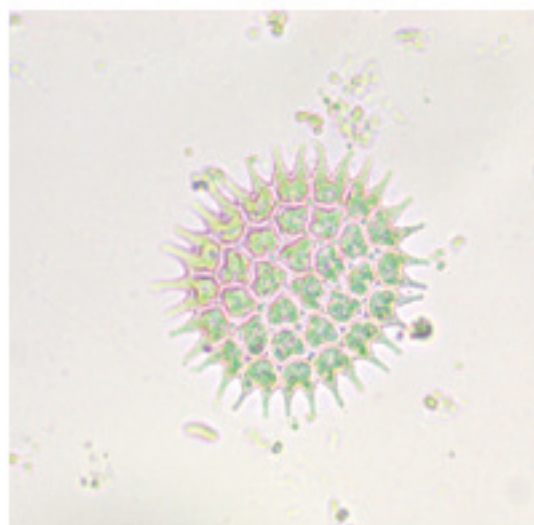
Подавляющее большинство диатомовых, обнаруженных в водохранилище Капшагай, принадлежат к классу Pennatophyceae. Наиболее разнообразно представлен порядок Raphinales, с преобладанием водорослей рода Naviculaceae. Чаше других встречались *D. comta*, *S. acus*.

Для синезеленых, эвгленовых и пирофито-

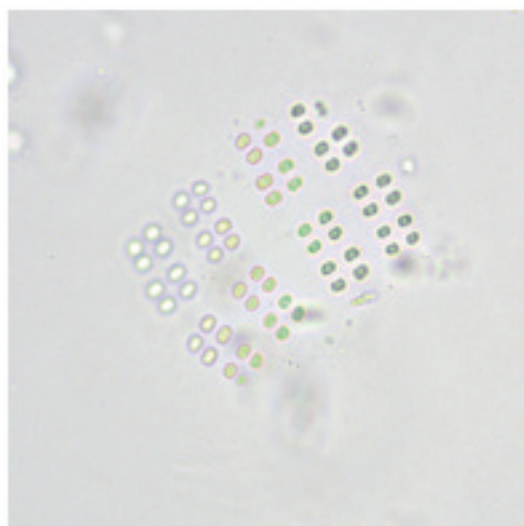
вых было характерно меньшее число видов и форм. Хризифитовые, как любители «чистых» вод, были представлены лишь одним видом. На рисунке 2 представлены микроснимки колониальных и ценобиальных зеленых и синезеленых водорослей, также крупноразмерной пирофитовой.



*Scenedesmus*



*Pediastrum*



*Merismopedia*



*Ceratium*

Рисунок 2 – Микрофотографии планктонных водорослей водохранилища Капшагай (при увеличении x100)

В сезонном аспекте выявлена смена доминирующего комплекса планктонных микроводорослей водохранилища Капшагай.

Для весеннего альгоценоза водохранилища более характерны диатомовые (54,1 %) и зеленые (41,6 %) водоросли, которые начинают свое активное развитие уже с ранней весны. Среди них выделяется дисковидная диато-мея *D. comta* при частоте встречаемости 100 %. Несмотря на доминирующий характер по числу видов, зеленые водоросли распространены лишь в определенных участках водоема.

С прогреванием толщи воды комплекс основных групп планктонных микроводорослей

дополняется представителями синезеленых. Повсеместное распространение диатомовой *D. comta* сохранялось и в летний период исследования. Кроме того, чаще других встречались в исследованных образцах представители зеленых и синезеленых водорослей: *D. pulchellum*, *P. lauterbornii*, *S. ellipticus* и *M. punctata*, при частоте встречаемости 63-75 %.

Рассчитанные на основе количественных показателей индекс Симпсона дал следующие результаты: в планктоне водохранилища доминировали 13 таксонов, из которых только один был руководящим во все сезоны (таблица 2).

Таблица 2 - Значения коэффициентов доминирования сезонных доминирующих видов фитопланктона водохранилища Капшагай, весна и лето 2020 г.

Таксоны	Индекс доминирования	
	май	июль
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Brébisson ex Kützing) Grunow	0,02	-
<i>Discoplea comta</i> Ehrenberg	0,41	0,19
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	0,04	-
<i>Synedra acus</i> Kützing	0,18	-
<i>Aphanothece stagnina</i> (Sprengel) A.Braun	-	0,03
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	-	0,49
<i>M. tenuissima</i> Lemmermann	-	0,03
<i>Ankistrodesmus minutissimus</i> Korshikov	0,04	-
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová	0,04	-
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> H.C.Wood	-	0,04
<i>Planctonema lauterbornii</i> Schmidle	0,04	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat	0,04	-
<i>S. quadricauda</i> (Turpin) Brébisson	0,08	-

В период исследования индекс доминирования колебался между 0,02 и 0,49. Основной комплекс весной включал 9 представителей, летом – 5. Среди них диатомовая *D. comta* преобладала весной (0,41) и летом (0,19). Лидирование *D. comta*, вероятнее, всего обусловлено температурными условиями, а также проточностью воды водохранилища. Диатомовые водоросли, в отличие от других представителей фитопланктона, более устойчивы к течению, так как имеют крепкую кремнеземную оболочку. Доминирование *D. comta* наблюдается в правобережной проточной части водоема. В июле с повышением температуры воды, в планктоне преобладала синезеленая *M. punctata* (0,49). Факторами, влияющими на активное развитие синезеленых водорослей в планктоне, являются температурный режим, а также концентрация биогенных веществ в

воде. В середине лета в водохранилище произошло снижение уровня воды, что в свою очередь, могло вызвать повышение концентрации питательных веществ, благоприятное для развития цианобактерий. Высокие показатели индекса доминирования у *M. punctata* отмечается в левобережье водоема, где наблюдается наибольший спад уровня воды (до 10-15 м).

Значения количественных показателей фитопланктона водохранилища Капшагай варьировали между сезонами (таблица 3). Например, весной 2020 г. при лидировании в планктоне зеленых и диатомовых водорослей численность фитопланктона составила 68,75 млн.кл/м<sup>3</sup>. К середине лета мы наблюдаем резкое увеличение численности в 15 раз 1057,71 млн.кл/м<sup>3</sup>, что связано активным развитием в планктоне мелколеточных синезеленых водорослей.

Таблица 3 – Количественные показатели основных групп фитопланктона, май и июль 2020 г.

Группы	Числ., млн.кл/м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Май		
<i>Bacillariophyta</i>	47,50	104,46
<i>Chlorophyta</i>	20,00	27,13
<i>Chrysophyta</i>	1,04	0,95
<i>Pyrrophyta</i>	0,21	2,50
<i>Всего</i>	68,75	135,04
Июль		
<i>Bacillariophyta</i>	248,54	494,03
<i>Chlorophyta</i>	151,46	118,13



<i>Chrysophyta</i>	2,50	2,29
<i>Cyanophyta</i>	641,04	33,04
<i>Pyrrophyta</i>	14,17	482,79
Всего	1057,71	1130,28

При небольшой численности, в весеннем планктоне отмечается невысокая биомасса фитопланктона, всего 0,13 г/м<sup>3</sup>. В июле, с прогреванием толщи воды, в планктоне появляются теплолюбивые виды пиррофитовых и диатомовых водорослей, которые имеют значительную индивидуальную массу. Соответственно, показатель биомассы летнего планктона увеличивается на порядок (до 1,13 г/м<sup>3</sup>).

На основе значений количественного развития планктонных микроводорослей произведены расчёты для оценки степени органического загрязнения воды.

Степень органического загрязнения воды

#### Обсуждение результатов и заключение

Оценка качества воды с использованием индикаторных организмов по Пантле-Букку в модификации Сладечка выявила β-мезосапробный тип водоема в обследованных участках водохранилища, что соответствует разряду слабо загрязненных вод. Весной и летом рассчитанные индексы сапробности находились в пределах от 1,4 до 1,9 и 1,2 до 1,8, соответственно. Выявленное некоторое повышение загрязненности водохранилища связано с тем, что данные районы подвергаются антропогенному воздействию.

Таким образом, анализ флористического состава альгофлоры водохранилища Капшагай выявил, что видое разнообразие альгофлоры в

водохранилище оценивалась по 30 выявленным видам-индикаторам сапробности, что составляет 57 % от общего списка микроводорослей. Определено, что большинство (18 видов – 60 %) индикаторно-сапробных видов относится к β-мезосапробным формам. Ксеносапробы и олигосапробы малочисленны, в основном, это представители диатомовых и сине-зеленых водорослей – *A. lanceolata*, *A. ovalis*, *A. formosa*, *D. comta* и *A. spiroides*, *A. stagnina*, *G. turgida*. В фитопланктоне водохранилища не выявлены виды характеризующие более сильное загрязнение (полисапробные условия).

них определяют диатомовые, зеленые, сине-зеленые, золотистые и пиррофитовые водоросли, составляющие 54 вида. Для водохранилища Капшагай характерно лидерование в планктоне весной диатомовых и летом синезеленых водорослей. По индексу Симпсона в планктоне водохранилища весной господствовала диатомовая *D.comta*, летом синезеленая *M. punctata*. Большинство видов-индикаторов сапробности относится к β-мезосапробным формам. Проведенная оценка качества воды с использованием индикаторных организмов выявила β-мезосапробный характер водоема, что позволило сделать вывод об умеренном загрязнении воды в водохранилище Капшагай.

#### Список литературы

- 1 Balushkina E.V. Characteristic features of ecosystems of hyperhaline lakes of the Crimea [Tekst] / E.V. Balushkina, S.M. Golubkov, M.S. Golubkov, L.F. Litvinchuk, N.V. Shadrin. Proc. Zool. Inst. Russ. Acad. Sci.. – 2005. – Vol. 308. – P. 5-12.
- 2 Hasle G. R. Identifying Marine Phytoplankton [Tekst] / G. R. Hasle, E.E. Syversten, C. R. Tomas. – Chapter 2. Marine Diatoms. – Academic Press. – 1997. – P. 5 -386.
- 3 Johnson, Z. I. Techniques for Quantifying Phytoplankton Biodiversity [Tekst] / Z. I. Johnson, A. C. Martiny. Annual Review of Marine Science, 7(1), 299–324. doi:10.1146/annurev-marine-010814-015902
- 4 Swale E. M. F. A study of the phytoplankton of a calcareous river [Tekst] / E. M. F. Swale, J. Ecol. – 2004. – Vol. 52, № 2. – P. 433-446.
- 5 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос) [Текст]: Ал-маты, 2018. – 42 с.
- 6 Комаренко Л.Е., Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии [Текст] / Л.Е. Кома-

ренко, И.И. Васильева. «Наука», 1978. - 284 с.

7 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 4. Диатомовые водоросли — М.: «Советская Наука» 1951. - 681 с.

8 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 2. Синезеленые водоросли — М.: «Советская Наука» 1953.- 646 с.

9 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 11 (2). Зеленые водоросли — М.: Советская Наука 1982. - 624 с.

10 Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные) [Текст]: Л.: Наука, 1988. Т. 2. Вып. 1.- 116 с.

11 Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view [Tekst] / V. Sladeczek. Ergebnisse der Limnol. – 1973. – Vol. 7. – P. 218

12 Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. III. Ме-тоды биологического анализа вод . – 3-е изд. Приложение 2. Атлас сапроб-ных организмов [Текст]: – М.: СЭВ, 1977. – С. 42-141.

### References

1 Balushkina E.V. Characteristic features of ecosystems of hyperhaline lakes of the Crimea [Tekst] / E.V. Balushkina, S.M. Golubkov, M.S. Golubkov, L.F. Litvinchuk, N.V. Shadrin // Proc. Zool. Inst. Russ. Acad. Sci.. – 2005. – Vol. 308. – P. 5-12.

2 Hasle G. R. Identifying Marine Phytoplankton [Tekst] / G. R. Hasle E., E. Syversten, C. R. Tomas. – Chapter 2. Marine Diatoms. – Academic Press. – 1997. – P. 5 -386.

3. Johnson, Z. I. Techniques for Quantifying Phytoplankton Biodiversi-ty [Tekst] / Z. I. Johnson, A. C. Martiny. Annual Review of Marine Science, 7(1), 299–324. doi: 10.1146/annurev-marine-010814-015902

4. Swale E. M. F. A study of the phytoplankton of a calcerous river [Tekst] / E. M. F. Swale - J. Ecol. – 2004. – Vol. 52, № 2. – P. 433-446.

5 Metodicheskoe posobie pri gidrobiologicheskikh rybohozyajstven-nyh issledovaniyah vodoemov Kazahstana (plankton, zoobentos) [Tekst]: Almaty, 2018. – 42 s.

6. Komarenko L.E., Presnovodnye zelenye vodorosli vodoemov YA-kutii [Tekst] / L.E. Komarenko, I.I.Vasil'eva. «Наука», 1978. - 284 с.

7 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 4. Ди-атомовые водоросли — М.: «Советская Наука» 1951 - .681 с.

8. Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 2. Синезеленые водоросли — М.: «Советская Наука» 1953.- 646 с.

9. Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 11 (2). Зеленые водоросли — М.: Советская Наука 1982.- 624 с.

10. Diatomovye vodorosli SSSR (iskopaemye i sovremennye) [Tekst]: L.: Nauka, 1988.- Т. 2.- Вып. 1. - 116 с.

11. Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view [Tekst] / V. Sladeczek. Ergebnisse der Limnol. – 1973. – Vol. 7. – P. 218

12. Unificirovannye metody issledovaniya kachestva vod. CH. III. Me-tody biologicheskogo analiza vod . – 3-е изд. Prilozhenie 2. Atlas saprob-nyh or-ganizmov [Tekst]: – М.: SEV, 1977. – S. 42-141.

## ФИТОПЛАНКТОННЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ БОЙЫНША ҚАПШАҒАЙ СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ СУ САПАСЫН БАҒАЛАУ

*Молдрахман А.С.*

*«Балық шаруашылығы ғылыми -өндірістік орталығы» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz*

### **Түйін**

Фитопланктонның құрылымы су экожүйелері жағдайының ең көрнекті көрсеткіші болып табылады және биомониторинг жүйесінде кеңінен қолданылады. Бұл мақалада фитопланктонның құрылымдық көрсеткіштері бойынша судың сапасына баға беріледі. Қапшағай су қоймасы альгофлорасының флористикалық құрамын талдау альгофлораның түрлік әртүрлілігін 54 түрді құрайтын диатомды, жасыл, көк жасыл, алтын және пиропфитті балдырлар анықтайтынын анықтады. Түрлердің ең көп саны диатомдар мен жасыл балдырлармен сипатталды. Симпсон Үстемдігі индексі бойынша су қоймасының фитопланктоны диатомдар мен көк жасыл балдырлардың көшбасшылығымен сипатталады. Индикаторлық организмдерді пайдалана отырып, су сапасына жүргізілген бағалау су қоймасының мезосапробты үлгідегі су қоймаларына тиесілігін көрсетеді. Су қоймасындағы судың сапробтық индексінің орташа шамалары 1,7-ден (көктем) 1,6-ға (жаз) дейін өзгерді, бұл су қоймасының зерттелген учаскелерінің қалыпты ластануы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік берді.

**Кілт сөздер:** фитопланктон, сапротылық, үстемдік индексі, Қапшағай су қоймасы, биоәртүрлілік, микробалдырлар, индикаторлық түрлер

## ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN KAPSHAGAI RESER-VOIR BY STRUCTURAL INDICATORS OF PHYTOPLANKTON

*Moldrakhman A.S.*

*LLC "Research and Production Center for Fisheries",*

*Almaty, Kazakhstan,*

*E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz*

### **Abstract**

The structure of phytoplankton is the most representative indicator of the state of aquatic ecosystems, and is widely used in the biomonitoring system. This article provides an assessment of water quality by structural indicators of phytoplankton. Analysis of the floral composition of the algoflora of the Kapshagai reservoir revealed that the species diversity of algoflora in them is determined by diatoms, green, blue-green, golden and pyrophyte algae, which make up 54 species. Diatoms and green algae were characterized by the largest number of species. According to the Simpson dominance index, the phytoplankton of the reservoir is characterized by the leadership of diatoms and blue-green algae. The conducted assessment of water quality using indicator organisms indicates that the reservoir belongs to mesosaprobny type reservoirs. The average values of the saprobity index of water in the reservoir varied from 1.7 (spring) to 1.6 (summer), which allowed us to conclude that the surveyed areas of the reservoir were moderately polluted.

**Key words:** phytoplankton, saprobicity, dominance index, Kapshagai reservoir, biodiversity, microalgae, species indicators

*ІҰМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР*  
*ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ БЕРУ*

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).752  
UTC 372.8:372.854

**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF DISTANCE  
TECHNOLOGIES FOR TEACHING INORGANIC CHEMISTRY AT SCHOOL**

*Kazangapova N. B.<sup>1</sup>, Madiyarov K. G.<sup>2</sup>*  
*<sup>1</sup>S.Seifullin Kazakh Agro Technical University,*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan,*  
*<sup>2</sup>Astana International University,*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: kazangapova@bk.ru*

---

**Abstract**

The article presents the results of assessing the effectiveness of distance learning of inorganic chemistry for students from school 37 in Nur-Sultan. The research was carried out at the expense of the authors' own funds. The authors partially proved the validity of the model for organizing distance learning of students and the positive impact of its pedagogical conditions. The carried out diagnostics of the effectiveness of the organization of distance learning allows to increase the level of education of students. The use of distance learning technologies gives positive results in the preparation of pedagogical personnel - chemistry teachers and in teaching students, which is very important for the development of the educational process in our country. The proposed model for organizing distance learning in inorganic chemistry at school is characterized by the integrity and interdependence of the following blocks: target, methodological, organizational, procedural, diagnostic, and the effectiveness of the results.

**Keywords:** distance learning, inorganic chemistry, effectiveness, distance technologies, the monitoring, chemical experiment, students.

**Introduction**

Considering the school as an educational organization that performs, in addition to teaching, cultural, educational, social functions, we can distinguish two groups of factors that determine the characteristics of the educational process. External factors include the type of educational institution, the sociocultural situation, the location of the school, the availability of institutions of additional education and culture. Internal factors determine the features of the educational process of the studied school. These include the number of students, affecting the development of communicative skills of students, the level of motivation to learn, forms, methods, techniques of organizing the educational process; a high degree of dependence on the level of qualifications of teachers, the degree of accessibility of educational resources, affecting the openness of an educational institution and the level of organization of

educational work. Studying the pedagogical possibilities of distance learning leads to the idea of using distance learning to solve objectively existing problems caused by these factors. Studying the forms, methods, and technologies of organizing distance learning allows us to define distance learning of inorganic chemistry at school as a special type of educational activity carried out by means of telecommunication technologies, included in the educational process, used by students to master the educational program in inorganic chemistry and carried out mainly in synchronous mode, in video conferencing format. Distance learning in this form

- solves problems caused by the small number of students: creates the conditions for communication of the subjects of the educational process, increases motivation for learning, provides a variety of forms, means, teaching methods [1];

- solves the problem of teaching staff, as it provides students with access to the lessons of the best chemistry teachers, including research or technical teachers Universities, which contributes to their intellectual development, improving results in the subject, the formation of pupils Information and communication technology (ICT) competence [2];

- provides schools with access to world educational resources, increases the openness of the educational institution, takes it to a new level

### Materials and methods of research

The material for the research was statistically processed data on pupils' assessments during training.

The object of the research was the participants in the educational process in the distance learning of inorganic chemistry at school. It is important to understand that the teacher, students, tutors are the main figures [4]. When teaching inorganic chemistry, it is necessary to clearly distinguish between the functions of a teacher and a tutor.

The functions of a teacher in a distance learning form are significant changes. Teacher's primary task is to prepare a distance learning course based on existing sources or original inventions of thematic sections. In design an electronic version of the course, experts in the field of information technology can help him (the first teacher's task) [5].

The second most important pedagogical task, as mentioned above, is the management of educational and cognitive activity of students in the framework of the content of education, which is predetermined by the tasks of training and the development of their intellectual strengths and abilities [6].

The third most important task of a teacher is to control the knowledge of students. This traditional teaching task in distance learning solved during the development of test tasks of the current and final control, the procedure for implementing the testing process can be carried out both by the teacher and the tutor with the provision of results to the teacher.

Thus, the main tasks of a teacher in DE are:

- learning course development;
- Instruction, manual development;
- advising students on the subject and helping them in difficult situations;
- control of learning results.

Student functions. The learning course in the

in the organization of the educational process [3].

The need to organize distance learning for students in a school has led us to build a model for organizing distance learning for inorganic chemistry in a school, characterized by the integrity and interdependence of the following blocks: target, methodological, organizational, procedural, diagnostic, and effective. We adhere to the following hypothesis: distance learning is more effective than the traditional format.

DE system is often focused on independent study, so for the student the learning process includes two mandatory components:

- individual work involving the use of various forms of learning (training) materials and educational and technological tools (software and computer products, audio / video recordings, etc.);
- dialogue with the tutor, tutor and other students [7].

In the first case, the instruction manual is a training manual. But a tutor can play a significant role, enriching the student's potential with methods, forms, types and techniques of educational knowledge that are still unknown to him or helping to apply the already known methodological capabilities in new conditions. In the second component of the educational process, it seems necessary to pay special attention to the contacts of students between themselves. If in-person contacts between group members are impossible, then each of them should be provided with the opportunity to access information about all the others both for interaction with each other in solving educational problems, and for informal contacts [8].

As a rule, in the practice of a tutor, the following main functions are distinguished, which determine his duties:

- assistance to students in their professional self-determination;
- organizational management of the educational and cognitive activity of the student;
- development of educational and cognitive potential of students;
- assistance to students in the correct and effective use of educational and methodological support of the course;
- conducting group and individual consultations on the use of educational and methodological support for the course;
- monitoring the implementation of the



learning process schedule by students;

- providing educational and assistance in the implementation of social contacts between students [9].

Additionally, there are usually two functions of teacher and tutor:

- Facilitator – teacher-developer of teaching materials. He / She helps a group of people to work together better;

- Invigilator - specialist in methods of monitoring learning results. An exam invigilator, exam proctor or exam supervisor is someone who is appointed by the examination board and services for maintaining the proper conduct of a particular examination in accordance with the exam regulations [10].

*Author contributions.* The authors' scientific contribution to methodological science consists in substantiating the need for distance technologies in the educational process in order to immerse schoolchildren in the educational environment through an independent search for educational

Internet resources and the conscious use of interactive Internet services for the study of inorganic chemistry, the principles of distance learning in inorganic chemistry are disclosed. Development and results are useful for all chemistry teachers.

*Methods.* The experiment was conducted at school 37 in the city of Nur Sultan. Two classes are involved, called 7 «A» and 7 «B». To determine the quality of assimilation of materials on the 9 topics with tests and tasks. Tasks and tests were of medium difficulty. The results were evaluated on a 5-point scale. Each test had a closed and open type response. The reliability of the results is confirmed by the presence of processed experimental data by the statistical method. The experiment was conducted in two classes A and B: - Class A - studied a section of inorganic chemistry called solutions in the traditional form. There were 34 students in class. - Class B - studied a section of inorganic chemistry called solutions in the distant form. There were 32 students in class.

## Results

During the experiment, the following students' results were revealed (table 1). In distance learning, the average marks of students were higher and fluctuated within 4.1-4.7.

Table 1. Average results A and B classes

№	Topics name	Class	Average result – traditional learning	Average result – distant learning
1	Introduction to Chemistry. Pure substances and mixtures	A	4,7	-
		B	-	4,6
2	Substance changes	A	4,4	-
		B	-	4,6
3	Atoms. Molecules. Substances	A	4,8	-
		B	-	4,3
4	Air. Combustion reaction	A	3,7	-
		B	-	4,6
5	Chemical reactions	A	4,2	-
		B	-	4,6
6	Periodic Table of the Chemical Elements	A	4,1	-
		B	-	4,5
7	Relative atomic mass. The simplest formulas	A	4,4	-
		B	-	4,2
8	Chemical elements and compounds in the human body	A	4,4	-
		B	-	4,1
9	Geological chemical compounds	A	3,7	-
		B	-	4,7

The average value maximum result was calculated according to the principle:  $\sum x/n = \text{average}$  (x - the sum of all ratings divided by the n - sum of people in the class). A graphical representation of the averaged results of groups A and B are presented (figure 1). When studying 9 topics, the maximum marks were achieved when studying 1 topic in both groups.

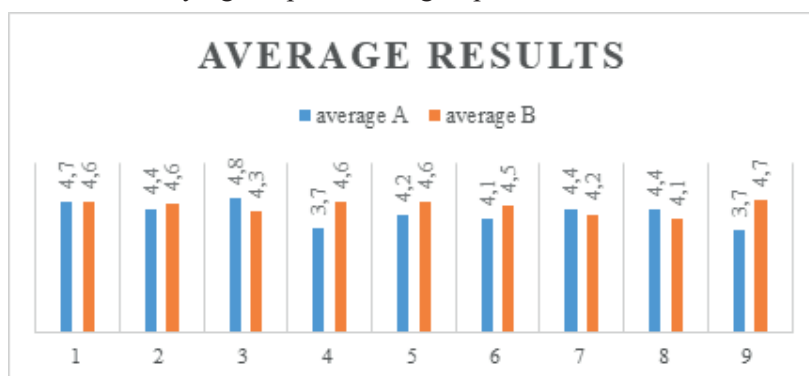


Figure 1 - Average results A and B classes

Table 1 and figure 1 show that topics 1, 2, 3, 7, 8 are better mastered in the traditional format. 4, 5, 6, 9 topics are better mastered in a distance format.

Maximum and minimum scores were used to compare the results (table 2, 3). According to table 2, the maximum results were achieved

with distance learning "Substance changes" and "Chemical reactions". When studying the topic of transformation of substances, the students of group A in the offline learning format showed the lowest results.

Table 2. Maximum results A and B classes.

№	Topics name	Class	Maximum result traditional learning	Maximum result –distant learning
1.	Introduction to Chemistry. Pure substances and mixtures	A	4,4	-
		B	-	4,9
2.	Substance changes	A	3,8	-
		B	-	5,0
3.	Atoms. Molecules. Substances	A	4,8	-
		B	-	4,7
4.	Air. Combustion reaction	A	4,2	-
		B	-	4,9
5.	Chemical reactions	A	4,3	-
		B	-	5,0
6.	Periodic Table of the Chemical Elements	A	4,3	-
		B	-	4,9
7.	Relative atomic mass. The simplest formulas	A	4,5	-
		B	-	4,4
8.	Chemical elements and compounds in the human body	A	4,6	-
		B	-	4,3
9.	Geological chemical compounds	A	4,1	-
		B	-	4,9

The lowest result was observed in distance learning of the topic «Chemical elements and compounds in the human body» (table 3). In group A, low rates are observed when studying topics 1, 4, 9.

Table 3. Minimum results A and B classes.

№	Topics name	Class	Minimum result – traditional learning	Minimum result –distant learning
1.	Introduction to Chemistry. Pure substances and mixtures	A	3,2	-
		B	-	4,3
2.	Substance changes	A	3,6	-
		B	-	4,1
3.	Atoms. Molecules. Substances	A	3,9	-
		B	-	3,9
4.	Air. Combustion reaction	A	3,2	-
		B	-	4,3
5.	Chemical reactions	A	4,0	-
		B	-	4,2
6.	Periodic Table of the Chemical Elements	A	3,8	-
		B	-	4,1
7.	Relative atomic mass. The simplest formulas	A	4,3	-
		B	-	4,0
8.	Chemical elements and compounds in the human body	A	4,1	-
		B	-	3,8
9.	Geological chemical compounds	A	3,2	-
		B	-	4,5

Based on Figures, we can conclude the maximum 3,8-5,0 and the minimum values 3,2-4,3 for online and offline training format (figure 2,3)

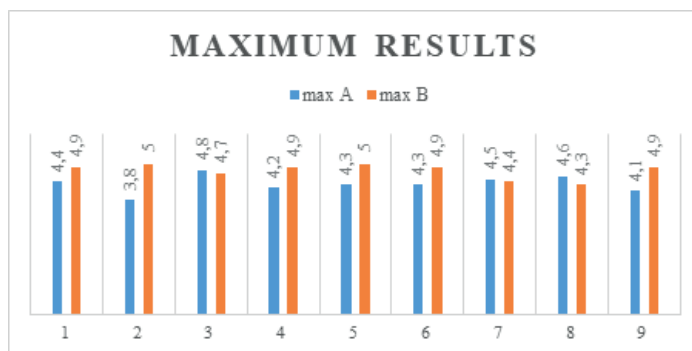


Figure 2 - Maximum results A and B classes

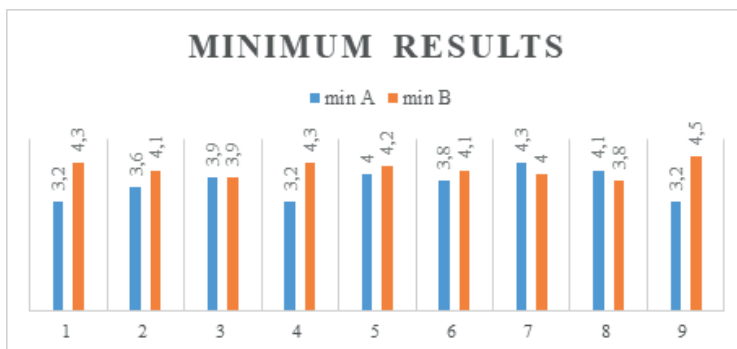


Figure 3 - Minimum results A and B classes

**Discussion of the results and conclusion**

According to estimates for 9 topics:

1. class A learned the 8th topic better than class B. Therefore, topic 8 learned the distant worse. This is evidenced by the maximum, minimum and average ratings;
2. 4 topic studied equally well in all forms;
3. 9 topic studied better in the classroom than through online learning;
4. the results of studying the rest of the distant form are better. (1, 2, 4, 5, 6, 9 topics).

When teaching in a distance form of topics 1, 2, 4, 6, 9, the difference between the average marks of students ranges from 0.1 to 1.0. This proves the effectiveness of the use of distance technologies in teaching inorganic chemistry at school.

Distance learning has changed the contingent of students. The level of academic performance is usually divided into 3 levels. High level students:

- 1) educational motivation and an emotional attitude towards learning;
- 2) timely completion and delivery of tasks;
- 3) having only positive ratings.

Middle-level students are characterized by normal grades and motivation and mental abilities. Pupils of low academic performance are characterized by an indifferent attitude towards learning. As can be seen from table students with low academic abilities became much smaller (table 4).

Table 4. The dynamics of the development of educational motivation and academic progress to the learning of class B students

The level of educational motivation and emotional attitude to learning	Class B	
	Before DL	After DL
High level	6	9
Medium level	11	13
Low level	15	10

With distance learning, there is a clear decrease with little interest. The number of students with an average and high level of interest has increased (figure 4).

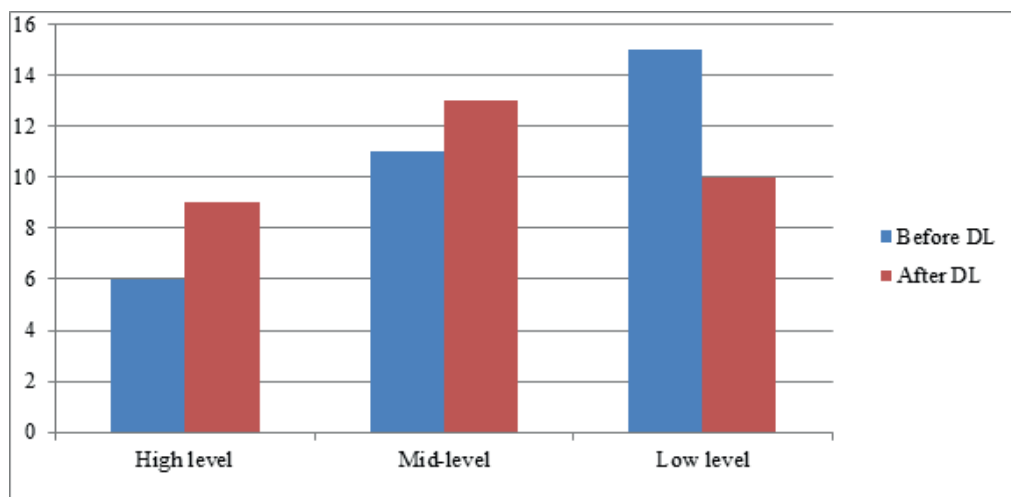


Figure 4 - The dynamics of the development of educational motivation and emotional attitude to the learning of class B students (%)

*Conclusion.* Thus, based on the results obtained, the following conclusions can be drawn:

- The hypothesis put forward in the study was successfully confirmed in the course of the experimental work.
- Diagnosis of the effectiveness of the

organization of distance learning at school has the possibility of increased efficiency when applied.

- In the course of the experimental work, the validity of the model for organizing distance learning of students and the positive impact of its pedagogical conditions was partially proved.

## References

- 1 The history of the development of distance education. URL: [http://www.ins-iit.ru/index.php?option=com\\_content & task = view & id = 46 & Itemid = 46](http://www.ins-iit.ru/index.php?option=com_content & task = view & id = 46 & Itemid = 46)
- 2 G. A. Andrianova The principles of creating a training module for a personality-oriented distance course / G. A. Andrianova // Eidos Online Journal. - 2004. - April 11. - URL: <http://www.eidos.ru/journal/2004/1104.htm>
- 3 E. A. Kozharinova Brief History of the Development of Distance Education. URL: <http://dtraining.web-3.com/introduction/history/>
- 4 S. Shlyakhtina Prospects for the development of distance learning in the world and in Russia. URL: <http://www.compress.ru/article.aspx?id=14659&iid=695>
- 5 Yu. A. Maslyuk To the question of the history of distance education // IT-innovations in education: materials of All-Russian. Scientific-practical conf. (June 27-30, 2005). Petrozavodsk, 2005. P. 145-148
- 6 A. L. Nazarenko On the issue of informatization of linguistic education. URL: <http://www.lib.tsu.ru/mminfo/000349304/05/image/05-086.pdf>
- 7 D. R. Garrison Three generations of technological innovations in distance education // Distance Education. Vol. 6. No. 2. 1985. P. 235-24
- 8 V.E. Shadrikov Organization of educational activities of a university based on information and communication technologies. - M.: Logos, 2006.-269 p.;
- 9 I.G. Zakharova Information technology in education. -M.: Publishing House «Academy». 2008.-192 p.
- 10 T.P. Voronina, V.P. Kashitsin, O.P. Molchanova Education in the era of BAT. M.: AMO, 1995 – 14 p.

### Acknowledgements

*Financing was authors own funds. We express our gratitude to the leadership of the 37th school of the city of Nur-Sultan and the chemistry teacher Mendybaeva Aiman Taubaevna.*

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ШКОЛЕ

*Казангапова Н.Б.<sup>1</sup>, Мадияров К.Г.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*<sup>2</sup>Международный Университет Астана*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: kazangapova@bk.ru*

### Аннотация

В статье представлены результаты оценки эффективности дистанционного обучения неорганической химии обучающихся 37 школы г.Нур - Султан. Исследования проводились за счет собственных средств авторов. Авторами частично доказана валидность модели организации дистанционного обучения студентов и положительное влияние ее педагогических условий. Проведенная диагностика эффективности организации дистанционного обучения позволяет повысить уровень обучения школьников. Применение дистанционных технологий обучения дает положительные результаты при подготовке педагогических кадров - учителей химии и обучении школьников, что очень важно развития образовательного процесса в нашей стране. Предложенная модель организации дистанционного обучения неорганической химии в школе характеризуется целостностью и взаимозависимостью следующих блоков: целевого, методологического, организационного, процедурного, диагностического, и эффективностью результатов.



**Ключевые слова:** дистанционное обучение, неорганическая химия, эффективность, дистанционные технологии, мониторинг, химический эксперимент, ученики.

## МЕКТЕПТЕ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ҮШІН ҚАШЫҚТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

*Қазанғапова Н.Б.<sup>1</sup>, Мадияров К.Г.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан,*

*<sup>2</sup>Астана халықаралық университет*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: kazangapova@bk.ru*

### **Түйін**

Мақалада Нұр-Сұлтан қаласындағы 37 мектептің оқушыларына бейорганикалық химияны қашықтықтан оқытудың тиімділігін бағалау нәтижелері берілген. Зерттеу авторлардың жеке қаражаты есебінен жүргізілді. Авторлар студенттерді қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру үлгісінің дұрыстығын және оның педагогикалық шарттарының оң әсерін ішінара дәлелдеді. Қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудың тиімділігіне жүргізілген диагностика мектеп оқушыларының білім деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Қашықтықтан оқыту технологияларын қолдану педагогикалық кадрларды - химия пәнінің мұғалімдерін дайындауда және мектеп оқушыларын оқытуда оң нәтиже береді, бұл біздің елдің білім беру процесінің дамуы үшін өте маңызды. Мектепте бейорганикалық химия бойынша қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудың ұсынылған моделі келесі блоктардың тұтастығымен және өзара тәуелділігімен сипатталады: мақсатты, әдістемелік, ұйымдастырушылық, рәсімдеулік, диагностикалық және нәтижелердің тиімділігі.

**Кілт сөздер:** қашықтықтан оқыту, бейорганикалық химия, пайдалы тиімділік, Қашықтық технологиялар, мониторинг, химиялық эксперимент, оқушылар.

## ЭКОНОМИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

doi.org/ 10.51452/kazatu.2021.4(111).821

UTC: 330:336 (574)

### STUDY OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND THE VOLUME OF ITS FINANCING

*Zhussupova A.K.<sup>1</sup>, Utibayeva G.B.<sup>2</sup>, Zhunusova R.M.<sup>2</sup>, Akhmetova D.T.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>University of International Business (UIB)*

*Almaty, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: aigera2008@gmail.com<sup>1</sup>*

*E-mail: gulzhan\_79@mail.ru<sup>2</sup>*

---

#### **Abstract**

The effectiveness of the use of financial and credit resources is largely determined by the methods of their distribution in directions and methods of bringing them to the final recipient. The current level of development of financial and credit relations in agriculture indicates the relevance of the formation and development of an adequate system of state regulation and financial support for the agricultural sector of the economy.

The system of state regulation and support of the agricultural sector of the economy is represented by a number of relevant mechanisms. This system is implemented in practice by mechanisms of price, tax, credit and financial regulation, mechanisms for regulating social development, direct budgetary support within the framework of special targeted programs.

In the course of the research, the task was set to identify the relationship between the amount of financial resources received by agricultural producers in the form of government support and the amount of agricultural products they produce. To resolve this issue, we analyzed the volumes of gross agricultural production and the volume of financing of agricultural producers in the country as a whole and in the context of regions for the period from 2016 to 2020.

The analysis showed that there are certain shortcomings in determining the amount of financing. So, for example, in a number of regions with the same volumes of gross agricultural output, the volumes of financing differ sharply with the same structure of resources used. And vice versa, in other regions, which are provided with an approximately equal amount of funding, the level of gross agricultural output differs sharply. From the point of view of ensuring a more rational and efficient distribution of state financial resources, first of all, they should be provided to those agricultural producers who achieve a stable annual growth of production indicators in crop and livestock raising.

**Key words:** agricultural products, government support, financing, lending, financial resources, regions, agricultural sector.

#### **Introduction**

Analysis of the existing mechanism of state regulation of agriculture allows us to identify and substantiate promising directions for its improvement. The experience of European countries with developed market economies (France, Germany, Holland, Denmark, etc.) shows that measures of state influence on the development of the agricultural sector should combine legislative, administrative, direct and indirect forms of influence on the development of evolutionary processes in agriculture [1].

In the republic, one of the financial institutions

that ensures the availability of preferential credit funds to agricultural formations and contributes to increasing the efficiency of their use in order to form and develop the agricultural sector of the country's economy is a specially created financial institution Agrarian Credit Corporation JSC. This Corporation through credit partnerships provides agricultural producers with budgetary funds in the form of soft loans, providing them with state financial support [2].

However, at present, there are still certain problems associated with the limited resource

capabilities of potential participants in credit partnerships, since, as you know, most of the economic entities in the agricultural sector are experiencing great financial difficulties [3]. In addition, the assessment of the provision of budget funds through credit partnerships from the point of view of their rational distribution and efficiency of use shows the instability and unsystematic nature of their distribution and the need to improve the

### Materials and methods of research

When analyzing the main scientific problems considered in the article, general scientific and empirical methods of cognition were used: logical and systematic approaches, generalization, analysis and synthesis, comparison. In connection with the combination of these methods, an integrated approach to the research goal was provided.

The study of the theoretical provisions for improving the financing of agricultural producers was carried out with the help of comparative analysis and generalization. For the collection and processing of practical material empirical research methods were used: assessment, methods of statistical and economic analysis, economic and mathematical modeling using computer programs [4].

The theoretical basis of the study was the works and results of fundamental and applied research of domestic and foreign scientists, specialists in the

### Results

Since the financial institution Agrarian Credit Corporation JSC is the main financial operator of agro-industrial complex development programs and implements them through lending programs provided directly and through financial institutions (credit partnerships, microfinance organizations, leasing companies, regional investment centers), it is clear that the requirements established by this institution have their own the purpose of ensuring the repayment of loans issued. This, in essence, puts them on a par with the activities of banks. But, as you know, the main goal of the Agrarian Credit Corporation and, moreover, of agricultural credit partnerships is, according to

existing mechanism.

The purpose of this article was to try to identify the relationship between the amount of funds allocated to agricultural producers and the results of their production activities. At the same time, we examined the dynamic changes in the volume of gross agricultural output and the received financial resources in the country as a whole and in the context of regions.

field of state support for agricultural enterprises. When conducting the study, we based on the current system of state financial support for the agrarian sector of the economy of Kazakhstan, carried out through the use, along with other mechanisms, of such a basic form as concessional lending to agricultural enterprises.

As the initial data, we used the main economic indicators of the reporting of the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan and the materials of the websites [5].

When studying the state and the relationship between the volume of gross agricultural output and the funds received by agricultural formations, we used the method of their comparative assessment based on economic and statistical methods of comparison and dynamics.

their program documents, financial support for agricultural formations to increase the production of competitive agricultural products and thereby ensure the country's food security [6].

Based on this message, in the article we will consider in dynamics the volumes of gross output produced by agricultural producers and the financial resources provided to them. In general, we immediately note that for the period from 2016 to 2020, a positive trend was revealed both in the production of gross agricultural products and in their financing.

(Table 1) shows the volume of gross agricultural output by region.

Table 1- Volumes of gross agricultural production by region, billion tenge

Regions	2016	2017	2018	2019	2020
Akmola	347,0	383,0	400,3	519,2	672,1
Aktobe	184,8	200,8	228,2	275,2	325,2
Almaty	581,4	647,6	705,8	855,1	964,7
Atyrau	61,6	62,7	67,3	80,1	85,6
The East Kazakhstan region	408,9	460,0	509,1	593,4	691,3
Zhambyl	226,7	255,6	266,1	321,1	391,4
West-Kazakhstan region	123,4	143,1	140,7	169,6	197,4
Karaganda	229,6	246,5	272,6	338,4	383,7
Kostanay	324,4	362,2	378,8	391,8	592,5
Kyzylorda	79,0	86,1	97,7	120,6	143,6
Mangystau	11,6	13,7	16,6	20,4	19,0
Pavlodar	171,1	196,4	227,0	252,2	302,1
North-Kazakhstan region	416,7	510,6	520,4	633,8	777,1
Turkestan	445,0	522,4	544,3	629,8	743,9
Total:	3 611,1	4 090,6	4 375,0	5 200,5	6 289,6

Note: data from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan <https://old.stat.gov.kz>. [5]

From the data in (Table 1), one can see a stable growth in the volume of agricultural products in the country as a whole, as well as in the regions. So, if in 2016 the volume was equal to 3611.1 billion tenge, then in 2020 it increased by 74.2% and amounted to 6289.6 billion tenge. It should be noted that in a number of regions the average annual growth rate of gross output is higher than the national average. For example, in

Akmola region (1.180), North Kazakhstan region (1.169), Kostanay region (1.162), Pavlodar region (1.153). In general, in the republic it is equal to 1.149. Approximately the same level was formed in the Zhambyl region (1.146) and in the East Kazakhstan region slightly lower (1.140).

(Table 2) shows the amount of financing for agricultural producers.

Table 2-Volumes of financing of agricultural producers by region, billion tenge

Regions	2016	2017	2018	2019	2020
Akmola	347,0	383,0	400,3	519,2	672,1
Aktobe	184,8	200,8	228,2	275,2	325,2
Almaty	581,4	647,6	705,8	855,1	964,7
Atyrau	61,6	62,7	67,3	80,1	85,6
The East Kazakhstan region	408,9	460,0	509,1	593,4	691,3
Zhambyl	226,7	255,6	266,1	321,1	391,4
West-Kazakhstan region	123,4	143,1	140,7	169,6	197,4
Karaganda	229,6	246,5	272,6	338,4	383,7
Kostanay	324,4	362,2	378,8	391,8	592,5
Kyzylorda	79,0	86,1	97,7	120,6	143,6
Mangystau	11,6	13,7	16,6	20,4	19,0
Pavlodar	171,1	196,4	227,0	252,2	302,1
North-Kazakhstan region	416,7	510,6	520,4	633,8	777,1
Turkestan	445,0	522,4	544,3	629,8	743,9
Total:	3 611,1	4 090,6	4 375,0	5 200,5	6 289,6

Note: data from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan <https://old.stat.gov.kz>. [5]

There is also a stable growth in financing of agricultural business entities in the country as a whole, as well as in the context of regions until 2019. So, if in 2016 the volume was equal to 122.2 billion tenge, then in 2019 it increased by 2.4 times and amounted to 289.8 billion tenge. In 2020, the volume of financing decreased by 4.4% and amounted to 277.3 billion tenge. However, compared to 2016, they also increased by 2.3 times. In the republic as a whole, the average annual growth rate of financing volumes amounted to 1.227. As for the regions, the highest average annual growth rates of financing volumes were in Pavlodar region (1.533), East Kazakhstan region (1.485), Almaty region (1.331) and Kostanay (1.316). In a number of regions, this indicator has developed significantly below the average republican level. For example, in the North Kazakhstan region (1.062) and in the Zhambyl region (1.068).

Note that the index of the ratio of the growth rate of gross output and the growth rate of financial support, which characterizes the level of effectiveness of such support, indicates that government financing and lending to agricultural producers is still ineffective [7]. Thus, the value of this index in terms of the average annual growth rate of gross output and the volume of financing was 0.936 (1.1149 / 1.227).

It should be emphasized and the calculations showed that the best indicators for the production of gross output in 2020 compared to 2019 were achieved in the Kostanay region (an increase of 51.2%), Akmola (by 29.4%), North-Kazakhstan region (by 22, 6%) and in Zhambyl (by 21.9%).

At the same time, in 2020, the state financial support in comparison with 2019 was most of all provided to the Karaganda region (growth by 60.6%), Kyzylorda (by 44.6%), Pavlodar (by 21.7%) and North Kazakhstan region (by 18.9%).

The calculated average annual volumes, the structure of gross output and the volume of financing for agricultural producers showed that such regions as Almaty, Akmola and North

Kazakhstan regions, on average for 2016-2020, occupy the largest share in the structure of recipients of financing volumes. So, on average, Akmola region received 22.5%, North Kazakhstan - 12.8%, Almaty - 12.3%, Turkestan - 11.75, Kostanay - 10.3% of the total funding.

The East Kazakhstan region during the study period received an average of 5.1% of the total amount of funding, while this region produced 11.3% of the gross agricultural output of the republic. Agricultural enterprises of Zhambyl region, receiving only 3.1% of the total funding, produce 6.2% of the total gross agricultural output. That is, those regions to which the Agrarian Credit Corporation provides the most financial resources do not produce gross agricultural output adequate to this level of financing. So, for example, the Akmola region accounts for only 9.9% of the total agricultural production with 22.5% of financing of their total volume, the Kostanay region with 10.3% financing accounts for only 8.7% of the gross production.

For the rest of the regions, as the calculations showed, it is possible to notice approximately the same share of financing and the share of regions in the production of gross output (North Kazakhstan region, Kyzylorda and Pavlodar regions). The East Kazakhstan and Almaty regions stand out separately, since the share of their financing is 5.1% and 12.3% of the total, while in the production of gross output, their share of these regions exceeds 27% of its total volume.

The comparative analysis shows that the increase in the volume of gross agricultural production does not practically depend on the volume of financing. This indicates the need for further improvement of the mechanism for the distribution of financial and credit resources by financial development institutions and, above all, by the Agrarian Credit Corporation [8].

In support of this, we present the dynamics of the size of financial resources received by agricultural producers and their structure (Table 3).



Table 3-Volume and structure of financing of agricultural producers

Regions	2016		2017		2018		2019		2020	
	Amount, bln tenge	%	Amount, bln tenge	%	Amount, bln tenge	%	Amount, bln tenge	%	Amount, bln tenge	%
Akmola	25,3	20,7	37,7	24,6	71,8	27,8	63,3	21,9	49,5	17,9
Aktobe	3,2	2,6	4,6	3,0	20,5	7,9	21,5	7,4	10,4	3,8
Almaty	11,4	9,3	17,9	11,6	33,3	12,9	37,8	13,0	35,6	12,8
Atyrau	1,3	1,0	1,5	1,0	1,3	0,5	1,9	0,7	1,7	0,6
The East Kazakhstan region	4,1	3,4	5,4	3,5	9,0	3,5	17,6	6,1	20,1	7,2
Zhambyl	6,8	5,5	3,4	2,2	7,5	2,9	8,0	2,8	8,8	3,2
West-Kazakhstan region	3,8	3,1	5,0	3,2	10,1	3,9	19,3	6,7	10,2	3,7
Karaganda	8,8	7,2	5,5	3,6	9,1	3,5	11,3	3,9	18,2	6,6
Kostanay	10,4	8,5	15,8	10,3	26,4	10,2	29,6	10,2	31,2	11,3
Kyzylorda	2,8	2,3	3,4	2,2	4,3	1,6	4,9	1,7	7,1	2,6
Mangystau	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,6	2,5	0,9	3,9	1,4
Pavlodar	2,8	2,3	4,8	3,1	10,5	4,1	12,9	4,5	15,7	5,7
North-Kazakhstan region	24,9	20,4	27,1	17,7	30,5	11,8	26,7	9,2	31,7	11,4
Turkestan	16,6	13,5	21,5	14,0	23,0	8,9	32,4	11,2	33,2	12,0
Total	122,2	100	153,5	100	258,7	100	289,8	100	277,3	100

Note: Compiled by the authors based on the data of Agrarian Credit Corporation JSC

So, for example, as can be seen from the data in Table 3, the Kostanay region over the past five years received annually from 8.5% to 11.3% of the total allocated financial resources. This amounts to approximately about 22.7 billion tenge for the period from 2016 to 2020 (from 10.4 billion tenge in 2016 to 31.2 billion tenge in 2020). It should be noted a lot of money. Whereas the volume of gross agricultural production in this region for the same five years was on average only 410 billion tenge, which is 8.7% of the total volume of agricultural production in the republic. In the Turkestan region, on the contrary, the region received 11.5% of the total volume of financing on average over the past five years, and the output of agricultural production from the total volume in the republic amounted to 12.2%. In other words, the situation in this region looks somewhat better than in other regions.

The mechanism for the distribution of financial and credit resources also needs to be improved from the point of view of the coverage of agricultural

producers with financial support [9].

The analysis showed that in 2018 there were 208.1 thousand units of agricultural producers in the republic, of which only 7390 units received funding. This is 3.5% of the total number of agricultural business entities. In 2019, in the republic as a whole, the number of agricultural producers increased to 225.6 thousand units, and only 8340 of them received financial resources from the government, or this amounted to only 3.7%. In 2020, the number of agricultural producers increased by 3.8%, and only 7,800 of them received financial support from the government. In other words, it can be seen that practically the proportion of those who received budget funds did not change. The growth in the number of agricultural producers amounted to 8.4%, and the volume of financing - 12%. Calculated per one agricultural producer, the average amount of financing practically remained at the same level: 35.1 million tenge in 2018, 34.7 million tenge - in 2019 and 35.5 million tenge - in 2020, and based

on one commodity producer - slightly more than 1 million tenge. These indicators once again confirm

### Discussion of results and conclusion

1. The analysis of the state of financing of agricultural producers with an assessment of the level of production of gross agricultural production made it possible to state that there is practically no relationship between the growth rates of financing and production of gross output.

2. State financial support for the agricultural sector will be effective and efficient provided an integrated and systematic approach to the development of agricultural areas. We are talking about linking the financing of agricultural producers with the development of local self-government, the development of cooperation and, in general, the economy and infrastructure of agricultural areas. These problems mentioned above require further research, which will be

the need to improve the mechanism for providing state financial resources (budget funds) [10].

considered in our subsequent works.

3. It is also necessary to provide for a rational distribution of functions between the republican and local authorities, designed to ensure the successful development of the agricultural economy. The distribution, in our opinion, of the size of financial support between the region and the center should be carried out in proportion to the volume of agricultural products produced to meet the needs of the domestic market.

4. With this approach, support is provided to the region from the center according to the principle that the more the region invests in the formation of the republican food fund, the more support it receives from the center.

### References

- 1 Aimurzina, B., Kamenova, M., Omarova, A., Aigul, K., Nurgul, S. Methods of sustainable regulation of agricultural enterprises at the present stage. // *Journal of Environmental Management and Tourism* this link is disabled, 2018, 9(5), -p. 1101–1108
- 2 State program for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017-2021, approved by the Decree of the President of the Republic of Kazakhstan dated February 14, 2017, No. 420. <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1700000420> (date of access: 20.11.2020)
- 3 Utibaeva G.B., Utibaev B.S., Zhunusova R.M., Akhmetova D.T. Efficiency of the activity of credit partnerships and credited agricultural producers. // *Science Bulletin. S. Seifullin KazATU.* - Astana. -2019. -№3.-p.159-167.
- 4 Rakhmetova, A., Kalkabayeva, G., Kurmanalina, A., Serikova, G., Aimurzina, B. Financial-credit and innovative economic sectors: Evaluation of macroeconomic effects of regulation and interaction sectors // *Entrepreneurship and Sustainability Issues* this link is disabled, 2020, 8(1).-p.1224–1237
- 5 Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan [Electronic resource].- 2020.-URL: [https://www/stat.gov.kz](https://www.stat.gov.kz). (date of access: 08.08.2021).
- 6 Official Internet resource of the Agrarian Credit Corporation / <https://agrocredit.kz> (date of access: 21.08.2021)
- 7 Aimurzina, B., Kamenova, M., Omarova, A., Karipova, A., Auelbekova, A. The economic nature of financial leverage of agricultural production // *Journal of Applied Economic Sciences* Volume 13, Issue 8, Winter 2018, Pages 2394-2405
- 8 Sigarev, M.I., Kantarbayeva, S.M., Meymankulova, Z.Z., Shakhova-Akhmeshova, D.E. Crediting of agricultural production in Kazakhstan // *Life Science Journal* this link is disabled, 2014, 11(9 SPEC. ISSUE), -p. 299–302, 62
- 9 Sigarev, M.I., Nurkuzhayev, Z.M., Nurgaliyeva, R.O., Alshembayeva, L.T. Mechanism of public support for agricultural production in the countries of the common economic space. // *Biosciences Biotechnology Research Asia* this link is disabled, 2015, 12(2). -p.1287–1296
- 10 Utibaev B.S., Zhunusova R.M. Evaluation of the effectiveness of the agrarian credit corporation. // *News of the Issyk-Kul Forum of Accountants and Auditors of Central Asian Countries.* - Bishkek. -2020.-1 (28). -p.110-114

## АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНДІРІСІН ЖӘНЕ ОНЫ ҚАРЖЫЛАНДЫРУ КӨЛЕМІН ЗЕРТТЕУ

*Жусупова А.К.<sup>1</sup>, Утибаева Г.Б.<sup>2</sup>, Жунусова Р.М.<sup>2</sup>, Ахметова Д.Т.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Халықаралық бизнес университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*<sup>2</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: aigera2008@gmail.com<sup>1</sup>*

*E-mail: gulzhan\_79@mail.ru<sup>2</sup>*

### **Түйін**

Қаржы-несиелік ресурстарын пайдаланудың тиімділігі көбінесе оларды бағыттар бойынша бөлу әдістерімен және ақырғы алушыға жеткізу тәсілдерімен анықталады. Ауыл шаруашылығындағы қаржы-несиелік қатынастарының қазіргі даму деңгейі экономиканың аграрлық секторын мемлекеттік реттеу мен қаржылық қолдаудың барабар жүйесін қалыптастыру мен дамытудың өзектілігін көрсетеді.

Экономиканың аграрлық саласын мемлекеттік реттеу және қолдау жүйесі бірқатар тиісті тетіктермен ұсынылған. Бұл жүйе тәжірибеде бағалық, салықтық, несиелік және қаржылық реттеу тетіктерімен, әлеуметтік дамуды реттеу тетіктерімен, арнайы мақсатты бағдарламалар аясында тікелей арнайы бюджеттік қолдаумен жүзеге асырылады.

Зерттеу барысында ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге берілетін қаржы ресурстарының көлемі мен олардың ауыл шаруашылығы жалпы өнімінің көлемі арасындағы байланысты анықтау міндеті қойылды. Сол үшін 2016 жылдан 2020 жылға дейінгі кезеңде жалпы республика және аймақтар бойынша ауыл шаруашылығы жалпы өнімі көлемінің және ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер алған қаржы ресурстарының динамикалық өзгерістері қарастырылды.

Қаржыландыру көлемін анықтау барысында белгілі бір кемшіліктер бар екенін жүргізілген талдау көрсетті. Атап айтқанда, мысалы, кейбір аймақтарда ауыл шаруашылығының өндірілген жалпы өнімнің көлемі бірқалыпты бола тұра оны пайдаланған ресурстардың бірқалыпты құрылымы негізінде қаржыландыру көлемінде айтарлықтай айырмашылықтар орын алған. Ал, керісінше, кейбір аймақтарда қаржыландыру сомалар бірқалыпты болса да олардың ауыл шаруашылық жалпы өнімдерінің көлемі әртүрлі қалыптасқан.

Мемлекеттің қаржылық ресурстарын ұтымды және тиімді бөлуді қамтамасыз ету тұрғысынан олар, ең алдымен, ауыл шаруашылығы жануарларының және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін тұрақты арттыруға қол жеткізген ауыл шаруашылығы тауарөндірушілерге бөлінуі тиіс.

**Кілт сөздер:** ауыл шаруашылық өнімдері, мемлекеттік қолдау, қаржыландыру, несиелендіру, қаржылық ресурстар, аймақтар, аграрлық сала.

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ОБЪЕМОВ ЕГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

*Жусупова А.К.<sup>1</sup>, Утибаева Г.Б.<sup>2</sup>, Жунусова Р.М.<sup>2</sup>, Ахметова Д.Т.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Университет международного бизнеса (UIB)*

*г. Алматы, Казахстан*

*<sup>2</sup>Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Қазақстан*

*E-mail: aigera2008@gmail.com<sup>1</sup>*

*E-mail: gulzhan\_79@mail.ru<sup>2</sup>*

### **Аннотация**

Эффективность использования финансово-кредитных ресурсов во многом обуславливается методами их распределения по направлениям и способами доведения до конечного получателя. Современный уровень развития финансово-кредитных отношений в сельском хозяйстве свидетельствует об актуальности формирования и развития адекватной системы государственного регулирования и финансовой поддержки аграрного сектора экономики.

Система государственного регулирования и поддержки аграрного сектора экономики представлена целым рядом соответствующих механизмов. Эта система осуществляется на практике механизмами ценового, налогового, кредитно-финансового регулирования, механизмами регулирования социального развития, прямой бюджетной поддержки в рамках специальных целевых программ.

В ходе исследования была поставлена задача выявления взаимосвязи между объемами финансовых ресурсов, полученных сельскохозяйственными товаропроизводителями в виде государственной поддержки и объемами произведенной ими сельскохозяйственной продукции. Для решения такой задачи проанализированы объемы валовой продукции сельского хозяйства и объемы финансирования сельскохозяйственных товаропроизводителей в целом по республике и в разрезе регионов за период с 2016 по 2020 годы.

Проведенный анализ показал, что при определении объемов финансирования имеют место определенные недостатки. Так, например, в ряде регионов при одинаковых объемах произведенной валовой продукции сельского хозяйства объемы финансирования резко отличаются при одинаковой структуре используемых ресурсов. И, наоборот, в других регионах, которым предоставлена примерно равная сумма финансирования, уровень производства валовой продукции сельского хозяйства резко отличается. С точки зрения обеспечения более рационального и эффективного распределения государственных финансовых ресурсов, в первую очередь, они должны быть предоставлены тем сельхозтоваропроизводителям, которые добиваются ежегодно стабильного роста производственных показателей в растениеводстве и животноводстве.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственная продукция, государственная поддержка, финансирование, кредитование, финансовые ресурсы, регионы, аграрный сектор.

### **Уважаемый автор!**

В соответствии с приказом Министра образования и науки Республики Казахстан №170 от 30 апреля 2020 года, редакцией журнала «Вестник науки Казахского агротехнического университета имени С.Сейфулина» был разработан сайт с онлайн-системой подачи и рецензирования статей.

В этой связи при подаче статьи для публикации в журнале необходимо осуществить регистрацию в качестве автора на сайте журнала и загрузить статью, предлагаемую к рассмотрению на онлайн-платформе. Регистрация автора осуществляется по следующей ссылке: (видеоинструкция прилагается) <http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register>

Видеоинструкция по регистрации автора <https://www.youtube.com/watch?v=UeZlKY4bozg>

### **ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНЫМ СТАТЬЯМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК НАУКИ КАЗАХСКОГО АГРОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ.С.СЕЙФУЛЛИНА»**

*Редакция журнала просит авторов ознакомиться с правилами и придерживаться их при подготовке работ, направляемых в журнал.*

Научный журнал «Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина» издается с 1994 года выходит 4 раза в год. Журнал принимает статьи последующим направлениям:

- Сельскохозяйственные науки;
- Ветеринарные науки;
- Биологические науки;
- Технические науки;
- Гуманитарные науки;
- Экономические науки.

#### **Порядок оформления статей**

К публикации принимаются статьи по научным направлениям журнала, ранее нигде не опубликованные. Одному автору разрешается только одна публикация в одном журнале. Статья представляется в электронном формате (в форматах .doc, .docx) посредством ее загрузки через функционал сайта журнала (Open Journal System) (инструкция по размещению публикации по следующей ссылке: <https://youtu.be/mYZnWUSxOL8?list=PLLeLU2OkoHcK2QbehUeOfC7Qp6hySH6717&t=2>)

#### **Структура и оформление статьи:**

1. УДК;
2. Название статьи должно быть представлено на русском, казахском и английском языках, оформляется жирным шрифтом прописными буквами, выравнивание – по центру;
3. Информация об авторе (-ах) - Инициалы и фамилия, – выравнивание по центру. Выделить основного автора полиграфическими средствами (жирным шрифтом).
4. Полное наименование организации, город, страна - выравнивание по центру, курсив.
5. Электронный адрес (E-mail) основного автора;
6. Аннотация текста публикуемого материала предоставляется на 3 (трех) языках объемом не менее 100 и не более 300 слов.

Слово «Аннотация» на 3 (трех) языках должен соответствовать формату: на русском языке «аннотация»; на казахском языке - «түйін»; на английском языке «abstract».

7. Ключевые слова (7 слов или словосочетаний). «Ключевые слова» в структуре статьи на казахском языке должны соответствовать формату «кілт сөздер».



8. Полный текст статьи:

- Введение;
- Определение объекта, предмета, целей, задач работы;
- Материалы, гипотезы, этапы, применяемые методы исследований и значения работы;
- Результаты исследования;
- Обсуждение результатов и заключение;

9. Список литературы;

10. Благодарность (Acknowledgement): в разделе необходимо отразить информацию о публикации статьи в рамках реализации грантового или иного финансирования, либо указываются слова благодарности коллегам или иным лицам, при содействии которых проводилось исследование и т.п.

### О содержании статьи

Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследований автора/-ов. Объем аннотации составляет не менее 100 и не более 300 слов на казахском, русском и английском языках.

Для публикации принимаются рукописи статей объемом 7-12 страниц (включая рисунки и таблицы) на одном из следующих языков: казахском, русском, английском. Текст должен быть набран в редакторе Microsoft Word, шрифт Times New Roman размера 14, одинарный интервал. Абзацный отступ-1,25.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое и правое - 2 см. Выравнивание - по ширине (с автоматической расстановкой переносов).

В верхнем левом углу листа проставляется УДК. Ниже, выравнивание по центру – заглавным буквами название статьи, ниже через один интервал выравнивание по центру инициалы, фамилия автора(-ов) (не более 5 соавторов), строкой ниже полное название организации(й), через запятую необходимо указать город, наименование страны (для иностранных авторов). Далее ниже через строку помещается текст аннотации (не менее 100 и не более 300 слов) и ключевые слова на языке текста публикуемого материала (7слов/словосочетаний). Ещё через строку помещают основной текст статьи.

При написании аннотации на русском языке, необходимо привести аннотацию на казахском и английском языках, если статья на казахском языке, то аннотация на русском и английском языках, если же статья написана на английском языке, то аннотация приводится на трех языках.

- в аннотации должны быть отражены следующие моменты: актуальность, тема и цель научного исследования, описание научной и практической значимости работы, краткое описание методов и методологии исследования, основные результаты и выводы исследовательской работы, ценность проведенного исследования (внесенный вклад данной работы в соответствующую область знаний), а также практическое значение итогов работы.

**1. Введение (Introduction).** Этот раздел должен включать краткий литературный обзор, актуальность темы или проблемы. Необходимо описать обоснование выбора темы на основе опыта предшественников, а также привести формулировку конкретных вопросов или гипотезы.

**2. Материалы и методы исследований (Material and methods).** Данный раздел должен соответствовать следующим критериям:

- представленные методы должны быть воспроизводимыми;
- кратко описывать используемые методы, не вдаваясь в методологические особенности;
- для стандартных методов обязательна ссылка на источник;
- при использовании нового метода требуется его подробное описание.

**3. Результаты (Results).** В данном разделе необходимо четко обозначить суть статьи и привести анализ полученных результатов исследований и конкретных рекомендаций. Результаты проведенного исследования необходимо охарактеризовать достаточно полно, чтобы читатель мог проследить его этапы и оценить обоснованность сделанных автором выводов. Результаты при необходимости подтверждаются иллюстрациями — таблицами, графиками, рисунками, ко-

торые представляют исходный материал или доказательства в структурированном/графическом виде.

#### 4. Обсуждение результатов и заключение (Discussion and conclusion)

Раздел включает обобщение и подведение итогов работы, подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором, и заключение автора об изменении научного знания с учетом полученных результатов. Выводы не должны быть абстрактными, они должны быть использованы для обобщения результатов исследования в той или иной научной области, с описанием предложений или возможностей дальнейшей работы. Обсуждение не должно повторять описание результатов исследования.

**5. Список литературы (References).** Важно использовать международные актуальные источники, не менее 50% источников из базы данных Web of Science и/или Scopus. А также ссылки в тексте должны соответствовать источникам в списке библиографии, избегайте самоцитирования на уровне автора и журнала.

- после литературы на языке статьи (кроме англ.) приводится REFERENCES, литература в латинской транслитерации;

- если статья на англ. языке, то источники только на русском и казахском языке даются в латинской транслитерации;

Список литературы должен быть пронумерован в порядке цитирования или в порядке английского алфавита, а также должен содержать только источники (), на которые имеются ссылки в тексте работы. Не допускаются ссылки на неопубликованные работы.

Оформление списка литературы: осуществляется в соответствии с общими требованиями и правилами составления по ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №2 от 2 июля 2003 г. (docs.cntd.ru))

После списка литературы приводится References транслитерированный список литературы, в случае если литература на английском языке, то транслитерация не осуществляется. Транслитерация с использованием онлайн переводчика по ссылке <http://translit-online.ru>. Данный переводчик не проводит транслитерацию специфических букв казахского алфавита. Здесь после транслитерации казахского текста должны провести корректировку, руководствуясь правилами:

ә	ғ	ң	ө	ү	ұ	қ	і
а	г	п	о	у	у	к	Я

**Формулы.** Простые внутрискладочные и однострочные формулы должны быть набраны символами без использования специальных редакторов (допускается использование специальных символов из шрифтов Symbol, GreekMathSymbols, Math-PS, Math A Mathematica ВТТ). Сложные и многострочные формулы должны быть целиком набраны в редакторе формул Microsoft Equation 2.0, 3.0. Не допускается набор – часть формулы символами, а часть – в редакторе формул.

**Список литературы.** В тексте должны содержаться ссылки на источники информации (**не менее 10, и не более 25 источников**). Список использованных источников должен содержать 50% из баз данных Web of Science и/или Scopus. Ниже основного текста (или текстов примечаний) печатается по центру заглавие «Список литературы» и через строку помещается пронумерованный перечень источников в порядке ссылок по тексту в соответствии с действующими требованиями к библиографическому описанию. В одном пункте перечня следует указывать только один источник информации. Ссылки на источники информации оформляются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1, с.15]).

**Таблицы помещаются по тексту.** Нумерация таблиц производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок таблицы набирается нежирным шрифтом с выравниванием по левому краю (например, Таблица 1). Тематический заголовок (если имеется) размещается на этой же строке нежирным шрифтом с выравниванием по левому краю. Ссылка на таблицу в основном тексте оформляется нежирным шрифтом в скобках - например, (таблица 1). Если таблица имеет большой объем, она может быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину на странице с альбомной ориентацией.

*Рисунки размещаются по тексту.* Нумерация рисунков производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок набирается нежирным шрифтом с выравниванием по центру (например, Рисунок 1). Тематический заголовок (если имеется) размещается в той же строке сразу же после нумерационного заголовка (например, Рисунок 1 - Зависимость...). Ссылка на рисунок в основном тексте оформляется нежирным шрифтом в скобках - например, (рисунок 1). Если рисунок имеет большой формат, он должен быть помещен на отдельной странице, а в том случае, когда он имеет значительную ширину – на странице с альбомной ориентацией. Рисунки могут быть сканированными с оригинала (150 dpi в градациях серого) или выполнены средствами и компьютерной графики. Подписи к рисункам должны быть выполнены непосредственно под рисунком.

#### **Информация по оплате публикации**

Оплата производится после принятия редакцией статьи на издание.

Размер оплаты за размещение статей в журнале «Вестник науки КАТУ им.С.Сейфуллина» установлен на основании решения приказа № 268-Н от 25.05.2021 года в размере 1000 (одна тысяча) тенге за 1 (одну) страницу для авторов публикаций ППС Университета так и иных сторонних организаций. Оплата производится в кассах Народного банка, с пометкой «За публикацию статьи».

**Оплата.** Авторам, получившим положительное заключение к публикации статьи, необходимо произвести оплату по следующим реквизитам.

#### **Реквизиты НАО «КАТУ им. С.Сейфуллина» в АО «Народный банк Казахстана»**

РНН 620300249590

БИН 070740004377

ИИК KZ446010111000037373KZТИ

ИК KZ536010111000212490RURИИ

ККZ596010111000215292EURИИК

KZ866010111000215291USDBИИKHS

ВККЗКХ, Код16

КНП: 890

Банк: АРФАО№119900 «Народный Банк Казахстана»

Свидетельство о постановке на учет по НДС, серия 62001, №0003805, от 20.10.2009г.

Контактный телефон: 8(7172)31-02-45;

e-mail: vestnik\_katu@kazatu.kz

Адрес: 010011, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, пр. Жеңіс, 62

Статьи, переведенные через автопереводчик с допущением многочисленных грамматических и орфографических ошибок и не соответствующие указанным требованиям, к публикации не принимаются.

Для публикации статей необходимо предоставлять соответствующие документы в редакцию журнала до 20 числа каждого квартала (20 февраля, 20 мая, 20 августа, 20 ноября).

**Образец оформления статьи**

**УДК (ӘОЖ), (UTC) 577.2:577.29**

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ**

*Абдуллоев Ф.М.<sup>1</sup>, Киян В.С.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Научно-исследовательская платформа сельскохозяйственной биотехнологии*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*<sup>2</sup>Назарбаев университет, г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: labdulloev\_f@mail.ru*

**Аннотация**

Автор статьи на основе собственно проведенных исследований доказывает, что наличие генов устойчивости пшеницы к патогенным грибам является ключевым фактором для использования в селекционной работе. В статье представлены результаты идентификации генов пшеницы Sr32, Vt9 и Vt10 отвечающих засухоустойчивость к патогенным грибам, вызывающим заболевания стеблевой ржавчины, а также твердой головки...[100-300 слов].

**Ключевые слова:** гены устойчивости, стеблевая ржавчина, твердая головка, патогенные микроскопические грибы, электрофорез, ПЦР, пшеница (7 слов или словосочетания).

**Основной текст** статьи должен содержать:

- введение,
- материалы и методы исследований,
- результаты,
- обсуждение результатов,
- заключение/выводы.

**Список литературы**

**БИДАЙДЫҢ ПАТОГЕНДІК САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АНЫҚТАЙТЫН ГЕНДЕРДІ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ**

*Абдуллоев Ф.М.<sup>1</sup>, Киян В.С.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Ауылшаруашылық биотехнологиясының ғылыми-зерттеу платформасы*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*<sup>2</sup> Назарбаев университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: labdulloev\_f@mail.ru*

**Түйін**

Мақалада автор өзінің зерттеуі негізінде бидайдың патогенді саңырауқұлақтарға төзімді гендердің болуы тұқымдық жұмыстарда пайдаланудың шешуші факторы екендігін дәлелдейді. Бидай гендерін идентификациялау нәтижелері Sr32, Vt9 және Vt10 гендердің саңырауқұлақтарда сабақ таты, тозаңды қара күйе ауруларының төзімділігін тудыратыны дәлелденеді [100-300 сөз].

**Кілт сөздер:** төзімді гендер, сабақ таты, патогендік микроскопиялық саңырауқұлақтар, электрофорез, бидай, ПТР, тозаңды қара күйе. ( 7 сөз немесе сөз тіркесі)

## IDENTIFICATION OF GENES THAT DETERMINE THE RESISTANCE OF WHEAT TO PATHOGENIC FUNGI

*Abdulloev F.M.<sup>1</sup>, Kiyan V. S.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Scientific research platform for agricultural biotechnology,  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University", Nur-Sultan, Kazakhstan,*

*<sup>2</sup>Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: labdulloev\_f@mail.ru*

### **Abstract**

The author of the article proves on the basis of the actual research that the presence of wheat resistance genes to pathogenic fungi is a key factor for use in breeding work. The article presents the results of identification of wheat genes Sr32, Bt9 and Bt10 responsible for resistance to pathogenic fungi that cause diseases of stem rust, as well as hard smut [100-300 words].

**Keywords:** resistance genes, stem rust, hard smut, pathogenic microscopic fungi, electrophoresis, wheat, PCR (7 words and sentences).

**Далее приводятся сведения по каждому из авторов (научное звание, ученая степень, место работы, служебный адрес, телефон, электронная почта).**



## МАЗМҰНЫ

### АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

<b>Омарова Қ.М., Сәденова М.Қ., Шауенов С.Қ.</b> АҚМОЛА ОБЛЫСЫНДА ӨСІРЛЕТІН ЗААНЕН ЕШКІЛЕРІНІҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІНЕ АЗЫҚТАНДЫРУДЫҢ ӘСЕРІН АНЫҚТАУ.....	4
<b>Шайкенова К.Х., Долдашева Г.К.</b> ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ТОО "КАМЫШЕНКА" АҚМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	13
<b>Турбекова А.С., Джантасов С.К., Иткинсон Г.В., Столяров В.А.</b> ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ФИТОСВЕТИЛЬНИКОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ТОМАТА ( <i>Lycopersicon esculentum</i> mill.).....	22
<b>Сенкебаева Д.Т., Омарқожаұлы Н., Амантай С.</b> КҮРКЕТАУЫҚ ЖҰМЫРТҚАСЫН ИНКУБАЦИЯЛАУДА ПАРАТИПИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАР МАҢЫЗЫ.....	32
<b>Толубай Ж. Б., Усалинов Е. Б., Шматов Б. Б.</b> МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДЗЗ.....	44
<b>Сағындықова Ж.Б., Бердімұрат А.Д., Хазимов К.М., Ниязбаев А.К., Хазимов М.Ж.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ СИЛОСА В МЯГКИХ ВАКУУМИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРАХ.....	50
<b>Толубекова Ж. З., Ермеков Ф. К., Бекбаева А. М.</b> ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАЛЫХ И ПАВОДКОВЫХ ВОД В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА ДЛЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	58
<b>Рақымбеков Ж.К., Мухамадиев Н.С., Ахметов Р.С., Досманбетов Д.А.</b> «НАРЫНҚОЛ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ» КММ АУМАҒЫНДАҒЫ ЯРМОЛЕНКО ҚАЙЫҢЫ МЕН ШРЕНК ШЫРШАСЫ АЛҚААҒАШТАРЫНЫҢ САНИТАРЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ.....	64
<b>Sarmanova R. S., Sabitova Z. D.</b> BIOPESTICIDE TEST FOR MEALYBUGS IN GREENHOUSE PLANTS OF TROPICAL AND SUBTROPICAL CLIMATE IN THE CONDITIONS OF THE NUR-SULTAN GREENHOUSE COMPLEX.....	74
<b>Садиков А.Т.</b> РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОТБОРА ПО ТЕСТ-ПРИЗНАКАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КЛАССИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	82
<b>Курманов А.К., Кабдушева А.С., Хасенов У.Б.</b> ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ШНЕКА ЭКСТРУДЕРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ.....	90
<b>Кабдушева А.С., Курманов А.К., Хасенов У.Б.</b> ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ.....	97
<b>Кочоров А.С., Асатурова А.М., Султанова Н.Ж.</b> ЗАЩИТЫ ПУТЕМ БИОЛОГИЗАЦИИ ПРИ ХРАНЕНИИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ОТ ФИТОПАТОГЕНОВ.....	105
<b>Литвяк В.В., Бутрим С.М., Никитина М.Ф., Кузина Л.Б.</b> ОСОБЕННОСТИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КАТИОННОГО КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА, ПОЛУЧЕННОГО СУСПЕНЗИОННЫМ («МОКРЫМ») СПОСОБОМ.....	116

**ВЕТЕРИНАР ҒЫЛЫМДАРЫ**

**Ускенов Р.Б., Исабекова С.А., Керімбек М.М.**  
 БОЛЮС ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУ КЕЗІНДЕГІ СИЫРЛАРДЫҢ КӨБЕЮ  
 ҚАБІЛЕТТІЛІГІНІҢ ӨЗГЕРУ ДИНАМИКАСЫ..... 128

**Shevtsov A.B., Yessembekova G.N., Abenova A.Zh., Kabzhanova A.M.,  
 Abdrakhmanov S.K.**  
 MOLECULAR GENETIC ANALYSIS OF RABIES VIRUS IN THE EAST  
 KAZAKHSTAN REGION..... 138

**Кузеубаева А.С., Усенбаев А.Е., Аканова Ж.Ж.**  
 ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ӨНДІРУШІЛЕРДІҢ ІРІМШІК ӨНІМДЕРІН  
 МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ ..... 144

**ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАРЫ**

**Утянова А.С.**  
 КӘСПОРЫНДЫ БАСҚАРУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ  
 ИНТЕГРАЦИЯЛАУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ШЕШУ..... 154

**Мукушев Б.А.**  
 ДЕНЕНІҢ БІРТЕКТІ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ӨРІСТЕГІ ҚОЗҒАЛЫСЫН  
 КОМПЬЮТЕРЛІК ЭКСПЕРИМЕНТТЕР КӨМЕГІМЕН ЗЕРТТЕУ..... 164

**Kovtun A.A., Mekhtiyev A.J., Alkina A. D., Iskineyeva A.S.**  
 INVESTIGATION OF ADDITIONAL LOSSES OF FIBER-OPTIC CONDUCTORS  
 OF TYPE G-652 THAT OCCUR DURING BENDING..... 169

**БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ**

**Молдрахман А.С.**  
 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ КАПШАГАЙ  
 ПО СТРУКТУРНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ФИТОПЛАНКТОНА..... 177

**ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ**

**Kazangarova N. B., Madiyarov K. G.**  
 EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF DISTANCE  
 TECHNOLOGIES FOR TEACHING INORGANIC CHEMISTRY AT SCHOOL..... 186

**ЭКОНОМИКА ҒЫЛЫМДАРЫ**

**Zhussupova A.K., Utibayeva G.B., Zhunusova R.M., Akhmetova D.T.**  
 STUDY OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND THE VOLUME OF ITS FINANCI  
 NG..... 194

# ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

## ***С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті***

***№ 4 (111) 2021***

Журнал Қазақстан Республикасы  
Мәдениет, ақпарат және спорт министрлігінің  
Ақпарат және мұрағат комитетінде тіркелген  
(№ 5770-Ж куәлік)

***Құрастырған:***

*Ғылым департаменті*

***Компьютерде беттеген:***

*С.С. Романенко*

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық  
университетінің баспасында басылды.

Форматы 60 x 84<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Шартты б.т. 14.00

Таралымы 300 дана

00.00.2021 ж. басуға қол қойылды. Тапсырыс № 0000

010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62 «а»

Анықтама телефондары: (7172) 31-02-75

e-mail:office@kazatu.kz

vestniknauki@bk.ru