



ISSN 1560-5655

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ГОСУДАРСТВЕННОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ



НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1
2020

**Национальный центр государственной
научно-технической экспертизы**

**НОВОСТИ НАУКИ
КАЗАХСТАНА**

НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 1 (143)

Алматы 2020

Научно-технический журнал **«Новости науки Казахстана»** публикует статьи по следующим направлениям фундаментальных и прикладных исследований: технические и сельскохозяйственные науки, науки о Земле, пищевая и перерабатывающая промышленность, экономика, науковедение, стандартизация и пр.

Журнал основан в 1989 г. и выходит 4 раза в год.

Предназначен для профессорско-преподавательского состава Вузов, докторов PhD, магистрантов, студентов и сотрудников научно-исследовательских институтов, предприятий и организаций, а также работников министерств и ведомств.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

М.К. Бапиева (главный редактор)
Л.Н. Гребцова (ответственный секретарь)

Р.Г. Бияшев, д.т.н.; **К.А. Исаков**, д.т.н.; **К.Д. Досумов**, д.х.н., проф.;
С.Е. Соколов, д.т.н., акад. МАИН; **Б.Р. Ракишев**, д.т.н., акад. НАН РК;
Ж.С. Алимкулов, д.т.н.; **М.Т. Велямов**, д.б.н, проф., акад. НАН РК;
З.С. Абишева, д.т.н., проф. член-корр. НАН РК;
Ю.А. Юлдашбаев, д.с.- х.н. (Россия);
М.А. Рахматуллаев, д.т.н. (Узбекистан);
А. Сладковски, д.т.н., проф. (Польша);
Д. Пажес (Франция)

Республика Казахстан, 050026, г. Алматы,
ул. Богенбай батыра, 221
Тел./факс: +8 727 378-0517, 378-0539 (вн.125),
e-mail: bapiyeva@inti.kz, grebtsova_l@inti.kz
www.vestnik.nauka.kz

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОГРАФИЯ

Берденов Ж.Г., Мендебает Е.Х., Маханова Н., Бекетова А.Т., Камкин В.А. Современные методы обработки и анализа ДЗЗ (на примере Аккулинского района Павлодарской области) 12

КИБЕРНЕТИКА

Жуманбаева С.К., Пащенко Г.Н. Разработка информационной системы для обработки научных трудов 25

БИОЛОГИЯ

Утеулин К.Р. Метод оценки влияния летучего токсичного соединения на растения 32

Утеулин К.Р., Казкеев Д., Атыгаев А.Б., Федорина О.А., Агапов О.А., Курбатова Н.В., Алдасугурова Ч.Ж. Влияние несимметричного диметилгидразина на анатомическую структуру дикорастущих видов растений *Agropyron fragile* (Roth) Candargy и *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak..... 42

ТРАНСПОРТ

Марков В.А., Бебенин Е.В., Биниязов А.М., Захаров В.П. Определение зависимости мощности двигателя от типа топлива на примере дизеля ЯМЗ-238..... 52

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Байкенов А.О., Ботбаева Ж.Т., Коптлеуова Т.М., Елеукенова К.А., Байгенжинов К.А., Туякова А.Р., Есимова Ж.А. Оптимизация технологического процесса сушки глюкозного сиропа..... 61

Джураева Н.Р., Исабаев И.Б., Атамуратова Т.И.
Современные тенденции в производстве новых видов жировых
продуктов..... 72

Умиралиева Л.Б., Чижая А.В., Велямов М.Т., Велямов Ш.М.
Проведение микробиологических исследований санитарного
состояния поверхностей и воздуха в камерах холодильного
оборудования мясоперерабатывающих предприятий 87

*Сидорова В.И., Асылбекова С.Ж., Январева Н.И.,
Койшыбаева С.К., Бадрызлова Н.С.* Перспективы производства
биологически полноценных стартовых комбикормов для судака
в Республике Казахстан 97

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

*Велямов М.Т., Потороко И.Ю., Курасова Л.А., Велямов Ш.М.,
Бек Р.Б., Садыкова Н.А.* Особенности микроорганизмов
районированных сортов семенного материала сахарной
свеклы..... 115

Габит Г.Г., Елу Т.С. Качество и безопасность говядины
полученной при нагуле на пастбище бычков казахской
белоголовой породы в условиях кх «ММ» Жамбылской
области 128

Габит Г.Г., Амуре Г.Н. Мясная продуктивность молодняка
казахской белоголовой породы их помесей с местным скотом
в условиях кх «ММ» Жамбылской области..... 137

Жумахан К., Азаткызы С., Мутушев А.Ж., Бексейтова К.С.
Стимулятор роста растений – фитомикрофертилайзер –
отечественный продукт 144

Калмагамбетов М.Б., Габит Г.Г., Сагашов Ж.Ж. Выращивание
молодняка крупного рогатого скота при различном уровне
кормления 156

Кожаметов М.К. Определение эффективности методов
производства семян сахарной свеклы 163

Мейлиев А.Х. Значение веса 1000 зёрен и показателей качества
зерна при возделывании твёрдой пшеницы 170

*Нукешев С.О., Есхожин Д.З., Романюк Н.Н., Ахметов Е.С.,
Тлеумбетов К.М., Косатбекова Д.Ш., Сактаганов Б.Ж.*
Технологические и технические решения проблемы внесения
основной дозы минеральных удобрений в системе точного
земледелия в условиях Северного Казахстана 176

Павлов И.М., Кубашева Ж.К., Сарсенов А.Е. Технология заделки
семян в почву усовершенствованным рабочим органом зерновой
сеялки 188

ЭКОЛОГИЯ

Онерхан Г., Дурмекбаева Ш.Н. Оценка экологического состояния
озера Большое Чебачье с помощью альгофлоры 193

МАЗМҰНЫ

ГЕОГРАФИЯ

Берденов Ж.Г., Мөңдебаев Е.Х., Маханова Н., Бекетова А.Т., Камкин В.А. ЖҚЗ қашықтықтан зондтау деректерін қазіргі өңдеу және талдау әдістері (Павлодар облысының Аққулы ауданы мысалында)..... 12

КИБЕРНЕТИКА

Жуманбаева С.К., Пащенко Г.Н. Ғылыми еңбектерді өңдеуге арналған ақпараттық жүйені зерттеу және жасау 25

БИОЛОГИЯ

Утеулин К.Р. Ұшатын улы қосылыстардың өсімдіктерге әсерін бағалау әдісі..... 32

Утеулин К.Р., Казкеев Д., Атыгаев А.Б., Федорина О.А., Агапов О.А., Курбатова Н.В., Алдасугурова Ч.Ж.
Асимметриялық диметилгидразиннің *Agropyron fragile* (Roth) Candargy и *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak жабайы өсімдіктері түрлерінің анатомиялық құрылымына әсері 42

КӨЛІК

Марков В.А., Бебенин Е.В., Биниязов А.М., Захаров В.П.
ЯМЗ-238 дизелі мысалында қозғалтқыш қуатының отын түріне тәуелділігін анықтау..... 52

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ

Байкенов А.Ө., Ботбаева Ж.Т., Коптлеуова Т.М., Елеуенова К.А., Байгөңжинов К.А., Туякова А.Р., Есимова Ж.А.
Глюкоза шербетін кептірудің технологиялық процесін оңтайландыру 61

<i>Джураева Н.Р., Исабаев И.Б., Атамуратова Т.И.</i> Май өнімдерінің жаңа түрлерін өндірудегі заманауи үрдістер	72
<i>Умиралиева Л.Б., Чижаева А.В., Велямов М.Т., Велямов Ш.М.</i> Ет өңдейтін кәсіпорындардың тоңазытқыш құрылғыларының камераларындағы беткі және ауаның санитарлық жай-күйіне микробиологиялық зерттеулер жүргізу	87
<i>Сидорова В.И., Асылбекова С.Ж., Январева Н.И., Койшыбаева С.К., Бадрызлова Н.С.</i> Көксеркеге арналған биологиялық толыққанды бастапқы құрама жемдерді Қазақстан Республикасында өндірудің болашағы.....	97

АУЫЛ ЖӘНЕ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ

<i>Велямов М.Т., Потороко И.Ю., Курасова Л.А., Велямов Ш.М., Бек Р.Б., Садыкова Н.А.</i> Қант қызылшасының тұқымдық материалынан аудандастырылған сұрыптардың микроағзаларының ерекшеліктері.....	115
<i>Ғабит Г.Ғ., Елу Т.С.</i> Жамбыл облысы «ММ» ШҚ жағдайында қазақтың ақбас тұқымы бұқашықтарын жайып, семірту арқылы алынған еттің сапасы мен қауіпсіздігі	128
<i>Ғабит Г.Ғ., Әміре Г.Н.</i> Жамбыл облысы «ММ» ШҚ жағдайында қазақтың ақбас сиыры және жергілікті малмен будан төлдерінің ет өнімділігі.....	137
<i>Жумахан К., Азатқызы С., Мутушев А.Ж., Бексейтова К.С.</i> Өсімдіктің өсуін ынталандырушы - фитомикрофертилайзер - отандық өнім	144
<i>Калмагамбетов М.Б., Ғабит Г.Ғ., Сағашов Ж.Ж.</i> Азықтандырудың әртүрлі деңгейінде ірі қара малдың төлін өсіру	156
<i>Қожахметов М.К.</i> Қант қызылшасы тұқымын өндіру әдістерінің тиімділігін анықтау.....	163
<i>Мейлиев А.Х.</i> Қатты бидай өсірудегі 1000 дәннің салмағының және астық сапасы көрсеткіштерінің мәні.....	170

<i>Нукешев С.О., Есхожин Д.З., Романюк Н.Н., Ахметов Е.С., Тлеумбетов К.М., Косатбекова Д.Ш., Сақтаганов Б.Ж.</i> Солтүстік Қазақстан жағдайында дәл егіншілік жүйесінде минералдық тыңайтқыштардың негізгі мөлшерін енгізу мәселелерінің технологиялық және техникалық шешімдері.....	176
<i>Павлов И.М., Кубашева Ж.К., Сарсенов А.Е.</i> Жетілдірген дөңді себетін өңдеуші жұмыс органымен тұқымдарды топыраққа өңдеу технологиясы.....	188

ЭКОЛОГИЯ

<i>Өнерхан Г., Дүрмекбаева Ш.Н.</i> Үлкен Шабақты көлінің экологиялық жағдайын альгофлора көмегімен бағалау.....	193
---	-----

CONTENT

GEOGRAPHY

<i>Berdenov Zh.G., Mendebayev E.H., Mahanova N., Beketova A.T., Kamkin V.A.</i> Modern methods for processing and analysis of remote equation of earth (on the example of Akkulin district of Pavlodar region)	12
--	----

CYBERNETICS

<i>Zhumanbaeva S.K., Pachshenko G.N.</i> Information system development for processing scientific works	25
---	----

BIOLOGY

<i>Uteulin K.R.</i> Method for estimating the influence of volatile toxic compound on plants	32
<i>Uteulin K.R., Kazkeev D., Atygayev A.B., Fedorina O.A., Agapov O.A., Kurbatova N.V., Aldasugurova Ch.Zh.</i> Effect of asymmetric dimethylhydrazine on the anatomical structure of wild plant species <i>Agropyron fragile</i> (Roth) Candargy and <i>Artemisia diffusa</i> Krasch. ex Poljak	42

TRANSPORT

<i>Markov V. A., Bebenin E. V., Biniyazov A. M., Zakharov V. P.</i> The estimation of the engine power to the type of fuel for example diesel YAMZ-238	52
--	----

FOOD INDUSTRY

<i>Baykenov A.O., Botbayeva Zh.T., Kotleuova N.M., Eleukenova K.F., Baygenzhinov K.A., Tuyakova A.R., Esimova Zh.A.</i> Optimization of the technological process of drying glucius syrup.....	61
--	----

<i>Djuraeva N.R., Isabaev I.B., Atamuratova T.I.</i> Modern trends in the production of new fat products	72
<i>Umiraliyeva L.B., Chizhayeva A.V., Velyamov M.T., Velyamov Sh.M.</i> Conducting microbiological studies of the sanitary condition of surfaces and air in the chambers of refrigeration equipment of meat processing enterprises	87
<i>Sidorova V.I., Assylbekova S.Z., Yenvareva N.I., Koyshybayeva S.K., Badryzlova N.S.</i> Prospects for production of biologically valuable starter feedstuff for zander in the Republic of Kazakhstan.....	97

AGRICULTURE AND FORESTRY

<i>Velyamov M.T., Potoroko I.YU., Kurasova L.A., Velyamov SH.M., Bek R, Sadykova N. A.</i> Features of microorganisms of zoned varieties from sugar beet seed	115
<i>Gabit G.G., Yelu T.S.</i> Quality and safety of the kazakh white-headed breed bull beef obtained during growth on the farm in the conditions of the “MM” farm in Zhambyl Region.....	128
<i>Gabit G.G., Amire G.N.</i> Meat productivity of the young Kazakh white-headed breed and their hybrids with local cattle in the conditions of the “MM” farm in Zhambyl Region.....	137
<i>Zhumahan K., Azatkyzy S., Mutushev A.Zh., Bekseytova K.S</i> Plant growth stimulator - phytomycofertilizer - domestic product.....	144
<i>Kalmagambetov M.B., Gabit G.G., Sagashev Zh.Zh.</i> Growing young cattle at different feeding levels	156
<i>Kozhakhmetov M. K.</i> Determination of efficiency of sugar beet seeds production methods	163
<i>Meyliev A.K.</i> The weight of 1000 grains and grain qualities in the cultivation of durum wheat.....	170
<i>Nukeshev S., Yeshodin D., Romanyuk M., Akhmetov E., Tleumbetov K., Kosatbekova D., Saktaganov B.</i> Technological and technical solutions to the problem of basic	

soil nutrition in the system of precision agriculture in Northern Kazakhstan..... 176

Pavlov I.M., Kubasheva Zh.K., Sarsenov A.E. Technology of seeding in soil, an improved closing work of a grain seeder 188

ECOLOGY

Onerkhan G., Durmekbaeva Sh. N. Estimation on algoflora of an ecological condition of lake Big Chebachye 193

ГЕОГРАФИЯ

МРНТИ 39.03.15

Ж.Г. Берденов¹, Е.Х. Мөңдыбаев², Н.Маханова¹, А.Т. Бекетова¹,
В.А. Камкин³

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва,
г. Алматы, Казахстан

²Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова,
г. Актобе, Казахстан

³Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДЗЗ (НА ПРИМЕРЕ АККУЛИНСКОГО РАЙОНА ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Аннотация. В работе приведены основные методы обработки и анализа космических снимков среднего диапазона, применяемые на основе изучения различных методологий дешифрирования. Приведён анализ космических снимков аппарата Landsat-7,8 за 2016-2017 гг., с последующей обработкой в программном обеспечении ArcGIS 10.1, и получением современных карт с компонентами природной среды Аккулинского района Павлодарской области. По итогам исследования сделан вывод, что, основываясь на космические снимки среднего расширения, различного спектрального диапазона, можно определить современное видовое распространение биогеоценозов, выявить тип почвы путем косвенных и прямых признаков.

Ключевые слова: космический снимок, данные дистанционного зондирования, дешифрирование, программное обеспечение.

• • •

Түйіндеме. Бұл жұмыста әр түрлі дешифрлеу әдістемелерін зерттеуге негізделген орта қашықтықтағы космостық суреттерді талдау мен өңдеудің негізгі әдістері сипатталған. Жұмыста Landsat-7.8 құрылғысының 2016-2017 жылдардағы космостық түсірілімдеріне талдау жасалынған, кейін ArcGIS 10.1 бағдарламалық жасақтамасында өңделініп, Павлодар облысының Аққулы ауданының экологиялық компоненттерінің заманауи карталары алынған. Зерттеу нәтижелері бойынша, әр түрлі спектрлік диапазондардағы кеңеюі орташа космостық түсірілімдерге сүйене отырып, қазіргі заманғы биогеоценоздардың түрлілік таралуын, топырақ түрінің жанама және тікелей белгілері бойынша анықтауға болады деген қорытынды жасалды.

Түйінді сөздер: космостық түсірілімдер, қашықтық зондаудың мәліметтері, дешифрлеу, бағдарламалық қамтамасыз ету.

• • •

Abstract. This paper presents the basic methods for processing and analyzing mid-range satellite images, based on the study of various interpretation methodologies. The paper presents an analysis of satellite images of the Landsat-7.8 device for 2016-2017, followed by processing in the ArcGIS 10.1 software, and obtaining modern maps of the environmental components of the Akkkulinsky district of Pavlodar region. According to the results of the study, it was concluded that, based on satellite images of various spectral ranges, it is possible to determine the current state of environmental components.

Keywords: space image, remote sensing data, interpretation, software.

Введение. Данные дистанционного зондирования (ДЗ) представляют собой цифровые или фотографические изображения, дающие возможность получения пространственной информации об объекте, и получаемые съемочными системами, размещенными на спутниках или воздушных (самолетах, вертолетах, БЛА и др.) платформах ДЗ. В соответствии с используемыми платформами ДЗ получаемые данные подразделяют на космические фотоснимки (КФС) и аэрофотоснимки (АФС) [1, с. 15].

Методы исследований. В исследованиях применялись данные дистанционного зондирования полученные с космических аппаратов (КА). Используемые в данном исследовании КФС велись в ультрафиолетовом (УФ), видимом и ближнем ИК, среднем ИК, тепловом ИК и радиоволновом диапазонах спектра [2, с. 39].

В *УФ-области* – в отличие от видимого и ИК-диапазонов – очень низкая интенсивность излучения. Участок ультрафиолета 0,1–0,2 мкм – это область спектра, которая полностью поглощается молекулярным кислородом атмосферы и не проходит ниже 60 км к поверхности Земли. *УФ-излучение* в диапазоне от 0,2 до 0,4 мкм опускается до озонового слоя (высота от 15 до 25 км), который защищает все сущее на Земле от губительного воздействия *УФ-лучей*, и только малая часть длинноволнового *УФ* все же достигает поверхности Земли [3, с. 148]. Дистанционное зондирование в видимом и ближнем *ИК-диапазонах* основано на регистрации солнечного излучения, отраженного объектами в соответствии с их спектральной отражательной способностью. На снимках отображаются оптические характеристики объектов – их спектральная яркость. Для съемки необходимо освещение, а облачность в этом случае мешает съемке [4, с. 27].

Зондирование в *тепловом инфракрасном диапазоне* для опре-

деления температуры подстилающей поверхности основано на измерении собственного теплового излучения поверхности. Съемка в этом диапазоне не зависит от освещения, может выполняться ночью, но облачность и здесь является помехой [5, с.132].

Казахстан имеет свои 4 спутника. Два из них для получения данных дистанционного зондирования: KazEOSat-1 (DZZ-HRES) KazEOSat-2 (DZZ-MRES) [7]. Один спутник связи: KazSat-3. И последний спутник: Al-Farabi был запущен в качестве вторичной полезной нагрузки в феврале 2017 г. с помощью PH PSLV-XL. Спутник небольшой КА 2U CubeSat, построенный студентами Казахского национального университета им. аль-Фараби. Спутник построен как образовательная миссия со вторичной задачей: разработать алгоритмы работы, восходящей / нисходящей линии связи и ADCS Mission, а также для тестирования самодельных компонентов. На спутнике была установлена 3-мегапиксельная CMOS-камера (3Mpx, 2048x1536 CMOS, 35 mm lens) [8].

В связи с дороговизной данных ДЗЗ получаемых от казахстанских спутников в данной работе были использованы снимки с космического аппарата (КА) Landsat-7 выполненные прибором ETM+ и KAAqua и сканером MOD1S, доступные на сайте корпорации ESRI при регистрации. Для уточнения дешифрирования и интерпретации объектов на снимках использовалась информация детального разрешения, полученная из системы Google Maps/ Google Earth/SasPlanet. Для исследования (дешифрирования) параметра распаханности территории, расположения селитебной и прочей застройки, территорий активной эксплуатации природных ресурсов были использованы снимки с космического аппарата (КА) Landsat-8, выполненные прибором ETM+ (Hnhancdd Thematic Mapper Plus), за май-сентябрь 2016-2017 гг., полученные в лаборатории «Космической техники и технологии» (ЕНУ им. Л.Н.Гумилёва). Материалы космической съемки данного КА имеют приемлемое пространственное разрешение для работ на уровне ландшафтов. Его положительной чертой является хорошая интерпретируемость, в силу длительности проведения программы Landsat (с 70-х годов) и широкого применения этого вида космической съемки во многих сферах научной и практической деятельности [9, с. 252].

Используемые снимки Landsat 7,8 ETM+ выполнены в восьми спектральных диапазонах с пространственным разрешением 15м (панхроматический) и 30 м все остальные 7 каналов (таблица 1), размер одной сцены 170x183 км. Уровень обработки (коррекции) - 1G, включающий радиометрическую и геометрическую коррекцию [6].

Таблица 1 - Характеристики каналов снимка Landsat 7,8 ETM+ [10, с.45]

Спектральный канал	Спектральный диапазон, мкм	Пространственное разрешение, м	Область спектра
1	0,45-0,515	30	синяя
2	0,525-0,605	30	оранжево-зелёная
3	0,63-0,69	30	красная
4	0,75-0,90	30	красная, ближняя инфракрасная
5	1,55-1,75	30	средняя инфракрасная
6	10,40-12,50	30	тепловая инфракрасная
7	2,09 - 2,35	30	средняя инфракрасная
8	-	15	видимая

В программе ArcGIS 10.1 есть инструмент «Composite Band» (Объединить каналы) для получения информации об объектах. Его можно найти в наборе «Data Management» Tools-Raster. Каналы снимков от сенсоров Landsat можно смешивать в любых сочетаниях. Всё зависит от того, какие задачи анализа стоят перед исследователем. Подсказкой послужил канонизированный опыт специалистов по обработке ДЗЗ [6, 10, 14]. Например, наиболее «естественную» цветную картинку из космоса можно получить, совместив каналы 3-2-1 (здесь последовательность имеет значение!).

Для изучения рельефа исследуемой территории применялись радиолокационные снимки (разрешение 90 м) в С- и Х-диапазоне (длина волны 5,6 и 3,1 см соответственно) полученные с бесплатного сайта - SRTM [11]. Для дешифрирования и интерпретации информации космоснимков, наряду с литературными данными, использованы фондовые материалы, различных региональных департаментов и служб местного областного управления 2017-2018 гг. (Казгидромет, Земельный комитет по г. Павлодар, Комитет природных ресурсов Павлодарского областного акимата и др.) [12; 13, с. 85; 14].

Результаты исследования. При дешифрировании космических снимков необходимо было учитывать и устранять ряд факторов, препятствующих нормальному ходу проведения качественной классификации снимков. К таким факторам, прежде всего, относятся тени и облачность. Обработка снимка проводилась с помощью программного

обеспечения ArcGIS 10.1. Перед выполнением процедур визуального или автоматизированного дешифрирования проводилась предварительная обработка данных. Она включала в себя создание многоканальных изображений, коррекцию геопривязки и оптимизацию визуального отображения (фильтрацию различными методами) для минимизации влияния шумов, настройки контрастности и яркости. В каждом конкретном случае выбиралась та процедура предварительной обработки, которая приводила к оптимальному с точки зрения дешифрирования результату [15].

Все аэрокосмические снимки принято делить на аналоговые (фотографические) и цифровые (электронные). Изображение цифровых снимков образовано из отдельных одинаковых элементов — пикселей, яркость каждого пикселя характеризуется одним числом. Аэрокосмический снимок состоит из миллионов пикселей. При выполнении практических работ приходится отличать исходные (первичные) снимки, которые получены непосредственно в результате съемки, от их копий и преобразованных снимков, поступающих к потребителям после предварительной обработки. При аналоговой съемке исходным снимком считается оригинальный фотонегатив, при сканерной — «сырой» файл с записью изображения цифрового снимка без какой-либо его коррекции [16].

Методики дешифрирования почв, не покрытых растительностью, и полностью покрытых растительностью, принципиально различаются тем, что осуществляются они соответственно по прямым и косвенным признакам, которые в свою очередь подразделяются на оптические, геометрические, структурные и текстурные. В зависимости от способа съемки данные дистанционного зондирования Земли, наиболее часто применяемые для дешифрирования почв можно разделить на фотографические и сканерные. Фотографический снимок воспроизводит изображение объектов при помощи различных тонов, которые в большей степени зависят от цветочувствительности использованных негативных материалов. К прямым дешифровочным признакам почвенного покрова относятся тон, цвет, рисунок (текстура фотоизображения), размер и форма почвенных ареалов, к косвенным — характер рельефа и гидрографии, растительность, сельскохозяйственная деятельность человека [17, с.49]. При анализе работ, посвященных изучению степных, и сухостепных районов постсоветского пространства [1; 4, с. 56; 9] было установлено, что тональность снимков позволяет четко и ясно отличать черноземы от темно-каштановых почв, а темно-каштановые от светлых.

Методы дешифрирования растительности по данным дистанционной информации при всем их разнообразии сводятся к двум основным: визуальному и автоматизированному [10, с. 101]. Наиболее

существенное влияние на спектральный отклик растительности оказывают следующие доминирующие факторы: пигменты листа, структура клетки, содержание воды [18]. При изучении растительности использовалась комбинация каналов 4-3-2, которая обладает гораздо большей информативностью и точностью для задач дифференциации растительного покрова и заселённых (селитебных) территорий. Плотный красно-розовый цвет является показателем насыщенности хлорофилла (растительности), а холодные голубые тона отвечают за городскую застройку. Распознавание форм рельефа проводилось по теням, по наличию водоемов, болот, по направлению течения рек и ручьев и т.д. [19,с.53]. На цифровых радиолокационных снимках, получаемых в диапазоне 1 мм - 1м, фиксировалась структура («шероховатость») поверхности, а цифровые значения соответствовали разности ее высот, включая микрорельеф, высоты объектов (деревьев, травы и т.д.) [14, с.125]. В результате обработки снимка SRTM, а также в программе ArcGIS 10.1 сочетание каналов 7-4-2 снимка Landsat 7, позволяющее контрастно оттенить поверхности водоёмов, была составлена карта рельефа Аккулинского района Павлодарской области (рисунок 1).

Отмывка рельефа по снимкам SRTM

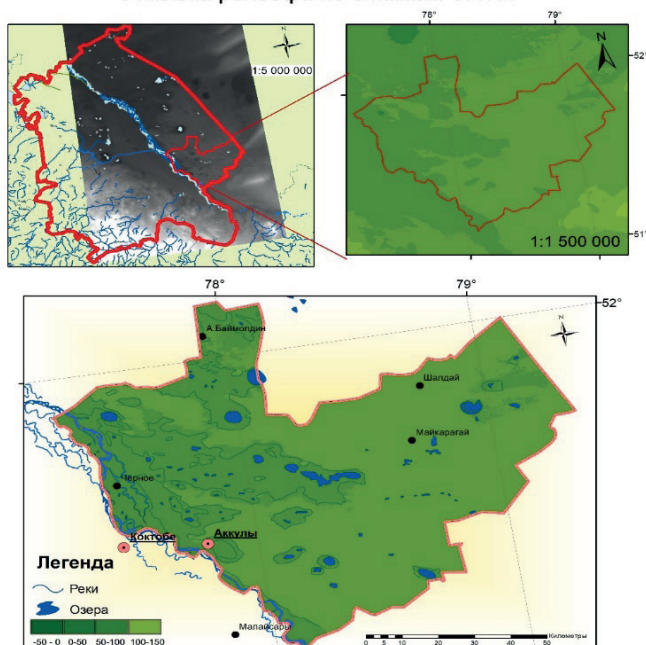


Рисунок 1 - Карта рельефа Аккулинского района

Радиолокационные снимки отражают геометрические характеристики поверхности, что позволило определить топографические и геологические структуры, а также измерить морфометрические характеристики рельефа [18]. Для получения геологической карты территории, использовались фотографические снимки с околоземных орбит высотой 200–400 км. Дешифрирование КФС масштабов 1:1000000–1:200000 позволило получить данные о геологических и геоморфологических объектах регионального и локального порядка: кольцевых структурах, линеаентах, литолого-стратиграфических комплексах, мезоформах рельефа и т.п. При этом достигается возможность увязки разрозненных элементов крупных структур [19, с.45].

Специфика дешифрирования почв по аэро- и космическим снимкам обусловлена их своеобразием как природных объектов, имеющих определённое строение генетического профиля и почвенных горизонтов, не отражаемых на снимках. На аэро- и космических снимках находит отражение территория не покрытая растительностью, верхний горизонт почвы, генетически связанный со всем профилем [20].

На территории Аккулинского района Павлодарской области по космическим снимкам среднего разрешения, использовалась комбинация 4-5-3 (с этой комбинацией полос, тип и состояние растительности проявляются как вариации оттенков «коричневый, зеленый и оранжевый»). Комбинация демонстрирует различия во влажности, что полезно для анализа условий почвы и растительности) [20]. Удалось различить сверхмощные темно-каштановые почвы водораздельных пространств (среди них типичные, выщелоченные и карбонатные), темно-каштановые, каштановые почвы, почвы лиманных депрессий (луговые солончаки), речных долин (аллювиальные и лугово-черноземные), пески, массивы солончаков и солонцов. Основными дешифровочными признаками являлись тон и текстура изображений [21]. Итогом на данном этапе работы, стала почвенная карта Аккулинского района масштаба 1:150 000.

Исследуемый район характеризуется каштановыми почвами в зоне равнин в подзоне сухих степей. Почвообразующие породы понижений представлены озёрно-аллювиальными отложениями. Наличие в почвенных породах хорошо растворимых солей является источником засоления сформировавшихся солончаков (14,15,16), солонцов (10,11,12,13) и луговых засоленных почв (2,4-6). На распаханных полях или на полях с невысокими (до 10-20 см) всходами зерновых и пропашных культур, а также на территориях со слабым естественным покрытием растительностью (до 12-15 %) отражательные особенности почв и их дешифровочные признаки определяются свойствами самих почв, и прежде всего, их верхнего горизонта: содержанием гумуса, карбонатов, гранулометрическим составом, влажностью, опод-

золенностью, засолением, содержанием железа и др. [22]. Было показано, что коэффициент яркости распаханной почвы зависит от многих её свойств: минералогического и механического состава, содержания гумуса и растворимых солей, влажности, фактуры поверхности. При этом все перечисленные параметры влияют в основном лишь на величину коэффициента яркости почвы и почти не изменяют характера её кривой. Но при детальном анализе Холчельников Ю.С. [22, с.42] выяснил, что многие выше описанные параметры, воздействующие на яркость почв, при одинаковых условиях одинаковы.

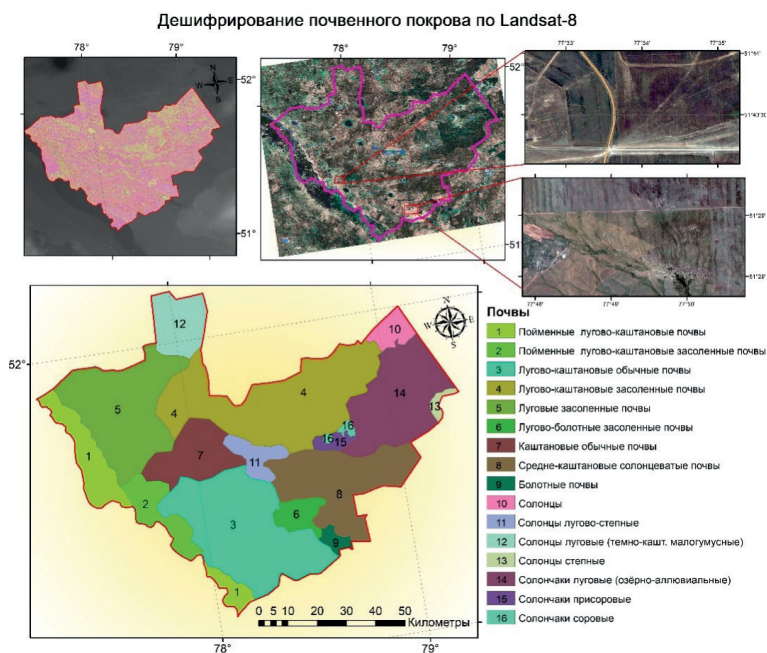


Рисунок 2 - Почвенная карта Аккулинского района Павлодарской области (на основе дешифрирования КС Landsat-8)

Для определения физических параметров растительности пользуются коэффициентом яркости, определяемым в одном диапазоне или отношением яркостей в двух диапазонах. Наряду с дешифрированием при определении растительности использовались фондовые материалы различных ведомств [23, 24]. При дешифрировании космических снимков аппарата Landsat 8 ETM+ за 2017 г. в ранневесенний период территории исследования, используя комбинацию 4-3-2

и 5-3-1 и различные литературные данные [10,25, с.85, 26], была составлена карта растительности Аккулинского района масштаба 1:150 000, при программном обеспечении ArcGIS 10.1 [27].

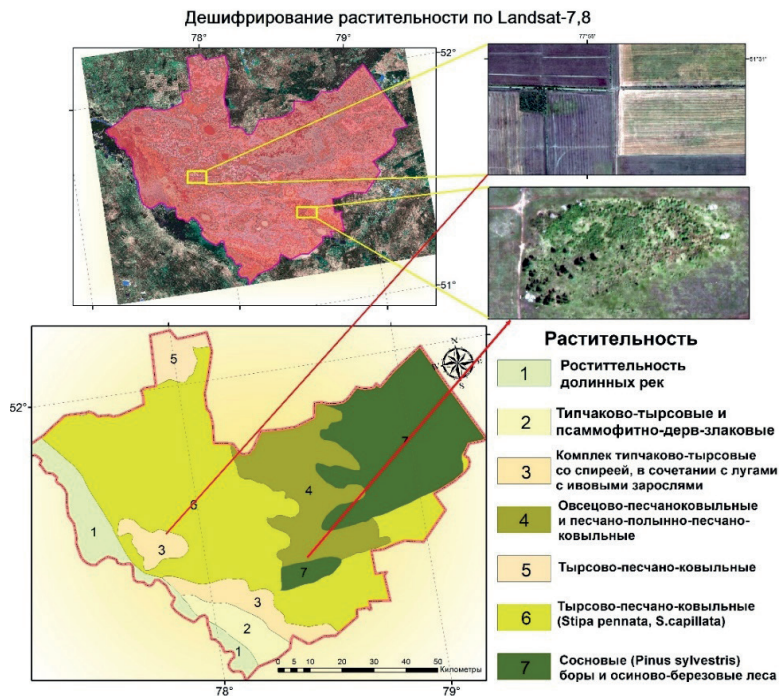


Рисунок 3 - Карта растительности Аккулинского района

Растительность долинных рек (1) сосредоточена в основном вблизи р. Ертис, и занимает малую часть исследуемой территории. Типчакowo-тырсовая ассоциация формируется на солонцах степных и среднесолонцеватых слабоволнистой равнины при умеренном пастбищном использовании (рисунок 3, контур 2). Тырсово-песчано-ковыльные ассоциации (рисунок 3, контур 6) формируются на каштановых обычных почвах слабоволнистой равнины. Структура травостоя двухъярусная: первый формирует тырса, второй – типчак (змеевка растопырчатая, тонконог стройный, овсец пустынный, зопник клубненосный). Овсецево-песчаноковыльные и песчано-полынные и песчано-ковыльные ассоциации (рисунок 3, контур 4) формируются на бугристых песках, иногда на каштановых почвах. Сосновые боры и осиново-березовые леса (рисунок 3, контур 7) сформировались на бо-

ровых песках в пониженных элементах рельефа. В древостое доминируют сосны и березы, иногда встречаются осины. В кустарниковый ярус входят шиповник, боярышник и таволга городчатая. Травяной ярус практически отсутствует, поверхность почвы покрыта толстым слоем хвойного, веточного и шишкового опада.

Обсуждение результатов. Спектральная отражательная способность зеленой растительности является характерным признаком и очень изменяется с длиной волны. Спектральные отражательные характеристики природных образований несут в себе специфическую информацию о поверхности Земли и являются основой дистанционных методов ее исследования [23,с.37]. Считается, что растительность, естественная или культурная, является индикатором дешифрирования почвенного покрова, формы рельефа, грунтовых вод, подстилающих пород и отложений [24]. Спектральное отражение растительности определяется сильным поглощением отражательной способности хлорофилла и каротиноидов в интервале 0,40 - 0,47 мкм и хлорофилла в интервале 0,64 - 0,68 мкм, что приводит к наличию характерных минимумов в коэффициенте спектральной яркости растительности. Антоцианы оказывают существенное влияние в зеленой области спектра. В спектральном интервале 0,7 - 1,1 мкм, где пигментное поглощение мало, сильно возрастает коэффициент спектральной яркости листьев. На более длинных волнах доминирующую роль играет поглощение излучения водой, содержащейся в листьях.

При диагностике почв по данным дистанционного зондирования, при условии, что почва не покрыта растительностью - цвет является главным признаком, от которого зависят спектральные отражательные свойства почв. Использование аэрокосмических методов при почвенных исследованиях основано на том, что поглощение, излучение, рассеивание и отражение электромагнитной энергии различными почвами селективно и специфично для каждого вида почвы [17, с. 25].

Выводы. Анализ данных дистанционного зондирования позволил создать карты современного состояния природных компонентов исследуемой территории. По исследованиям можно сделать вывод, что идентификация объектов земной поверхности по цифровым мультиспектральным снимкам основана на различиях в отражательных свойствах объектов и может производиться по интегральному коэффициенту яркости или по коэффициенту спектральной яркости. Так, территория Аккулинского района Павлодарской области представлена древнеаллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями. Почвы Аккулинского района – каштановые и темно-каштановые, по механическому составу градируются от песчаных до тяжелого суглинка.

Изучение растительного покрова показало, что на исследуемой территории преобладают ковыльно-типчаковые степи на каштановых

почвах, галофитные степи и луга на солончаках и засоленных почвах, также мезофитная и гидрофитная растительность на отрицательных элементах рельефа. Данные исследования подтверждают, что наибольший эффект при распознавании почв и растительности дают дистанционные многоканальные разновременные съемки.

Список литературы

1 *Виноградов Б.В.* Аэрокосмический мониторинг экосистем. - М.: Наука, 1984. - 320 с.

2 *Виноградов Б.В.* Космические методы изучения природной среды. — М.: Мысль, 1996. - 285 с.

3 *Козинцев В.И.* Оптико-электронные системы экологического мониторинга природной среды: учеб. пособие / В. И. Козинцев [и др.]; под ред. В. Н. Рождествина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 528 с.

4 *Савиных В. П.* Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования / В. П. Савиных, В. Я. Цветков. – М.: Картгеоцентр – Гео-дезиздат, 2001. – 228 с.

5 *Залетов А.А., Михайлов И.С., Новожилова В.В. и др.* Использование мелкомасштабных космических снимков при использовании почв и земельных ресурсов аридной зоны Монголии // Тез. докл. 6 Делегат, съезда Всес. о-ва почвоведов. - Тбилиси, 2010. - Кн. 4. - С. 144.

6 *Лабутина И.А.* Дешифрирование аэрокосмических снимков. - М.: Аспект Пресс, 2004. -184 с.

7 Электронный ресурс. <http://mapgroup.com.ua/kosmicheskie-apparatu/58-kazakhstan>. (дата обращения: 30.12.2018).

8 Электронный ресурс. <http://mapgroup.com.ua/kosmicheskie-apparatu/58-kazakhstan/1688-al-farabi>. (дата обращения: 03.01.2019).

9 *Берлянт А.М., Востокова А.В., Кравцова В.И., Лурье И.К., Сваткова Т.Г., Серапинас Б.Б.* Картоведение. — М.: Аспект Пресс, 2003. - 477 с.

10 *Кашкин В. Б.* Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учеб. пособие / В. Б. Кашкин, А. И. Сухонин. – М.: Логос, 2001. – 264 с.

11 Электронный ресурс. <http://srtnm.csi.cgiar.org/> (дата размещения: 08.01.2019).

12 *Андроников В.Л., Королук Т.В.* Изучение мелиоративного состояния орошаемых земель по материалам аэрокосмической съемки // В сб.: Докучаевское почвоведение 100 лет на службе сельского хозяйства. - Л., 1983. - С. 94-95.

13 *Кравцова В.И.* Космические методы картографирования. - М.; Изд-во МГУ, 1995. - 280 с.

14 Лаборатория дистанционных методов и геоинформационных систем (ЛДМ ГИС) ГГИ [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.hydrology.ru/depart/dep/igis/>. (дата обращения: 18.01.2019).

15 *Shary P.A., Sharaya L.S., Mitusov A.V.* Fundamental quantitative methods of land surface analysis. // *Geoderma*. - 2002. - 107 (1-2). - P. 1-32.

16 *Андроников В.Л.* Новый многозонально - разновременной аэрокосмический метод изучения и картографирования почв // В сб.: Всес. научн. конф. «Современные методы исследования почв». - М.: МГУ, 1983. - С. 122.

17 *Андроников В.Л., Семина Е.В., Шершукова Г.А.* Аэрокосмические методы исследования и картографирования почвенного покрова лесных территорий // В сб.: Аэрокосмические методы исследования лесов. - Красноярск, 1984. - С. 45 - 47.

18 *Книжников Ю. Ф.* Аэрокосмические методы географических исследований: учеб. для студентов вузов / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. – М.: Академия, 2004. – 336 с.

19 *Анисимов А.Г.* Опыт применения космических снимков при составлении среднемасштабных почвенных карт // В сб.: Тез. докл. 6 Делегатского съезда Всесоюзного общества почвоведов. - Тбилиси, 1981. - Т. 4. - С. 142.

20 *Smith S.M., Cutler E.Y.B.* A comparative analysis of true colour and colour infrared aerial photography as aids in the mapping of soils. New Zealand // *J. Sci.* - 2012. -№25.-P. 325-334.

21 *Дейвис Ш.М., Ландгребе Д.А., Филлипс Т.Л. и др.* / под ред. Ф. Свейна и Ш. Дейвис. Дистанционное зондирование: количественный подход. Пер. с англ. -М.: Недра, 1999. - 415 с.

22 *Холчельников Ю.С.* Факторы изображения на аэроснимках почв распаханых массивов (на примере Северного Казахстана) // Тр. Лабор. Аэрометодов АН СССР. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. - Т. 4.

23 Интернет ресурс. <https://kazhydromet.kz/ru/bulleten/okrsreda?year=2018>. (дата обращения: 12.01.2019).

24 *Кейко Т.В.* Использование данных космического зондирования для изучения структуры почвенного покрова на примере бассейна р. Куды // *География и природные ресурсы*. - 1999. - №4. - С. 84-86

25 *Лабутина И. А.* Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ: метод. пособие / И. А. Лабутина, Е. А. Балдина. – М., 2011. – 88 с.

26 *Лурье И.К., Косиков А.Т.* Теория и практика цифровой обработки изображений // Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. Берлянта А.М. - М.: Научный мир, 2003. -168 с.

27 Берденов Ж.Г., Мендыбаев Е.Х., Камкин В.А., Атаева Г.М., Инкарова Ж.И. Использование методов дистанционного зондирования в изучении пространственно-временных характеристик растительного покрова Аккулинского района Павлодарской области // Вестник КазНУТУ. Серия Науки о Земле.- Алматы: КазНУТУ, 2019.- №4 (134).- С. 40-46.

Берденов Ж.Г., PhD, доцент, e-mail: berdenov-z@mail.ru

Мендыбаев Е.Х., кандидат биологических наук, профессор АРГУ, e-mail: beskurek@mail.ru

Маханова Н., докторант

Бекетова А., докторант, e-mail: atbeketova@mail.ru

Камкин В.А., кандидат биологических наук, доцент

С.К. Жуманбаева¹, Г.Н. Пащенко¹

¹Международный университет информационных технологий,
г. Алматы, Казахстан

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Аннотация. Рост объемов научных трудов вызывает необходимость широкого использования информационных технологий для этого процесса. В последнее время, возрастает потребность в разработках информационных систем различного характера для работы с научными трудами. Следовательно, разработка и исследование таких систем является актуальной задачей. В статье рассматриваются существующие информационные системы и программы для обработки научных трудов, и выделяются особенности данных систем. Приводится сравнительный анализ и перечисляются преимущества каждой информационной системы. В результате анализа сформирован список необходимых функциональных требований к разрабатываемой информационной системе. Приводится описание разработанной информационной системы для обработки научных трудов.

Ключевые слова: обработка научных трудов, информационная система.

• • •

Түйіндеме. Ғылыми еңбектердің көлемінің өсуі ақпараттық технологияларды кеңінен қолдануды қажет етеді. Қазіргі таңда, ғылыми жобаны жазу үшін әртүрлі ақпараттық жүйелерді енгізудің қажеттілігі артауда. Демек, мұндай жүйелерді әзірлеу және зерттеу өзекті мәселе болып табылады. Бұл мақалада ғылыми еңбектерді өңдеуге арналған қазіргі қолданыстағы ақпараттық жүйелер мен бағдарламалар қарастырылады және осы жүйелердің ерекшеліктері айқындалады. Салыстырмалы талдау әзірленеді және әрбір ақпараттық жүйенің артықшылықтары көрсетіледі. Талдау нәтижесінде әзірленетін ақпараттық жүйеге қажетті функционалдық талаптар тізімі жасалды. Ғылыми еңбектерді өңдеуге арналған ақпараттық жүйенің сипаттамасы келтіріледі.

Түйінді сөздер: ғылыми еңбектерді өңдеу, ақпараттық жүйе.

• • •

Abstract. An increase in the volume of scientific works necessitates the widespread use of information technology for this process. Recently, there is an increasing need for the development of information systems of various nature for working with scientific papers. Therefore, the development and research of such systems

is an urgent task. This article discusses existing information systems and programs for processing scientific works, and highlights the features of these systems. A comparative analysis is given and the advantages of each information system are listed. As a result of the analysis, a list of the necessary functional requirements for the information system being developed is formed. The description of the developed information system for the processing of scientific papers is given. **Key words:** processing of scientific works, information system.

Введение. Научная работа в широком смысле слова, это исследование, включающее в себя любой формальный сбор данных, информации и фактов для развития знаний. Для некоторых людей написание научных статей является частью бытовой жизни или работой, а для кого-то, это настолько чуждо, что они даже не читали ни одной научной статьи в своей жизни. Большинство хотя бы раз в жизни сталкивались с необходимостью написать научную статью, диплом, диссертацию. Для каждого написание научной статьи в первый раз было самым сложным и непонятным из всех. Возникают трудности, начиная от формулирования названия научной работы, заканчивая ее оформлением, не говоря уже о том, что сам процесс исследования и написания научной работы занимает не малое время. Поэтому хотелось бы оптимизировать и повысить эффективность процесса для исследователей. В настоящее время, возрастает потребность в разработках информационных систем различного характера для работы с научными трудами. В связи с этим, разработка и исследование таких систем является актуальной задачей. Самый лучший способ достижения оптимизации и эффективности это автоматизация процессов создания научной работы. Среди всех этапов написания статьи, проверка на плагиат, на грамматические ошибки и на соответствие с требованиями являются самой монотонной, но не мало важной частью работы. Именно эти вышеперечисленные этапы проверки можно автоматизировать и тем самым дать исследователям сосредоточиться на самом анализе и исследовании научной области.

Методы исследования. В статье используется метод сравнительного анализа, применяемый к существующим информационным системам и программам для обработки научных трудов. Сравнение информационных систем проводится по нескольким критериям. Полученные данные анализируются и выделяются особенности данных систем. В результате анализа сформирован список необходимых функциональных требований к разрабатываемой информационной системе.

Результаты исследования. На данный момент имеются информационные системы для проверки на плагиат и на грамматические ошибки. Одним из больших представителей инструментов для проверки на грамматические ошибки, является программа Grammarly.

Grammarly - это инструмент для письма, который помогает проверить несколько типов ошибок:

1) *Грамматика и пунктуация.* Обнаруживает грамматические и пунктуационные ошибки - от базовых до продвинутых. Предоставляет предложения и рекомендации в реальном времени о том, как исправить ошибки;

2) *Проверка орфографии.* Проверяются орфографические ошибки, благодаря чему можно писать без ошибок;

3) *Стиль письма.* Помогает самостоятельно редактировать свою работу, предоставляя информацию о показателе читабельности, длине предложения и так далее. Это очень полезно для адаптации индивидуального жанра стиля письма для конкретной аудитории. Grammarly через несколько секунд после добавления текста в поле для ввода начинает подчеркивать грамматические ошибки, аналогичные тем, которые вы видите в Microsoft Word. Grammarly Premium предоставляет более подробные предложения, чем некоторые бесплатные версии о том, какая ошибка допущена при написании, например, ошибка в структуре приложения.

Инструмент особенно полезен, если автор не является носителем английского языка или хочет улучшить свои знания грамматических правил английского языка. У Grammarly есть справочник по грамматике, заполненный советами по грамматике, в случае, если нужна дополнительная помощь. Тем не менее, автору всё равно должно принимать самостоятельное решение, о том, что исправить и что оставить.

В Grammarly используются разнообразные инновационные подходы - в том числе передовое машинное обучение и глубокое обучение. На данный момент они постепенно открывают новые возможности в исследованиях по обработке естественного языка (NLP). Чтобы правильно обрабатывать тексты на естественном языке, они должны были понять, как функционирует язык, как его изучают и как он развивается. Синтаксические и семантические парсеры как инструменты компьютерной лингвистики позволяют им извлекать структурированную информацию из миллионов фрагментов необработанного текста. На рисунке 1, показан визуальный пример парсинга приложения.

Синтаксический анализ является ключевой частью конвейера обработки текста, а языковая структура, которую он создает, позволяет Grammarly обеспечивать обратную связь при написании в реальном времени [1]. Благодаря всему этому Fast Company признала их одной из самых инновационных компаний в мире.

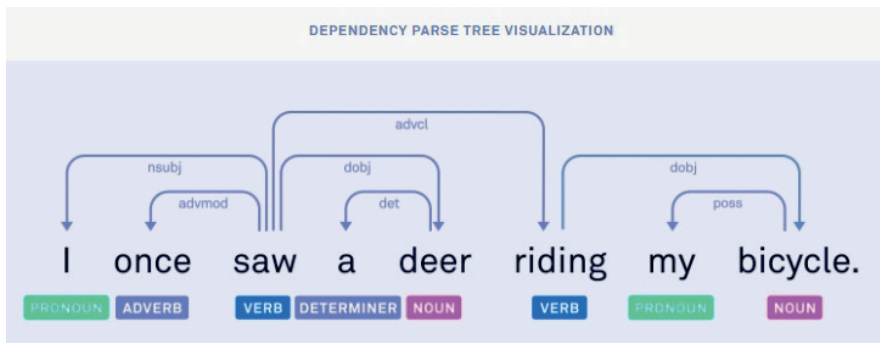


Рисунок 1 – Визуализация дерева зависимости

Вторая система, которая является одним из лучших помощников для проверки на плагиат, это Whitesmoke. Whitesmoke - одно из самых надежных и точных программ для проверки плагиата. Помимо проверки грамматики и корректора, программному обеспечению Whitesmoke для борьбы с плагиатом доверяют многие научные работники. Whitesmoke сканирует миллиарды веб-страниц и ресурсов в Интернете, чтобы проверить неоригинальное или скопированное содержимое в документе, и отображает их. Интеграция с браузером, MS Word и Outlook поможет улучшить научную работу.

Преимущества:

- Сканирует и сопоставляет научную работу с миллиардами веб-страниц, чтобы обнаружить сходство в обрабатываемой работе;
- Система является кроссплатформенной и доступна в режиме он-лайн, поэтому её легко использовать;
- Лучшая проверка плагиата для научных работ.

Недостатки:

- Не имеет такой большой базы данных, как некоторые аналоги.

Обсуждение результатов. Разработанная система для обработки научных работ учитывает все выше перечисленные особенности иностранных систем. Планируется создать информационную

систему, которая будет проверять на плагиат, на грамматические ошибки и на соответствие с требованиями.

1) *Плагиат*. Информационная система будет обнаруживать сходства или копии работ. Все найденные результаты будут выделяться от основного текста и показывать на источник, где этот текст встречается;

2) *Грамматические ошибки*. Разработанная система обнаруживает грамматические ошибки и мгновенно рекомендует все возможные варианты исправления;

3) *Проверка оформления текста*. После добавления текста можно будет сразу же настроить проверку по требованиям к оформлению, такие как стиль и размер шрифта, поля, межстрочный интервал, выравнивание, абзацный отступ и так далее.

На данный момент не существует информационной системы для проверки статьи на соответствия с требованиями. Разработанная информационная система имеет интуитивный и минималистичный дизайн. На рисунке 2, показана диаграмма сценарий использования разработанной системы.



Рисунок 2 – Диаграмма сценарий использования

В сценарии использования показан весь функционал, который имеет разработанная система. Функции такие как: регистрация, логин, проверка научной работы на плагиат, на ошибки, изменить данные профиля, изменить/удалить черновик. На рисунке 3 показана модель информационной системы. На ней четко видна иерархия классов в системе.

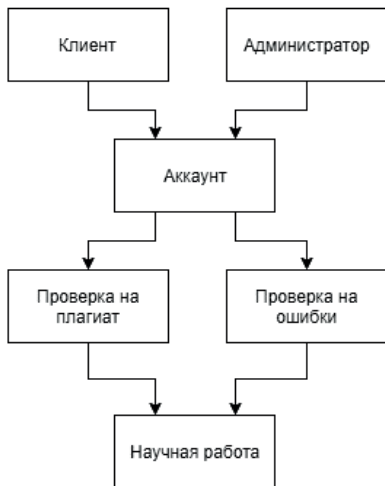


Рисунок 3 – Диаграмма классов

Посмотрев на архитектуру данной системы на рисунке 4, можно понять, что она имеет клиент - серверную архитектуру.



Рисунок 4 – Архитектура информационной системы

Выводы. В данной работе проведен сравнительный анализ существующих информационных систем и программ для обработки научных трудов. В результате анализа сформулированы необходимые требования к разрабатываемой информационной системе. Разработанная информационная система будет полезна для научных работников, студентов, магистрантов, докторантов и преподавателей, которые пишут статьи, диссертации и другие научные работы. Система имеет преимущества над приведёнными выше аналогами и привнесит новую функцию проверки оформления научной работы. Разработанная информационная система поможет многим специалистам сэкономить время и сконцентрироваться на исследовании.

Список литературы

1 Technical Innovation Is at the Core of What We Do. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.grammarly.com/jobs/engineering>, свободный. – Загл. с экрана.

Жуманбаева С.К., магистрант, e-mail: ani.symba@gmail.com

Пащенко Г.Н., кандидат технических наук, ассоциированный профессор, доцент ВАК, e-mail: galina_pashenko@mail.ru

БИОЛОГИЯ

МРНТИ 34.31.27, 34.05.17

К.Р. Утеулин^{1,2}

¹Институт биологии и биотехнологии растений, г. Алматы, Казахстан

²Научно-исследовательский центр «Ғарыш-Экология», г. Алматы, Казахстан

МЕТОД ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЛЕТУЧЕГО ТОКСИЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ НА РАСТЕНИЯ

Аннотация. Разработан метод оценки влияния летучего токсичного соединения (на примере бензина А-76) на всхожесть семян и рост сеянцев в замкнутых, прозрачных, пластиковых емкостях. Объектами исследований служили семена и проростки полыни развесистой (*Artemisia diffusa*) и ряда видов злаков (*Gramineae*): пастбищный рейгас (*Lolium perenne*), овсяница красная (*Festuca rubra maxima*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), мягкая пшеница (*Triticum aestivum*), сорт Саратовская-29. Смоделировано поступление летучего токсичного соединения в семена и растения из почвы и воздуха. Данный метод найдет применение в изучении влияния на растения широкого ряда летучих соединений первого, второго, третьего и четвертого класса опасности.

Ключевые слова: Замкнутые емкости, летучие соединения, семена, сеянцы.

• • •

Түйіндеме. Жабық, мөлдір, пластикалық ыдыстарда тұқымдардың өнуі мен көшеттердің өсуіне ұшатын улы қосындылардың (мысалы, А-76 бензині) әсерін бағалау әдісі жасалды. Зерттеу нысандары ретінде, бұталы жусан (*Artemisia diffusa*) және дөңді дақылдардың бірқатар түрлері (*Gramineae*), жайылым рейгасы (*Loliumperenne*), қызыл бетегелі (*Festucarubramaxima*), шалғынды көгілдір (*Poapratensis*), жұмсақ бидай (*Triticum aestivum*) – Саратов-29 сорты, тұқымдары мен көшеттері пайдаланылды. Тұқымдар мен өсімдіктерге ұшатын улы қоспалардың топырақ пен ауадан өнуі модельденді. Бұл әдіс қауіптіліктің бірінші, екінші, үшінші және төртінші кластарындағы кең көлемді ұшатын қоспалардың өсімдіктерге әсерін зерттеуде қолданылады.

Түйінді сөздер: Жабық ыдыстар, топырақ, ауа тасымалы, ұшатын қоспалар, тұқымдар, көшеттер.

• • •

Abstract. A method has been developed for assessing the effect of a volatile toxic (compound on the example of A-76 gasoline) on seed germination and seedling growth in closed, transparent, plastic containers. The objects of research were seeds and seedlings of *Artemisia diffusa* and a number of types of species *Gramineae*: *Lolium perenne*, *Festuca rubra maxima*, *Poa pratensis*, *Triticum aestiv*, variety Saratov-29. The penetration of the volatile toxic compound into seeds and plants from soil and air is simulated. This method will find application in studying the effect on plants of a wide range of volatile compounds of the first, second, third and fourth hazard classes.

Keywords: Closed containers, volatile compounds, seeds, seedlings.

Введение. Летучие токсичные соединения (ЛТС) - это химические вещества, которые могут находиться в воздухе в газообразном состоянии. В связи с этим для оценки действия ЛТС на растения в лабораторных условиях был использован метод замкнутых емкостей, подобный методам исследования газоустойчивости растений. Известно, что для изучения газоустойчивости в лабораторных условиях используются «газовые» камеры (замкнутые емкости). В емкость помещают растение или его части, вводят газы (например, двуокись серы, фтористый и хлористый водород), затем контролируют изменения реакций растений. В качестве диагностических признаков используют: изменение всхожести и энергии прорастания семян, скорости роста и формирования отдельных элементов, изменение сроков и длительности прохождения фаз развития и органогенеза и другие. В случае действия сублетальных и летальных концентраций газов устойчивость растений может определяться по степени некрозообразования при повреждаемости листьев или по изменению водного режима [1-4].

Как известно, по степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности: 1-й — чрезвычайно опасные; 2-й — высокоопасные; 3-й — умеренно опасные; 4-й — малоопасные [5]. Так, например, если ракетное топливо гептил относится к 1-му опасности (чрезвычайно опасное органическое соединение) [6], то бензин, топливо для автомобилей к 4-му классу опасности (малоопасное органическое соединение) [5].

Для отработки метода оценки влияния ЛТС на растения в замкнутых емкостях был использован бензин А-76: органическое, малоопасное летучее соединение [5]. Бензин - представляет собой смесь углеводородов состоящих в основном из предельных 25-61 %, непре-

дельных 13-45%, нафтеновых 9-71 %, ароматических 4-16 % углеводородов с длиной молекулы углеводорода от C 5 до C 10 и числом углеродных атомов от 4-5 до 9-10 со средней молекулярной массой около 100 Д. Так же в состав бензина могут входить примеси: серо-, азот- и кислород содержащих соединений. Бензины имеют высокую летучесть [7].

Цель работы. Изучить влияние летучего, токсичного соединения (бензина А-76) на прорастание семян, рост сеянцев в замкнутой емкости. Моделировать почвенный и воздушный перенос летучего токсичного соединения в растения в замкнутой емкости.

Объекты исследований. Полынь развесистая (*Artemisia diffusa*). Травосмесь злаков (*Gramíneae*) Johnsons Lawn seed, в состав которой входят: пастбищный рейгас (*Lolium perenne*) (30 %), овсяница красная (*Festuca rubra maxima*) (55%), мятлик луговой (*Poa pratensis*) (15 %). Окультуренный злак: мягкая пшеница (*Triticum aestivum*), сорт Саратовская-29.

Методы исследования. В работе использован готовый грунт универсальный, для всех видов овощных, зеленых, цветочных культур и рассады, экологически чистый продукт «Сам себе агроном». Производство Россия, АгроСнабРитейл.

Грунт универсальный сушили при комнатной температуре в течение 2-х недель, песок тщательно промыли и высушили. Готовили смесь грунта и песка при весовом отношении 2\3 грунта и 1\3 песка. Песок добавляли для лучшей аэрации почвы. Затем готовили образцы почвы с влажностью - 40 %. Использовался прибор влагомер DELMHORST. Instrument Co. Прозрачные, пластиковые бутылки (коммерческие, бытовые, использованные для питьевой воды) на 5,0 л разрезали по горизонтали по центру, помещали в емкости по 0,5 кг приготовленные образцы почвы. Проводили сев семян, емкости склевали скотчем и плотно закрывали пробкой. Таким образом, готовились замкнутые емкости для исследований.

В качестве загрязняющего вещества использован бензин (АИ-76). Проращивание семян проводилось при температуре + 23°С. Используются известные методы прорастания семян [8]. Каждый вариант каждой серии проводился в трехкратной повторности с последующей статистической обработкой [9].

Результаты и обсуждение. Метод оценки влияния на всхожесть семян и рост сеянцев летучего токсичного соединения, включенного в образцы почвы.

Исследована всхожесть семян окультуренного злака (*Triticum aestivum*), сорта Саратовская-29, смеси злаков: пастбищный рейгас (*Lolium perenne*), (30 %), овсяница красная (*Festuca rubra maxima*), (55%), мятлик луговой (*Poa pratensis*), (15%), а также дикорастущей полыни развесистой (*Artemisia diffusa*) на образцах почвы с внесенным бензином А-76. Исследования проводились в замкнутых прозрачных ёмкостях в течение 30 сут. Использованы три концентрации бензина, внесенного в образцы почвы: 0,14; 0,28; 0,71; 1,42 %. Данные о всхожести семян и высоте сеянцев на 14-е сутки наблюдений представлены в таблице 1.

Бензин в концентрации 0,14 % ингибировал на 50 % всхожесть семян пшеницы на 4-е сутки, но позже на 14-е и 30-е сутки всхожесть опытных семян уже была равна всхожести контрольных семян. Средняя высота сеянцев на 14-е и 30-е сутки была ниже высоты контрольных сеянцев. То есть, часть семян пшеницы устойчива к бензину и всхожесть семян, а также рост сеянцев не отличается от контроля. Другая часть семян (примерно 50 %) чувствительна к бензину, бензин «тормозит» во времени их прорастание, поэтому сеянцы отстают в росте от контроля на 14-е и 30-е сут., поскольку проросли позже. Вероятно, имеет место внутрисортная изменчивость пшеницы Саратовская -29 по устойчивости к абиотическому стрессу – ЛТС, бензину А-76. Подобные результаты получены на образцах почвы с содержанием бензина 0,21 и 0,28 % . На этих образцах почвы семена пшеницы не прорастали на 4-е сутки, однако на 14-е сутки всхожесть семян составила 65 % и 41 %. На 30-е сутки всхожесть семян не увеличивалась, была такой же как и 14-е сутки наблюдений. На образцах почвы с содержанием бензина 0,21 и 0,28 % высота сеянцев ниже контрольных сеянцев, поскольку семена проросли позже.

Исследовано влияние бензина на всхожесть и рост сеянцев дикорастущей полыни развесистой (*Artemisia diffusa*) и смеси злаков Johnsons Lawn seed. Использованы замкнутые емкости на 5л. На 14-е сутки бензин в относительно низких концентрациях (0,07 и 0,14%) стимулирует и в концентрациях 0,21 и 0,28 % уже ингибирует всхожесть семян полыни и смеси злаков. На образцах почвы с содержанием бензина, обеспечивающего увеличение всхожести семян, количество сеянцев выше контрольных и при этом сеянцы мельче контрольных. То есть, большая часть семян полыни и злаков прорастают позже контрольных, бензин обеспечивает про-

растание той части семян дикорастущих видов растений, которые в отсутствие бензина не прорастают.

Таблица 1 – Рост и развитие сеянцев мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*), сорт Саратовская-29, травосмеси злаков, полыни развесистой (*Artemisia diffusa*) в замкнутых емкостях в (5 л).

14-е сутки наблюдений

Содержание бензина в почве, %	Мягкая пшеница (<i>Triticum aestivum</i>), сорт Саратовская-29		Травосмесь злаков, Johnsons Lawn seed		Полынь развесистая, (<i>Artemisia diffusa</i>)	
	Всхожесть, %	Высота сеянца, см	Всхожесть, %	Высота сеянцев, см	Всхожесть, %	Высота сеянцев, см
Контроль	100	16-25	100	5-11	100	1,5-2,0
0,07	100	16-25	135	3-11	155	1,1-2,5
0,14	100	15-23	123	3-11	158	1,0-2,4
0,21	65	14-22	78	3-9	72	0,7-2,1
0,28	41	14-20	48	3-7	47	0,5-1,8
0,57	0		0		0	

Вероятно, имеет место внутривидовая изменчивость дикорастущей полыни развесистой и испытанных злаков по устойчивости к абиотическому стрессу – ЛТС, бензину А-76. Как видно из данных представленных в таблице 1, порог фитотоксичности к бензину А-76 для окультуренного злака Саратовская-29, дикорастущей полыни развесистой и ряда смеси злаков Johnsons Lawn seed находится в пределах концентрации 0,21 %. Как известно, порог фитотоксичности – это концентрация в которой вещество ингибирует всхожесть семян, рост сеянца и корней на 20 % и более от контроля [10].

Следует отметить отличия влияния бензина на испытанные растения. Дикорастущий вид полыни (*Artemisia diffusa*) и смесь злаков Johnsons Lawn seed более устойчивы к бензину А-76, в сравнении с окультуренным злаком Саратовская-29. Через 30 сут. характер действия бензина на рост сеянцев полыни не изменялся. Контрольные сеянцы были крупнее опытных, количество сеянцев полыни выше контрольных на образцах с содержанием бензина 0,07 и 0,14 % и большая часть опытных сеянцев мельче контрольных. На образцах почвы с содержанием бензина 0,21 % сеянцы мельче контрольных и их количество снижено (рисунок 1-2).



1 2 3 4 5
Контроль (1), 0,07% бензина (2), 0,14 бензина (3), 0,21% бензина (4),
0,28% бензина (5)

Рисунок 1 – Сеянцы полны на почве загрязненной бензином в замкнутых емкостях 5 л



1 2 3 4

Рисунок 2 - Сеянцы полны на образцах почвы:1-контроль, 2- загрязнение бензином 0,07%, 3 - 0,14%, 4 -0,21%. 30-е сутки наблюдений

Характер действия бензина на рост сеянцев травосмеси злаков также сохранялся на 30-е сутки наблюдений. Так, количество опытных сеянцев на образцах почвы с содержанием бензина 0,07 и 0,14 % выше контроля. На образцах почвы с содержанием бензина 0,21% количество сеянцев снижено, и с содержанием бензина 0,28% семена не проросли (рисунок 3).



1 2 3 4 5
Рисунок 3 - Сеянцы травосмеси злаков на образцах почвы: 1-контроль, 2- загрязнение бензином 0,07%, 3 - 0,14%, 4-0,21%, 5-0,28%. 30-е сутки наблюдений.

Метод оценки воздушного переноса летучего токсичного соединения в семена и растения. Для исследований воздушного переноса ЛТС на семена и растения, в емкости на 5 л, с 0,5 кг образцами почвы, семенами пшеницы Саратовская-29 были помещены стаканы с бензином: 1; 2; 5 и 25 мл, при этом в образцы почвы бензин не вносили (рисунок 4).



Рисунок 4 - Модель аэрогенного переноса ЛТС на семена мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*), сорт Саратовская-29. Емкость показана открытой

В результате исследований, установлено, что на 14-е сутки наблюдений аэрозоль бензина из 1 мл не влияет на прорастание семян пшеницы, из 2 мл ингибирует на 47 % и из 5 мл полностью ингибирует прорастание семян пшеницы. Далее, исследован воздушный перенос бензина на сформировавшиеся формы дикорастущих видов растений. В замкнутые емкости на 5 л были помещены образцы дикорастущих растений Полынь развесистая (*Artemisia diffusa*), Овсяница красная (*Festuca rubra maxima*). Образцы растений взяты из открытого грунта степной зоны. В емкости были помещены стаканы с бензином: 5 мл, 10 мл и 25 мл, в почву бензин не вносили. В результате исследований, установлено:

На 3-е сутки наблюдений. В контроле растения развиваются нормально. Из стакана с 5 мл бензина, бензин испарился, при этом 20% растений приобрели коричневый цвет. Из стакана с 10 мл бензина, бензин частично испарился, растения повреждены на 34%, приобрели бурый цвет. Из стакана с 20 мл бензина, бензин частично испарился, все растения погибли, высохли.

На 6-е сутки наблюдений. В замкнутой емкости с аэрозолем бензина 5 мл, 27% растений зеленые, остальные растения погибли. В замкнутой емкости с аэрозолем бензина 10 мл, 12% растений зеленые, остальные растения погибли. В замкнутой емкости с аэрозолем бензина 20 мл все растения погибли.

На 8-е сутки наблюдений. В замкнутой емкости с аэрозолем бензина 5 мл все растения погибли. В замкнутой емкости с аэрозолем бензина 10 мл все растения погибли. В замкнутой емкости с аэрозолем бензина 20 мл все растения погибли (рисунок 5).



Рисунок 5 – Вскрытые емкости на 8-е сутки наблюдений влияния ЛТС на формы дикорастущих видов растений: полынь развесистая (*Artemisia diffusa*), овсяница красная (*Festuca rubra maxima*).

Таким образом, при воздушном переносе ЛТС, его угнетающее действие на растения зависит как от концентрации ЛТС, так и от времени его действия на растения. При высоких концентрациях бензина (20 мл) растения гибнут уже в первые сутки наблюдений, при относительно низких концентрациях бензина (5 мл) в первые сутки угнетающее действие незначительно и на 8-е сутки уже все растения гибнут.

Основные результаты. Выводы.

1. В изолированных емкостях, бензин А-76, внесенный в образцы почвы в относительно низких концентрациях стимулирует и в больших концентрациях ингибирует всхожесть семян и рост сеянцев: дикорастущего вида полыни развесистой (*Artemisia diffusa*), злаков: пастбищный рейгас (*Lolium perenne*), овсяница красная (*Festuca rubra maxima*), мятлик луговой (*Poa pratensis*). Бензин А-76 в относительно низких концентрациях не влияет и в больших концентрациях ингибирует всхожесть семян и рост сеянцев окультуренного вида злака (*Triticum aestivum*), сорт Саратовская-29;

2. Дикорастущий вид полыни в сравнении с окультуренным видом злака имеет более высокую устойчивость к токсичному действию бензина А-76;

3. Для окультуренного злака установлена внутри сортовая и для дикорастущего вида полыни внутривидовая изменчивость устойчивости к токсическому действию бензина;

4. При воздушном переносе бензина, его угнетающее действие на растения усиливается с увеличением времени действия;

5. Создана модель почвенного и воздушного переноса летучего токсичного соединения в семена и растения;

6. Разработан метод оценки влияния летучего токсичного соединения на всхожесть семян и рост сеянцев в замкнутых емкостях. Разработан метод оценки порога фитотоксичности летучего токсичного соединения.

Источник финансирования исследований. Республиканская бюджетная программа 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности». Научно-технический проект «Исследование природы загрязнения растений несимметричным диметилгидразином и токсичными продуктами его трансформации». Республиканское государственное предприятие. Научно-исследовательский центр «Фарыш-Экология». Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан.

Список литературы

1 SU 1266490 А1. Способ оценки газоустойчивости растений/ Ю.Н.Юдин, А.Я.Безменов, Л.К.Клюкина, О.Д.Мионов. 1982.

2 *Еремеева В.Г., Денисова Е.С.* Газоустойчивость древесных растений Сибири. Сибирский экологический журнал.- 2011.-Т.18.- № 2.- С.263-271

3 *Федорова А.И., Никольская А.Н.* Практикум по экологии и охране окружающей среды. М.: ВЛАДОС, 2003. -286 с.

4 *Федулов Ю.П.* Методы определения устойчивости растений: курс лекций. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 39 с.

5 ГОСТ 12.1.005-76 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Утвержден 29.09.88 № 3388

6 *Панин Л.Е., Перова А.Ю.* Медико-социальные и экологические проблемы использования ракет на жидком топливе (гептил). Бюллетень СО РАМН, 2006.- № 1 (119). – С. 124-131.

7 *В.Е. Емельянов, И.Ф. Крылов.* Автомобильный бензин и другие виды топлива: свойства, ассортимент, применение / - М.: Ас-трель: АСТ: Профиздат, 2005. - 207 с.

8 *Карпин В.И., Переprawo Н.И., Золотарев В.Н., Рябова В.Э., Шамсутдинова Э.З., Козлова Т.В.* Методика определения силы роста семян кормовых культур М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2012. — 16 с

9 *Лакин Г.Ф.* Биометрия - М.: Изд. «Высшая школа», 1990.- 352 с

10 Методические рекомендации МР 2.1.7.2297-07. «Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности» (МР 2.1.7.2297-07). – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008.-15 с

Утеулин К.Р., доктор биологических наук, ассоциированный профессор, e-mail: gen_uteulink@mail.ru

К.Р. Утеулин¹, Д. Казкеев¹, А.Б.Атыгаев², О.А. Федорина²,
О.А. Агапов², Н.В. Курбатова³, Ч.Ж. Алдасугова³

¹Институт биологии и биотехнологии растений», г. Алматы, Казахстан

²Научно-исследовательский центр «Фарыш-Экология», г. Алматы, Казахстан

³Казахский Национальный университет им. аль-Фараби,
г. Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ НЕСИММЕТРИЧНОГО ДИМЕТИЛГИДРАЗИНА НА АНАТОМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ДИКОРАСТУЩИХ ВИ- ДОВ РАСТЕНИЙ *AGROPYRON FRAGILE* (ROTH) *CANDARGY* И *ARTEMISIA DIFFUSA* KRASCH. EX *POLJAK*

Аннотация. Установлены особенности анатомической структуры и биометрические показатели вегетативных органов дикорастущих видов растений: *Agropyron fragile* (Roth) *Candargy* (житняка ломкого) и *Artemisia diffusa* *Krasch. ex Poljak* (полыни раскидистой) в условиях загрязнения среды несимметричным диметилгидразином. Показаны изменения анатомических параметров корня (экзодермы, первичной коры, центрального цилиндра, ксилемных сосудов) и листа (эпидермиса, листовой пластинки, мезофилла, проводящих пучков). Загрязнение среды несимметричным диметилгидразином приводит к утолщению корня, увеличению площади центрального цилиндра, ксилемных сосудов. Данные изменения анатомии корня свидетельствует об усиленном транспорте НДМГ из корня в стебель и лист испытанных растений. **Ключевые слова:** НДМГ, *Agropyron fragile* (Roth) *Candargy*, *Artemisia diffusa* *Krasch. ex Poljak*, анатомическая структура, анатомические параметры.

• • •

Түйіндеме. Табиғатта симметриялы емес диметилгидразинмен ластанған ортада өсетін *Agropyron fragile* және *Artemisia diffusa* өсімдігінің вегетативтік органдарының анатомиялық құрылымының ерекшеліктері мен биометриялық көрсеткіштері анықталды. Тамырдың анатомиялық құрылымының (экзодерма, алғашқы қабық, орталық цилиндр, ксилема) және жапырақтың анатомиялық құрылымының (эпидермис, жапырақ пластинкасы, мезофилл, өткізгіш шоқ) параметрлерінің өзгеруі көрсетілді. Симметриялы емес диметилгидразинмен ластанғанда тамырларының қалыңдап, орталық цилиндрдің және ксилема түтіктерінің көлемі ұлғайған. Сыналған өсімдіктердің тамырсабағы мен жапырағынан алынған мәліметтер күшейтілген симметриялы емес диметилгидразинмен ластанған тамырдың анатомиялық өзгерістерін куәландырады.

Түйінді сөздер: НДМГ, *Agropyron fragile* (Roth) Candargy, *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak, анатомиялық параметрлер.

• • •

Abstract. The features of the anatomical structure and biometric parameters of the vegetative organs of wild plant species have been established: *Agropyron fragile* and *Artemisia diffusa* under conditions of environmental pollution by asymmetric dimethylhydrazine. Shown are the changes in the anatomical parameters of the root (exoderm, primary cortex, central cylinder, xylem vessels) and leaf (epidermis, leaf plate, mesophyle, conducting bundles). Environmental pollution with asymmetric dimethylhydrazine leads to a thickening of the root, an increase in the area of the central cylinder, and xylem vessels. These changes in the root anatomy indicate an enhanced transport of UDMH from the root to the stem and leaf of the tested plants.

Keywords: UDMH, *Agropyron fragile* (Roth) Candargy, *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak, anatomical parameters.

Введение. Гептил (несимметричный диметилгидразин, НДМГ) – эффективное и широко используемое ракетное топливо, является загрязнителем окружающей среды Центрального Казахстана, в следствии пусков ракет с космодрома «Байконур». Исследования влияния НДМГ на дикорастущие виды растений актуальны по ряду причин. Дикорастущие виды растений накапливают НДМГ и при этом служат кормом для животных, которые включены в пищевые цепи человека. Эти техногеннозависимые пищевые цепи можно представить в виде последовательной системы: загрязненная среда обитания – растения – животные (птицы, рыба) - продукты питания – человек. Растения служат «хранилищем» НДМГ - этого супертоксиканта для человека и при отмирании растений происходит вторичное загрязнение почвы, окружающей среды. Дикорастущие виды растений аккумуляторы НДМГ могут быть использованы для фиторемедиации загрязненной среды [1].

Растения не обладают сформировавшейся в ходе эволюции системой адаптаций к ксенобиотику НДМГ и поэтому способность противостоять повреждающему действию НДМГ может основываться на механизмах устойчивости растений к другим неблагоприятным факторам [2]. Как известно, дикорастущие виды растений степной и полупустынной зон Казахстана, в том числе зон, подверженных загрязнению ракетным топливом (НДМГ) устойчивы к засухе, засоле-

нию, высоким и низким температурам и другим стрессам. Одним из доступных и признанных методов выявления защитных возможностей растений к стрессовым факторам окружающей среды является изучение их анатомической структуры [2].

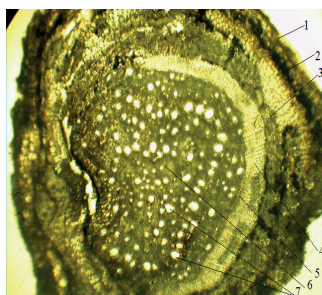
Цель работы - установление изменений анатомических параметров дикорастущих видов растений в среде с НДМГ, как реакции защиты и устойчивости.

Методы исследований. Растения *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak - полынь развесистая и *Agropyron fragile* (Roth) Candargy - житняк ломкий выращивали в горшках, в каждом по 4 кг почвы. НДМГ вносили в опытные образцы почвы в 100 ПДК (ПДК НДМГ в почве равен 0,1 мг/кг). Через 2 мес. после внесения загрязнений, были проведены анатомо-морфологические исследования растений генеративного возрастного состояния. Микроскопические исследования были проведены на растительном материале, который был зафиксирован в смеси спирта, глицерина и воды в соотношении 1:1:1. При изготовлении и описании препаратов использовались общепринятые в анатомии растений методы [3,4].

Микроскопические исследования проводили при определении морфологических и анатомических особенностей корней и листьев. При характеристике корней особое значение имеют следующие признаки: на поперечном срезе, при малом увеличении (10^x) необходимо выделить первичную кору, чаще всего занимающую большую часть сечения корня, и относительно узкий центральный цилиндр. Описывается их общее очертание, форма и строение клеток, также распределение элементов ксилемы и флоэмы. Анатомические препараты были изготовлены с помощью микротомы с замораживающим устройством ОЛ-ЗСО (Инмедпром, Россия). Для количественного анализа проведено измерение морфометрических показателей с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15 (при объективе х 10, увеличении х 40,10,7). Микрофотографии и анатомические срезы были сделаны на микроскопе МС 300 (Micros, Австрия) с видеокамерой CAMV400/1.3M (JProbe, Япония). Описание внешних признаков выполнено в соответствии с требованиями ГФ XI [5,6]. Статистическая обработка проведена согласно Рокицкому П.Ф. [7].

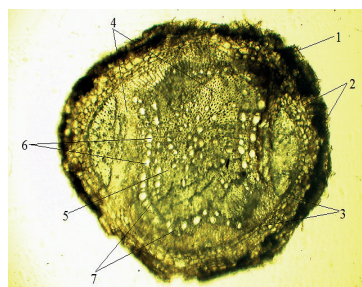
Основные результаты. При рассмотрении анатомического строения корней растений *Artemisia diffusa* (рисунки 1,2) собранных на загрязненном участке (НДМГ ПДК 100) и на контрольном участке, было установлено, что снаружи корень покрыт перидермой (вто-

ричной покровной тканью), которая состоит из трех слоев: феллемы, феллогена и феллодермы. Под покровной тканью располагаются паренхимные клетки первичной коры. Самый внутренний слой клеток первичной коры представлен клетками эндодермы, которые сплошным слоем окружают центральный цилиндр. Отмечено наличие на контрольном участке хорошо выраженного слоя вторичного луба за которым следует камбиальный слой клеток. В центральном цилиндре многочисленно встречаются склеренхимные клетки, которые окружают сосуды ксилемы. Наибольшее их количество отмечено у растений с загрязненного участка. В центральном цилиндре корня расположены элементы ксилемы и вторичной флоэмы.



1- перидерма, 2- паренхимные клетки первичной коры, 3- эндодерма, 4 – склеренхима, 5-центральный цилиндр, 6 - сосуды ксилемы, 7 – вторичная флоэма.

Рисунок 1- Анатомическое строение корня *Artemisia diffusa*, (на загрязненном участке)

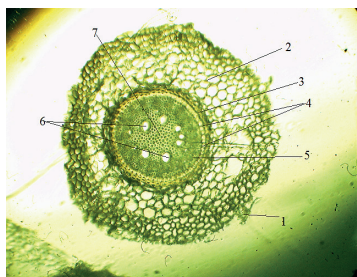


1 - перидерма, 2- паренхимные клетки первичной коры, 3- первичная флоэма, 4 - вторичная флоэма (вторичный луб), 5 - камбий, 6-центральный цилиндр, 7 - сосуды ксилемы.

Рисунок 2- Анатомическое строение корня *Artemisia diffusa*, (на контрольном участке)

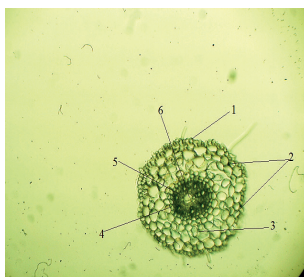
Биометрические показатели анатомической структуры корней *Artemisia diffusa* свидетельствуют о том, что в условиях загрязнения НДМГ у растений полыни толщина экзодермы – уменьшена, толщина первичной коры – уменьшена, диаметр центрального цилиндра увеличен, площадь ксилемных сосудов увеличена (таблица 1). На рисунках 3 и 4 отражено анатомическое строение корней *Agropyron fragile*, контрольного образца и образца с загрязненного участка. На контрольном участке корень житняка покрыт эпиблемой, за которой следует слой экзодермы. Далее располагаются 3-4 слоя клеток пер-

вичной коры, которые заканчиваются однослойной энтодермой, за которой расположен перицикл. Центральный цилиндр представлен элементами первичной флоэмы и первичной ксилемы. У растений загрязненного участка, представлено вторичное строение корня, то есть утолщение корня. Отмечено, что в структурах центрального цилиндра встречаются группами клетки склеренхимы, которые проходят между сосудами ксилемы.



1- экзодерма, 2 - клетки паренхимы первичной коры, 3 - энтодерма, 4-перицикл, 5-вторичная флоэма, 6 - сосуды вторичной ксилемы, 7- склеренхимные центрального цилиндра

Рисунок 3 - Анатомическое строение корня *Agropyron fragile* (на загрязненном участке)



1- волосконосный слой (эпиблема), 2 - экзодерма, 3 - клетки паренхимы первичной коры, 4 - энтодерма, 5- первичная флоэма, 6 - первичная ксилема.

Рисунок 4 - Анатомическое строение корня *Agropyron fragile* (на контрольном участке)

Биометрические показатели анатомической структуры корней *Agropyron fragile* свидетельствуют, что в условиях загрязнения НДМГ у растений злака толщина экзодермы – уменьшена, толщина первичной коры – увеличена, диаметр центрального цилиндра увеличен, площадь ксилемных сосудов увеличена (таблица 1).

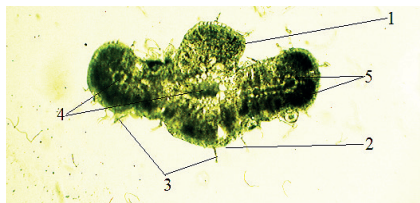
На рисунках 5 и 6 отражено анатомическое строение листа *Artemisia diffusa*, контрольного образца и образца с загрязненного участка. Листья *Artemisia diffusa* снаружи покрыты клетками верхнего и нижнего эпидермиса, клетки которого плотно сомкнуты и снаружи покрыты кутикулой. Наибольшей степени кутинизации подвержены клетки полыни произрастающей на загрязненном участке. На эпидермисе видны простые волоски, как эпидермальные образования. Клетки губчатого мезофилла занимают все пространство между верхним и нижним эпидермисом. Лист имеет однородный мезофилл, распо-

женный рыхло. Клетки столбчатого мезофилла малочисленные и располагаются перпендикулярно поверхности листа. В середине листа находится главный проводящий пучок, а по краям лежат малые пучки. Проводящие пучки - закрытые коллатеральные. Состоят из элементов флоэмы и ксилемы. Центральный проводящий пучок окружен большим количеством клеток склеренхимы.

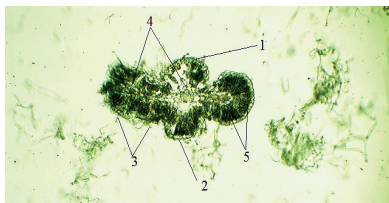
Таблица 1 - Биометрические показатели анатомической структуры корней *Artemisia diffusa* и *Agropyron fragile* (загрязнение НДМГ, ПДК 100)

Вид растений/ участок	Толщина коры		Диаметр центрального цилиндра, мкм	Площадь ксилемных со- судов $\times 10^{-3}$, мм ²
	Толщина экзодермы, мкм	Толщина первичной коры, мкм		
<i>Artemisia diffusa</i> , кон- троль	7,6±0,48	133,9±10,13	782,5±5,57	1,0±0,15
<i>Artemisia diffusa</i> , загрязненный участок	4,7±0,6	110,6±5,27	867,8±10,1	1,5±0,11
<i>Agropyron fragile</i> , кон- троль	8,6±0,3	113,6±12,3	213,0±3,47	1,0±0,15
<i>Agropyron fragile</i> , загрязненный участок	5,4±0,8	160,1±10,4	338,6±4,5	1,7±0,14

Биометрические показатели анатомической структуры листа *Artemisia diffusa* свидетельствуют, что в условиях загрязнения НДМГ у растений полныни толщина верхнего эпидермиса – уменьшена, нижнего эпидермиса уменьшена, толщина листовой пластины уменьшена, толщина слоя мезофилла уменьшена, площадь проводящих пучков увеличена (таблица 2).



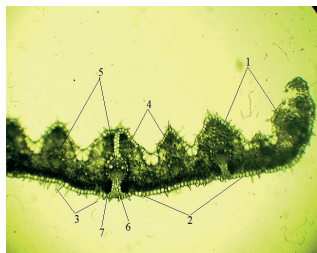
1- верхняя эпидерма, 2- нижняя эпидерма, 3 - простые волоски, 4 - проводящие пучки, 5 - мезофилл



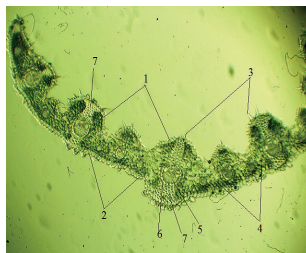
1- верхняя эпидерма, 2- нижняя эпидерма, 3 - простые волоски, 4 - проводящие пучки, 5 - мезофилл

Рисунок 5 - Анатомическое строение листовой пластинки Artemisia diffusa (на загрязненном участке)

Рисунок 6 - Анатомическое строение листовой пластинки Artemisia diffusa (на контрольном участке)



1 - нижняя эпидерма, 2- верхняя эпидерма, 3- простые эпидермальные волоски, 4 - губчатый мезофилл, 5 - проводящие пучки, 6 - обкладка пучка, 7 - склеренхима пучка



1 - нижняя эпидерма, 2 - верхняя эпидерма, 3- простые эпидермальные волоски, 4 - губчатый мезофилл, 5 - проводящие пучки, 6 - обкладка пучка, 7 - склеренхима пучка

Рисунок 7- Анатомическое строение листовой пластинки Agropyron fragile (на загрязненном участке)

Рисунок 8 - Анатомическое строение листовой пластинки Agropyron fragile (на контрольном участке)

На рисунках 7 и 8 отражено анатомическое строение листовой пластинки *Agropyron fragile*. На них виден ксерофитный тип строения листовой пластинки. Отмечен верхний и нижний эпидермис листа, дифференциация на губчатый и столбчатый мезофилл не происходит. На эпидермисе встречаются многочисленные эпидермальные образования представленные в виде простых волосков. Имеется губчатый мезофилл, клетки которого располагаются достаточно рыхло. Главный проводящий пучок, большего диаметра, лежит в центре жилки, а далее мелкие проводящие пучки, которые располагаются по пе-

риферии листа. Пучки имеют склеренхимную обкладку. Во внутренней структуре листовых пластинок отмечены незначительные изменения.

Биометрические показатели анатомической структуры листа *Agropyron fragile* свидетельствуют, что в условиях загрязнения НДМГ у растений житняка толщина верхнего эпидермиса – увеличена, нижнего эпидермиса уменьшена, толщина листовой пластины уменьшена, толщина слоя мезофилла уменьшена, площадь проводящих пучков увеличена (таблица 2).

Таблица 2 - Биометрические показатели анатомической структуры листьев *Artemisia diffusa* и *Agropyron fragile* (загрязнение почвы НДМК, ПДК 100)

Вид растений/ участок	Толщина эпидермиса, мкм		Толщина листовой пластинки, мкм	Толщина слоя мезофилла, мкм	Площадь проводящих пучков, x10 ⁻³ мм ²
	Верхнего	Нижнего			
<i>Artemisia diffusa</i> , контроль	7,2±0,4	6,7±0,4	71,7±2,6	55,7±4,1	19,3±1,4
<i>Artemisia diffusa</i> , загрязненный участок	6,0±0,4	6,0±0,3	64,2±2,6	47,5±4,3	22,7±1,1
<i>Agropyron fragile</i> , контроль	7,3±0,5	8,3±0,5	148,4±13,2	74,4±6,4	21,6±1,3
<i>Agropyron fragile</i> , загрязненный участок	7,6±0,2	7,9±0,3	130,6±3,4	59,7±2,7	23,5±1,7

Основные результаты. Выводы. Загрязнения среды НДМГ индуцирует изменения анатомической структуры вегетативных органов (корень, лист) дикорастущих видов растений *Artemisia diffusa* и *Agropyron fragile*. В листьях изменяется толщина верхнего и нижнего эпидермиса, толщина листовой пластины, толщина слоя мезофилла, площадь проводящих пучков.

Растения *Artemisia diffusa* и *Agropyron fragile* в ответ на загрязнение среды НДМГ однонаправленно реагируют увеличением пло-

щади проводящих пучков листьев, то есть, усилением их функции – транспортной, а также опорной и механической. В корнях изменяется *Artemisia diffusa* и *Agropyron fragile* изменяется толщина экзодермы, толщина первичной коры, диаметр центрального цилиндра, площадь ксилемных сосудов.

Важнейшим результатом настоящих исследований является то, что НДМГ в среде растений *Artemisia diffusa* и *Agropyron fragile* приводит к утолщению их корня, увеличению площади проводящих ксилемных сосудов, увеличению диаметра центрального цилиндра, то есть к усилению транспорта воды и растворенных в ней веществ от корней к листьям (восходящий ток) [8,9].

Результаты исследований влияния гептила на анатомические параметры корня полыни *Artemisia diffusa* в лабораторных условиях (Институт биологии и биотехнологии растений, Гарыш-Экология) (таблица 1) и корня полыни *Artemisia terrae-albae* в полевых условиях [10] совпадают по следующим параметрам: диаметр центрального цилиндра и площадь ксилемных сосудов корней полыни на загрязненном участке увеличены по сравнению с аналогичными показателями контрольных растений. В лабораторных условиях сходные результаты получены и для злака *Agropyron fragile* установлено увеличение диаметра центрального цилиндра и площади ксилемных сосудов корней в условиях загрязнения образцов почвы НДМГ (таблица 1).

Также на основании ранее проведенных работ [1] следует отметить, что анатомические признаки вегетативных органов растений: корня (размеры покровной ткани, первичной коры, диаметр центрального цилиндра и площадь ксилемных сосудов) и листа (толщина эпидермиса, толщина листовой пластинки, площадь проводящих пучков) могут быть индикаторными показателями загрязнения окружающей среды.

Источник финансирования исследований. Республиканская бюджетная программа 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности». Научно-технический проект «Исследование природы загрязнения растений несимметричным диметилгидразином и токсичными продуктами его трансформации». Республиканское государственное предприятие Научно-исследовательский центр «Гарыш-Экология» Аэрокосмического комитета Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан.

Список литературы

1 *Агапов О.А., Федорина О.А., Атыгаев А.Б., Утеулин К.Р., Жексенбай А., Казкеев Д., Алдасугурова Ч.Ж., Курбатова Н.* Влияние несимметричного диметилгидразина на всхожесть семян, рост и анатомические параметры проростков дикорастущих видов растений// *Новости науки Казахстана.* 2019.- № 1 (139). - С. 210-222.

2 *Полевой В.В.* Физиология растений - М. : «Высшая школа», 1989.-484 с.

3 *Пермяков А.И.* Микротехника.- М.: МГУ, 1988.- С. 11-29.

4 *Прозина М.Н.* Ботаническая микротехника. - М.: МГУ, 1960. - 260 с.

5 *Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятов А.Г.* Справочник по ботанической микротехнике.- М.: МГУ, 2004.- 313 с.

6 Государственная фармакопея СССР, XI изд., вып.1.,- М.: Наука, 1987. - 334 с.

7 Государственная фармакопея СССР, XI изд., вып.2.,- М.: Наука, 1990. - 250 с.

8 *Рокицкий П.Ф.* Биологическая статистика. М.Колос, 1973. 327 с.

9 *Лотова Л. И.* Морфология и анатомия высших растений М: Эдиториал УРСС, 2001. — 528 с. ISBN 5-8360-0140-5

10 *Ахметова А.Б., Айдосова С.С.* Морфометрические исследования вегетативных органов *Artemisia Terrae-Albae Krasch.*, произрастающего в районах падения отделяющихся частей ракетоносителя «Протон». Вестник КазНУ. Серия биологическая, №6(52). 2011, С. 31-35.

Утеулин К.Р., доктор биологических наук, e-mail: gen_uteulink@mail.ru

Казкеев Д., младший научный сотрудник, e-mail: dauren.kazkeyev@gmail.com

Агапов О.А., заместитель начальника отдела экологических программ, e-mail: agaole@mail.ru

Федорина О.А., ведущий научный сотрудник e-mail: olga_fedorina64@mail.ru

Атыгаев А.Б., научный сотрудник, e-mail: newanuar@gmail.com

Курбатова Н.В., кандидат биологических наук, e-mail: kurbatova_nv77@mail.ru

Алдасугурова Ч.Ж., преподаватель кафедры биоразнообразия и биоресурсов, e-mail: aldasugyrova.chinar.77@gmail.com

В.А. Марков¹, Е.В. Бебенин², А.М. Биниязов³, В.П. Захаров³

¹Московский государственный технический университет
им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия

²Саратовский металлообрабатывающий завод, г. Саратов, Россия

³Западно Казахстанский инновационно-технологический университет,
г. Уральск, Казахстан

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ОТ ТИПА ТОПЛИВА НА ПРИМЕРЕ ДИЗЕЛЯ ЯМЗ-238

Аннотация. Перевод сельскохозяйственной техники для работы на более дешевом альтернативном топливе – природном газе, метане – позволит повысить эффективность сельскохозяйственного производства. Тем более, что Казахстан занимает ведущее место в мире по его запасам. Наиболее простым и приемлемым для сельского хозяйства способом перевода дизеля для работы на газообразном топливе является использование газодизельного цикла, так как это не требует значительных изменений конструкции двигателя, сохраняется серийная топливная аппаратура и способность работать как на дизельном топливе, так и на его смеси с компримированным (КПГ) или сжиженным природным газом. В результате математического моделирования показатели мощности экспериментального двигателя ЯМЗ-238 при его переводе с жидкого (дизельного) на газообразное топливо (природный газ) снижаются на 10%, что показывает анализ формулы по подсчёту данной мощности, данный эффект возникает под влиянием плотности топливовоздушной смеси поступающей в цилиндр.

Ключевые слова: газодизель, система подачи газа в двигатель, экология ДВС.

• • •

Түйіндеме. Ауыл шаруашылығы техникасын арзан баламалы отын – табиғи газға, метанға ауыстыру ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Оның үстіне, Қазақстан оның қорлары бойынша әлемде жетекші орынға ие. Газ тәріздес отынмен жұмыс істеу үшін дизельді ауыстырудың ауыл шаруашылығы үшін неғұрлым қарапайым және қолайлы тәсілі газ-дизельді циклді пайдалану болып табылады. Өйткені бұл қозғалтқыш конструкциясының елеулі өзгеруін талап етпейді. Сериялық отын аппаратурасы

және дизель отынымен де, сондай-ақ оның компримирленген (КЖТ) немесе сұйытылған табиғи газбен де жұмыс істеу қабілеті сақталады. Математикалық үлгілеу нәтижесінде ЯМЗ-238 эксперименталды қозғалтқышының қуат көрсеткіштері оны сұйық (дизельді) газ тәрізді отынға (табиғи газға) ауыстыру кезінде 10% - ға төмендейді. Бұл осы қуатты есептеу бойынша формуланың талдауын көрсетеді, бұл әсер цилиндрге келіп түсетін отын ауа қоспасының тығыздығының әсерінен пайда болады.

Түйінді сөздер: газодизель, қозғалтқышқа газ беру жүйесі, ДВС экологиясы.

• • •

Abstract. The transfer of agricultural machinery to work on cheaper alternative fuels-natural gas, methane-will improve the efficiency of agricultural production. Moreover, Kazakhstan occupies a leading place in the world in terms of its reserves. The simplest and most acceptable way for agriculture to transfer diesel to work on gaseous fuel is the use of a gas-diesel cycle, since it does not require significant changes in the design of the engine, the serial fuel equipment is preserved and the ability to work on both diesel fuel and its mixture with compressed (CNG) or liquefied natural gas. As a result of mathematical modeling, the power indicators of the experimental YAMZ-238 engine when it is transferred from liquid (diesel) to gaseous fuel (natural gas) are reduced by 10%, which shows the analysis of the formula for calculating this power, this effect occurs under the influence of the density of the fuel-air mixture entering the cylinder.

Key words: gas diesel, gas supply system to the engine, the ecology of the engine.

Введение. Внедрение газообразного топлива в качестве энергоносителя приобрело глобальный масштаб. Применение его в качестве моторного топлива приводит к снижению себестоимости продукции и повышению экологических показателей. В основном сейчас на газообразное топливо переводят бензиновые двигатели, которые показали незначительное изменение рабочих параметров (Рисунок 1). Дизели возможно перевести на чистое газообразное топливо только после доработки конструкции, куда необходимо внести:

1. изменение параметров рабочей камеры и установки электрической системы зажигания для работы по газовому циклу;

2. дооснащение системой подачи газообразного топлива для работы по газодизельному циклу.

Для обеспечения поиска закономерностей взят за основу дизель ЯМЗ-238.

Дизель ЯМЗ-238 находит широкое применение на специализированной технике, гусеничных тягачах, шахтных самосвалах, ком-

байнах, лесопромышленных машинах, на железнодорожном транспорте, промышленных тракторах, бульдозерах, фронтальных погрузчиках, экскаваторах, сельскохозяйственной и коммунальной технике, на грузовых автомобилях различных видов, автопоездах, на дизельных электростанциях и еще во множестве самых разных сфер деятельности человека.

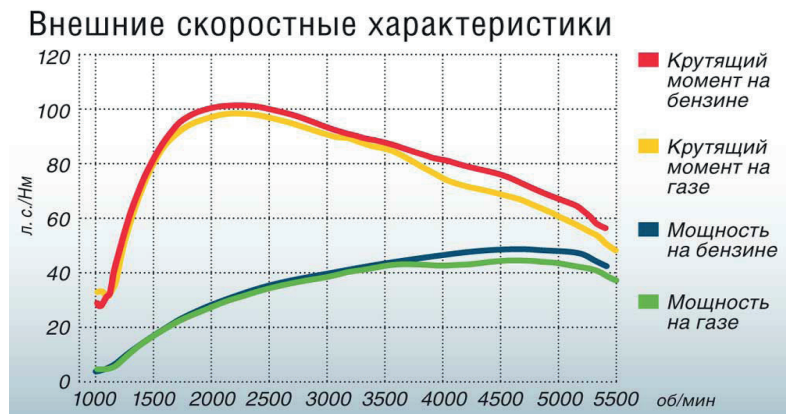


Рисунок 1 - Зависимость мощности и крутящего момента от частоты оборотов бензинового двигателя в зависимости от применения бензина или газообразного топлива.

Методы исследований. В основе теплового расчета двигателей внутреннего сгорания заложены представления о закономерном характере скорости сгорания топлива. Тепловой расчет двигателя позволяет определить индикаторный, эффективные и основные показатели. Мощностная характеристика определяется для интервала от минимальной частоты вращения вала до номинальной. Шаг расчета выбирается так, чтобы получить восемь расчетных режимов по характеристике. Для дизельных двигателей минимальная частота вращения принимается 700 мин^{-1} .

Анализируя известную [1] формулу 1:

$$N_e = \eta_m * \eta_i * \eta_u * G_T \tag{1}$$

где N_e – эффективная мощность, кВт
 η_u – низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг;
 G_T – суммарный расход топлива, кг/ч;

η_m – механический КПД двигателя, %;
 η_i – индикаторный КПД двигателя, %.

Определяем расход воздуха при максимальной скорости движения поршня по формуле 2 [1,2], исходя из принципа неразрывности потока:

$$G_{\text{в max}} = \frac{S_{\text{пор}} \cdot r \cdot \pi \cdot n \cdot \sqrt{1 + \lambda_{\text{кш}}}}{30}, \quad (2)$$

где $S_{\text{пор}}$ – площадь поршня, м²;

r – радиус кривошипа коленчатого вала двигателя, м;

π – число «пи», $\pi=3,14$;

n – частота вращения коленчатого вала двигателя, мин⁻¹;

$\lambda_{\text{кш}}$ – постоянная кривошипно-шатунного механизма, для двигателя ЯМЗ-238 $\lambda_{\text{кш}}=0,266$.

Расход газообразного топлива, определяется по формуле 3;

$$G_{\text{газ}} = 2 \cdot n_{\text{двиг}} \cdot V_{\text{газ}}, \quad (3)$$

где $G_{\text{газ}}$ – расход газа, потребляемого двигателем, дм³/мин;

$n_{\text{двиг}}$ – частота вращения коленвала двигателя при номинальном режиме, мин⁻¹;

Объем газа, необходимый для работы, находим из формулы 4;

$$V_{\text{газ}} = \frac{V_{\text{цпл}} \cdot \left(\frac{100-\zeta}{100}\right) \cdot \tau}{\Theta \cdot \alpha}, \quad (4)$$

где, $V_{\text{газ}}$ – объем газа, поступающего в 1 цилиндр двигателя, дм³;

τ – коэффициент наполнения рабочей камеры двигателя, для дизельного двигателя.

Принимая во внимание формулы 2-4 и подставив их в формулу 1, получим выражение 5:

$$N_e = \frac{1,985 \cdot \eta_m \cdot M_1 \cdot T_{\text{см}} \cdot \varphi_n \cdot p_c \cdot G_T}{(\varepsilon - 1) \cdot p_{\text{см}} \cdot (h_v + g \cdot H_u) \cdot \rho_v} \cdot \left[\lambda(p-1) + \frac{\lambda_p \rho}{n_2 - 1} \cdot \left(1 - \frac{1}{\delta^{n_2 - 1}}\right) - \frac{1}{n_1 - 1} \cdot \left(1 - \frac{1}{\varepsilon^{n_1 - 1}}\right) \right] \quad (5)$$

где λ_p – степень повышения давления, $\lambda_p=2$;

ε – степень сжатия, $\varepsilon=16,5$;

φ_n – коэффициент полноты диаграммы, который принимается равным: $\varphi_n = 0,95$;

α – коэффициент избытка воздуха, $\alpha = 1,3$;
 n_1 – величина показателя политропы сжатия для дизельных двигателей без надува, $n_1 = 1,38$;
 n_2 – показатель политропы расширения, $n_2 = 1,26$;
 η_v – коэффициент наполнения двигателя, $\eta_v = 0,86$;
 ρ – плотность топлива, кг/м³;
 δ – степень последующего расширения, $\delta = 12,99$
 l_o – теоретически необходимое количество воздуха для сгорания 1 кг топлива, $l_o = 14,452$ кмоль возд./ кг топл.

Результаты расчета мощностных показателей для двигателя не оснащенного турбонаддувом и двигателя с турбонаддувом представлены в таблицах 1 и 2. Расчет и построение регуляторной характеристики двигателя.

Построение кривых скоростной характеристики ведется в интервале частот вращения коленчатого вала:

от $n_{\min} = 600$ мин⁻¹ до значения $n_N = 2100$ мин⁻¹.

где n_N – частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности.

Расчетные точки кривых эффективной мощности и эффективного удельного расхода топлива определяются [3,4] по следующим зависимостям (6) через каждые 200 мин⁻¹.

$$N_{b_x} = N_e \left(a \frac{n_x}{n} + b \frac{n_x^2}{n^2} - c \frac{n_x^3}{n^3} \right) \quad (6)$$

где, N_e – номинальная эффективная мощность, кВт;

N_{ex} – эффективная мощность, кВт;

n_x – частота вращения коленчатого вала в искомой точке скоростной характеристики, мин⁻¹;

$$g_{b_x} = g_e \left(a_1 - b_1 \frac{n_x}{n} - c_1 \frac{n_x^2}{n^2} \right) \quad (7)$$

где, g_e – удельный эффективный расход топлива при номинальной мощности (г/кВт-ч);

g_{ex} – удельный эффективный расход топлива, г/кВт-ч.

a, b, c, a_1, b_1, c_1 – коэффициенты, значения которых устанавливаются экспериментально (таблица 1).

Часовой расход топлива (кг/ч) определяются по формуле [8,9]:

$$G_{Tx} = g_{ex} \cdot N_{ex} \cdot 10^{-3}, \quad (8)$$

Следовательно, часовой расход, зависящий от режимов подачи газообразного топлива можно рассчитать по формуле:

$$G_{mk} = N_{ek} * g_b * (a_1 - b_1 \frac{n_k}{n} + c_1 \frac{n_k^2}{n^2}) * 10^{-3}, \quad (9)$$

Таблица 1 – Значения эмпирических коэффициентов для расчета скоростной характеристики дизельного двигателя ЯМЗ-238

a	b	c	a_1	b_1	c_1
0,50	1,50	1,00	1,55	1,55	1,00

Математическая модель формулы 10, исследует мощность (Вт), при различных процентах запального дизельного топлива, характеризующимся переменными плотности топлива и его суммарным расходом топлива, будет иметь вид, представленный в матрице 10.

$$Ne = \begin{vmatrix} P_o G_{T_o} & P_o G_{T_{o+1} \dots} & P_o G_{T_z} \\ P_{o+1} G_{T_o} & P_{o+1} G_{T_{o+1} \dots} & P_{o+1} G_{T_z} \\ P_x G_{T_o} & P_x G_{T_{o+1} \dots} & P_x G_{T_z} \end{vmatrix} \quad (10)$$

где p_o и p_x – наименьшее и наибольшее значение плотности топливо-воздушной смеси, принимаем наименьшее значение за плотность газо-воздушной смеси $p_o=0,8$ кг/м³, а наибольшее значение по плотности дизеле-воздушной смеси $p_x=1,3$ кг/м³;

G_{T_o} и G_{T_z} – наименьшее и наибольшее значение суммарного расхода топлива, принимаем $G_{T_o}=34$ кг/ч, $G_{T_z} = 46$ кг/ч.

Результаты исследования. В результате математического моделирования данные по мощности экспериментального двигателя ЯМЗ-238 (Вт) в зависимости от расхода и процентного состава суммарного газообразного и дизельного топлива сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчет мощности двигателя в зависимости от расхода и процентного состава топлива, кВт

% Диз.. топливо	Часовой расход топлива, кг/ч									
	34	36	38	40	42	44	46			
0	125418,03	132795,56	140173,10	147550,63	154928,16	162305,69	169683,22			
10	126663,20	134113,98	141564,75	149015,53	156466,31	163917,08	171367,86			
20	127908,37	135432,39	142956,41	150480,43	158004,45	165528,47	173052,50			
30	129153,53	136750,80	144348,07	151945,33	159542,60	167139,87	174737,13			
40	130398,70	138069,21	145739,72	153410,24	161080,75	168751,26	176421,77			
50	131643,87	139387,62	147131,38	154875,14	162618,89	170362,65	178106,41			
60	132889,03	140706,04	148523,04	156340,04	164157,04	171974,04	179791,05			
70	134134,20	142024,45	149914,70	157804,94	165695,19	173585,44	181475,68			
80	135379,37	143342,86	151306,35	159269,84	167233,34	175196,83	183160,32			
90	136624,54	144661,27	152698,01	160734,75	168771,48	176808,22	184844,96			
100	137869,70	145979,68	154089,67	162199,65	170309,63	178419,61	186529,60			

Обсуждение результатов. В результате математического моделирования графическое отображение данных по мощности экспериментального двигателя ЯМЗ-238 (Вт) в зависимости от расхода и процентного состава суммарного газообразного и дизельного топлива представлено на рисунке 2.

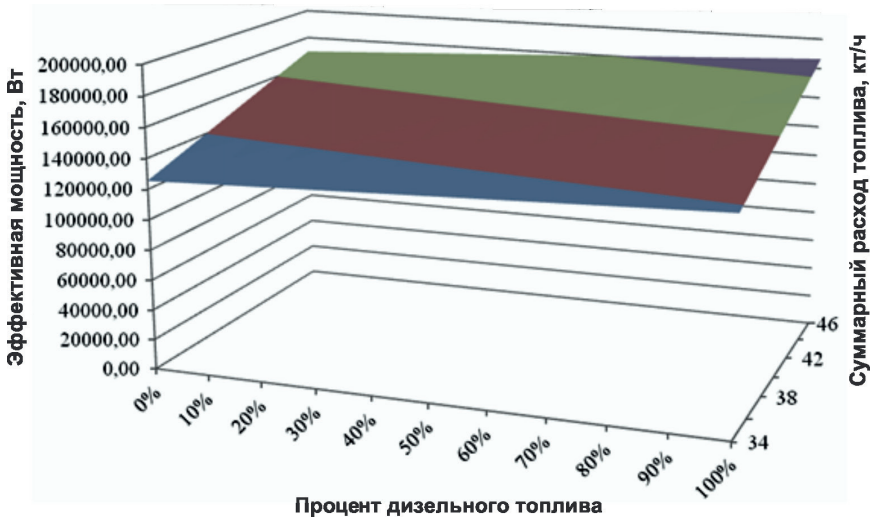


Рисунок 2 - Расчет мощности двигателя, в зависимости от расхода и процентного состава газодизельного топлива.

Вывод: Показатели мощности двигателя при его переводе с жидкого (дизельного) на газообразное топливо (природный газ) снижаются на 10%, что показывает анализ формулы по подсчёту данной мощности, данный эффект возникает под влиянием плотности топливовоздушной смеси поступающей в цилиндр.

Источник финансирования исследований: Саратовский завод энергетического машиностроения, г. Саратов, Россия.

Список литературы

- 1 Бебенин Е.В. Создание системы для применения различных видов газообразного топлива / В.В. Володин, Е.В. Бебенин // Саратов-АГРО.2011: материалы научно-практической конференции 2 специализированной выставки; Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. - Саратов, 2011. - С. 125-127.

2 *Володин В.В.* Выбор и обоснование газо-воздушного смеси-теля двигателя внутреннего сгорания / В.В. Володин, Е.В. Бебенин // Грузовик и строительно-дорожные машины. – М., 2012. – №10. – С. 41–44.

3 *Загородских Б.П., Бебенин Е.В., Володин В.В.* Стендовые испытания системы эжекционной подачи газообразного топлива в дизелях / Б.П. Загородских, Е.В. Бебенин, В.В. Володин // Транспорт на альтернативном топливе – М., 2012. –№2(26). – С.17–19. (ISS №2073-1329)

4 *Захаров В.П., Денисов А.С., Сарсенбаева Л.Х., Биниязов А.М., Бралиев А.Б.* Повышение эффективности эксплуатации форсированных автомобильных дизельных двигателей совершенствованием управления объемом масла в смазочной системе // Научный журнал «Новости науки Казахстана». – Алматы, 2018. – №2. – С. 106-120

5 Патент РФ №2291316МПК: F02M Устройство подачи природного газа с внешним смесеобразованием / Загородских Б.П., Агабабян Р.Е., Бебенин Е.В. – А01В 15/00, RU 2169998; Опубликовано: 10.07.2006, Бюл. №19, 4с.

6 Патент РФ на полезную модель №105372 МПК: F02M, Система распределенного эжекционного впрыска газообразного топлива/ *Володин В.В., Загородских Б.П., Бебенин Е.В.* приоритет 21 декабря 2010, бюл №16 от 10.06.2011г.

7 *Ченцов Н.А. Бебенин Е.В., Захаров В.П.* Экономическое обоснование комплекса средств по повышению использования газомоторного топлива// Научно-технический журнал «Новости науки Казахстана» Алматы.- 2014 №4 с.118-126.

8 *Biniyazov A.M.* Operation maintaining of automobile forced diesel engines with ensuring of functional condition of the lubrication system in exploitation / A.M. Biniyazov, A.N. Bayakhov, A.YU. Bektilevov, R.S. Sadykov, V.P. Zakharov, L.KH. Sarsenbaeva // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN(P): 2249-6890; ISSN(E): 2249-8001Vol. 9, Issue 3, Jun 2019, 1761-1768 © TJPRC Pvt. Ltd.

9 *Martin F.A.* Developments in engine bearings. "Tribol Retiprocat. Engines. Proc. 9-th Leeds-Lyon Symp. Tribol 7-10 sept. 1982., p. 9-28.

10 *Moore D.F.* Principles and Applications of Tribology. Pergamon Inter. Library, 1975. – 272 p.

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

МРНТИ 65.29.29

А.О. Байкенов¹, Ж.Т. Ботбаева¹, Т.М. Коптлеуова¹, К.А. ЕлеуKENOVA²,
К.А. Байгенжинов¹, А.Р. Туякова¹, Ж.А. Есимова¹

¹ Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, Астанинский филиал, г. Нур-Султан, Казахстан

² Национальный центр государственной научно-технической экспертизы

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СУШКИ ГЛЮКОЗНОГО СИРОПА

Аннотация. Эффективность технологических режимов распылительной сушки имеет решающее значение для работы крахмалопаточных производств, определяя выход и качество готовой продукции. Поиск новых способов, оптимальных технологических режимов получения сухих глюкозных сиропов является важным фактором повышения результативности крахмалопаточного производства. В данной статье рассмотрена возможность установления оптимальных технологических режимов сушки глюкозных сиропов на основе математического моделирования для эффективного процесса получения сухого глюкозного сиропа.

Ключевые слова: глюкозный сироп, технологические режимы, распылительная сушка, сухие вещества.

• • •

Түйіндеме. Дайын өнімнің шығымын және сапасын анықтайтын бүріккіш кептіргіштердің тиімді технологиялық тәртібі крахмал-сірне өнеркәсіптерінің жұмысы үшін ең маңызды шешімге ие. Крахмал-сірне өнеркәсіптерінің нәтижесін арттырудың ең басты факторы құрғақ глюкозды шәрбат алудың жаңа әдістерін, тиімді технологиялық тәртібін іздеу болып отыр. Бұл мақалада құрғақ глюкозды шәрбат алудың тиімді процесін іске асыру үшін математикалық модельдеу негізінде глюкозды шәрбатты кептірудің тиімді технологиялық тәртібін белгілеу мүмкіндігі қаралған.

Түйінді сөздер: глюкоза шәрбаты, технологиялық тәртіптер, бүріккіш кептіргіш, құрғақ заттар.

• • •

Abstract. The effectiveness of the technological modes of spray drying is crucial for the operation of starch-making industries, determining the yield and quality of the finished product. The search for new methods and optimal technological

regimes for obtaining dry glucose syrups is an important factor in increasing the effectiveness of starch production. This article discusses the possibility of establishing the optimal technological regimes of drying glucose syrups on the basis of mathematical modeling for an effective process of obtaining dry glucose syrup.

Key words: glucose syrup, technological regimes, spray drying, solids.

Введение. Рынок сахара в Казахстане зависит напрямую от привозного сырья. Согласно данным статистики, лишь 5% сахара на прилавках страны из свеклы местных фермеров, еще 40% - прямой импорт готового сахара (преимущественно из России), остальные 55% сладкого продукта - условно «местное» производство, основанное на переработке бразильского и кубинского сахарного тростника казахстанскими заводами. По факту получается, что рынок сахара в Казахстане на 95% зависит от внешних поставок [1]. Анализ рынка белого сахара показал, что в 2016 г. в РК импортировано 78509,9 т белого сахара на сумму 41936,2 тыс. долл. США, в 2017 г. – 183000,0 т на сумму 46920,0 тыс.долл. США, в 2018 г. – 709955,5 т на сумму 336467.1 тыс.долл.США. Импорт крахмальных патоки и сиропов в 2016 г. составил 1008,1 т на сумму 1656,4 тыс. долл. США, в 2017 г. –2949,1 т на сумму 1335,4 тыс. долл. США, в 2018 г. – 2663,5 т на сумму 1039,7 тыс. долл. США (данные Комитета таможенного контроля РК), т.е. наблюдается высокая зависимость Казахстана от импорта сахара и сахаристых продуктов, что угрожает продовольственной безопасности страны.

Альтернативными натуральными источниками подслащающих компонентов являются сахаристые крахмалопродукты: глюкозные, мальтозные, глюкозно-фруктозные сиропы, мальтодекстрины и другие, которые получают из зерна кукурузы, пшеницы, тапиоки, тритикале, сорго и т.д. По опубликованным данным производство сахаристых крахмалопродуктов из зернового сырья рентабельнее на 30-45% производства сахара из сахарной свеклы [2,3].

Однако глюкозный сироп имеет ряд своих минусов таких как: хранение, транспортировка в специальной дефицитной, дорогостоящей таре. Сиропы, залитые в бочки, фляги и другие транспортируемые емкости хранят в закрытом складском помещении без посторонних запахов, предохраняющем от воздействия прямых солнечных лучей. Для хранения сиропов необходимо использовать стационарные емкости из нержавеющей или углеродистой стали с

полимерным покрытием, оборудованные системой поддержания постоянной температуры. Температура хранения: 30-35°C при условиях, исключающих возможность кристаллизации сиропов [4]. Учитывая выше изложенное, в последние годы получила особенно большое развитие технология получения различных сиропов в сыпучем виде. Их преимущества очевидны: расширение ассортимента, повышение эффективности при последующем их использовании в технологических процессах, улучшение качества, увеличение сроков хранения в результате подавления развития микрофлоры [5].

При распылительной сушке моносахаридов частицы порошка прилипают к стенкам сушилки, что приводит к эксплуатационным проблемам и низкому выходу продукта [6]. В процессе часто встречается проблема с большим количеством когезии сиропа на стенках распылительной сушилки [7]. Еще одна проблема представляет собой совместную адгезию высушенных частиц. Оба явления являются следствием высокой липкости смеси с высоким содержанием низкомолекулярных сахаров [8], которые имеют высокую гигроскопичность, термопластичность и низкую температуру стеклования [9]. Проблема залипания на стенках распылительной сушилки и увеличение выхода сухих сиропов богатых сахарами, может быть решена путем добавления надлежащих сухих добавок. Наиболее часто используемые методы предполагают добавление вспомогательного средства с высокой температурой стеклования (термопластичностью) такого как мальтодекстрин [10-12].

Несмотря на кажущуюся простоту технологии производства сухих сиропов, во всех странах мира проводятся обширные исследования технологических потоков производства сухих сахаристых крахмалопродуктов, направленные на совершенствование существующих технологий, создание оборудования нового поколения, расширения видов продукции с ориентацией их на конкретную группу потребителей [13].

Объекты и методы исследования. Объекты исследования – глюкозный сироп, мальтодекстрин. Технологические свойства глюкозного сиропа оценены по ГОСТ 33917-2016 «Патока крахмальная. Общие технические условия». Качество мальтодекстрина оценили по ГОСТ 34274 – 2017 «Мальтодекстрины. Технические условия». Получение сухих глюкозных сиропов было проведено на распылительной сушилке марки BUCHI 190 Mini Spray Dryer.

Для получения и оценки качества сухого глюкозного сиропа

использовали свод федеральных актов Code of Federal Regulations Title 21, U.S.21 CFR Ch. I (4–1–99 Edition).

Результаты и их обсуждение. Проведены научные исследования по разработке технологических режимов получения сухого глюкозного сиропа на лабораторной распылительной сушилке BUCHI 190 Mini Spray Dryer (Швейцария) производительностью 1200 мл/ч и температурой нагрева до 200⁰С. Для проведения исследований в качестве сырья был взят глюкозный сироп из кукурузного крахмала отечественного производства, соответствующий требованиям ГОСТ 33917-2016 «Патока крахмальная. Общие технические условия» и мальтодекстрин соответствующий требованиям ГОСТ 34274 – 2017 «Мальтодекстрины. Технические условия».

Для получения математической модели технологического процесса по сушке глюкозного сиропа, представляющую собой уравнение регрессии, использовали рототабельный план второго порядка (план Бокса), когда число факторов К 3 число опытов более 20, число опытов в нулевой точке составило 6 и число коэффициентов уравнения – 10.

В качестве математического аппарата использованы математико-статистические методы и получена система уравнений регрессии, которая моделирует взаимосвязи наиболее предпочтительного критерия оптимальности с остальными. На технологические показатели процесса сушки глюкозного сиропа, которые приняты в качестве критериев оптимальности, влияют факторы, определяющие конкретные производственные условия. Поэтому целесообразно корректировать систему уравнений регрессии в соответствии с этими факторами. На новое проведение экспериментальных исследований по сушке глюкозного сиропа установлены следующие факторы: температура на входе сушильную камеру (Т,⁰С), объем подачи глюкозного сиропа (V,мл/мин) и содержание сухих веществ (СВ,%) оказывающие влияние на критерии оптимизации – выхода готовой продукции (ВГП, %).

Далее была проведена кодировка интервалов и уровней варьирования параметров, которые представлены в таблице 1. Матрица планирования представлена в таблице 2.

Таблица 1 - Кодирование интервалов и уровней варьирования входных факторов

Факторы		Уровни варьирования					Интервалы варьирования
Наутральные	Кодирование	-1,68	-1	0	+1	+1,68	
$T_{вх}, ^\circ\text{C}$	x_1	125	135	145	155	165	10
$V, \text{мл/мин}$	x_2	4	4,5	5	5,5	6	0,5
$CB, \%$	x_3	30	35	40	45	50	5

Таблица 2 - Матрица рототабельного планирования экспериментальных исследований процесса сушки глюкозного сиропа

№	Кодированные значения			Натуральные значения			Экспериментальные значения
	x_1	x_2	x_3	$T, ^\circ\text{C}$	$V, \text{мл/мин}$	$CB, \%$	ВГП, %
1	2	3	4	5	6	7	9
1	-	-	-	135	4	35	42
2	-	-	+	135	5	45	39
3	-	+	-	135	6	35	37
4	-	+	+	135	4	45	36
5	+	-	-	155	5	35	50
6	+	-	+	155	6	45	46
7	+	+	-	155	4	35	40
8	+	+	+	155	5	45	39
9	-1,68	0	0	125	6	40	35
10	+1,68	0	0	165	4	40	53
11	0	-1,68	0	145	5	40	47
12	0	+1,68	0	145	6	40	40
13	0	0	-1,68	145	4	30	44
14	0	0	+1,68	145	5	50	39
15	0	0	0	145	6	40	40

Таблица 3 - Значения доверительных интервалов критерия оптимизации для y_1 (ВГП, %)

Процесс испытания сушки глюкозного сиропа		Параметр	Доверительные интервалы			
Выход готовой продукции	ВГП, %		Δb_0	Δb_1	Δb_i	Δb_j
		y_1	$\pm 1,98$	$\pm 1,31$	$\pm 1,28$	$\pm 1,71$

Коэффициент уравнения регрессии является значимым если его абсолютная величина больше доверительного интервала. В противном случае он не имеет значение и может быть исключен из дальнейшего рассмотрения математической моделью. Сравнивая значения доверительных интервалов из таблицы 3 с соответствующими коэффициентами регрессии в таблице 4 можно сделать вывод о том, что эффекты взаимодействия выходных факторов незначительны, и ими можно пренебречь.

Таблица 4 - Коэффициенты уравнений регрессии выходных параметров для y_1 (ВПГ, %)

Критерий оптимизации	Коэффициенты	Выход готовой продукции
	При кодированных значениях факторов	
	b_0	38,4269584
	b_1	-0,30744
	b_2	-0,96917
	b_3	-0,04392
	b_{12}	-1,125
	b_{13}	-0,125
	b_{23}	0,625
	b_{11}	1,097613
Выход готовой продукции сухого глюкозного сиропа, %	b_{22}	1,450413
	b_{33}	0,744813
	При натуральных значениях факторов	
	B_0	319,7834
	B_1	-1,92733
	B_2	-33,4532
	B_3	-3,26212
	B_{12}	-0,225
	B_{13}	-0,0025
	B_{23}	0,25000
	B_{11}	0,010976
	B_{22}	5,801651
	B_{33}	0,029793

Уравнение регрессии(1):

$$y_1 = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2 \quad (1)$$

Уравнение регрессии выхода готовой продукции (2):

$$y_1 = 38,4269584 - 0,30744x_1 - 0,96917x_2 - 0,04392x_3 - 1,125x_1x_2 - 0,1255x_3 + 0,625x_2x_3 + 1,097613x_1^2 + 1,450413x_2^2 + 0,744813x_3^2 \quad (2)$$

Раскодирование независимых переменных в уравнениях. Получим уравнение регрессии при натуральных значениях факторов(3):

$$ВПП = 319,7834 - 1,92733T - 33,4532V - 3,26212CB - 0,225TV - 0,0025 + 0,25000VCB + 0,010976T^2 + 5,801651V^2 + 0,029793CB^2 \quad (3)$$

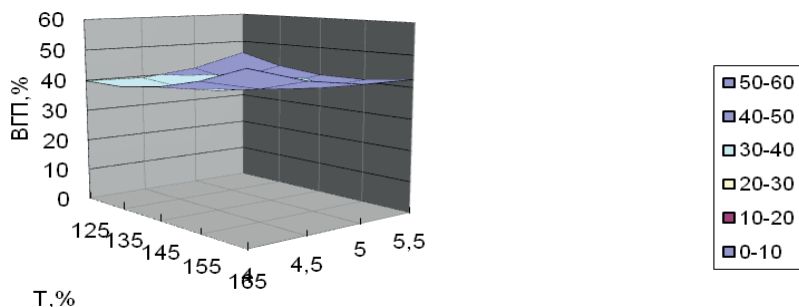


Рисунок 1 – Трехмерная модель в пространстве, характеризующая зависимость $y_n = f(T, V)$ температуры на входе ($T, ^\circ\text{C}$) и объема подачи глюкозного сиропа (V , мл/мин) на выход готовой продукции (ВПП,%)

На данном этапе оптимизации параметров сушки глюкозного сиропа особый интерес представляет собой температура на входе в сушильную камеру, как характеристика, определяющая один из основных параметров сушки глюкозного сиропа, влияющего на выход готовой продукции. Получены зависимости (рисунки 1-3) влияния основных параметров (температура на входе в сушильную камеру ($T, ^\circ\text{C}$)), объема подачи глюкозного сиропа (V , мл/мин), содержания сухих веществ (CB , %) на процесс сушки сиропа в распылительной сушилке. На рисунке 1 видно, что начальное состояние выхода готовой продукции уменьшается с понижением температуры на входе в сушильную камеру и с увеличением объема подачи глюкозного сиропа. В диапазоне объема подачи сиропа от 4 до 4,5 мл/мин. наблюдается

наибольший выход готовой продукции. На температурном участке с понижением температуры на входе до 125°С происходит уменьшение выхода готовой продукции не зависимо от объема подачи глюкозного сиропа, свыше 125°С выход продукции планомерно идет на подъем. Пик выхода готовой продукции приходится на точку где объем подачи глюкозного сиропа составляет 4 мл при максимальной температуре на входе в 165°С, в этой точке максимальный выход готовой продукции составил 53%. Отсюда можно сделать вывод, что при уменьшении объема подачи глюкозного сиропа и увеличении температуры, сироп успевает высушиться более качественно, что ведет за собой увеличение выхода готовой продукции.

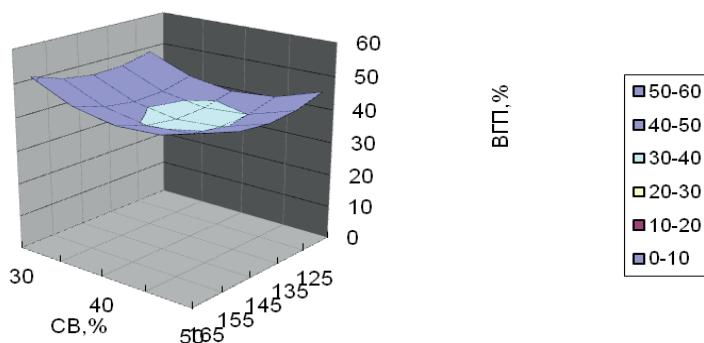


Рисунок 2 – Трехмерная модель в пространстве, характеризующая зависимость $y_n = f(T, CB)$ температуры на входе ($T, ^\circ C$) и содержание сухих веществ ($CB, \%$) на выход готовой продукции ($ВГП, \%$)

Из модели данной на рисунке 2 следует, что при температуре 125°С выход готовой продукции снижается по сравнению, с температурой 165°С. Относительно оси расположение содержания сухих веществ видно, что на пиковых точках 30% наблюдается подъем, т.е. наибольший выход готовой продукции. Пик выхода готовой продукции приходится на отметке содержания сухих веществ 30% и температуры на входе в сушильную камеру 165°С. Из этого можно сделать вывод, чем меньше содержание СВ и выше температура на входе в сушильную камеру, тем легче протекает процесс сушки глюкозного сиропа.

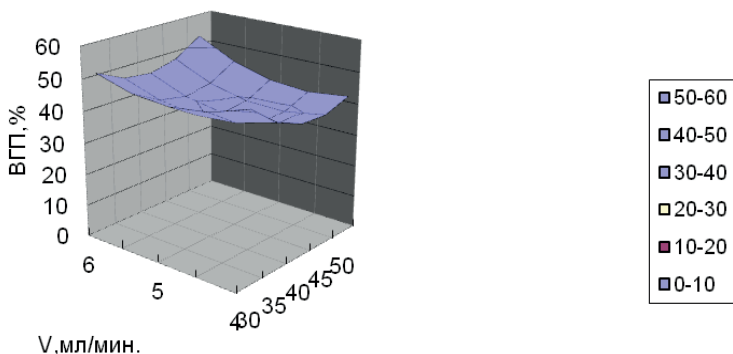


Рисунок 3 – Трехмерная модель в пространстве, характеризующая зависимость $y_n = f(V, СВ)$ объема подачи глюкозного сиропа (V, мл/мин) и содержания сухих веществ (СВ, %) на выход готовой продукции (ВГП, %)

На трехмерной модели рисунка 3 показано как содержание сухих веществ и объем подачи сиропа оказывают влияние на выход готовой продукции. При минимальных значениях объема подачи сиропа составляющий 4 мл/мин. и содержания сухих веществ в 30% выход готовой продукции составил 51%. Максимальный выход продукции, как было указано ранее, протекает при СВ 30%, и объеме подачи глюкозного сиропа 4 мл/мин. Исследованиями установлено, что с увеличением СВ в глюкозном сиропе и с увеличением подачи его в сушильную камеру уменьшается выход готовой продукции. Это связано с тем, что в определенном объеме воздуха можно просушить определенное количество влаги и от температуры плавления самого продукта, которая может вызвать адгезию и когезию на стенках распылительной сушилки, которая так же влияет на выход готовой продукции. Таким образом, исходя из математической модели можно выбрать оптимальные параметры сушки глюкозного сиропа: температура на входе в распылительную камеру равна максимальному значению 165°C , объем подачи глюкозного сиропа 4 мл/мин. и содержание сухих веществ равно 30%. Исследованиями установлено, что полученный сухой глюкозный сироп по своим качественным характеристикам соответствует требованиям Code of Federal Regulations Title 21, U.S.21 CFR Ch. I (4–1–99 Edition) и может быть использован по целевому назначению.

Выводы. На основании изучения взаимосвязей и взаимозависимостей, экспериментально установлены оптимальные режимы технологического процесса получения сухого глюкозного сиропа с применением распылительной сушилки. На основании регрессионного анализа получено универсальное уравнение, позволяющее прогнозировать выход готовой продукции в зависимости от содержания сухих веществ, температуры на входе в сушильную камеру, а также от объема подачи глюкозного сиропа в распылительную камеру.

Список литературы

1 Сайт «Qazaq zerno». Электронный ресурс: <http://www.kazakh-zerno.kz>

2 Полумбрик М.О., Литвяк В.В., Ловкис З.В., Ковбаса В.Н. Углеводы в пищевых продуктах Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию. Национальный университет пищевых технологий, – 2016. – С. 591. ISBN 978-985-7133-59-8 (в пер.). – [16-202].

3 Hull P. Glucose syrups: technology and applications. // Wiley - Black-well. - 2010. P. - 392.

4 Сайт «Cargill». Электронный ресурс: <https://www.cargill.ru/ru>

5 Francis F.J. Wiley encyclopedia of food science and technology // Wiley&Sons, edition 2th. - New York. - 2009. – P. 3130.

6 Khalid Muzaffar, Gulzar Ahmad Nayik and Pradyuman Kumar // Stickiness Problem. – P. 125 – 145.

7 Wang S., Langrish T. Food Research International 42. – 2009. – P. 13 – 25.

8 Adhikari B., Howes T., Troung V. Drying Technology 21. – 2003. – P. 839 – 873.

9 Khalid M., Gulzar Ahmad Nayik and Pradyuman Kumar. Stickiness Problem Associated with Spray Drying of Sugar and Acid Rich Foods: A Mini Review // Department of Food Engineering and Technology / Sant Longowal Institute of Engineering and Technology, Longowal. Punjab – 148106. – India. - 2015. – P. 8 – 14.

10 *Bhandari B.R., Datta N., Howes T.* Drying Technology 15. – 1997. – P. 671–684.

11 *Adhikari B., Howes T., Bhandari BR., Troung V.* Effect of addition of maltodextrin on drying kinetics and stickiness of sugar and acid – rich foods during convective drying: experiments and modeling // Journal of Food Engineering 62. – P. 53 – 68. – 2004.

12 *Truong V., Bhandari BR., Howes T.* // Optimization of co-current spray drying process of sugar-rich foods. Part I – Moisture and glass transition temperature profile during drying, Journal of Food Engineering 71. – P. 55–65. – 2005.

13 *Андреев Н.Р.* Основы производства нативных крахмалов // М: Пищепромиздат. – 2001. – С. 289.

Байкенов А.Ө., магистр техники и технологии, e-mail: alibek_89_89@mail.ru

Ботбаева Ж.Т., кандидат биологических наук, e-mail: zhanar.b.t.@mail.ru

Коптлеуова Т.М., магистрант, e-mail: tolkin1970@mail.ru

Елеукенова К.А., кандидат технических наук, e-mail: kamarsulu70@mail.ru

Байгенжинов К.А., магистрант, e-mail: baigenzhinov@inbox.ru

Туякова А.Р., бакалавр техники и технологии, e-mail: niizpp@mail.ru

Есимова Ж.А., Магистр техники и технологии, e-mail: z.yessimova@rpf.kz

Н.Р. Джураева¹, И.Б. Исабаев¹, Т.И. Атамуратова¹

¹Инженерно-технологический институт, г. Бухара, Узбекистан

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ ВИДОВ ЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. Обобщены, систематизированы и проанализированы современные тенденции развития производства новых видов жировых продуктов. Установлены наиболее перспективные из них. Обоснована эффективность направления по созданию композитных смесей из жиров и продуктов переработки традиционного и нетрадиционного не обезжиренного низкокачественного сырья. Произведён анализ стратегических перспектив и рисков производства функциональных растительно-жировых композитных смесей для производства мучных изделий в современных условиях рыночной экономики. Установлено, что потенциальные возможности не обезжиренных продуктов переработки зерновых культур в данном аспекте практически не изучены.

Ключевые слова: жировые продукты, пищевая ценность, модификация, способы, анализ, растительно-жировые смеси.

• • •

Түйіндеме. Май өнімдерінің жаңа түрлерінің өндірісін дамытудың заманауи үрдістері қорытылды, жүйеленді және талданды. Олардың ішіндегі болашағы зор дегені анықталды. Майлардан, дәстүрлі және дәстүрлі емес, майлылығы төмен шикізатты қайта өңдеуден алынған өнімдерден композиттік қоспаларды жасау бойынша бағыттардың тиімділігі негізделген. Нарықтық экономиканың қазіргі жағдайында ұн өнімдерін өндіру үшін функционалдық өсімдіктік-май композиттік қоспаларын өндірудің стратегиялық келешегі мен тәуекелдеріне талдау жүргізілді. Осы аспектіде дәнді дақылдарды қайта өңдеудің майсыздандырылмаған өнімдерінің әлеуетті мүмкіндіктері іс жүзінде зерттелмегені анықталды.

Түйінді сөздер: май өнімдері, тағамдық құндылығы, модификация, тәсілдері, талдау, өсімдіктік-май қоспалары.

• • •

Abstract. The current trends in the production of new types of fat products, set the most promising of them have been generalized, systematized and analyzed. The authors have rationalized the effectiveness areas to create composite mixtures of fats and by-products of conventional and unconventional untrimmed raw materials. The analysis of strategic prospects and risks of production of functional vegetable-fat composite mixtures for the production of flour products in the modern market economy have been carried out. It is established that the potential of non-fat-free products of grain crops processing in this aspect is practically not studied.

Key words: fat foods, nutritional value, modification, methods, analysis, vegetable-fat mixture.

Введение. В современном питании основные негативные тенденции связаны с устойчивым дефицитом поступающих с пищей жизненно важных ингредиентов, что является одной из основных причин развития алиментарных заболеваний цивилизации. По мнению нутрициологов потребность населения в незаменимых макро- и микро-нутриентах не может быть удовлетворена за счёт традиционных продуктов питания, а увеличение объёмов потребляемой пищи для хотя бы частичного решения данной проблемы закономерно способствует повышению дозировки жиров и углеводов и, как следствие, развитию ожирения и сопутствующих ему заболеваний. Следовательно, исследования по разработке новых видов продуктов целевого назначения, обогащённых биологически активными веществами со сбалансированным по основным ингредиентам составом на фоне общей тенденции к уменьшению их калорийности, путём модификации базовых продуктов питания являются в настоящее время особенно актуальными..

Цель работы – анализ современных тенденций по разработке новых видов жировых продуктов для хлебопекарного и кондитерского производств с использованием местных сырьевых ресурсов.

Основные результаты. Перспективным объектом модификации являются жировые продукты, а базовым критерием их пищевой ценности - жирнокислотный состав. Производство данного вида продукции в настоящее время находится на таком этапе, когда необходимы новые подходы и решения по расширению ассортимента масложировых продуктов с улучшенным жирнокислотным составом, повышенным содержанием жирорастворимых витаминов и других биологически активных веществ, полезных для производства продуктов питания и здоровья, содержащих жиры и масла [1-3]. Анализ жирно-кислотного состава природных масел показал, что в природе не существует «идеального» масла с составом, обеспечивающим поступление в организм человека необходимых жирных кислот в требуемом количестве и соответствующем соотношении [4,5]. В таблице 1 приведены основные усреднённые соотношения, характерные для групп жирных кислот при анализе жирнокислотного состава наиболее распространённых животных жиров и растительных масел [4-6].

Таблица 1 - Соотношение основных групп жирных кислот в основных жирах животного и растительного происхождения

Название жиров и масел	Соотношение				
	МНЖК:ПНЖК: К:НЖК	ПНЖК/ НЖК	$C_{18:2}:C_{18:1}$	$C_{18:2}:C_{18:3}$	$\omega-6:\omega-3$
«Идеальный» жир	1:1:1	0,2-0,4	>0,25	>0,70	4:1
Говяжий	1,00:0,15:1,10	0,15	0,12	9,50	15:1
Свиной	1,00:0,28:1,02	0,27	0,20	9,70	12:1
Бараний	1,00:0,16:1,10	0,15	0,12	9,75	7:1
Куриный	1,00:0,27:0,80	0,30	0,25	15,50	6:1
Молочный жир	1,00:0,35:2,25	0,15	0,16	2,40	7:1
Тюлений - лахтака	1,00:0,28:0,50	0,50	0,12	1,70	1:3
Нерпы - акибы	1,00:0,24:0,45	0,52	0,08	1,70	1:4
Подсолнечное	1,00:1,40:0,30	4,50	1,00	250	50:1
Соевое	1,00:2,70:0,60	4,70	2,40	7,30	10:1
Рапсовое	1,00:0,05:0,10	2,60	0,20	1,50	2:1
Льняное	1,00:2,00:0,60	3,00	0,75	0,60	1:3
Оливковое	1,00:0,10:0,40	0,26	0,08	5,00	85:1
Пальмовое	1,00:0,20:1,20	0,17	0,20	37,00	40:1

По мнению авторов [1,6,7] существуют нижеследующие пути рационального обеспечения организма полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК): создание генномодифицированных (ГМ) источников растительных масел с высоким содержанием ПНЖК, в том числе $\omega-3$; увеличение в питании доли масел с повышенным содержанием $\omega-3$ -ПНЖК (льняное, рыжиковое, рапсовое масла); применение в питании биологически активных добавок в виде масляных препаратов и порошков с высоким (до 30%) содержанием ПНЖК $\omega-3$; снижение энергетической ценности жировых продуктов в связи с понижением содержания липидной фракции; снижение количества или исключение синтетических пищевых добавок; получение и применение в питании купажированных растительных масел с требуемым содержанием и соотношением кислот $\omega-6$ и $\omega-3$. Каждое из этих направлений имеет своё обоснование и возможности для практической реализации.

Так, в качестве одного из направлений повышения пищевой

ценности жиров предлагается использование ГМ масличного сырья. Однако создание устойчивых к гербицидам сортов ГМ-растений увеличивает расходы химикатов и обостряет проблему химического загрязнения окружающей среды [8]. Поэтому более актуальным является направление по созданию модифицированных селекционными методами масличных культур без применения приёмов геномной инженерии. Так были получены сорта рапса с повышенным содержанием олеиновой и пальмитиновой кислот, льна с низким содержанием α -линоленовой кислоты, подсолнечника со средним (до 60...70%) и высоким (80%) содержанием олеиновой кислоты с применением химического мутагенеза и традиционной селекции [5].

Наиболее перспективно купажирование растительных масел, содержание которых в каждой порции продукта обеспечивает относительно оптимальное соотношение ключевых эссенциальных кислот, а адекватный уровень их потребления достигается простым увеличением порции. Это направление не требует больших финансовых вложений, сложного оборудования и затрат времени, поэтому разработки технологических основ получения смешанных рафинированных и нерафинированных растительных масел с оптимальным или улучшенным составом жирных кислот в настоящее время относятся к наиболее актуальным и перспективным [5,9-11]. Преимущества использования растительных масел для коррекции недостаточности ПНЖК перед содержащими их биологически активными добавками (БАД) и лекарственными препаратами заключаются в том, что данные ингредиенты являются традиционными пищевыми продуктами, не дают осложнений и побочных реакций в организме, а также значительно дешевле, что существенно для малообеспеченных групп населения [1,5].

Примеры купажей, сбалансированных по составу, состоящих из двух или трёх видов наиболее распространённых масел (подсолнечного, соевого, кукурузного, оливкового), приведены в работах [1,12-15]. Так, имеется нормативная документация на рафинированные растительные масла «Калитва» на основе подсолнечного, соевого рапсового масел (ТУ 9141-002-51303328-00РФ), а также на нерафинированное растительное масло «Калитва» ТМ (ТУ 9141-003-51303328-00 РФ) на основе подсолнечного, льняного масел и масла зародышей пшеницы. Разработаны и научно обоснованы рецептуры купажированных масел подсолнечного, соевого и кукурузного, обогащённых витамином А («Корона изобилия»); подсол-

нечного и соевого (льняного), обогащённых витамином Е («Тонус-1» и «Тонус-2»); подсолнечного, соевого, кукурузного, обогащённых витамином Е («Мечта хозяйки»); подсолнечного масла, обогащённого витаминами А и Е («Витаминизированное») [16]. Во ВНИИЖиров разработаны 11 рецептур смесей (ТСО ВНИИЖ 001-00334534-2007 «Масла растительные – смеси с оптимизированным жирнокислотным составом») с наиболее рациональным жирнокислотным составом: салатные масла на основе смеси подсолнечного и рапсового (масло «Новое»); подсолнечного и соевого (масло «Сибирское», «Буковинское»); подсолнечного и хлопкового (масло «Восточное») и др. [1,16].

В Национальной академии наук по продовольствию (Белорусь) созданы рецептуры масел «Золотистое» на основе рапсового и подсолнечного масла (при соотношении 70:30 соответственно); «Лянок» - из смеси подсолнечного и льняного масла (90:10); «Белорусское» включает подсолнечное, рапсовое и льняное масла (68:30:2). Исследования жирнокислотного состава купажированных масел показали, что в «Золотистом» соотношение жирных кислот ω -6/ ω -3 – 5:1, «Белорусском» - 11:1, «Лянок» - 8,5:1. Для организации выпуска купажированных масел разработаны технические условия «Масла пищевые купажированные» [1,17]. Следующим направлением повышения пищевой ценности масел и жиров является обогащение их ингредиентами определённого состава, полученными из традиционных и нетрадиционных для данной отрасли видов сырья, характеризующимися высокой биологической эффективностью и пищевой безвредностью [5,9,18-22,24].

В МГУППе совместно с предприятием «Райсио Ньютришен» разработаны растительно-жировые спреды для профилактического питания на основе купажирования подсолнечного и рапсового масел с соотношением кислот ω -6 и ω -3 10:1, обогащённые витамином Е и β -каротином [20,21]. Немаловажно, что стабильность витамина А в маслах выше, чем в любых других продуктах питания, к тому же это способствует лучшей абсорбции данного витамина в организме человека. Обогащение же жиров витамином Е особенно актуально при избыточном потреблении ПНЖК, подверженных быстрому окислению, что, в свою очередь, приводит к прогорканию пищи в результате образования пероксидов и образованию свободных радикалов (на клеточном уровне), влияющих на развитие онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний [22,23].

Современный уровень развития технологий позволяет также добавлять в маргарин водорастворимые микронутриенты, такие как аскорбиновая кислота и её соли, витамины группы В, железо и кальций [22,24]. Для производства традиционных масложировых

продуктов, а также продуктов для здорового питания в масложировой промышленности широко используются пищевые и биологически активные добавки (БАДы). Требования этой отрасли во многом определяют тенденции развития рынка ингредиентов и технологий их применения, создание комплексных пищевых добавок для конкретных масложировых продуктов [24].

Расширяется спектр физиологически активных и функциональных композиций из масличного сырья; выделение индивидуальных и поликомпонентных биологически активных ингредиентов (биофлавоноиды сои); получение пищевых добавок с полифункциональными свойствами путём комбинирования существующих белковых, углеводных и белково-углеводных комплексов различной природы и их модификации с использованием мультипликативного компьютерного моделирования; производство жировых продуктов различной функциональной направленности; применение пищевых и биологически активных добавок (соевой муки, β -ситостерола из таловых масел и др.) в масложировых продуктах [25]:

Разработана технология внесения пищевых добавок в масложировые продукты (рисунок 1) [24].



Рисунок 1 - Технология применения новой пищевой добавки в масложировых продуктах

В настоящее время для получения новых жировых продуктов широко применяются пищевые добавки и натуральное растительное сырьё в виде порошков, эмульсий, вытяжек, экстрактов из продуктов переработки злаковых масличных культур, орехов, плодов и др. [26-28].

Предложена технология выработки сливочного масла с экстрактом пшеничных зародышевых хлопьев в количестве от 16 до 20% с целью обогащения продукта белками, ПНЖК, пищевыми волокнами, антиоксидантами и микронутриентами [26]. Разработана рецептура низкокалорийного маргарина из смеси из растительных масел (95 мас.%) и экстракта шиповника (5 мас.%) при следующем соотношении компонентов, масс. %: саломас – 26...34, маслорастительная смесь (БАД) – 25...33, эмульгатор МГД (моно- и диглицериды дистиллированные) – 0,4...0,5, прочее сырьё по рецептуре [29,30]. Рекомендуется также добавление в жировую фракцию эмульсий CO₂-экстрактов из отдельных компонентов виноградных выжимок (семена белого и кожицы красного винограда, а в водную – гидрофильного экстракта красных листьев винограда в качестве пищевой добавки в количестве 0,05% от массы продукта). Данные экстракты могут служить альтернативой применяемому в настоящее время в маргариновом производстве дорогостоящему импортному гидрофильному экстракту зелёного чая [31].

Определена эффективность использования растительных комплексных добавок типа Диприм, Калифен и Экликит в качестве рецептурных компонентов маргарина «Приморский» для более продолжительного сохранения его потребительских свойств при хранении [32]. В качестве функциональных ингредиентов при производстве молочно-жировых дисперсий предлагается использовать арахисовую пасту или муку, биодобавку «Полис», фосфолипиды и соевую муку, молочный жир [33,34]. Начато использование для купажирования и обогащения масел и жиров нетрадиционного для отрасли сырья (тыква, арбуз, раторопша, амарант, зародыши пшеницы, пшеничная и ячменная мучка, авокадо и др.) [1,10].

Сообщается о разработке ряда эмульсионных жировых продуктов, которые содержат в купаже тыквенное масло (источник ПНЖК ω-6) и масло раторопши (источник ПНЖК ω-3) [1], а также жировых продуктов, включающих в свой состав пшеничное, ячменное, облепиховое, просяное, ореховое, абрикосовое масла, масло лесного ореха и авакадо [35,36]. Предложены способы обогащения подсолнечного масла маслом зародышей пшеницы на стадии прессования семян подсолнечника или на стадии очистки последнего [37,38]. Предприятием «Дэльфа» (Украи-

на) создана серия салатных масел функционального назначения «Богатырское», «Целительное», «Пикантное», в состав которых включены такие растительные масла, как льняное, рыжиковое, подсолнечное, горчичное, кукурузное, виноградное, кунжутное, тыквенное, арбузное [1].

Однако столь редкие для масложировой промышленности и производимые в небольших объёмах вышеуказанные виды растительных масел не нашли широкого применения как продукты массового потребления из-за относительно высокой себестоимости, поэтому целесообразно использовать их только в качестве биологически активных добавок к пище [1]. А. М. Макеевым и др. [39] предложена технология получения масла из 3-х компонентного растительного сырья, включающего семена амаранта хвостатого (*Amaranthuscaudatus*), тыквы обыкновенной (*Cucurbitavulgaris*) и отруби пшеницы обыкновенной (*Triticumvulgaris*), полученного путём последовательной экстракции липидов неполярным растворителем – нефрасом (фракция гексана) и азеотропной смесью полярного и неполярного растворителей – спирт с нефрасом в соотношении 3:2. Масло, полученное из 3-х компонентного сырья, характеризуется пониженным содержанием суммы токоферолов и сквалена по сравнению с амарантовым маслом. Разработана серия купажированных смесей из подсолнечного, соевого, рапсового и рыжикового масел «Пчёлка», обогащенных биологически активными составляющими прополиса [40].

Установлена целесообразность применения высокомасличных фракций из ячменной муки для производства растительного масла, которое после очистки может быть использовано в качестве технического масла, а после рафинации – для приготовления маргарина. Показано, что основной фракцией ячменной муки являются триацилглицерин [41]. В Оренбургском государственном университете [42] разработана технология экстракции масла из вторичных маслосодержащих продуктов, получаемых при переработке гороха в муку. Е.М. Мельниковым и др. [43] изучен липидный состав просяной муки. Основная фракция липидов, как и у ячменной муки, представлена триацилглицеринами. Разработаны рецептуры растительной комплексной пищевой биосистемы из жмыха зародышей пшеницы, масла амаранта и из семян тыквы, ароматических пряных компонентов для создания продуктов повышенной пищевой ценности [15].

Одним из важнейших направлений в разработке новых видов жировых продуктов является возможность формирования у них функциональных свойств за счёт применения традиционных и нетрадиционных ингредиентов без предварительного их обезжиривания с целью более

полного использования ботанического масла в их составе и других биологически ценных нутриентов. Это позволит значительно повысить физиологическую значимость продуктов питания и обеспечить рациональное использование сырьевых ресурсов, в том числе вторичных, что особенно актуально в условиях мирового экономического кризиса. Разработка инновационных ресурсосберегающих технологий производится путём принятия нетрадиционных, при этом научно-обоснованных технологических решений, например, использование сухих ингредиентов продуктов не жировой природы для уменьшения жирности, повышения пищевой ценности и фортификации функциональных свойств жировой продукции. При этом вопросы качества и пищевой безопасности продуктов по-прежнему важны. Поскольку жировые продукты занимают значительный сектор в структуре питания населения и относятся к продуктам массового потребления, то вопросы фортификации их функционально-технологических свойств и снижения жирности (калорийности) вполне актуальны и научно обоснованы [44].

Следует отметить, что в общем балансе природных жиров растительного и животного происхождения основная масса приходится на жидкие растительные масла, значительная часть которых используется непосредственно как пищевой продукт, а также как рецептурный ингредиент жировой основы маргаринов, хлебопекарных, кондитерских и других видов пищевых продуктов. Помимо этого пищевая промышленность всё более нуждается в жирах твёрдой консистенции с улучшенным или сбалансированным жирно-кислотным составом, повышенным содержанием жирорастворимых витаминов и других биологически ценных и физиологически значимых нутриентов, которые по своим технологическим свойствам могут быть использованы в качестве основного структурирующего компонента маргариновой, хлебопекарной и мучной кондитерской продукции и улучшителя их пищевой ценности. Наиболее перспективно создание новых видов растительно-жировых композитных смесей (РЖС) целевого назначения с использованием продуктов переработки традиционного и нетрадиционного низкомасличного сырья.

По биотехнологическому потенциалу и пищевой безопасности в качестве растительной составляющей смесей особый интерес представляют зародыши зерна пшеницы. Основанием для выбора данного сырья, помимо его высокой биологической ценности и пищевой безвредности, является также то, что зародыши пшеницы обладают широким спектром лечебно-профилактических свойств. Технологическим недо-

статком широкого использования зародышей является неустойчивость их свойств при хранении, поэтому вызывает интерес и возможность комбинирования данного сырья жирами, особенно безводными. Недостаток влаги и кислорода оказывает микростатическое воздействие на сапрофитную микрофлору зерна и плесени хранения, а также способствует снижению активности ферментов, катализирующих процесс окисления ненасыщенных жирных кислот кислородом воздуха с последующим образованием перекисных и гидроперекисных соединений, придающих жиру прогорклый вкус и неприятный запах [45,46].

Преимущество от использования зародышей пшеницы в составе композитов с жирами заключается также и в том, что они являются традиционным натуральным пищевым сырьем, применение которого не требует значительных изменений в технологическом процессе производства жировых продуктов, позволяет максимально использовать биологический потенциал сырья, создаёт предпосылки для диверсификации как зерноперерабатывающих, так и масложировых производств. Применение данного сырья, а не только масла из него, позволит на 100% использовать ботаническую масличность зародышей.

Анализ стратегических перспектив и рисков от их реализации в условиях рыночной экономики (таблица 2).

Таблица 2 - SWOT-анализ производства РЖС для мучных изделий

Продукт – растительно-жировые смеси	
<p>Сильные стороны \ Strengths:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Доступность и разнообразие сырья – Пищевая безвредность – Ресурсосбережение – Биодоступность функциональных ингредиентов добавок – Повышение конкурентоспособности продукции – Торговые марки и позиционирование – Наличие обученного персонала 	<p>Слабые стороны \ Weakness:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Относительное снижение потребительских достоинств продукции (уменьшение сроков хранения) – Конкуренция со стороны производителей жиров и жировых продуктов
<p>Возможности \ Opportunities:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Предложение новых видов продуктов повышенной пищевой ценности – Возможности диверсификации производства 	<p>Угрозы \ Threats:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Копирование продуктов – Зависимость от производителей сырья – Повышение себестоимости продукции

SWOT-анализ подтвердил возможность и целесообразность производства РЖС для мучных продуктов и экономическую целесообразность из реализации в условиях рыночной экономики.

Заключение. Таким образом, на основании аналитического обзора специализированной литературы были сделаны нижеследующие выводы:

-- наиболее перспективным с технологической и экономической точки зрения способом модификации жиров является создание растительно-жировых композитных смесей с использованием продуктов переработки традиционного и нетрадиционного низкомасличного сырья;

- растительно-жировые композитные смеси целесообразно использовать в качестве альтернативы традиционным жирам в производстве мучных изделий;

- в качестве растительной составляющей смесей целесообразно использовать не обезжиренный зародышевый продукт пшеницы;

- данные разработки весьма перспективны из-за многотоннажности и доступности сырьевой базы и медико-протекторных свойств зародышевого продукта;

- создание новых технологий комбинированных продуктов питания способствует концентрации и диверсификации пищевых производств; является технологически и экономически обоснованным средством рационального использования имеющихся сырьевых ресурсов, особенно вторичных; повышает устойчивость работы предприятий в условиях постоянно меняющихся рыночных отношений и обеспечивает независимость от поставщиков; позволяет более полно использовать квалифицированные кадры, производственные площади и оборудование: не требует существенных материальных субсидий.

Список литературы

1 *Степычева Н.В.* Купажированные растительные масла с оптимизированным жирно-кислотным составом / Н.В.Степычева, А.А.Фудько // Химия растительного сырья. - 2011.- № 2. - С.27-33.

2 *Табакаева О.В.* Эмульсионные продукты с биологически активными веществами - продукты здоровья /О.В. Табакаева // Масложировая промышленность. - 2009. - № 1.- С.26-27.

3 *Тарасова В.В.* Особенности применения специализированных

жиров в современных продуктах питания/В.В. Тарасова, Ю.В. Николаева, А.П. Нечаев // Масложировая промышленность. - 2015. - № 6.- С.17-21.

4 *Иванкин А.Н.* О качестве растительных и животных жиров / А.Н. Иванкин, И.М. Чернуха, Т.Г. Кузнецова // Масложировая промышленность.- 2007. - №2. - С.8-11.

5 *Ипатова Л.Г.* Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд/ Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутьельян.- М.: ДеЛи принт.- 2009. - 396 с.

6 *Кулакова С.Н.* Особенности растительных масел и их роль в питании / С.Н. Кулакова, В.Г. Байков, В.В. Бессонов [и др.] // Масложировая промышленность. - 2009. - №3. - С.16-20.

7 *Табакаева О.В.* Структурирование функции качества функциональных масложировых эмульсионных продуктов / О.В. Табакаева, А.В. Табакаев, Т.К. Каленик, В.Г. Лукошко // Масложировая промышленность. - 2016. - № 3.- С.10-13.

8 *Баранов А.* Другой взгляд на использование ГМО / А.Баранов // Хлебопродукты. - 2006. - №5.- С.35-36.

9 *Родионова Н.С.* Разработка растительной комплексной пищевой системы на основе продуктов переработки зародышей пшеницы сбалансированного жирнокислотного состава / Н.С. Родионова, Т.В. Алексеева, Н.Н. Попова [и др.] // Фундаментальные исследования. - 2013. - №11. - С.1594-1597.

10 *Соколов Б.К.* Масло нашего здоровья / Б.К. Соколов, Е.В. Гончаренко, В.Е. Лисняк // Масложировая промышленность. - 2003.- № 3. - С.56-59.

11 *Шеманская Е.И.* Фосфолипидные жировые продукты функционального назначения / Е.И. Шеманская, Н.И. Осейко // Харчова наука і технологія. -2012.- № 1 (18).- С. 28-31.

12 *Никонович С.Н.* Специализированные смеси растительных масел функционального назначения / С.Н. Никонович, Т.И. Тимофеевко, И.В. Спильник, Е.В. Скакалин // Известия вузов. Пищевая технология. - 2005.- № 2.- С.73-75.

13 *Прокопенко Л.Г.* Полиненасыщенные жирные кислоты в растительных маслах /Л.Г. Прокопенко, Л.И. Бойняжева, Е.В. Павлова // Масложировая промышленность.- 2009. - №2. - С.11-12.

14 *Табакаева О.В.* Растительные масла с оптимизированным жирнокислотным составом / О.В. Табакаева, Т.К. Каленик // Масложировая промышленность.- 2007. - №1. - С.21-22.

15 *Утешева С.Ю.* Тенденции в создании майонезов и соусов

функционального назначения / С.Ю. Утешева, А.П. Нечаев // Масло-жировая промышленность.- 2007. - №3. - С.12-16.

16 *Григорьева В.Н.* Смеси растительных масел - биологически полноценные продукты / В.Н. Григорьева, А.Н. Лисицин // Масложировая промышленность. -2005. -№ 1. - С.9-10.

17 *Голубева В.С.* Опыт разработки масложировых продуктов для функционального питания/ В.С. Голубева, В.Н. Бабодей, О.С. Воронцова, О.Н. Тимофеева // Пищевая промышленность: наука и технология.- 2009. - №2. - С.37-41.

18 *Красильников В.Н.* Перспективы развития технологии жиров и масел / В.Н. Красильников // Масла и жиры.- 2008. - №9. - С.2-4.

19 *Stepycheva N.V.* Blended vegetable oil fatty acid composition with optimized / N.V. Stepycheva, A.A. Fudko // Chemistry of plant raw materials. - 2011.-№2.-Р.27-33.

20 *Драчёва Л.В.* Спреды и топленые смеси / Л.В. Драчёва // Масложировая промышленность. - 2006.- № 1.- С.30-31.

21 *Нечаев А.П.* Купажированные растительные масла в производстве спредов для здорового питания / А.П. Нечаев, В.А. Тарасова, О.Н. Олейникова [и др.] // Масложировая промышленность. - 2005.- № 3.- С.22-23.

22 *Климантова Е.В.* Витаминизация масложировой продукции / Е.В. Климантова, Т.Э. Некрасова // Масложировая промышленность.- 2000. - №1. - С.32-34.

23 *Табакаева О.В.* Натуральные антиоксиданты для стабилизации окислительных процессов липидов / О.В. Табакаева, А.В. Табакаев // Масложировая промышленность. -2014. - № 6.- С.20-23.

24 *Нечаев А.П.* Применение пищевых ингредиентов (пищевые добавки, ароматизаторы, БАД) в масложировых продуктах / А.П. Нечаев // Масложировая промышленность.- 2003. - №3. - С.46-49.

25 *Константинова О.В.* Всё для производства биологически активных веществ и добавок на основе масличного сырья / О.В. Константинова // Масложировая промышленность. - 2003. - № 3.- С.24.

26 *Вождаева Л.И.* Многокомпонентный молочный продукт на основе молочного жира с экстрактом пшеничных зародышевых хлопьев / Л.И. Вождаева, И.Ю. Мараховская // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: Сборник научных работ, вып.7, технол. инс. пищ. пром-сти. - Кемерово.-2004.- С.28-29.

27 *Ливинская С.А.* Производство маргаринового продукта специального назначения / С.А. Ливинская, А.Р. Бадер // Известия вузов. Пищевая технология. - 2002. - №5. - С.31-32.

28 *Субботина М.А.* Кедровое и льняное масла как источники полиненасыщенных жирных кислот семейств ω -3 и ω -6 / М.А. Субботина, Л.Л. Закамская, Н.Г. Тавоза // *Материалы Международного симпозиума «Федеральные и региональные аспекты государственной политики в области здорового питания» /Технол. инс. пищ. пром-сти. - Кемерово, 2002.- С.369-370.*

29 *Терещук Л.В.* Исследование и обоснование основных и технологических параметров производства масел из молочнорастительных композиций/ Л.В. Терещук, С.С. Павлов // *Технология и техника пищевых производств: Сборник научных работ, технол. инс. пищ. пром-сти. - Кемерово.-2004.- С.57-59.*

30 *Шахрай Т.А.* Низкожирный маргарин: Патент 2292148 Россия, Гос. образ. учрежд. высш. проф. образ. Кубан. Гос. технол. ун-т/ Т.А. Шахрай, Т.И. Тимофеенко, С.Н. Никонович [и др.]. - №2005105524/3. Заявл. 28.02.2005. Оpubл. 27.01.2007.

31 *Оганесянц Л.А.* Использование виноградных CO_2 - экстрактов в качестве природной биологически активной добавки при получении маргариновых эмульсий/ Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина [и др.] // *Пищевая промышленность. - 2015. - №3. - С.12-13.*

32 *Вершинина А.Г.* Влияние растительных комплексов, используемых в целях увеличения сроков хранения, на потребительские свойства маргариновой продукции / А.Г. Вершинина, Т.К. Каленик, И.В. Крисюк // *Актуальные проблемы технологии жировых систем: Сборник материалов 1-ой Международ. научно-практ. конф. Молодых учёных. - Владивосток, ТГЭУ. - 2005. - С. 188-190.*

33 *Мамонтов А.С.* Основные критерии качества молочно-жировых эмульсионных продуктов /А.С. Мамонтов, К.В. Старовойтова, Л.В. Терещук, М.А. Тарлюн // *Техника и технология пищевых производств. - 2016. - № 4.- С.36-42.*

34 *Tereshchuk L.* Theoretical and Practical Aspects of the Development of a Balanced Lipid Complex of Fat Compositions /L. Tereshchuk // *Food and Ram Materials. - 2014. -№2.- P.59-67.*

35 Заявка №2427198 (Великобритания). Noon Henry Richard. Cooking oil containing camellina oil. Кулинарный масляный состав, содержащий рыжиковое масло / Henry Richard Noon, Nitrit Hayre// *Оpubл. 20.12.2006. РЖХ 07.17- 19P1.286П.*

36 *Cheng Y.* Preparation of nutritional blend oil based on double-low rapeseed oil/ Y. Cheng, P. Liu// *Zhongguo youzhi= China Oils and Fats.- 2005. -Vol.30. - №9.- P.17-18.*

37 *Новицкий О.А.* Биохимические аспекты регулирования

потребительских свойств растительных масел с использованием масла зародышей пшеницы / О.А. Новицкий, А.Б. Вишняков, В.Н. Власов, Т.В. Тоньшина // Масложировая промышленность. - 2004.- № 4.- С.29-30.

38 *Тихонов В.П.* Разработка методов получения растительных масел из низкомасличного сырья / В.П. Тихонов, А.Б. Вишняков, Ю.А. Тырсин // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2007.- № 3. - С.21.

39 *Макеев А.М.* Комплексное масло и полноценный белок из трёхкомпонентного растительного сырья / А.М. Макеев, А.И. Кремер, В.М. Рубинштейн, П.П. Бабенко // Масложировая промышленность. - 2002. -№4. - С.22-23.

40 *Васильченко Н.В.* Технологические аспекты обогащения растительных масел продуктами пчеловодства/ Н.В. Васильченко, Л.В. Терещук, М.В. Есиков // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: Сборник научных работ.- Вып.10, технол. инс. пищ. пром-сти. - Кемерово.-2005.- С.30-31.

41 *Никифорова Т.* Использование ячменной муки для производства растительного масла / Т. Никифорова // Хлебопродукты. - 2006.- № 8.- С.36-37.

42 *Никифорова Т.А.* Повышение эффективности использования вторичного маслосодержащего сырья крупяного производства / Т.А. Никифорова, С.Г. Пономарёв // Масложировая промышленность. - 2014.- № 3.- С.26-27.

43 *Мельников Е.М.* Изучение химического состава просяной муки и возможности её применения в производстве растительных масел / Е.М. Мельников, В.Г. Байков, Т.А. Никифорова // Хранение и переработка зерна. - 2006. - №11.- С.37-38.

44 *Тарасова В.В.* Применение физиологически функциональных ингредиентов в производстве хлебобулочных изделий / В.В. Тарасова // Пищевая промышленность. - 2014. - №3. - С.34-41.

45 *Пономарева О.И.* Больше внимания использованию вторичных продуктов зерноперерабатывающих предприятий/ О.И. Пономарева, И.М. Василицец // Хлебопечение России. -2000. - № 6.- С.19.

46 *Иунихина В.С.* Использование пшеничной зародышевой муки в детском питании/ В.С. Иунихина, В.Г. Курцева//Пищевая промышленность. - 1997. - №6. - С.12.

Джураева Н.Р., старший преподаватель, E-mail: nafis101@mail.ru

Исабаев И.Б., доктор технических наук, профессор,

Атамуратова Т.И., кандидат технических наук, доцент

Л.Б. Умиралиева¹, А.В. Чижаяева¹, М.Т. Велямов¹,
Ш.М. Велямов¹

¹Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, г. Алматы, Казахстан

ПРОВЕДЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ВОЗДУХА В КАМЕРАХ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. Представлены результаты исследования санитарного состояния холодильных камер мясокомбинатов и образцов хранящегося в них мяса говядины. Создана модельная коллекция изолятов микробной флоры холодильного оборудования для разработки метода повышения сроков качественного и безопасного хранения мяса и мясных изделий. Поверхностная микрофлора мяса при хранении в охлажденном состоянии зависит от санитарного состояния холодильного оборудования.

Ключевые слова: санитарное состояние, холодильное оборудование, мясо, мясные изделия, плесневые грибы, бактерии.

• • •

Түйіндеме. Ет комбинаттарының тоңазыту камераларының санитарлық жағдайын және оларда сақталған сиыр етінің үлгілерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Ет пен ет өнімдерін сапалы және қауіпсіз сақтау мерзімдерін арттыру әдісін дайындау үшін тоңазытқыш құрылғыларының микробты флора изоляттарының модельді коллекциясы жасалды. Салқындатылған күйінде сақтау кезінде еттің беткі микрофлорасы тоңазытқыш құрылғыларының санитарлық жағдайына байланысты болады.

Түйінді сөздер: санитарлық күйі, мұздатқыш құрылғы, шаю, ет, ет өнімдері, зең саңырауқұлақтары, бактериялар.

• • •

Abstract. The study presents the results of the sanitary condition of the meat plants refrigeration chambers and samples beef meat stored in them. A model collection of isolates of the microbial flora of from refrigeration equipment has been created to develop a method for increasing the shelf life of high-quality and safe storage of meat and meat products. The surface microflora of meat during

storage in a refrigerated state depends on the sanitary condition of the refrigeration equipment.

Keywords: sanitary condition, refrigeration equipment, flushing, meat, meat products, molds, bacteria

Введение. Мясо и мясные продукты относятся к числу скоропортящихся пищевых продуктов, поскольку длительное их хранение в обычных условиях без специальной обработки невозможно. Наряду с различными методами консервирования скоропортящихся пищевых продуктов в настоящее время наиболее эффективными являются методы холодильной обработки и хранения [1]. Применение методов холодильной технологии при обработке мясных продуктов, в отличие от других способов консервирования, оказывает значительно меньшее воздействие на естественные вкусовые и органолептические свойства мясных продуктов. Холодильная обработка мяса и субпродуктов и их хранение при соответствующих низких температурах являются одним из наиболее совершенных приемов предупреждения или замедления порчи этих продуктов. При холодильной обработке достигается наиболее полное сохранение первоначальных натуральных свойств мяса и субпродуктов, обеспечивается минимальное изменение пищевой ценности мяса. Обработка холодом обуславливает подавление жизнедеятельности микроорганизмов, а также замедление химических и биохимических процессов, происходящих в продукте под действием собственных ферментов, кислорода воздуха, тепла и света [2].

В промышленной практике в основном пользуются следующими способами холодильной обработки и хранения мяса и субпродуктов при температуре:

- на 1—4°C выше точки замерзания тканевой жидкости— это охлаждение и хранение охлажденного мяса;

- на 1—2°C ниже точки замерзания тканевой жидкости— это подмораживание и хранение подмороженного мяса;

- значительно ниже точки замерзания тканевой жидкости — это замораживание и хранение мороженого мяса.

При охлаждении в мясе происходят окислительные, микробиологические, автолитические изменения под действием ферментов, тепло- и влагообмен с окружающей средой.

Микроорганизмы, обитающие на сырых мясопродуктах, поступающих на холодильную обработку, весьма разнообразны.

Прежде всего, они различаются температурой роста и размножением. Так, мезофильные микроорганизмы прекращают рост и размножение при температуре 5°C и выше; оптимальная температура для их жизнедеятельности 36-37 °С. В отличие от мезофилов психрофилы (бактерии родов *Achromobacter* и *Pseudomonas* и др.) которые способны размножаться и расти при 0-5°C. К группе психрофилов относятся также плесневые грибы (пенициллиум, кладоспориум, тамнидиум, альтернария, аспергиллус, монилия розовая, триходерма, трихотециум и др.), они обладают наибольшей устойчивостью к низким температурам и вызывают образование слизи на поверхности мяса. Некоторые из плесеней развиваются при температуре –9 и –12°C.

На развитие микроорганизмов большое влияние оказывает, помимо температуры, относительная влажность воздуха. Чем ниже относительная влажность и температура, тем хуже развиваются микроорганизмы. Кроме параметров хранения (температуры и влажности воздуха) на степень обсемененности мяса микроорганизмами влияют санитарно-гигиенические условия содержания, транспортирование, подготовка к убою скота, переработка туш, обескровливание, съемка шкур, извлечение внутренних органов и зачистка туш; ветеринарное состояние животного при забое, т.е. огромное количество эндогенных и экзогенных факторов.

Таким образом, характер и глубина изменений при охлаждении и последующем хранении, зависят от вида и качества сырья, но не в меньшей степени и от условий и режима холодильной обработки [3-4]. Своевременно выявить степень зараженности камер плесенью и принять соответствующие меры позволяет микробиологический контроль. В связи с этим, исследования в направлении изучения влияния санитарного состояния, холодильного оборудования на сроки хранения мяса и мясной продукции в современных условиях для обеспечения безопасности хранения и оборота мяса и мясной продукции весьма актуальны.

Цель работы – изучение влияния санитарного состояния холодильного оборудования на сроки хранения мяса и мясной продукции.

Методы исследований. Методика определения зараженности стен холодильных камер плесенью. Определение зараженности плесенью стен холодильных камер проводят методом соскоба. Этот метод состоит в определении количества колоний плесеней, вырастающих на суловом агаре или другой среде при высеве соскоба с поверхностного стоя побелки. Соскоб берут скребком, представляя-

ющим собой металлический рубанок, лезвие которого выступает на 1 мм над плоскостью скребка, соприкасающегося со стеной. Скребком, простерилизованный над пламенем горелки, прикладывают на уровне 1,5 м от пола к стене камеры по вертикали таким образом, чтобы лезвие (скребущая часть) вошло на всю глубину (1 мм) в слой побелки; на стене карандашом отмечают верхнюю часть выреза. Затем скребком продвигают вверх по стене на 10 см (до отметки). Соскоб, снимаемый со стены (слой побелки), осыпается в желобок скребка. Площадь соскоба составляет 25 см².

Соскобы отбирают с четырех стен камеры, таким образом чтобы проба для анализа составляла соскоб с площади 100 см². Пробу помещают в стерильную широкогорлую колбу вместимостью 200 - 250 мл, куда затем наливают 100 мл стерильной воды. Содержимое колбы тщательно перемешивают встряхиванием в течение 3 мин. и затем помещают в три стерильные чашки Петри, переносят по 1 мл взвеси и заливают расплавленным и охлажденным до 42 - 45 °С суловым агаром или другой средой.

Посевы выдерживают 7 сут. при температуре 22 - 24 °С. Первый подсчет выросших колоний плесеней производят через 3-е суток. Колонии многих плесеней в начале развития имеют белую окраску, что затрудняет определение их видовой принадлежности. Поэтому для определения вида плесени, соотношения разных видов чашки с посевами вторично просматривают через 5 - 7 сут. после первого просмотра, когда колонии большинства плесеней приобретают характерный для каждой из них вид (характер роста мицелия, окраска, строение спор и др.).

Количество колоний всех видов плесеней, выросших на трех чашках, суммируют и делят на 3, определяя среднее число колоний на одной чашке, что соответствует количеству плесеней на 1 см² исследуемой поверхности стен. Колонии кладоспориум и тамнидиум, выросшие на трех чашках, суммируют. Показателем зараженности плесенями стен холодильных камер является количество колоний плесеней всех видов на 1 см² исследуемой поверхности, а также общее количество колоний кладоспориум и тамнидиум на трех чашках Петри.

Методика определения зараженности плесенью воздуха холодильных камер. Определение зараженности плесенью воздуха холодильных камер проводится методом оседания спор плесеней на чашки Петри. Пять стерильных чашек, предварительно залитых рас-

плавленным и охлажденным до 42 - 45°C суловым агаром, размещают на полу на стерильной бумаге по одной в каждом из четырех углов и одну в середине камеры. В камере с минусовой температурой, во избежание замерзания агара, чашки следует ставить на деревянные бруски или куски пенопласта. Чашки открывают, и крышки, не перевертывая, кладут рядом с чашками на стерильную бумагу. Продолжительность выдержки открытых чашек - 5 мин.

Выращивание плесеней производится так же, как и при определении зараженности стен. Количество всех видов плесеней, выросших на пяти чашках, суммируют и делят на 5, определяя среднее число колоний в одной чашке, что соответствует среднему количеству плесеней, осевших в одну чашку за 5 мин. Колонии кладоспориум и тамнидиум подсчитывают на всех пяти чашках и суммируют. Показателем зараженности плесенью воздуха холодильных камер является среднее число колоний плесени на одной чашке Петри, а также общее число количества колоний кладоспориум и тамнидиум на пяти чашках.

Основные результаты. Было проведено исследование санитарного состояния холодильного оборудования мясокомбината «Байсерке Агро». Определение зараженности воздуха и стен холодильных камер бактериями, дрожжами и плесенями проводилось в трех камерах:

- холодильник № 1 – для хранения кускового мяса и внутренностей ($t = -2^{\circ}\text{C}$), при загрузке 70% емкости;
- холодильник №2 – для хранения тушевой говядины ($t = -18^{\circ}\text{C}$), при загрузке 50% емкости;
- холодильник № 3 – для хранения мясных продуктов (колбас) ($t = 4^{\circ}\text{C}$), при загрузке 20% емкости.

Стены холодильных камер мясокомбината «Байсерке Агро» покрыты панелями ПВХ, дезинфекция камер проводится один раз в неделю, (дезинфицирующее средство - Калгонит ЦФ 310).

Смыв со стен и анализ воздуха проводился на 6-й день после дезинфекции холодильников. Микробиологическое исследование зараженности стен холодильных камер проводили методом смыва, зараженности воздуха методом оседания спор микроорганизмов на чашки Петри с питательной средой (смесь мясопептонного агара с суло - агаром). Чашки культивировали в течение 7-10 сут. при температуре $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Затем подсчитывали общее количество колоний микроорганизмов, отдельно наличие дрожжей и плесеней на 1 см^2 поверхности (среднее по трем чашкам). Результаты микробиологиче-

ских исследований санитарного состояния смывов стен холодильного оборудования и анализа воздуха холодильных камер мясоперерабатывающего предприятия «Байсерке Агро» представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Санитарное состояние холодильных камер мясоперерабатывающего предприятия «Байсерке Агро»

Образец	КМАФАМ КОЕ ед/см ²			
	Общее число	В том числе		
		Спорообразующие бактерии	Дрожжи	Плесени
<i>Стены холодильных камер</i>				
Холодильник №1	21	8	10	3
Холодильник №2	2	2	-	-
Холодильник №3	6	5	-	1
<i>Воздух холодильных камер</i>				
Холодильник №1	7	2	1	4
Холодильник №2	8	4	1	3
Холодильник №3	7	1	1	5

Согласно данным, представленным в таблице 1, степень загрязненности стен холодильных камер с температурой охлаждения -18⁰С довольно низкая и в основном представлена бактериальной и дрожжевой микрофлорой. Анализ воздуха, напротив, свидетельствует о преобладании в нем спор плесневых грибов и бактерий. Наиболее загрязненным был холодильник для хранения кусковой говядины. Это может свидетельствовать о недостаточном соблюдении санитарных требований персоналом и контаминации холодильников во время пребывания работников в холодильнике и размещении мяса на хранение.

Для идентификации изолятов микроорганизмов до рода проводили микроскопическое исследование морфологических свойств клеток. Исследование санитарного состояния 3-х холодильных камер мясокомбината «Байсерке Агро» показало:

- В холодильнике №1, предназначенном для хранения кусковой говядины – выявлено небольшое количество клеток спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Sarcina flava*, дрожжей рода *Rhodotorula* и мицелиальных грибов рода *Penicillium*, *Alternaria*, *Mucor* и единичная колония гриба *Cladosporium* (из воздуха холодильника) (рисунок 1).



Рисунок 1- Микрофлора холодильника для хранения кусковой говядины (t= -2 °C)

• В холодильнике №2, предназначенном для хранения тушевой говядины – выявлено также небольшое количество клеток спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Sarcina flava*, дрожжей рода *Rhodotorula*, мицелиальных грибов рода *Penicillium*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Alternaria* (рисунок 2).

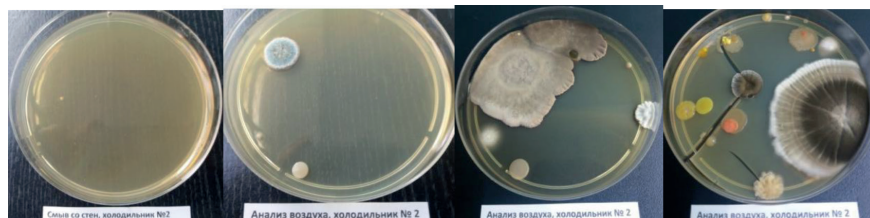


Рисунок 2 - Микрофлора холодильника для хранения тушевой говядины (t=-18°C)

• В холодильнике №3, предназначенном для хранения мясных продуктов (колбасы) - выявлено небольшое количество клеток спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, дрожжей рода *Rhodotorula* и мицелиальных грибов рода *Penicillium* и *Mucor* (рисунок 3).



Рисунок 3 - Микрофлора холодильника для хранения мясных продуктов (колбасы) (t= 4°C)

Помимо изучения санитарного состояния холодильного оборудования был проведен анализ общей обсемененности говядины, находящейся на хранении в холодильнике №1. Результаты по микробиологическому исследованию общей обсемененности мяса представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Исследование мяса говядины, хранящейся в холодильнике при температуре -2°C на выявление общей микрофлоры

№ образца	КМАФАМ КОЕ ед/г				
	Общее число	В том числе			
		Молочнокислые бактерии	Спорообразующие бактерии	Дрожжи	Мицелиальные грибы
1	8,6x10 ⁵	6,7x10 ⁵	1,7x10 ⁵	1,8x10 ⁴	-

Исследование образца мяса говядины на общее микробное число, выявило наличие в нём значительного количества клеток молочнокислых бактерий, спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas*, а также небольшого количества дрожжей рода *Candida* (рисунк 4). Плесени в образце нет.



Рисунок 4 - Микрофлора образца мяса говядины, хранившегося в холодильнике №1 для кусковой говядины при t-2°C (разведение 10⁻³, среда МПА)

Все изоляты микроорганизмов, выделенные в ходе исследований, были заложены в коллекцию для дальнейшей видовой идентификации и использования в качестве модельных штаммов при разработке метода повышения сроков качественного и безопасного хранения мяса и мясных изделий.

Обсуждение результатов. Холодильная обработка и хранение мяса и мясопродуктов при низких температурах в современных усло-

виях является одним из наиболее перспективных методов консервирования. Холодильной обработке подвергается все сырье, которое перерабатывается на мясокомбинатах. Столь широкое применение холода связано со многими положительными характеристиками, свойственными этому виду обработки. Холод обеспечивает возможность быстрого консервирования больших количеств поступающего сырья, позволяет длительное время хранить мясо с сохранением всех его свойств и пищевой ценности.

Однако применение холода даже в течение длительного периода не обеспечивает гибели всей микрофлоры, особенно спорообразующей. К тому же в воздухе холодильных камер и на поверхности стен, развиваются психрофильные микроорганизмы, вызывающие порчу мяса, часть из которых попадает в камеры извне, при несоблюдении санитарно-гигиенических требований обслуживающим персоналом, что подтверждают проведенные нами исследования. Холодильная обработка не останавливает процессы порчи мяса, хотя развитие микрофлоры и, следовательно, процессы гниения резко затормаживаются. Следует иметь в виду, что низкие температуры не являются средством обезвреживания мяса, полученного от больных животных или зараженного при транспортировке, патогенная микрофлора при охлаждении и заморозке остается жизнеспособной.

Заключение. Санитарная оценка холодильных камер по степени их зараженности показала, что общая микробная обсемененность холодильных камер довольно низкая, что свидетельствует о хорошем санитарном состоянии холодильных камер мясокомбината «Байсерке Агро» и об эффективности проводимых на предприятии мероприятий по дезинфекции холодильного оборудования. Микрофлора холодильного оборудования представлена в большей степени бактериальной микрофлорой, не характерной для мяса (видимо, занесенной извне с корзинами для мяса, одеждой и обувью персонала), плесневые грибы представлены в основном родами *Penicillium* и *Mucor*, однако в воздухе встречаются единичные клетки *Cladosporium* и *Alternaria*, которые при размножении могут вызывать порчу мяса и мясопродуктов.

Источник финансирования исследований. Материалы подготовлены в рамках выполнения бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» по подпрограмме 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан научно-технической программы «Разработка интенсивных технологий по отраслям животноводства» по проекту «Переработка мяса КРС» мероприятия «Изучение влияния санитарного состояния холодильного оборудования на сроки хранения мяса и мясной продукции».

Список литературы

1 Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А. Производство мясной продукции на основе биотехнологии/ Под редакцией академика РАСХН Липатова Н.Н., –М.:ВНИИМП, 2005. –369 с.

2 Соколов Д.М., Соколов М.С. Экспресс-тесты Singlepath и Diopath для выявления патогенных микроорганизмов и токсинов в пищевых продуктах //Молочная промышленность. – 2015. – №1. – С. 4-6.

3 Камышева К. Микробиология, основы эпидемиологии и методы микробиологии: учебное пособие / К. Камышева.—М.Феникс, 2016.— 382 с.

4 Зверев В.В. и др. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / Зверев В.В. [и др.]; под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 411 с.

Умиралиева Л.Б., кандидат технических наук, e-mail: lyazzat_lb@mail.ru, l.umiraliyeva@rpf.kz,

Чижаева А.В., кандидат биологических наук, профессор РАЕ, e-mail: Anna_chizhaeva@mail.ru

Велямов М.Т., доктор биологических наук, академик АСХН РК, академик РАЕ, академик Национальной академии по продовольственной безопасности РФ, e-mail: vmasim58@mail.ru

Велямов Ш.М., магистр технических наук, e-mail: v_shukhrat@mail.ru

*В.И. Сидорова¹, С.Ж. Асылбекова², Н.И. Январева¹,
С.К. Койшыбаева², Н.С. Бадрызлова²*

¹Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, г. Алматы, Казахстан

²Научно-производственный центр рыбного хозяйства,
г. Алматы, Казахстан

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ ПОЛНОЦЕННЫХ СТАРТОВЫХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СУДАКА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация. Впервые в Казахстане разработаны рецепты стартовых комбикормов для личинок и молоди судака из местного кормового сырья. Комбикорм выработан методом экструдирования. Изучены технологические свойства комбикорма, кормовая ценность. Содержание протеина 57,5%, жира 12,2%, общая энергетическая ценность 494,58//20,60 ккал в 100//МДж, усваиваемая энергия 415,4/17,3 ккал в 100//МДж. Проведены производственные испытания по эффективности использования разработанного корма и усвоения его мальками судака на предприятии «Haluk Baluk». Контролем служил корм для форели Aller Agua. При проведении научно-хозяйственного опыта, установлен кормовой коэффициент 1,3 разработанного корма, незначительно уступающий импортным кормам, выживаемость составила 51%, средне суточный прирост 2,9мг. Разработанные рецепты стартового комбикорма могут решить задачу по импортозамещению кормов.

Ключевые слова: стартовые комбикорма, физико-механические свойства, экструдирование, рыбоводство, разведение судака.

• • •

Түйіндеме. Қазақстанда алғаш рет көксеркенің дернәсілі мен шабақтарына арналған отандық жем шикізатынан жасалатын тарттық құрама жемдердің рецептері әзірленді. Құрама жем экструзиялау әдісімен жасалды. Құрама жемнің технологиялық қасиеттері мен азықтық құндылығы зерттелді. Құрамындағы протеиннің мөлшері 57,5%, майдың мөлшері 12,2%, жалпы энергетикалық құндылығы 494,58//20,60 ккал 100//МДж-де, сіңірілетін энергия 415,4/17,3 ккал 100//МДж-де. «Haluk Baluk» ЖШС-інде әзірленген жемді пайдалану тиімділігі және оны көксерке шабағының сіңіруі бойынша өндірістік сынақтар өткізілді. Бақылау үлгісі ретінде бахтаққа арналған «Aller Agua» жемі алынды. Ғылыми-шаруашылық тәжірибе өткізу барысында әзірлен-

ген жемнің импорттық жемдерден кем түспейтін 1,3 жемдік коэффициенті анықталды, тіршілікке қабілеттігі 51%-ды, орташа тәуліктік өсім 2,9мг-ды құрады. Әзірленген рецептер бойынша старттық құрама жемдерді өндіру импорты алмастырудағы міндетті шешуге көмектеседі.

Түйінді сөздер: старттық құрама жемдер, физикалық-механикалық қасиеттер, экструзиялау, балық шаруашылығы, көксерке өсіру.

• • •

Abstract. For the first time in Kazakhstan, composition of starter feeds for larval and young zanders have been developed and is based on domestic feeds. The feed has been produced by extrusion. Properties of the feed and its nutritional value have been studied. Protein content is 57.5%, fat is 12.2%, total energy value is 494.58/20.60 kcal per 100/MJ, digestible energy is 415.4/17.3 kcal per 100/MJ. Production tests have been conducted in order to see the effectiveness of the use of the feed and its uptake by zander youngs at the Halyk Balyk LLP facility. Aller Agua, food for trout, served as a reference. Research and business experiment showed the specific feed conversion efficiency of 1.3, which is slightly inferior to imported feed examples, with the survival rate at 51%, average daily increase at 2.9 mg. According to the recipes designed, starter feed production will help solve the problem of import substitution.

Key words: starter feed composition, physical and chemical properties, extrusion, fish preeding, pike perch preeding.

Введение. С развитием интенсивных форм рыбоводства возникает острая необходимость в разработке эффективных технологий выращивания различных видов рыб, в том числе, новых объектов аквакультуры. Одним из перспективных нетрадиционных объектов индустриального выращивания для нашей республики являются судак. Важнейшим аспектом разработки технологии культивирования судака является изучение его пищевых потребностей и создание на этой основе высокоэффективных сбалансированных комбикормов. Наиболее критическим периодом в процессе культивирования является переход личинок на экзогенное питание и дальнейшее подращивание до жизнестойкой стадии. В связи с этим особый интерес представляет разработка стартового комбикорма для молоди судака. Разработка стартовых кормов на основе анализа пищевых потребностей и внедрение их в практику рыбоводства повысит эффективность подращивания молоди судака расширит возможности выращивания этого объекта в отечественной аквакультуре.

Судак — биомелиоратор с высоким темпом роста, обладающий

прекрасными вкусовыми качествами. Высокий процент съедобных частей тела (до 70%), отсутствие межмышечных вилочковых костей, белое мясо с низким содержанием холестерина способствуют повышению спроса на судака на внутреннем рынке многих стран. Поэтому в последние годы в странах Европы активно ведутся исследования, направленные на увеличение эффективности разведения судака. Решение этой задачи во многом определяется успехом получения и выращивания его молоди. Многочисленные исследования, проведенные отечественными и зарубежными ихтиологами-рыбоводами, показали, что основным препятствием при разведении и расселении судака является его высокая чувствительность на ранних этапах развития (икра, личинка, молодь) к отрицательным воздействиям различных абиотических и биотических факторов среды. Порог чувствительности молоди судака значительно выше, чем у молоди других видов рыб. В настоящее время судак является одним из наиболее сложных для разведения видов рыб [1]. В Казахстане, в естественных условиях, судак обитает в бассейне р. Урал, Аральском море (нижнее течение р. Сырдарья). Из-за своих высоких пищевых качеств судак в 60-е годы прошлого столетия был интродуцирован во многие водоёмы и теперь он обитает в Балхаш-Илийском бассейне, Алакольской системе озер, в оз. Бийлекуль, Бухтарминском, Тогузском и Шадринском водохранилищах. В естественных водоемах низкое выживание молоди судака усугубляется неустойчивыми погодными условиями, переменчивыми показателями среды обитания, наличием огромного количества хищных беспозвоночных и позвоночных животных, болезнетворных организмов и паразитов. Даже несмотря на относительно высокую плодовитость и заботу о потомстве, проявляющуюся в охране самцом икры во время инкубации, лишь незначительное количество рыб доживает до промыслового возраста.

В последнее время особое внимание уделяется выращиванию судака - как объекту аквакультуры, поскольку запасы его в естественной среде значительно сокращаются из-за чрезмерной промысловой нагрузки. В настоящее время учёные разрабатывают методы разведения судака в искусственных условиях до товарной продукции. С каждым годом уменьшается вылов этой ценной рыбы, поэтому особое внимание к выращиванию судака уделяют не только в Казахстане, России, но и в странах Европы, например, Дании, Финляндии, Голландии, Польши. На сегодняшний день эффективным становится разведение рыбы в индустриальных условиях в промышленных мас-

штабах, используя установку замкнутого водоснабжения (УЗВ). Преимущество УЗВ в том, что возможно вырастить самую прихотливую рыбу, например такую как форель, осётр, а так же судак.

Исследования по изучению судака в нашей стране и за рубежом ведутся с конца прошлого столетия. Однако до настоящего времени ряд проблем, связанных с выращиванием судака, как одного из наиболее сложных для разведения видов рыб, до конца не решены из-за сложностей, возникающих на ранних этапах подращивания личинок и молоди. Традиционная технология, прудового выращивания сеголеток вне зависимости от вида рыбы подразумевает выпуск в водоем личинок на стадии смешанного питания. В тоже время существует очень высокий спрос не только на товарную продукцию, а так же и на рыбопосадочный материал судака, начиная от подращенной личинки и до рыбы с достаточно крупной среднештучной массой. Необходимость искусственного разведения судака (помимо использования его в качестве биомелиоратора) определяется рядом причин, среди которых можно выделить следующие: восстановление промысловых запасов судака; повышение рыбопродуктивности нагульных водоемов; рост спроса на судака ввиду его высоких гастрономических качеств; использование судака для зарыбления внутренних водоемов в качестве объекта спортивного любительского рыбоводства [2,3]. Проблема разведения судака в Казахстане в индустриальных условиях значительно возросла в последние годы. Объективными причинами явилось резкое падение естественных запасов судака. Было установлено, что биологической мелиорации водоёмов с помощью судака- хищника с небольшим ртом, который потребляет в больших количествах нежелательных мелкочастиковых рыб, особенно их молодь, не уделяется должного внимания. Ряд исследователей подтверждает, что судак может использовать до 80% численности молоди рыб-аборигенов. Вселение судака в водоемы способствует снижению численности сорной рыбы от 2,7 до 60 раз и увеличению вылова ценных видов рыб в 9-10- раз [1].

В 2012 г. Казахским НИИ рыбного хозяйства были проведены исследования по искусственному воспроизводству и разведению судака на экспериментальной базе Чиликского прудового хозяйства. Проведены работы по нересту и инкубации икры судака, подращиванию личинок и выращиванию сеголеток судака. Подращивание молоди судака проводилось в рыбоводных емкостях. В течении всего эксперимента молоди задавался живой корм – мелкий зоопланктон и биомасса даф-

нии магна, отсортированный с помощью мельничного сита в объеме 50% от массы. Для подкормки личинок использовали стартовый корм для форели. Результаты научно-исследовательских работ в целом соответствовали нормативно методической базе, разработанной российскими и венгерскими рыбводами. Подращивание личинок судака в садках показало наибольшую выживаемость молоди (55%) и абсолютный линейный прирост (5мм) [4]. В то же время следует отметить, что, поскольку судак еще не стал массовым объектом индустриального рыбоводства, то для него не разработано специальных рецептур кормов, учитывающих особенности обмена веществ и потребность в питательных веществах. В настоящее время научные исследования, связанные с вопросами кормления личинок рыб, в Казахстане и за рубежом ведутся по трем направлениям: разработка рецептов стартовых комбикормов, массовое культивирование живых кормовых организмов (микроорганизмы, водоросли, беспозвоночные), поиск оптимального соотношения в рационе личинок сухих комбинированных и живых кормов [5]. Несмотря на многочисленные исследования по разработке стартовых кормов для личинок и мальков многих видов рыб, пока не удалось создать искусственные корма, которые бы полностью удовлетворяли пищевые потребности рыб на ранних этапах постэмбрионального развития [6-9]. Для выращивания молоди рыб стартовые корма, изготавливаемые промышленно, отсутствуют. К сожалению, ни отечественные, ни иностранные производители комбикормовой продукции не могут предложить полноценные стартовые корма для личинок и мальков рыб, применяемые в условиях полного отсутствия живых кормовых организмов, чтобы обеспечить высокий темп роста и жизнестойкость рыб в раннем онтогенезе.

Цель работы - разработка рецепта отечественного стартового комбикорма для личинок и молоди судака, который бы обеспечил высокий темп роста и жизнестойкости в раннем онтогенезе. Выращивание европейского судака (*Sander lucioperca* L.) в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) до недавнего времени в нашей стране не проводилось. Установление потребности в питательных веществах корма для судака в настоящее время является актуальным и позволит в будущем рентабельно расходовать сырье и использовать альтернативные источники белка растительного и животного происхождения при разработке экономически выгодных кормовых рецептур для данного вида.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования

являлись стартовые комбикорма для молоди судака. Разработка рецептов для молоди судака была проведена в лаборатории технологии зернопродуктов и комбикормов в КазНИИ пищевой и перерабатывающей промышленности в 2018 г. Опытная партия комбикорма была выработана на заводе Pet Food KZ, который находится в Алматинской области. Комбикорм выработан методом экструдирования. Стартовый комбикорм для молоди судака вырабатывался гранулами 1мм, с дальнейшим измельчением в крупку (размером крупки для судака- 0,2мм; 0,5мм). Качественные показатели корма определены на приборе компании FOSS NIRS DS 2500. Показатели качества в полученном корме оценивали по уровню жира, протеина, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), энергетической ценности, количественному содержанию аминокислот, определенных расчетным методом с использованием справочных материалов. Продолжительность производственной проверки по апробации разработанных стартовых кормов для молоди судака, подращиваемой в садках в рыбоводных хозяйствах Nalyk Balyk и Камышлыбашского рыбоводника составила 30 дней. Во время проведения опыта гидрохимический режим в садках был оптимальным. Кормление осуществлялось вручную 6 раз в сутки. Один раз в 10 дней в садках проводились контрольные обловы. По их результатам определяли темп роста молоди судака и рассчитывали суточный рацион кормления. Для определения эффективности влияния стартовых искусственных кормов на рыбоводно-биологические показатели молоди судака использовали 2 корма: отечественный, разработанный в КазНИИ переработки пищевой промышленности для молоди судака (опыт) и зарубежный стартовый форелевый Alleg Aqua (контроль). Плотность посадки личинок составил 10 тыс.шт/м³. Рыбопосадочный материал судака подращивали от личинки в садках из сита, закрепленных на деревянном каркасе и установленных в мальковом пруду. Первоначально в течение недели личинок кормили живыми кормами (мелкие формы зоопланктона). Начиная с 8-го дня подращивания молоди судака, постепенно в рацион питания начали вводить искусственный стартовый корм с доведением его количества до 10% от массы личинок. Определение рыбоводно-биологических показателей, составляющих первичную базу данных, производилось по методикам, принятым в прудовом и индустриальном рыбоводстве [10,11]. Водостойкость и разбухаемость гранул комбикорма определяли согласно ГОСТ 28758. Опыты проводили в двукратной повторности, данные подвергали статисти-

ческой обработке по Г.Ф. Лакину [12] с применением персонального компьютера.

Результаты исследования и обсуждение. К настоящему времени потребность судака в питательных веществах изучена слабо. Ранее было проведено несколько исследований, связанных с пищевыми потребностями молоди судака однако уровень накопленных знаний по вопросам потребностей особей относительно низок, а видоспецифичные стартовые и продукционные корма до сих пор отсутствуют. Для их разработки необходимо провести ряд серьёзных исследований. При проведении ранее работ по выращиванию личинок и мальков судака использовали комбикорма для форели, осетра, карповых (Эквизо), РГМ-СС-Э, зарубежных фирм COPPENS, ALLER AQUA, Aller Futura, среднесуточную дозу корма назначали по кормовым таблицам, разработанным для форели [13-17]. Было установлено, что Эквизо и стартовый корм для сиговых РГМ-СС-Э не пригодны для подращивания личинок судака. Личинки, потреблявшие Эквизо, погибли через 15 сут., а корм РГМ-СС-Э на 20-й день [18].

Изучение особенностей кормления таких рыб как судак, было начато сравнительно недавно – с первыми попытками интенсивного выращивания этого ценного объекта. Проведя анализ опубликованных в отечественной и зарубежной литературе данных, касающихся проблем кормления этой рыбы и кормопроизводства в современных условиях, и проанализировав потребность судака в питательных веществах, была установлена питательная ценность стартового комбикорма при индустриальном выращивании (таблица 1).

Таблица 1 – Питательная ценность стартовых комбикормов для молоди судака

Показатели питательности	Установленная пищевая потребность для молоди судака	Питательная ценность стартового комбикорма для молоди судака разработанного в «КазНИИППП»
Обменная энергия, Мдж/кг	17,00	17,38
Массовая доля сырого протеина, не менее, %	56,00	57,51
Массовая доля сырого жира, не менее, %	12,00	12,20

Массовая доля сырой клетчатки, не более, %	1,20	1,08
Массовая доля сырой золы, не более, %	10,00	8,12
Массовая доля лизина, не менее, %	3,50	4,04
Массовая доля метионина + цистина, не менее, %	1,50	1,85
Массовая доля фосфора, не менее, %	0,90	1,76

Как видно из данных таблицы 1 стартовый комбикорм для судака должен иметь высокое содержание протеина 56%, так как судак хищник, а жира 12%. В своей работе Пьянова Д.С. отмечает, что судак нуждается в пониженном содержании жира и большом количестве белка. Немецкие рыбоводы считают, что наиболее оптимальное содержание жира в корме для подросшей молоди судака должно составлять 17 %. Разработанный комбикорм для хищных видов рыб голландской фирмы MARICO FOCUS содержит 10% жира [13]. В то же время польские ученые, проведя эксперимент на ранней молоди отмечают, что содержание липидов в корме в пределах 6-18% никак не отражается на скорости роста. Потребности судака в питательных веществах обусловлены генетически заданным уровнем обмена и роста. Белки играют первостепенную роль в функционировании живой материи, обеспечивают рост и обновление тканей, а входя в иммунную систему, они выполняют защитную функцию [8]. Потребность в обменной энергии у судака должна быть не ниже 17,0 Мдж/кг. Содержание сырой клетчатки не должно превышать 1,2%.

Выращивание рыбы в аквакультуре производится за счет искусственных кормов. Применение живых кормов и кормовых компонентов в естественном состоянии нереально из-за их высоких кормовых коэффициентов и поступления большого количества загрязнений. Мировая аквакультура давно сделала ставку на технологии экструдирования комбикормов. Процесс экструдирования относится к термодинамическим методам обработки сырья, использующие как статистические режимы воздействия, так и динамический эффект давления, температуры, осмоса. Обширные исследования различных способов приготовления кормов показали, что экструдирование яв-

ляется наиболее эффективным как по глубине преобразования питательных веществ, так и по разносторонности воздействия на сырье. Обменное движение воды в сочетании с высокой температурой способствует желатинизации крахмала – деформации наружных слоев крахмальных зерен, образованных амилопектином. Амилоза, составляющая внутреннюю часть крахмального зерна, становится доступной для действия фермента амилазы. Установлено, что после экструзии скорость гидролиза крахмала альфа-амилазой возрастает в 5-6 раз, кукурузного – 8 раз, при этом скорость высвобождения глюкозы возрастает в 15 раз. Крахмал различных злаковых в разной мере желатинизируется в процессе экструзии. Помимо желатинизации наблюдается и деполимеризация крахмала. Содержание декстринов в зерновом сырье в 2-4 раза больше по сравнению с исходным сырьем. Экструзия также повышает растворимость и доступность ферментам углеводов сырой клетчатки [17].

Экструдирование практически не влияет на усвоение жиров и мало на усвоение белков. Зато значительно повышает усвоение углеводов. Если в обычных кормах без применения технологии экструзии усваивается около 20% углеводов, то в экструдированных кормах до 80...90% [19]. Значительно повышается уровень доступной энергии. Питательные вещества при этом становятся более доступными для переваривания их рыбой. Установлено, что после экструдирования уменьшается количество крахмала и увеличивается количество декстринов и сахаров. Питательные вещества становятся более доступными для переваривания их рыбой, особенно для хищных видов. Ряд авторов отмечает, что после экструдирования улучшаются вкусовые качества корма, проходит инактивация ингибиторов ферментов, нейтрализация некоторых токсинов и уничтожение их продуцентов, что важно в кормлении рыб [20].

Протеин при экструдировании за счет кратковременного воздействия высокой температуры (130°C) и давления распадается до элементарных аминокислот, что способствует хорошему усвоению комбикорма судаком. Потери аминокислот при экструдировании наблюдаются, однако они не носят критический характер. Аминокислоты имеют следующие границы температурного разложения: лизин -224°C ; триптофан -282°C ; фенилаланин -284°C ; метионин -283°C ; лейцин -337°C ; изолейцин -284°C ; валин -315°C ; треонин -258°C . Таким образом, можно сделать вывод, что общий процент незаменимых аминокислот в корме остается практически неизменным по

сравнению с исходными компонентами [21]. Комбикорм для молоди судака планируется вырабатывать методом экструдирования, а как сказано выше при выработке происходят изменения качества компонентов и поэтому была проведена корректировка по нормам ввода компонентов в рецепт. В ходе исследований были установлены нормы ввода используемых компонентов для расчета рецептов стартовых комбикормов для молоди судака (таблица 2).

Не соответствие стартового кормления приводит к большим потерям молоди в процессе подращивания в индустриальных условиях. У судака личинки имеют мелкие размеры и начинают питаться при незавершенном развитии пищеварительной системы, а процессы переваривания и усвоения пищи у них отличаются от взрослых особей [22,23]. По данным О.А. Письменной [24], ввиду склонности к каннибализму смертность молоди судака на 18 сутки выращивания может достигнуть 30 – 70 %. Особенно ощутимы потери от каннибализма при индустриальных способах разведения судака с использованием высоких плотностей посадки личинок – 40 и более экз./л. При этом, фактор обеспеченности молоди пищей, вероятно, не является основной причиной каннибализма. Он наблюдается как при низкой, так и при достаточно высокой биомассе кормовых организмов в

Таблица 2 - Нормы ввода компонентов в стартовые комбикорма для молоди судака, %

Компоненты	% ввода
Пшеница	0-15
Ячмень	0-5
Ячмень без пленок	0-10
Отруби пшеничные	0-5
Мучка пшеничная	0-15
Соя полножирная тостированная	0-5
Пивная дробина	0-10
Соевый	0-7
Подсолнечный шрот	0-5
Мука травяная	0-5
Мука водорослевая	0-5
Кормовой концентрат лизина	0-3
Фосфаты кормовые	0-2
Глютен кукурузный	0-7
Мука мясокостная	0-5
Мука мясная	0-10
Мука кровяная	0-5
Мука рыбная	0-60
Дрожжи кормовые	0-20
СОМ	0-10
Казеин	0-15
Туф цеолитовый	0-1
Соевый изолят	0-15
Пшеничная клейковина	0-4
Масло соевое	0-3
Масло подсолнечное	0-3
Масло льняное	0-4
Фуз подсолнечный	0-2
Жир рыбий	0-8

рыбоводных емкостях при достижении личинками определенных этапов выращивания.

По-видимому, активизация хищнического поведения является закономерным в силу экологических особенностей данного вида [25].

Используя установленную пищевую потребность молоди судака впервые был разработан рецепт стартового комбикорма. При подборе компонентов для стартового корма предпочтение отдавалось легкоусвояемым высокобелковым компонентам.

Пьяновым Д.С. было установлено, что концентрат соевого белка, изолят горохового белка, изолят пшеничного глютена и изолят рапсового белка хорошо перевариваются молодью судака. Значения коэффициента видимой переваримости протеина этих ингредиентов находятся в пределах 94-99 % [13]. В состав комбикорма была включена рыбная мука, которая полностью удовлетворяет высокую потребность в протеине у хищных рыб, в частности судака. Именно в рыбной муке содержится высокий уровень дефицитных незаменимых аминокислот, определяющих нормальный рост и обмен рыб [8]. А также были использованы легко усвояемые белки растительного происхождения. Жиры были представлены – соевым маслом и рыбьим жиром. Рыбий жир необходим для удовлетворения физиологической потребности судака в незаменимых жирных кислотах, прежде всего полиненасыщенных ряда Омега-3, а так же витаминов А, Д, фосфолипидов. Замену рыбьего жира на растительные масла проводили очень осторожно, так как полная его замена приводит к дисбалансу жирнокислотного состава в организме рыбы, к снижению их роста и жизнестойкости к заболеваниям и повышенной смертности. В состав рецепта были включены качественные отечественные компоненты, а так же вошли премикс, антиоксидант и консервант. После выработки комбикорма были определены качественные показатели (таблица 1). Содержание протеина, жира (57,51/12,20) соответствовало потребностям молоди судака. Количественное содержание лизина, метионина+цистина даже слегка превышало потребность судака. По полученным данным можно сказать, что принятое соотношение компонентов в составе рецепта создает полноценный биологический комплекс, позволяющий сбалансировать комбикорм по обменной энергии, протеину, лимитирующим аминокислотам, отдельным витаминам и минеральным веществам.

Можно с уверенностью сказать, что разработанный рецепт по питательной ценности соответствует требованиям, предъявляемым к стартовому комбикорму для молоди судака.

Был проведен анализ состава стартового комбикорма (таблица 3). Так как судак является хищником, содержание компонентов животного происхождения с высоким содержанием протеина составило 67,5%, а растительных -30,9%.. Содержание протеина животного происхождения был высоким 67,11%, а растительного в два раза меньше. Жир животного происхождения составил 75,33%, растительный в три раза меньше. Очень важно при составлении рецептов для молоди рыб учитывать протеиновое отношение корма (отношение перевариваемого протеина к перевариваемым безазотистым веществам), т.е. сколько частей перевариваемых безазотистых веществ (углеводов, жиров) приходится на одну часть перевариваемого протеина (азотистых веществ). Корма с узким протеиновым отношением (высоким содержанием протеина) используют в период наиболее интенсивного питания и роста рыбы, т.е. в стартовых кормах. В данном случае протеиновое отношение в разработанном рецепте для молоди судака 1:0,94, что является узким, и соответствует стартовым кормам (Таблица 3).

Таблица 3 - Результаты анализа состава опытной партии стартового комбикорма для молоди судака

Показатель	Значение
Содержание компонентов в комбикорме, %: - животного происхождения - растительного	67,50 30,90
Состав сырого протеина, % : - животного происхождения - растительного	67,11 32,89
Состав жира, % : - животного происхождения - растительного	75,33 24,67
Протеиновое отношение (П.о.)	1:0,94

Как было сказано ранее, попытки выращивания личинок судака с первых дней питания на искусственных кормах приводит к их гибели [18]. При использовании кормовой смеси, состав которой на 50% состояла из естественного продукта (протертые декапсулированные

яйца артемии) выживаемость не превышала 4,3% [3,6]. Однако, фоновое присутствие стартового искусственного корма с 3-х суточного возраста позволяет вырабатывать у личинок положительную реакцию на запаховый фон корма [26,27]. Поэтому на 18-е сутки после вылупления, личинок переводили на питание искусственным кормом. Это обусловлено тем, что лишь при длине 17мм у судака отмечается образование желудка и пилорических придатков. Как отмечает И.Н. Остроумова [6] с формированием желудка и желудочных желез у судака появляется возможность осуществлять пищеварительный процесс, свойственный взрослым особям, т.е. вначале кислая пепсиновая обработка белка пищи в желудке и затем завершение переваривания щелочными протеолитическими ферментами в кишечнике. В связи с новой способностью усваивать белковую пищу на данном этапе возрастает возможность адаптации к искусственным кормам [13].

Продолжительность производственной проверки по апробации разработанного стартового корма для молоди судака, подращиваемой в садках в рыбоводных хозяйствах «Halyk Balyk» и «Камышлыбашский рыбоводпитомник» составила 30 дней. Для оценки скорости роста судака использовали показатели общепродукционного коэффициента массонакопления и удельной скорости роста; эффективность усвоения питательных веществ оценивали по величине кормового коэффициента. В таблице 4 представлены результаты подращивания молоди судака в садках с использованием разработанного стартового комбикорма.

Таблица 4 - Результаты подращивания молоди судака в садках с использованием искусственных кормов

Показатели	Рыбоводное хозяйство HalykBalyk		Камышлыбашский рыбоводпитомник	
	КазНИИ ППП	AllerAqua	КазНИИ ППП	AllerAqua
Стартовые корма				
Период подращивания, сут.	30	30	30	30
Плотность посадки, тыс.шт./м ³	10	10	10	10
Начальная масса, мг	1,0±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1
Конечная масса, мг	89,0±6,4	94,0±5,9	82,0±5,2	89,0±5,4
Абсолютный прирост, мг	88,0	93,0	81,0	88,0

Среднесуточный прирост, мг	2,9	3,1	2,7	2,9
Выживаемость молоди, %	51	56	42	46
Кормовой коэффициент, ед.	1,3	1,22	1,4	1,2

Так как стартовых комбикормов для молоди судака нет, для контроля был взят импортный корм AllerAqua для форели. Из данных таблицы 4 видно, что показатели, полученные в рыбоводном хозяйстве NalykValyk несколько выше, чем в Камышлыбашском рыбопитомнике. Необходимо учесть, что на учитываемые показатели кроме корма оказывают влияние температура воды, насыщение кислородом и т.д. Можно отметить, что рыба росла, и абсолютный прирост от контроля отличался в первом хозяйстве на 0,5 мг, во втором на 0,7 мг, среднесуточный прирост в обоих хозяйствах от контроля отличался на 0,2 мг. Выживаемость молоди, в хозяйстве NalykValyk, составила 51% с разницей с контролем 5%, а в Камышлыбашском рыбопитомнике она равнялась 42% и была ниже на 9%, разница с контролем была 4%. Кормовой коэффициент в первом хозяйстве равнялся 1,3 и разница с контролем составила 0,08, во втором хозяйстве он был равен 1,4 и разница с контролем равна 0,2. Кормовой коэффициент отражает эффективность преобразования корма в массу тела. причиной увеличения его значений, как правило связаны с биотическими условиями, такими как качество корма, некорректно установленные суточные дозы кормления.

Обсуждение результатов. Полученные результаты, в целом, согласуются с результатами предыдущих исследований российских рыбоводов. А.Е. Королёв [3], проводил опыты в двух вариантах. В первом варианте для кормления судака применялся исключительно искусственный корм ЛС (личиночный сиговый) рецептуры ГосНИОРХ, показавший наибольший процент выживания молоди при испытании трех видов корма (ЛС, ЭКВИЗО-1М и РГМ-6М). Во втором варианте подращивание осуществлялось в течение 10 дней. на смеси протертых яиц артемии с кормом ЛС в соотношении 1:1 в течение первых 7 дней и последующее выращивание молоди исключительно на корме ЛС увеличивает период выращивания до 45-75 дней. Выращивание молоди судака в течение первого месяца на естественной кормовой базе прудов с высокими плотностями посадки (400-500 тыс.экз./га), с последующей пересадкой в резервные пруды с верховкой, позволило

получить сеголеток средней массой от 14,0 до 27,0 г, что превышает нормативные показатели в 3-5 раз, выживаемость молоди судака равнялась 41...57%. Дельмухаметов А.Б. [26], до 8-ми сут. кормили коловратками и хлореллой. С восьмых суток личинки полностью перешли на питание стартовым искусственным кормом. Для кормления применяли корм датской фирмы Aller Futura фракции «00». Учитывалась выживаемость ранней молоди от однодневных предличинок до мальков массой 1,23 г, она составила 41,8%.

Как описывает Гамыгин Е.А. [27], кормили личинки судака науплиями артемии в первые две недели и с последующим переводом их на искусственные корма на 45 день, выживаемость молоди была 48,7...56,5%. Пянова Д.С. [13] описывает, что в качестве стартового живого корма использовались нуплии артемии. На 18-е сут. после вылупления личинок переводили на питание искусственным кормом. Использовали корма ALLER ARTEX и ALLER FUTURA. Выживаемость молоди в первые 2,5 мес. выращивания (0-75 сут.) в его опыте в среднем составила 57%.

Из приведенных выше данных видно, что были использованы для кормления молоди судака различные корма, и выживаемость варьировала в пределах 41...57%. В данном опыте по использованию разработанного стартового комбикорма для молоди судака выживаемость варьировала в пределах 42...51%. Очевидно, что разработанный рецепт стартового комбикорма для молоди судака можно использовать для получения жизнестойкого рыбопосадочного материала.

Выводы. Прделанная работа дает хороший и нужный результат, который в дальнейшем будет дорабатываться, и использоваться в разработке рецептов полноценных стартовых комбикормов для молоди судака. Результаты подращивания личинок судака в садках показали возможность использования разработанного стартового отечественного искусственного корма КазНИИ ППП для молоди судака, поэтому его можно рекомендовать к применению при подращивании рыбопосадочного материала судака в садках в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана.

Молодь судака, выращенная на искусственных кормах, может быть успешно использована для зарыбления естественных водоемов, а так же для получения жизнестойкого рыбопосадочного материала. Разработанный рецепт экструдированного стартового искусственного комбикорма для молоди судака и последующее его использование

в аквакультуре, позволит достигнуть эффект, снижения стоимости выращивания сеголетков судака, по сравнению с прудовым выращиванием молоди на естественном корме. Разработанному рецепту корма необходима корректировка по вводу компонентов в состав, с учетом физиологической потребности молоди судака. Выработка отечественных стартовых комбикормов позволит снизить зависимость нашей страны от импортных комбикормов.

Источник финансирования исследований. Работа проведена по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований», по подпрограмме 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий», по специфике 156 «Оплата консалтинговых услуг и исследований», по проекту «Разработка рецептур и технологии производства отечественных стартовых конкурентоспособных кормов, совершенствование технологий культивирования живых кормов для ценных видов рыб и внедрение разработок на рыбоводных предприятиях Казахстана», и выполнена по заказу Минсельхоза Республики Казахстан за счет средств бюджета (2018 г).

Список литературы

1 *Королев А.Е.* Биологические особенности судака (*stizostedion lucioerca l.*) на ранних этапах онтогенеза // Научные тетради .- СПб.- (ГосНИОРХ) - 1999. - № 7. - С.8-27.

2 *Пигорев И.Я., Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Гейко М.В.* Эффективность использования природных ресурсов Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 52–53.

3 *Королев А.Е.* Биологические основы получения жизнестойкой молоди судака: автореф. дисс. ...к. б. н.: 03.00.10. / Государственный научно исследовательский институт озерного и речного хозяйства – СПб., 2010. – С. 192. Ин. 61:01 – 3/622-1

4 *Бадрызлова Н.С., Койшыбаева С.К.* Оценка результатов разведения судака в условиях рыбоводного хозяйства юга Казахстана // Вестник с/х наук Казахстана.-2013.- №10.- С.72-77.

5 *Кренке Г.Я.* Использование живых кормов в товарном рыбоводстве // Обзор. инфор. ЦНИИТЭИРХ. Сер.: Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов. - М., 1981. - № 2. – С. 54 .

6 *Остроумова И.Н.* Биологические основы кормления рыб. СПб.: ГосНИОРХ, 2012. – С.564.

7 *Остроумова И.Н.* Проблема стартовых кормов и физиологические аспекты кормления личинок рыб // Сб. науч. Трудов. - М.: ГосНИОРХ, 2005. Вып. 333. – С. 207-259.

8 *Гамыгин Е.А.* Совершенствование комбикормов для рыб//Комбикорма.- 2009. -№2. - С.67-68.

9 *Скляр В.Я.* Корма и кормление рыб в аквакультуре.// - М.: ВНИРО,2008. - С. 149

10 *Капранин Л.П., Иванов А.П.* Рыбоводство. -М.: Изд-во Пищевая пром-ность, 1997.-363 с.

11 *Мартышев Ф.Г.* Прудовое рыбоводство.-М.: Высшая школа, 1973. - 453с.

12 *Лакин И. Ф.* Биометрия. - М.: Высш. шк., 1990. - 293 с.

13 *Пьянов Д.С.* Рыбоводно-биологические особенности выращивания товарного судака в установках замкнутого водоснабжения. : дис...к. б. н.: 03.02.06 / ФГБОУ ВО «КГТУ».-Калининград, 2016.-142 с.- Инв №006653860

14 *Пьянов Д.С., Дельмухаметов А.Б., Хрусталева Е.И.* Результаты выращивания судака (*Sander lucioperca* L.) в режиме полного цикла в установках замкнутого водоснабжения. // Известия КГТУ. - 2016. -№ 41. -С. 49–59.

15 *Сорокина М.Н., Ковалёва А.В., Пономарёва Е.Н.* Результаты адаптации молоди судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) к выращиванию в промышленных условиях. // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. - 2009. - № 2. - С.95–101.

16 *Хрусталева Е. И., Курапова Т.М., Дельмухаметов А. Б.* Первые результаты разработки биотехники выращивания судака в промышленных условиях // Рыбное хозяйство. - 2009. - № 1. - С. 62-64.

17 *Мищенко А.В.* Эксперимент по выращиванию молоди судака в промышленных условиях в Астраханской области / А.В. Мищенко, Е.А. Федосеева, А.Б. Бегманова, Г.П. Даудова, П.В. Чернова // Рыбное хозяйство. – 2012. – № 5. – С. 80-82.

18 *Михайлова М.В.* Подращивание личинок судака на различных кормах // Рыбное хозяйство.-М.-1990.-№5. - С.58-59

19 *Шустин А.Г.* Эффективность использования экструдированных комбикормов для карпа и радужной форели :дис. ... к. с-х н.: 06.02.02./ Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства.- Рыбное, 2002.- 100с.: ил.РГБ ОД, 61 03-6/273-Х

20 *Агеев В.Ю., Кошак Ж.В., Кошак А.Э.* Проблемы и перспективы производства биологически полноценных комбикормов для рыб

в Республике Беларусь. // Вести НАН Беларуси. Серия аграрных наук, 2017, №2.

21 *Карталова М.С., Яковцева Е.В.* Расширение ассортимента изделий из зерновых культур// Пищевая технология и сервис, Алматы, АТУ.- 2001.- № 3.- С.12-13.

22 *Абрамова Ж.И., Афанасьева Ю.О., Остроумова И.Н.* Содержание нуклеиновых кислот в тканях карпа и форели, выращиваемых на искусственных кормах // Экологофизиологические основы повышения эффективности кормления рыб в индустриальном рыбоводстве. Труды ГосНИОРХ. – 1986. - № 246. – С. 53 – 62.

23 *Остроумова И.Н.* Повышение эффективности воспроизводства путем совершенствования кормления ранней молодежи // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб: тезисы докладов Международной конференции (20 – 22 апреля 2010). - Санкт-Петербург: Нестор-История. – 2010. – С. 152 – 154.

24 *Письменная О.А.* 2011. Некоторые аспекты выращивания молодежи судака (*Stizostedion lucioperca*) на ранних этапах онтогенеза в условиях установки замкнутой системы водоснабжения. Естественные науки. -2011. -№4(37). –С.114–121.

25 *Михайлова М.В., Михайлов А.Н.* Различия в обмене веществ молодежи судака в зависимости от рациона питания // Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры: доклады Международной научно-практической конференции (5 – 6 февраля 2013., Москва). – М.: РГАУ - МСХА им. Тимирязева, 2013. – С. 345 – 349.

26 *Дельмухаметов А.Б.* Биотехника формирования и эксплуатации ремонтно- маточного стада судака в установках замкнутого цикла водообеспечения. Дис...к.б.н.:03.02.06/ Калининградский государственный технический университет. – Калининград, 2012. -157с. –ил.РГБ Од 61 12- 3/ 777.

27 *Гамыгин Е.А., Пономарев С.В., Белоцерковский Ю.Б., Большакова С.Г., Михайлова М.В., Аношкина Е.В., Жаркова Г.А.* // Сб. науч. Трудов ВНИИПРХ.- 19992.- Вып.67.-с.3-4

Сидорова В.И., e-mail: sid-valentina@ mail.ru

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

МРНТИ 68.37.31

М.Т. Велямов¹, И.Ю. Потороко², Л.А. Курасова¹, Ш.М. Велямов¹,
Р.Б. Бек¹, Н.А. Садыкова³

¹Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей
и пищевой промышленности, г. Алматы, Казахстан

²Южно-Уральский государственный университет (НИУ),
г. Челябинск, Россия

³Казахский медицинский университет непрерывного образования,
г. Алматы, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аннотация. Выявлены, некоторые особенности формирования патогенного комплекса микроскопических грибов в почве в свеклосеющих хозяйствах Алматинской и Жамбылской областей. Микробные сообщества почвы в двух областях представлены такими микроорганизмами, как бактерии родов: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Pseudobacterium*, *Lactobacterium*. Показано, что в почвенных образцах преобладают *Bacillus* и *Pseudomonas*. Установлено, что доминантами видами микроорганизмов являются: грибы родов: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium* которые входят в патоккомплекс возбудителей гнилей корнеплодов. В образцах почвы №1-№4 Алматы. На основании полученных данных будет разработан защитно-стимулирующий состав по снижению заболеваемости семян сахарной свеклы перед посевом. Алматинской области преобладали грибы рода *Fusarium*, а в Жамбылской области - *Botrytis*.

Ключевые слова: сахарная свекла, семена, бактериальная флора, фитосанитария, корнеплоды, грибы.

• • •

Түйіндеме. Алматы және Жамбыл облыстарының қызылша өсіретін шаруашылықтарында топырақта микроскопиялық саңырауқұлақтардың патогенді кешенінің қалыптасуының кейбір ерекшеліктері анықталды. Топырақтың екі аймақта бактериялар тұқымы сияқты мынандай микроағзалар анықтал-

Источник финансирования исследований. Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан «Изучение состояния семенного материала и почвы для технологии безопасного длительного хранения сахарной свеклы» в составе научно-технической программы О.0875 «Обеспечение технологического развития предприятий крахмало-паточной, масложировой, комбикормовой, сахарной отраслей АПК на основе инновационных технологий хранения и переработки растениеводческого сырья» по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований».

ды: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Pseudobacterium*, *Lactobacterium*. Топырақ үлгілерінде *Bacillus* және *Pseudomona* басым. Микроағзалардың басым түрлері: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium* ұрықтың саңырауқұлақтары, олар тамырды шірететін қоздырғыштардың патокешеніне кіреді. Алматы қаласының №1-№4 топырақ үлгілерінде дәлелденді. Алынған деректер негізінде егіс алдында қант қызылшасы тұқымдарының ауыруын төмендету бойынша қорғау-ынталандырушы құрам әзірленетін болады. Алматы облысында *Fusarium* тектес саңырауқұлақтар, ал Жамбыл облысында *Botrytis* басым.

Түйінді сөздер: қант қызылшасы, тұқым, бактериялық флора, фитосанитария, тамыржемістілер, саңырауқұлақтар.

• • •

Abstract. Quantitative accounting of microorganisms was carried out by seeding on nutrient media selected in accordance with their type. Thus, we have explored some features of development of pathogenic complex of microscopic fungi in soils of beet-growing farms in Almaty and Zhambyl regions. Soil microbial communities in two areas are represented by microorganisms such as bacteria genera: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Pseudobacterium*, *Lactobacterium*. It is shown that *Bacillus* and *Pseudomona* prevail in soil samples. It is established that the dominant species of microorganisms are fungi genera: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium* which are a part of pathogenic complex that cause root decay. On the basis of the obtained data, a protective and stimulating composition for reducing the incidence of sugar beet seeds before sowing will be developed in soil samples No. 1-No. 4 of Almaty. The *Fusarium* genus prevailed in the Almaty Region, and *Botrytis* prevailed in the Zhambyl Region.

Key words: sugar beets, seeds, bacterial flora, phytosanitary, root crops, mushrooms.

Введение. В современных условиях развития рыночной экономики Казахстана, особенно в составе Всемирной торговой организации, согласно требованиям и приоритетам Стратегии «Казахстан-2050», послания Главы государства «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 года, Государственной программы развития АПК РК на 2017-2021 гг., Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 гг., для решения стратегически важных государственных задач перед отечественной пищевой и перерабатывающей промышленностью наиболее актуальными становятся вопросы по совершенствованию качества и безопасности выпускаемой продукции [1]. В настоящее время осуществляется

реализация отраслевой программы развития агропромышленного комплекса (АПК) Казахстана на 2013-2020 гг. «Агробизнес-2020», которая позволит увеличить объем валового сбора сахарной свеклы на 32,61% до 488 тыс. т. Основная задача – доведение площадей под сахарную свеклу до 40 тыс.га. Цель данной программы – возделывание сахарной свеклы в целях насыщения внутреннего рынка сахаром отечественного сырья, снижение зависимости от импорта сахара-сырца, оказание содействия производителям сахарной свеклы в развитии производства.

При этом необходимо учесть, что невозможно получить качественную продукцию, если используемые сырьевые источники не соответствуют нормативным требованиям. Прямым образом это относится и к такому стратегическому пищевому продукту, как сахар, в основном получаемый в Казахстане, из сахарной свеклы [2-6]. Свекловодство здесь базируется исключительно на завозном семенном материале, однако эти семена, несмотря на дороговизну выгодны для свеклосеющих хозяйств. Мировая площадь посева сахарной свеклы составляет около 9 млн. га (80% - в Европе) из них более 40% посевных площадей сосредоточено в странах СНГ. Основные посевы размещены на Украине, и небольшие площади имеются в Киргизии, Казахстане, Грузии, Армении, Литве, Латвии и Белоруссии [7-10]. .

Производителями сахара в Казахстане являются сахарные корпорации. На сегодняшний день заводы по производству сахара, в основном расположены в зоне юго-востока Казахстана, где сосредоточены основные площади сахарной свеклы и сахарные заводы, так как почвенно-климатические условия вполне соответствуют биологическим требованиям роста, развития, накопления урожая сахарной свеклы [2]. В 2020 г. посевы сахарной свеклы в Казахстане планируются довести до 20,6 тыс.га, в том числе в Алматинской области до – 9,4 тыс.га, в Жамбылской области до –9,8 тыс.га. В прошлом году сахарной свеклой в Алматинской области было засеяно 14,8 тыс.га, валовой сбор составил 395,6 тыс.т. В нынешнем сезоне посевные площади менять не собираются, но хотят увеличить валовой сбор до 398,9 тыс.т за счет повышения урожайности [11-13].

При этом, из полученного урожая сахарной свеклы до 30-35% теряются, в стадии хранения из-за не соблюдения различных технологических условий, развития микробиологических заболеваний и других факторов. В данном случае, не менее важным является изучение состояния семенного материала для технологии безопасного

длительного хранения сахарной свеклы. Семеноводство сахарной свеклы в регионах посева, в частности, в Жамбылской и Алматинских областях одна из острых проблем. Дефицит семян достигает больших размеров, что приводит к несвоевременному проведению агротехнических мероприятий связанных с посевом сахарной свеклы.

Для технологии безопасного длительного хранения районированных сортов сахарной свеклы необходимо обеспечить свеклосеющие хозяйства высококачественными семенами отечественной и зарубежной селекции с низкой себестоимостью и изучать состояния семенного материала, с учетом географических, территориальных, климатических и других влияющих факторов, а также отслеживать и изучать микроорганизмы, приводящие к порче продукции. Требуется предложения по наиболее приемлемым эффективным способам повышения сохранности и ростовых показателей семян сахарной свеклы и на основании результатов исследований, разработка рекомендаций по изучению состояния семенного материала для безопасного длительного хранения районированных сортов сахарной свеклы, с последующим их использованием в производственных условиях, что является актуальным для сахарного производства в Казахстане.

Впервые в Казахстане будет изучено состояние семенного материала, с учетом географических, территориальных, климатических и других влияющих факторов, а также изучены микроорганизмы, вызывающие порчу продукции. Разработаны предложения, по наиболее эффективным способам сохранности ростовых показателей семян сахарной свеклы и на основании полученных результатов, даны рекомендации по изучению состояния семенного материала и почвы перед посевом сахарной свеклы.

Цель работы - изучение фитосанитарного состояния районированных сортов семян сахарной свеклы полученных от свеклосеющих хозяйств Алматинской и Жамбылской областей перед посадкой. На основании полученных данных и на основе выделенных активных штаммов микроорганизмов (бактерий и грибов) будет разработан защитно-стимулирующий биопрепарат, по снижению заболеваемости семян сахарной свеклы перед посевом.

Объекты и методы исследования. Объектами исследований являлись районированные сорта семян сахарной свеклы отобранные в свеклосеющих хозяйствах Алматинской и Жамбылской области. Изучение семенного материала, проводилось посредством методов анализа имеющихся данных семенного материала, литературных

данных, электронной информации, сведений научно-исследовательских институтов и лабораторий, а также опыта работ профильных хозяйств.

Наличие болезнетворных микроорганизмов определялось путём отбора образцов семенного материала сахарной свеклы из хозяйств. В последствии изучение велось по общепринятым микробиологическим методикам исследования и анализа.

Для выделения грибов использовались твердые (агаризованные) питательные среды с легкодоступными источниками углерода — сахарозой, глюкозой. К таким средам относятся среда Чапека, (КГА) картофельно - глюкозный агар. Для микроорганизмов бактериальной флоры использовали (МПА) мясо- пептонный агар, (СПА) сахарозно - пептонный агар, (NB) нутриент бульон. Таксономический состав микроорганизмов, в отобранных почвенных образцах определялся следующим образом:

- подготавливалась питательная среда для выявления микроорганизмов;
- собирались почвенные образцы для серийного разведения суспензии из почвы для посева в чашках Петри;
- культивировались засеянные в питательную среду суспензии почв в термостате в течение 2-5 сут. при 28⁰С;
- проводилось микроскопическое исследование и идентификация видовой принадлежности микроорганизмов по культурально-морфологическим и микро-морфологическим признакам (микроскоп Motic) с использованием определителей [14].
- статистическую обработку проводили по программе STATISTIKA версия 7 [15].

Результаты и их обсуждение. В Казахстане контроль за качеством семян сельскохозяйственных культур в процессе их производства, заготовки, хранения и подготовки к посеву осуществляются государственными семенными инспекциями. Это имеет большое практическое значение, т.к. способствует обеспечению посевных площадей кондиционным (отвечающим требованиям стандарта) семенным материалом. Государственные семенные инспекции проверяют также подлинность сорта. Семена зарубежной селекции поступают в Республику Казахстан подготовленные к посеву т.е. обработанные предпосевными препаратами. В нашей стране развита сеть семеноводческих хозяйств, но не предусмотрены основные меры: научное обеспечение решения проблемных вопросов развития сахарной

свеклы, в т.ч.: выведение новых высокопродуктивных, устойчивых к болезням сортов семян, усовершенствование системы защиты сахарной свеклы и т.д.;

Семена являются носителями внутренней и наружной патогенной и сапрофитной микрофлоры, которая оказывает отрицательное влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Некоторые возбудители заболеваний вместе с зараженными семенами заносятся в почву, там накапливаются и вызывают заражение растений в последующие годы, тем самым приводят в негодность эти земли для возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Соотношение микроскопических организмов, паразитирующих на семенах различных сортов сахарной свеклы.

Исследования по выделению и изучению микроорганизмов районированных сортов сахарной свеклы проводили в лабораторных условиях Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности». Для проведения исследований на основании мониторинга свеклосеющих хозяйств было отобрано два региона, в частности, хозяйства Жамбылской и Алматинской областей, так как в этих областях расположены крупные заводы по переработки сахарной свеклы. При этом были исследованы семена сахарной свеклы, сорта Айшолпаң, взятые в к/х «Сегизбай», Алматинской области и в г. Талдукорган Ескильдинского района и се-

мена сорта Тараз взятые в к/х «Дахир», Жамбылской области Меркентского района

В данном случае, наряду с микобиотами семян двух сортов, полученных из вышеуказанных хозяйств, также были изучены микобиоты гибридных сортов, приобретённых из Казахского НИИ земледелия, районированных в Казахстане. Указанные сорта изучали методом смыва с поверхности семян и закладкой во влажную камеру с последующим пересевом на твердые агаризованные среды для грибной флоры (КГА) картофельно-глюкозный агар, среда Чапека, среда Сабура), а для бактерий (СПА) сахарозно-пептонный агар (МПА) мясопептонный агар и выделением в чистую культуру. Видовую принадлежность выделенных микроорганизмов определяли по культурально-морфологическим признакам путем микроскопирования с использованием определителей (Пидопличко, 1971, 1977; Кирилenco, 1977 и др.). Статистическую обработку проводили по программе STATISTIKA версия 10.

Исследования были проведены по изучению микроорганизмов, заселяющих поверхность семян взятых с различных регионов свеклосеяния. Изучен их видовой состав, а также частота их встречаемости. Для выявления патогенной микрофлоры семян сахарной свеклы в первую очередь определялась энергия прорастания на 3 сут. и лабораторная всхожесть на 10 сут. (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты определения энергии прорастания и лабораторной всхожести семян различных сортов сахарной свеклы

Сорта	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Всего семян, шт	Из них не проросших, шт
Айшолпан	21	50	34	7
Тараз	3	15	33	28
Константа	21	53	34	16
Аксу	4	44	59	33
Руслан	31	91	32	3
Веста	27,2	32	33	1
Финал (семена дражжированные)	0	0	34	34

Из результатов таблицы 1 видно, что энергия прорастания и лабораторная всхожесть максимальная (31% и 91%) была у сорта Руслан. Несколько ниже эти показатели были у сорта Константа и Айшолпан. Дражжированные семена в исследованиях в течение 10 дн.

не проросли вообще. Установлено, что максимальное количество выделенных микроорганизмов было представлено грибной флорой – 53%, затем бактериями – 23%, актиномицетами – 16% и наименьшее количество дрожжами – 8%. Идентификация отобранных штаммов микроорганизмов с помощью классических микробиологических методов показала, что представители грибной флоры отнесены к родам: *Alternariaalternata*, *Cladosporiumsp.*, *Mucorsp.*, *Fusariumsp.*, *Penicilliumsp.*, *Aspergillussp.*

Установлено, что наибольшую опасность представляют *Alternaria alternata*, *Fusarium sp.* Эти фитопатогенные микроскопические грибы являются возбудителями корневая сахарной свеклы.







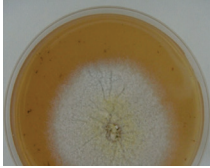

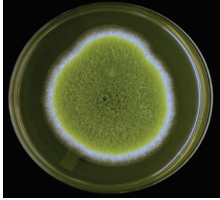

Рисунок 2 – Не проросшие семена сахарной свеклы, поражённые грибными болезнями

Таблица 2 – Частота встречаемости микроорганизмов грибной флоры на поверхности семян сахарной свеклы, %

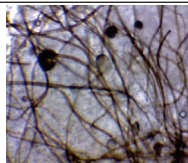
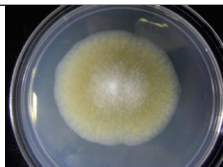
Виды микроорганизмов	Частота встречаемости, %	
	Околоплодник	Внутреннее инфицирование
<i>Alternaria alternata</i>	36,6	37,0
<i>Aspergillus flavus</i>	10,5	
<i>Botrytis cinerea</i>	6,3	5,3
<i>Cladosporium sp.</i>	5,8	
<i>Fusarium oxisporum</i>	15,8	5,3
<i>Fusarium sp.</i>	5,3	
<i>Penicillium claucum</i>	11,1	5,3
<i>Mucor sp.</i>	10,6	

Как видно из данных таблицы 2 наиболее часто встречающимися микроорганизмами являются грибы рода *Alternaria* (на околоплоднике 36,6%, внутренняя инфекция 37%) и *Fusarium* (на околоплоднике от 5,3% до 15,8% , внутренняя инфекция 6 %). Почти на всех семенах встречался гриб *Penicilliumclausum* (на околоплоднике 11,1% , внутренняя инфекция 5,3%)

Таблица 3 – Патогенная грибная микрофлора, выделенная с поверхности семян сахарной свеклы

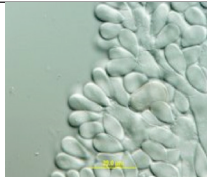
№	Морфолого-культуральные признаки	Микроскопия
1		 <p data-bbox="486 746 692 772" style="text-align: center;"><i>Alternaria alternata</i></p>
2		 <p data-bbox="482 968 701 994" style="text-align: center;"><i>Fusarium oxysporum</i></p>
3		 <p data-bbox="486 1185 697 1211" style="text-align: center;"><i>Penicillium clausum</i></p>
4		 <p data-bbox="501 1433 678 1458" style="text-align: center;"><i>Aspergillus flavus</i></p>

5



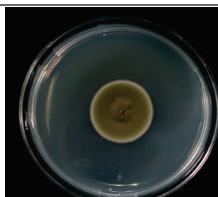
Mucor sp.

6



Botrytis cinerea

7



Cladosporium sp.

Бактериальная флора представлена родами – *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Paenibacillus* (рисунок 3).

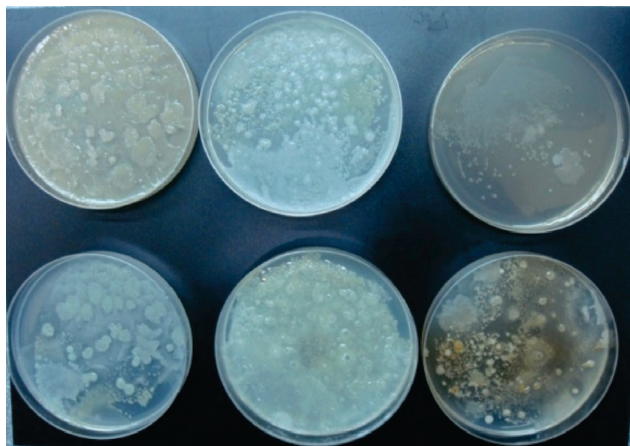


Рисунок 3 – Бактериальная флора, выделенная с поверхности семян сахарной свеклы

Дрожжи и дрожжеподобные микроорганизмы (2 изолята) были представлены родами *Cryptococcus*, *Saccharomyces*. Актиномицеты представлены родом *Streptosporangium*.

Можно сказать, что в комплексе семенных микроскопических грибов в свеклосеющих регионах Казахстана доминирует род *Alternaria*. Также часто встречаемыми были в микрофлоре семян *Fusarium* и *Penicillium*, которые появляются при определенных условиях (высокая влажность и оптимальная температура) являются возбудителями болезни - корнеед (таблица 3). Следовательно, при разработке мер предохранения семян сахарной свеклы, следует учесть, указанные результаты исследований и подбирать, соответственно активные препараты по оснащению указанных микроорганизмов.

Выводы. 1. В настоящее время при посевах сахарной свеклы используются сорта и гибриды отечественной и иностранной селекции, в последнее время гибриды иностранной селекции вытесняют с рынка отечественные семена. Причины их доминирования заключаются в неудовлетворительной подготовке отечественных семян к посеву, не отвечающих современным требованиям, и неразвитость отрасли семеноводства;

2. На плантациях сахарной свеклы в настоящее время отмечается широкое распространение грибных и бактериальных болезней. Весь этот комплекс болезней наносит существенный вред свекловодству, ухудшает качество продукции и лёжкость в период хранения;

3. В лабораторных условиях были выделены и изучены микроорганизмы с семенного материала сахарной свеклы путем смыва. Проведены исследования по изучению микроорганизмов, заселяющих поверхность семян с различных регионов свеклосеяния и их видовой состав, а также частота их встречаемости;

4. Определено, что энергия прорастания и лабораторная всхожесть была высокой у сорта Руслан (31% и 91%). Несколько ниже эти показатели у сорта Константа и Айшолпан. Дрожжи на сорта Финал (Россия) в наших исследованиях в течение 10 дн. не проросли. Установлено, что максимальное количество выделенных микроорганизмов представлено грибной флорой – 53%, затем бактериями – 23%, актиномицетами – 16% и наименьшее количество дрожжей – 8%.

5. Идентификация штаммов показала, что в основном семена поражены представителями грибной флоры *Alternaria alternata*, *Cladosporium* sp., *Mucor* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp.

Наибольшую опасность представляют *Alternaria alternata*, *Fusarium sp.*, эти фитопатогенные микроскопические грибы являются возбудителями корневой гнили сахарной свеклы.

6. При разработке мер предохранения семян сахарной свеклы, следует подбирать, соответственно препараты активные по защите от указанных микроорганизмов.

Список литературы

1 Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013 - 2020 годы «Агробизнес - 2020».-С. 24-27.

2 Спиридонов Ю.Я. Программа интегрированной защиты посевов от сорных растений // Защита и карантин растений, - 2000. №2. -С. 15-16.

3 Шамин А.А., Стогниенко О.И. Влияние структуры популяции почвенных грибов на развитие болезней сахарной свеклы //Ж. Защита и карантин растений, -2017, №3. -С. 24-27.

4 Мауи А.А. Болезни корнеплодов сахарной свеклы. Алматы, -2009, -215с

5 Чулкина В.А., Торомова Е.Ю., Стецов Т.Я. и др. Агротехнический метод – фундаментальная основа фитосанитарных мероприятий // Защита и карантин растений, -2004. №5. -С. 12-24.

6 Надыкта В.Д. Перспективы биологической защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов. // Защита и карантин растений, -2014. №11. -С. 26-28.

7 Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – М.,-1970 - -208 с.

8 Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан,- 2017, -101 с.

9 Стогниенко, О.И, Шамин О.И. Фитопатогенная микобиота почвы свекловичного агроценоза / Современная микология в России. Т. 3. Мат. 3-го Съезда микологов России. - М.: Национальная академия микологии,- 2017. -С. 316-317

10 Шамин, А.А. Накопление фитопатогенных грибов в свекловичном агроценозе на черноземе выщелоченном в зависимости от основной обработки почвы и фона удобренности / Сб. докладов Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 130-летию выхода в свет книги В.В. Докучаева «Русский чернозем», 25-27 июля 2013 г. Каменная Степь. – С. 96-101.

11 Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. - Киев. - 1973. – 240с.

12 Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель пато-

генных и условно-патогенных грибов. – М.: Мир, -2001. – С. 3-5.

13 *Пидопличко Н.М.* Грибы-паразиты культурных растений. Т.1. Грибы несовершенные. - Киев: Наукова Думка, -1977. - 294 с.

14 *Определитель бактерий Берджи*: пер. с англ. - М.: Мир, - 1997. - 800 с.

15 *Медик В.А. Токмачев, М.С., Фишман Б.Б.* Статистика в медицине и биологии. Том 1. Теоретическая статистика, М.: Медицина, - 2015. -412 с.

Велямов М.Т. - доктор биологических наук, профессор,
e-mail: vmasim58@mail.ru

Потороко И.Ю. - доктор технических наук, профессор,
e-mail: irina_potoroko@mail.ru

Курасова Л.А. - e-mail: l.kurasova@inbox.ru.

Велямов Ш.М. - докторант, e-mail: v_shukhrat@mail.ru.

Бек Р.Б. - магистр, e-mail: bek_roza1991@mail.ru.

Садыкова Н.А. - докторант, e-mail: nara_94@inbox.ru

Г.Ф. Fabum¹, Т.С. Елу¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ «ММ» ШҚ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС ТҰҚЫМЫ БҰҚАШЫҚТАРЫН ЖАЙЫП, СЕМІРТУ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН ЕТТІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІ

Түйіндеме. Мақалада Жамбыл облысы «ММ» шаруа қожалығында өсірілетін қазақтың ақбас тұқымының ет өнімділігі көрсеткіштері бойынша тәжірибелік жұмыс жүргізіліп, ет өнімділігінің көрсеткіштеріне талдау қарастырылған. Ет сапасының негізгі көрсеткіштеріне азықтандыру деңгейінің ықпалының зор екені анықталған. Зерттеу барысында қазақтың ақбас тұқымы ет өнімділігі бойынша жергілікті малмен салыстырғанда жоғары көрсеткіштерді көрсетіп, өзінің нағыз етті тұқымға лайық екенін дәлелдеді. Бұқашықтарды бордақылау барысында малдардың рационын сапалы азықтармен толықтыру, азықтандыру деңгейін арттыруда олардың ет сапасы мен қауіпсіздігіне оң әсерін тигізетіні анықталды. Бұл ұшалардың морфологиялық құрамын зерттеу барысында белгілі болды. Бұқашықтарды күтіп-бағу және азықтандыру деңгейіне берілген ұсыныстар етті тұқымды, ет өнімділігін арттыруға болатынын көрсетті.

Түйінді сөздер: ірі қара, тұқым, ет, азық, іріктеу, етті тұқым, бұқа, генотип, қазақтың ақбас тұқымы, өлшемдер, сойыс шығымы, ұша салмағы.

• • •

Аннотация. Проведена экспериментальная работа по обеспечению мясной продуктивности казахской белоголовой породы крупного рогатого скота, выращенного в условиях КХ «ММ» Жамбылской области. Рассмотрен анализ показателей мясной продуктивности бычков. Установлено, что кормление бычков оказывает существенное влияние на основные показатели качества мяса. В ходе исследования бычки казахской белоголовой породы дали высокие показатели по мясной продуктивности по сравнению с местным скотом и доказали своё преимущество по мясным показателям. Выяснилось, что кормление бычков качественным рационом и повышение уровня их питания положительно влияют на качество и безопасность мяса. Это было обнаружено при изучении морфологического состава туши. Рекомендации по содержанию и уровню кормления бычков улучшают выход мяса и улучшают мясную продуктивность скота в целом.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, порода, туша, мяса, корм, отбор, мясная порода, бык, генотип, казахская белоголовая порода, измерения, убойная масса, вес туши.

Abstract. This article represents a practical work on meat productivity indicators of the Kazakh white-headed breed, grown at the farm “MM” in the Zhambyl region, and the article considers the analysis of meat productivity indicators of the bulls. It is a fact, that feeding bulls has a significant role on the main indicators of meat quality. In the course of the study, Kazakh white-headed breeds showed high rates of meat productivity compared to local cattle and proved their relevance to real meat breed. It turned out that feeding bulls with a high-quality fodders and increasing their level of nutrition positively affect the quality and safety of meat. It was found in the study of the morphological composition of the carcass. It turned out that recommendations for the maintenance and level of bull feeding can improve the yield of meat and meat productivity of livestock.

Keywords: Kazakh white-headed breed, meat productivity, the index method, exteriors, measurements, cow, cattle, live weight, fatness of cattle, meat breed, bull, slaughtering weight, carcass weight.

Кіріспе. Табиғи ресурстарды барынша тиімді қолдана отырып, экологиялық таза сиыр етін пайдалы өндіру, етті ірі қара мал шаруашылығы саласының ерекшелігі болып саналады. Бұл кең байтақ жайылымдық жерлері бар (183 млн. га) біздің республикамыз үшін өзекті мәселе. Осы көзқарас бойынша барлық етті малды бордақылап, өткізу тиімсіз болып саналады. Сиыр етін өндіруді (бордақылау, жайып семірту және оларды кезектеу) арттыру деңгейін әрбір өңірдің нақты шарттарына сәйкес немесе шаруашылықтарда азықтандыруды жақсарту және әртүрлі технологияда күтіп-бағу арқылы пайдалануға болады. Етті ірі қара мал шаруашылығы дамыған елдердің тәжірибесі ірі пішімді, салмағы ауыр, бойы биік малды қалыптастыру – етті малды іріктеудің перспективалы бағыты екенін көрсетіп отыр. Мал шаруашылығының өзгеше бір саласы болып табылатын етті мал шаруашылығының бірқатар ерекшеліктері бар. Ет бағытында өсірілетін ірі қара мал тұқымдары жартылай шөлейт және далалы, таулы және тау етегіндегі жерлердің, өзен мен көл алқаптарының табиғи жайылымдарында жайылып, сапалы, экологиялық таза, арзан ет береді. Бұдан бөлек, етті ірі қара мал өсірілетін өңірдің табиғи-климаттық және шаруашылық жағдайларына жақсы бейімделген болуы тиіс.

Бұл сала малды жазғы уақытта да бір жерде қарқынды баға отырып, өнімді мал өсірудің әлеуетін барынша пайдаланатын, егіншілікпен айналысатын өңірлерде жоғары сапалы сиыр етін өндіруге мүмкіндік береді. Біздің елімізде сиыр етінің өндірісін арттыру ірі қара малдың жас төлін қарқынды өсіру және семіртумен, малды бағу және жемдеу технологияларын жетілдірумен, өсірілетін

малдың генетикалық мүмкіндігін барынша пайдаланумен өте тығыз байланысты. Мал шаруашылығын қарқынды дамыту елдің түрлі аймақтарындағы шарттарға сәйкес, жаңа технологияларды әзірлеуге белгілі бір талаптар қояды. Осы орайда ет өндірісін ұйымдастыруда қолда бар малды, өндірістік қуаттылықты, технологиялық құралдарды, мал азығын, еңбек және басқа ресурстарды тиімді пайдалануға негізделген әдістер қажет.

Зерттеулер нысаны мен әдістері. Зерттеу жұмыстары Жамбыл облысы «ММ» шаруа қожалығында жүргізілді [1-3]. Зерттеу нысаны ретінде қазақтың ақбас сиырының таза тұқымдары және жергілікті мал бұқашықтары алынды. «ММ» ШҚ-да негізінен қазақтың ақбас сиыры және жергілікті тұқымдық ірі қара өсіріледі. Мал жыл бойына жайылымда жайылады, ауа-райының қолайсыз кезеңінде шөппен азықтандырылады. Әдетте мал кептірілген даяр азықпен азықтандырылмайды; тек қана ауру, әлсіз мал мен шағылыстырылатын бұқаға ғана беріледі. «ММ» ШҚ-да барлығы 2044 га жер бар, оның 100%-ы ауылшаруашылық алқаптары болып табылады. Алқаптардың ішінде шабынды жер – 1000 га немесе 32,7 %, шалғындық-өріс – 2044 га немесе 67,3 %.

Ет өнімділігін ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) әдістері бойынша бақылау сойысын жүргізіп анықтадық. [6] Ұшаның морфологиялық құрамы 24 сағ. +2-4°C температураға дейін салқындатылған ет арқылы анықталды. Ұша анатомиялық бөліктерге бөлінді: I - мойын, II – иық, III – қабырға, IV - бел, V - құймышақ. Жартылай ұшаның анатомиялық бөліктері бойынша таза еттің салыстырмалы және абсолюттік құрамы, сүйек, сіңір және жеке анатомиялық бөліктердің еттілік индексі анықталды. Еттің химиялық құрамын жартылай ұшаның тартылған таза еттің сынамасы мен арқаның ұзын бұлшық еті және ВНИИМС зертханасынан алынған май сынамасымен анықтадық. Ылғалдылық, құрғақ зат, май, ақуыз, күл зерттелді. Арқаның ұзын бұлшық етінің биологиялық құндылығы толық емес ақуыз оксипролинді Нойман мен Логан әдісі, толыққанды ақуыз Грау әдісі бойынша анықталды. Майды талдау кезінде жалпы еру әдісіне сай, йодтық сан Гюбл әдісімен зерттелді.

Зерттеулер нәтижелерін талдау. Қазіргі кезде мал бордақылау алаңында 1000 бас ірі қара мал (бұқашықтар) бордақылануда. Шаруашылықта ірі қараның 2 тұқымы өсіріледі: жергілікті тұқым, қазақтың ақбас сиыры. Бордақылау кешеніндегі мал азығын сақтау алаңы жоңышқа, шөп орамдарын маялап жинауға арналған және трактор,

шөп турауға арналған құрылғы механизмдердің жұмысына ыңғайланып жасалған. Сүрлем мен пішендеме дайындауға және сақтауға арналған бетон темірден жасалған биіктігі 2,5 м болатын көмілетін орлар, 13-14 мың тонна сүрлем мен пішендеме дайындауға мүмкіндік береді. Бордақыдағы малдарды жеммен үздіксіз қамтамасыз ету үшін мал бордақылау алаңынан оқшау орналасқан, арнайы жабдықталған құрама жем зауыты да іске қосылған.

Тұқымға қалдырылмаған таналар жедел өсіріліп, бордақылауға қойылады да етке тапсырылады. Оларды 3-4 ай, ал ересек ірі қараны 2-3 ай бордақылау барысында ет түсімі өсіп, ет сапасы жақсартылады. Бордақылаудағы ірі қара жоспарланған тірі салмағы мен тәуліктік салмақ қосуына сәйкес азықтандырылады (1-ші кесте). Салмақ қосуында ауытқулар болса, азықтандыру нормасынан әрбір 100г салмақ қосымына 0,5 азық өлшемі қосылып, не алынып тасталады.

Бордақыланатын малдың азығы мейлінше арзан болғаны жөн. Осы мақсатпен техникалық өндіріс қалдықтары (жем, барда, мезга) кеңінен пайдаланылады. Бордақылау мерзімі үш кезеңге бөлінеді: бастапқы кезеңде (алғашқы 20-25 күн) бордақылауға қойылған мал негізгі азыққа үйретіледі; келесі кезеңде (ортадағы 40-60 күн) оған негізгі азық, мүмкіндігінше қош беріледі, соңғы үшінші кезеңде (аяққы 25-30 күн) негізгі азық мөлшері біршама азайтылады да, оның орнына малдың тәбетін арттырып, етінің сапасын жақсартатын пішен мен жем мөлшері көбейтіледі. Техникалық азық қалдықтары өте сулы (90%) келеді. Олардың химиялық құрамында құнарлы қоректік заттар тым аз, сондықтан бордақыланған малдың еті су татып, дәмсіз болуына жол бермейді. Етке тапсырылатын малды жазда жайып, семіртеді. Жас малды 250-270 кг салмақпен 90-100 күнге дейін бордақылауға қойып, малдың салмағын 340-360 кг жеткенге дейін ұстайды. Осы көрсеткішке салмағы сай келмейтін малды бордақылауға қою тиімсіз, себебі қалаған салмаққа жеткізу мүмкін емес (320–330 кг аспайды). Оның үстіне сапасы жақсы ет алынбайды және малдың қоңдылығы өте жоғары болмайды.

Барданың құрамында көмірсулар мен кальцийдің аздығын есепке ала отырып, рационға көмірсуға бай концентраттарды (арпа, жүгері, сұлы) және минералды заттарды (бор, үшкальцийфосфат және т.б.) қосады. Ересек малға тәулігіне 9 кг сабан немесе шөп, ал жас малға – 4-6 кг шөп береді. Ең жақсы концентраттарға жүгері мен арпа жатады. Жас малға концентраттарға 80 г және ересек малға

тәулігіне 100 г бор қосып береді (күніне бір басқа). Оларды бір басқа тәулігіне 2 ден 6 кг-ға дейін салмағына және бордақылау мерзіміне байланысты береді. Барда мөлшерден тыс берілсе, шырышты барда ауруы пайда болуы мүмкін. Осындай жағдайға тап болмас үшін малды құрғақ төсеніште ұстап, рационға 1 кг ірі азықты әр 10 л бардаға қосып беру керек [2]. Орташа тәуліктік салмақ қосуы 800 г, тірі салмағы 380-440 кг тартатын, бордақылауда тұрған 15-18 айлық бұқашықтарды азықтандыру рационы төмендегідей болуы керек (Кесте 1).

Кесте 1 – Бордақылауға арналған рацион құрылымы

Азықтардың атауы	Азық мөлшері, кг	Олардың құрамында			
		Азық өл., кг	Қорыт. протеин, г	Са, г	Р, г
Жоңышқа шөбі	1	0,44	78	17	2,2
Жусан шөбі	1	0,42	64	2,6	2,4
Селеу шөбі	1	0,6	53	1,7	0,85
Жүгері сүрлемі	13	2,6	182	18,2	5,2
Пішендеме	6	2,1	316	65,4	6,0
Дәнді дақылдар концентраты	0,7	0,89	99,4	0,49	3,0
Арпа жармасы	0,6	0,69	51	1,2	2,34
Бидай кебегі	0,6	0,45	58,2	1,2	5,76
БЖК ұнтағы	0,15	0,16	0,11	0,14	0,13
Барлығы	24,5	8,19	901,6	107,8	27,7
Азықтың қажеттілігі	25,0	8,2	820	50	27

250-270 кг салмақпен жас мал 90-100 күнге дейін салмағы 340-360 кг жеткенге дейін бордақылауға қойылды. Осы көрсеткішке салмағы сай келмейтін малды бордақылауға қою тиімсіз, себебі қалаған салмаққа жеткізу мүмкін емес (320-330 кг аспайды), сапасы жақсы ет алынбайды және малдың қоңдылығы өте жоғары болмайды. Малдың ет өнімділігіне толық баға беру үшін, оның тірідей салмағы мен орташа тәуліктік салмағын анықтау жеткіліксіз [3,4].

Тәжірибеге алынған малдарға бақылау сойысы 18 айында жүргізілді. Сояр алдында бұқашықтардың қоңдылығы бағаланды. Сойылған ұшалар I-санатқа жатады және жоғары сапасымен сипатталады. 18 айлық бұқашықтардың негізгі сойыс көрсеткіштеріне сипаттама бере кетсек, жоғары деңгейде болды. Бірақ, ауыр ұшалар I-топтан алынды. 18 айлық жасында бірдей жағдайда өсірілген ірі қара тұқымдарын сояр алдындағы салмақтары бойынша салыстырғанда,

I-топтағы бұқашықтар салмағы II-топқа қарағанда 18,9 кг (4,1%) жоғары болды. Өнімдері салыстырмалы түрде зерттеліп отырған бұқашықтардың тауарлық құндылығын бағалау үшін бақылау мақсатында жүргізілген сою нәтижелері 2-кестеде берілген.

Кесте 2 – Бұқашықтардың 18 айлық жасындағы бақылау сойысының нәтижесі ($\bar{X} \pm m_x$)

Көрсеткіштер	Топтар	
	I	II
Сояр алдындағы тірідей салмағы, кг	461,4±5,74	442,5±3,63
Жаңа сойылған ұшаның салмағы, кг	256,6±5,44	244,3±2,17
Жаңа сойылған ұшаның шығымы, %	55,6±0,38	55,2±0,55
Iш майының салмағы, кг	11,1±0,85	14,9±0,78
Iш майының шығымы, %	2,38±0,23	3,34±0,21
Сойыс салмағы, кг	266,7±6,44	258,2±3,19
Сойыс шығымы, %	57,8±0,73	58,4±0,44

Жаңа сойылған ұша салмақтары бойынша салыстыратын болсақ, I-топ II-топқа қарағанда 12,3 кг-ға және 4,79% жоғары болды. Сойыс шығымы 0,6%-ға, іш майының салмағы бойынша 3,8 кг және 34,2%-ға II-топ I-топтан жоғары. Бұл малды өсіру технологиясы негізінде ұша шығымын 3-4%-ға көтеруге болатындығының дәлелі. Ұшаның морфологиялық құрамы бұлшық еттің майға, сүйекке және сіңірге қатынасымен анықталады. Бұлшық ет және май ұлпасы құнды бөлігі болып табылатындықтан, ұшадағы еттің бағалылығын анықтайды. Ұшаның сапасын бағалайтын басты көрсеткіші сұрпы ет салмағының сүйек салмағына қатынасы – еттілік индексі болып табылады.

Әр түрлі табиғи анатомиялық бөлігінің дәмділігі, тағамдық құндылығы мен құрамы бірдей емес. Сондықтан, ұшаның табиғи анатомиялық бөліктерінің, ондағы сұрпы ет, сүйек және сіңір құрамының қатынасы айтарлықтай маңызды. Еттің морфологиялық құрамы малдың тұқымына, жасына әрі қоңдылығына байланысты екені даусыз. Сондықтан, малдың тұқымына байланысты оның морфологиялық құрамын зерттеудің маңызы зор. Ұшаның салмағы өскен сайын еттің морфологиялық құрамы да үлкен өзгеріске ұшырайды. Сұрпы еттің мөлшері артып, сүйектің үлес салмағы азаяды. 1 кг сүйекке шаққандағы сұрпы еттің мөлшері артады [5, 6]. Осыған байланысты еттің морфологиялық құрамын анықтау мақсатындағы зерттеулер 3-кестеде берілген.

Кесте 3 – Жарты ұшаның морфологиялық құрамы ($X \pm m_x$)

Керсеткіштер	Топтар	
	I	II
Салқындалатын жарты ұшаның салмағы, кг	127,1±3,25	121,5±1,86
Оның ішінде:		
сұрпы ет, кг	101,8±1,16	97,4±1,21
сұрпы ет, %	80,2±0,15	80,2±0,14
сүйек, кг	21,8±0,38	20,8±0,54
сүйек, %	17,2±0,24	17,2±0,17
сіңір, кг	3,5±0,26	3,4±0,21
сіңір, %	2,7±0,17	2,7±0,12
Сұрпы еттің 1 кг сүйекке шығымы	4,70±0,31	4,70±0,14

Еттің морфологиялық құрамы малдың тұқымына, жасына және қоңдылығына байланысты. Жарты ұшаның морфологиялық құрамы 3-кестеде көрсетілген. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қазақтың ақбас тұқымы және жергілікті бұқашықтардың сұрпы етінің шығымы 80,2 %-ды құрады. 1 кг сүйекке шаққандағы сұрпы еттің шығымы 4,70 кг болды. Қазақтың ақбас сиыры және жергілікті бұқашықтарда бұл көрсеткіш олардың тірідей салмағына байланысты сұрпы еті 20,8 және 21,8 кг құрады. Зерттеу нәтижелері ірі қара бейімделген, ірі қара мал төлін өсірудің және бордақылаудың аса қолайлы малы төлінің тірідей салмақтарын және ет өнімдерін кешенді бағалаудың малдың қолайлы тірідей салмағы мен сойылар уақытын анықтауға мүмкіндік беретінін көрсетті. Бұл малдың тұқымдық ерекшеліктеріне байланысты республикамыздың оңтүстік-шығысы жағдайына технологиялық жүйесін жасауға жол ашады.

Малдың ұшасының морфологиялық құрамы оның тұқымына, жасына, тірідей салмағына байланысты. Осыған орай, тәжірибедегі сойылған малдың ұшасының морфологиялық құрамын зерттедік. Ет сапасы – көптеген факторлардың қатысуымен анықталатын күрделі түсінік. Еттің химиялық құрамы оның тағамдық қасиеттерін сипаттайды. Көптеген тәжірибелер ет құрамы, әсіресе химиялық құрамы, жануарлардың жасына байланысты айтарлықтай өзгертінін, сонымен қатар олардың майлылығына байланысты болатындығын дәлелдеді. Еттің тағамдық құндылығының көрсеткіші – триптофанның оксипролинге сандық қатынасы. Олардың көрсеткіштері 4-кестеде берілген.

Кесте 4 – Жарты ұшадағы триптофан және оксипролин көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Топтар	
	I	II
Триптофан, %	1,9±0,09	1,18±0,07
Оксипролин, %	0,24±0,05	0,26±0,04

4-кестеде барлық топтардағы бұқашықтардың етіндегі триптофан мен оксипролиннің көрсеткіштері жақын екендігі көрсетілген. Триптофан және оксипролин мөлшері тәжірибелік топта бақылау тобына қарағанда біршама артқан. Бұл көрсетілген топтардың ұшаларының етіндегі майдың қарқынды түрде жиналуына байланысты болуы мүмкін.

Қорытынды. Жамбыл облысы Мерке ауданындағы «ММ» шаруашылығында қазақтың ақбас тұқымын азықтандыру және еттілігін бағалау бойынша жүргізген ғылыми-зерттеу жұмыстарымыздың нәтижесі бойынша азықты үнемдеп, қолда бар азықпен тиімді азықтандыру барысында қазақтың ақбас тұқымы етті тұқымға лайық көрсеткіштер көрсетті. Оның бұқашықтарының етінің сапасы жергілікті малдан асып түсті. Бұл химиялық талдаулар нәтижелерінде көрінеді. Малды азықтандыру деңгейі еттің сапасына тікелей әсер ететініне көз жеткіздік.

Әдебиеттер

1 Авдалян Я.В., Зизюков И.В., Щегольков Н.Ф. Мясная продуктивность бычков различной породной принадлежности. Зоотехния. 2016.- №2.- С. 21-23

2 Калашникова А.П., Клейменова Н.И. Нормы и рационы кормления с/х животных. Москва, Агропромиздат. 1985.- С. 74-92

3 Нургазы К.Ш., Нургазы Б.О и др. Особенности роста и развития молодняка мясных пород крупного рогатого скота разных генотипов// VII международная научнопрактическая конференция «Актуальные проблемы науки XXI века» сборник статей 2 часть.- г.Москва.-2016.- С.-126-130. 2. Кажгалиев Н. Ж. Мясная продуктивность бычков нового заводского типа казахской белоголовой породы // известия оренбургского государственного аграрного университета. № 27-1, том 3, 2010, с. 93-94

4 Нургазы К.Ш., Досымбеков Т., Нургазы Б.О. Условия выращивания племенного молодняка разных пород мясного скота в племазаводе агрофирмы «Dinara Ranch»// Научный журнал Исследования, результаты № 4, 2010, с.73-76

5 Гудыменко В.В. Особенности формирования морфологиче-

ского состава туш и их естественно-анатомических частей у бычков разных генотипов// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №4. - С. 48-50.

6 *Левантин, Д.Л.* Использование различных пород крупного рогатого скота для производства мяса / М., 1989. – 60 с.

Фабит Г.Ф. - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор,
e-mail: gabitgulzat_07@mail.ru

Елу Т.С. - 2 курс магистранты, e-mail: guldariya.amire@mail.ru

Г.Ф. Фабул¹, Г.Н. Әміре¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ «ММ» ШҚ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС СИЫРЫ ЖӘНЕ ЖЕРГІЛІКТІ МАЛМЕН БУДАН ТӨЛДЕРІНІҢ ЕТ ӨНІМДІЛІГІ

Түйіндеме. Бұл мақалада Қазақстанның оңтүстік өңірінде өсіріліп жатқан қазақтың ақбас сиыры ірі қара тұқымының және жергілікті малмен будан төлдерінің ет өнімділігінің қалыптасу ерекшеліктерін зерттей отырып, ет өнімділігі көрсеткіштері бойынша тәжірибелік жұмыс жүргізілген және ет өнімділігінің көрсеткіштерін талдау қарастырылған. Қазақтың ақбас ірі қара тұқымының және будандардың өсіп-жетілу ерекшеліктерін ескере отырып, ет өнімділігін анықтаудың маңызы зор деп есептейміз. Зерттеу барысында тұқымының будан төлдері мен жергілікті малының күтіп-бағу және азықтандыру деңгейінің ұқсастықтарына қарамастан қазақтың ақбас сиыры ет өнімділігі бойынша артық көрсеткіштер көрсеткен. Бұл зерттеулердің маңыздылығы сол, қазақтың ақбас сиыры тұқымын тек қана ет өнімділігі бойынша пайдаланып қана қоймай, сонымен қатар тұқымды азықтандыру және күтіп-бағу жағдайларын жақсарту жөнінде ұсыныстар бере отырып, тұқымды ет бағытында дамыту еліміздің ауыл шаруашылық бағытына өте тиімді деп есептейміз.

Түйінді сөздер: қазақтың ақбас сиыры, ет өнімділігі, ірі қара, тірідей салмағы, малдың қоңдылығы, етті тұқым, бұқа, сойыс шығымы, ұша салмағы.

• • •

Аннотация. Проведена практическая работа по анализу показателей мясной продуктивности бычков и рассмотрены возможности мясной продуктивности молодняка казахской белоголовой породы и их помесей с местным скотом в условиях КХ «ММ» Жамбылской области. Учитывались местные особенности формирования мясной продуктивности скота - особенности роста и развития казахской белоголовой породы и их гибридов. Исследование показало, что казахская белоголовая порода демонстрирует более высокий уровень мясной продуктивности, по сравнению с их гибридами и с местным скотом, независимо от аналогичного уровня содержания и кормления. Значимость исследований заключается в том, что предложенные, улучшенные способы содержания и кормления бычков казахской белоголовой породы дают преимущества не только при производстве мяса, но и способны развить мясную продуктивность всего крупного рогатого скота.

Ключевые слова: казахская белоголовая порода, мясная продуктивность, крупный рогатый скот, живая масса, убойная масса, упитанность скота, мясная порода, бык, вес туши.

Abstract. This article represents practical work on meat productivity indicators of bulls and considers indicators of meat productivity analysis of the young Kazakh white-headed breed and their hybrids with local cattle at the “MM” farm, Zhambyl region, taking into account the characteristics of the development of livestock meat productivity. It is important to determine the meat productivity of livestock animals, considering features of growth and development of the Kazakh white-headed breed and their hybrids. The study have shown that Kazakh white-headed breeds manifest higher levels of meat productivity than hybrids with local cattle, while the housing conditions and feeding were the same. The significance of these studies is the fact that by improving the the housing conditions and methods of feeding the bulls of the Kazakh white-headed breed, it is advantageous not only for studying them to yield their meat, but also for developing the meat productivity of cattle by following these rules. We believe that the cultivation of meat is very effective in the agricultural sector of the country.

Keywords: Kazakh white-headed breed, meat productivity, cattle, live weight, fatness of cattle, meat breed, bull, slaughtering weight, carcass weight.

Кіріспе. Қазіргі кезде ауыл тұрғындары қолындағы мал басын тұқым түріне қарамастан, сауын сиыр ретінде пайдалануда, ал облыста арнайы ет бағытындағы ірі қара өсіруге арналған ауыл шаруашылығы құрылымдары мен фермалар өте аз. Егер 1990 жылға дейін ет бағытындағы сиырлардың саны 40 мыңнан асса, қазір 2 мыңның шамасында ғана. Дүниежүзілік және өз еліміздегі тәжірибе мамандандырылған ет бағытындағы ірі қара шаруашылығының жеке сала ретіндегі маңызының зор екенін көрсетеді [1-3]. Күрделі қаржы жұмсаудың шектеулілігінен немесе табиғи-климаттық жағдайларға байланысты басқа мал шаруашылығы салаларының өркендеуіне мүмкіндік жоқ. Дегенмен, жекелеген далалы, жартылай далалы, таулы аймақтарында жоғары сапалы ет өндіру мүмкіндігі мол.

Қазақстанда ет бағытындағы ірі қараның жоспарлы тұқымы ретінде санта-гертруда (Іле өзенінің жағалауы және Балқаш өңірлерінде) және галловей тұқымы (таулы аймақтарда) бекітілген. Кейінгі кездері ауқымды құрғақ далалы, жартылай далалы аймақтарды игеру мақсатында қазақтың ақбас және әулиекөл сиыры тұқымдары өсіріле бастады [4,5]. Бұл тұқымдардың оңтүстік шығыс және оңтүстік Қазақстан аймақтарын қамтамасыз ететін алғашқы асыл тұқымды репродукторлары құрылды. Қазақтың ақбас сиыры ірі қара тұқымы республика бойынша өнімділігі ең жоғары, халықаралық деңгейде бәсекелестікке сай келетін тұқым болып саналады. Сол себептен, республикамыздың түпкір-түпкіріне таралуына жол беріліп отыр. Қазақтың ақбас малын республика өңірлеріне кеңінен тарату, оның

әрі қарай өнімдік қасиетін сақтау және одан әрі ұлғайту үшін ғылыми негізделген ұсыныстар керек. Сол себептен жүргізілген ғылыми жұмыстардың маңызы зор деп есептейміз. Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде малдарды азықтандыру процесі бұқашықтардың тірідей салмақ көрсеткіштеріне, ет өнімділігі мен сапасына әсерін зерттеу көптеген ғылыми жұмыстарда көрініс тапқан [6-8].

Зерттеулер нысаны мен әдістері. Зерттеу жұмысының нысаны ретінде етті бағыттағы қазақтың ақбас сиыры тұқымы және жергілікті малмен будан төлдері зерттеуге алынады. Ет өнімділігін ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) әдістері бойынша бақылау сойысын жүргізіп анықтадық. Ұша анатомиялық бөліктерге бөлінді: I - мойын, II – иық, III – қабырға, IV - бел, V - құймышақ. Жартылай ұшаның анатомиялық бөліктері бойынша таза еттің салыстырмалы және абсолюттік құрамы, сүйек, сіңір және жеке анатомиялық бөліктердің еттілік индексі анықталды. Сонымен қатар, сиырдың еттілігін анықтау үшін ультрадыбысқа негізделен «Дон-2», «ТУК-2» және «ОУ-УКН-5», «УЗБЛ-2» маркалы құралдарын да қолданудың маңызы зор. Етті бағыттағы ірі қараның ет өнімділігін анықтау үшін, ең бірінші, оның өсіп-жетілу ерекшеліктерін зерттеу қажет. Ол үшін біз селекция тәжірибесінде қолданылатын тәсілдерге тоқталамыз. Ірі қараның дене бітімін өлшеу үшін «индекс» тәсілін қолдануымыз керек. Сонымен қатар, С. Броди, М. Рубнер және С. Боголюбский сияқты ғалымдардың тәсілдерін қолданамыз [9-12].

Зерттеулер нәтижелерін талдау. Аталған зерттеу жұмысы 2018 жылдың қараша айынан бастап, Жамбыл облысы Меркі ауданындағы етті бағыттағы қазақтың ақбас сиырын өсіру бағытына бейімделген «ММ» шаруа қожалығында жүргізілді. Жас төлдердің экстерьерінің өзгерісі өсуі мен дамуы, олардың жаңа туылғандағы, 6, 8, 12, 15 және 18 айлығындағы салмағын өлшеумен және келесі дене өлшемдерін алу арқылы анықталды: шоқтығы мен құймышағының биіктігі, кеудесінің енділігі (жауырын сыртынан алғанда), сербек аралық ені, тұрқының қиғаш ұзындығы, кеудесінің тереңдігі, кеудесінің және жіліншігінің орамы. Шаруашылыққа пайдалы белгілердің негізінде х, Sx сияқты маңызды селекциялық-генетикалық параметрлер анықталды. Бұл үшін ірі қараларды тәжірибелік топтарға бөлдік: I-топ қазақтың ақбас сиырының бұқашықтары, II-топ жергілікті мал*қазақтың ақбас сиырының будан бұқашықтары, III-топ жергілікті мал. Жергілікті малдың денесі ықшам, сүйегі берік. Сирағы қысқа, төртбақ, мойны қысқа, жуаң, жонды, кеудесі кең, төсі салыңқы. Жергілікті мал сиырының салмағы 425-480 кг. Шоқ-

тығының биіктігі – 115-118 см, кеудесінің тереңдігі – 62-65 см, кеудесінің ені – 38-43 см. Денесінің қиғаш ұзындығы – 159-162 см. Кеуде орамы – 178-186 см, жіліншік орамы – 16-19 см.

Етті ірі қара шаруашылығында жас төлдердің өсіп-жетілуі аталған мал тұқымдарын жетілдіруде негізгі бағыт болып, еттік өнімділікті анықтай отырып, селекцияның ең негізгі қағидасы болып саналады. Дегенмен, қалыпты жағдай жасалғанда оның жақсы қасиеттерінің дамуына жол береді. Ірі қара мал шаруашылығын жүргізудің тиімділігін анықтайтын, әрі малдың даму дәрежесі мен ет өнімділігінің деңгейін бейнелейтін негізгі көрсеткіштерінің бірі – малдың тірідей салмағы. Селекциялық-асылдандыру жұмыстары барысында жоғары сапалы ет өндіру үшін жас төлдердің тірідей салмағы, орташа тәуліктік салмақ қосу көрсеткіштері маңызды болып табылады.

Өсу және еттің қалыптасуы түсініктері қатар жүреді. Өйткені жас малдың дамуы кезінде тірідей салмақтың артуы бұлшық ет ұлпасының өсуіне тікелей байланысты. Малдың жастары ұлғайған сайын әртүрлі заттардың ағзада жинақталуы артады. Ұша мен оның құрамдас бөліктері ұлпалардың өсуі арқылы қалыптасады. Сонымен қатар, дәл, нақты әрі мінсіз бағаны тек малды сойғаннан кейін ғана алуға болады (Кесте 1).

Кесте 1 - 18 айлық бұқашықтардың ұшаларының өлшемдері

Көрсеткіштер	Топтар		
	қазақтың ақбас сиыры	Будан	Жергілікті мал
Дене тұрқының ұзындығы	125,3	119,5	117,4
Санының ұзындығы	74,2	70,6	72,2
Ұша ұзындығы	199,5	190,1	184,3
Санының орамы	99,3	93,5	92,2
Ұша салмағы	231,5	220,6	209,9
Еттену коэффициенті	116,0	116,0	115,0
Сан етінің орамының айшықтығы	133,83	132,44	126,6

Барлық топтардағы жас малдың арқа мен бел бөліктері, сандары бұлшық етке толы болғанын атап өту қажет. Барлық жағдайларда қазақтың ақбас сиыры будан тәжірибелік топтың бұқашықтарынан және жергілікті малдан басым түсіп отырды. Дене тұрқының ұзындығы бойынша қазақтың ақбас сиыры 4,6%, санының ұзындығы бойынша 4,8%, ұша ұзындығы 4,7%, санының орамы 5,8%, ұша салмағы

4,7%, еттену коэффициентіне тең, ал сан етінің орамының айшықтығы бойынша 1,03%-ке басым түсті. Қазақтың ақбас сиыры тұқым бұқашықтары жергілікті малдан дене тұрқының ұзындығы бойынша 7,9 см, санының ұзындығы бойынша 2 см, ұша ұзындығы 15,2 см, сан орамының ұзындығы бойынша 1,1 см-ге, ұша салмағы 21,6 кг-ға артық, еттену коэффициенті 1%-ке артық, сан етінің орамының айшықтығы 7,23-ке басым түсті.

Малдың тірідей салмағы, өсу қарқыны, азық шығыны, дене бітімі ет өнімділігін бағалауға толық мүмкіндік бермейді. Малдың ет өнімділігі мен етінің сапасын мынадай көрсеткіштер сипаттайды: сояр алдындағы тірідей салмағы, ұшадағы жеуге жарайтын және жарамайтын бөліктерінің мөлшері, әр түрлі сортқа жататын еттің ара-қатынасы, ет тканьдеріндегі майдың мөлшері, химиялық құрамы және т.б. ұшаның жоғары шығымдылығы және еттегі қоректік заттардың ара-қатынасы тиімді болған жағдайда еттің сапасы жоғары, әрі бағалы деп есептеуге болады. Сол себепті, ірі қара мал тұқымының төлдерін өсіргенде, оларды жайып баққанда және семірткенде, аз уақыт аралығында шығымы жоғары, салмағы ауыр ұша алуға тырысқан жөн.

Қазақтың ақбас сиыры тұқым бұқашықтары және будан бұқашықтар, жергілікті малдың 18 айлық бұқашықтарынан әр топтан үш бастан сойып, оның ет өнімділігі мен сапасын анықтадық. Осы жаста ет өнімділігі жақсы жетіліп, бұқашықтардың белінде ет жақсы өскенін, сан еттерінің жақсы толысып, кеуде жағы тереңдей кеңейгенін, яғни сою мерзіміне жеткенін көрсетті. Сояр алдындағы салмағы, ұшасының және іш майының салмағы, ұшасының шығымы малдың ет өнімділігінің сандық көрсеткіші болып табылады. Бұл көрсеткіштер малдың тұқымына, жынысына, жасына және сояр алдындағы қондылығына байланысты. Сол себепті ақбас сиырын жергілікті малмен салыстыра зерттеудің үлкен практикалық және ғылыми маңызы бар (Кесте 2).

Жоғарыдағы кестеден бақылау тобынан сойыстың көрсеткіштеріне қарасақ, бірінші тәжірибе тобының бұқашықтарынан ауыр салмақты, халықаралық стандартқа сәйкес келетін ұша (231,5 кг) алынды. Бұл топтағы бұқашықтардың екінші бақылау тобындағы бұқашықтардан салмағы 96,1 кг-ға немесе 29,6 %-ға тең болды. Тәжірибе тобының ақбас бұқашықтары ұшасының шығымы 4,0%-ға, ал сойыс шығымы 3,8 пайызға, бақылау тобының бұқашықтарынан басым түсті. Іш майының шығымы малдың тұқымына, генотипіне байланысты. Ең жоғарғы іш майдың шығымы екінші бақылау тобында

бірінші тәжірибе тобынан 0,26 пайызға көп болды. Бұны іш майдың шығымының жоғары болуынан, әрі өсу қарқынының төмен болуынан, ет өнімін өндіруге азық шығынының көбеюінен деп түсінеміз. Ал жергілікті мал тобына келетін болсақ, бұл топ қазақтың ақбас сиыры тұқымы және будан бұқашықтардан барлық көрсеткіштер бойынша кем түсті.

Кесте 2 - 18 айлық бұқашықтардың ет өнімділігінің көрсеткіштері

Көрсеткіш	Топтар		
	Қазақтың ақбас сиыры	Будан	Жергілікті мал
Сояр алдындағы салмағы, кг	423,1	327,0	290,7
Ұшасының салмағы, кг	231,5	166,1	147,0
Ұшасының шығымы, %	54,8	50,8	50,0
Іш майының салмағы, кг	11,7	9,1	8,8
Іш майының шағымы, %	2,52	2,78	2,66
Сойыс салмағы, кг	266,4	175,2	163,4
Сойыс шығымы, %	54,7	53,6	51,0

Қорытынды. Қазақстанның оңтүстік-шығысында, шөлейт аймақта өсіріліп жатқан қазақтың ақбас сиыры тұқымының етті тұқымға лайықты тұқымдық қасиеттерін толық сақтағанын көрсетті. Экстенсивті жағдайда өсірілген қазақтың ақбас сиыры бұзауларының өсу қабілеті жоғары деп санауға болады. Өсу қарқыны тәжірибе барысында барлық топтарда бірдей еместігі байқалды және ол жыл мезгілінің әр кезеңіндегі күтіп-бағуға және азықтандыруға байланысты өзгеріп отырды. Қазақтың ақбас сиырының жас малының дене құрылысы ет бағытындағы тұқымның көрсеткіштеріне сәйкес келді. Олар жас мөлшерінің бүкіл кезеңінде дене құрылысының барлық өлшемдері бойынша өзіне қатарлас будан малдардан және жергілікті малдан басым түсті. Жыл бойы жайылымда өсірілген 18 айлық қазақтың ақбас сиыры бұқашықтарының ет өнімділігі өте жоғары деп бағалауға болады.

Әдебиеттер

1 Ramsey T.S. a oth. Influence of widely diverse finishing regiments and breeding on deport fat composition in beef cattle// J.Anim.Sci.-1972.-P.5, 35.

2 Hinks C.E. Prescott J.N. An evalution of beef carcass quality Anim. Prod.-1972. –P7 2, 15.

3 R.E. Iedesma, E.J. Lease, B.W. Dudley, Proteins of bovine serum// J.Animal Sci. -1968. -№5. –P. 1368-1372.

4 Нургазы К.Ш., Кайруллаев К.К., Кулманова Г.А., Нургазы Б.О., Ф.А.Турганбаева. Рост и развитие молодняка мясных пород // Вестник Государственного университета им.Шакарима, г.Семей №3, 2016, с 193-195.

5 Kuat Nurgazy, Zhanat Iskakova, and Gulzat Gabit. International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR) // Selection and Genetic Aspects of Beef Cattle Breed Improvement in Southeast Regions of Kazakhstan, Vol-8, Issue-2, 2017. – pp 705-719.

6 А.Ә. Төреханов, Ж.Қ. Каримов, Даленов. Ірі қара шаруашылығы// оқулық –Алматы: Триумф «Т», 2006. б. 66-70.

7 Ысқақбаев Б. Ірі қара шаруашылығы// оқулық –Алматы «Қайнар» баспасы, 1996. б. 133-140.

8 Пшеничный П.Д. Рост и развитие крупного рогатого скота// Скотоводство. –М., 1961. –Т.1. –С. 12-64.

9 Левантин Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве. –М.: Колос, 1966. с. 408.

10 Жалгасова Л.С., Жыльгелдиева А.А., Заманбеков Н.А. Ірі қара малын азықтандыру кезеңінде микроэлементтерді пайдалану тиімділігі // Ізденістер, нәтижелер. №3(71), 2016, б. 55, 56.

11 Әзілханова Ж., Шаугимбаева Н., Құмғанбаева Р., Құлатаев Б. «Олжа» шаруашылығындағы ірі қара малын бордақылау. // Ізденістер, нәтижелер. №4(74), 2017, б. 38 – 40.

12 Балтабаева Б.А., Қалмағамбетов, М.Б., Интенсивное выращивание ремонтных телок молочного направления продуктивности. // Исследования, результаты. №1(77), 2015, с. 53,54.

Фабум Г.Ф. - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор,
e-mail: gabitgulzat_07@mail.ru

Әміре Г.Н. - магистрант, e-mail: guldariya.amire@mail.ru

К. Жумахан¹, С. Азаткызы¹, А.Ж. Мутушев¹, К.С. Бексейтова¹

¹Научный производственный–технический центр «Жалын»,
г. Алматы, Казахстан

СТИМУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ – ФИТОМИКРОФЕРТИЛАЙЗЕР – ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОДУКТ

Аннотация. Микроудобрение «фитомикрофертилайзер» предназначено для предпосевной обработки семенного материала и может совмещаться с протравливанием семян. Представлены данные по всхожести слабого семенного материала пшеницы, обработанного различными концентрациями фитомикрофертилайзера. Наиболее эффективной концентрацией фитомикрофертилайзера 1 мл в 1 л воды. Длина проростков практически в два раза выше, чем на контрольном посеве, прирост длины проростков по сравнению с контрольным посевом составляет 49,5%. Прирост биомассы проростков и корней на этом варианте по сравнению с контрольным составил, соответственно 80,0%. Исследования влияния фитомикрофертилайзера на солеустойчивость проростков пшеницы показали положительное влияние на стартовый рост семян пшеницы. Применение удобрения фитомикрофертилайзер гарантированно дает увеличение урожайности, повышение сортности и качества, сокращение сроков вызревания по большинству сельскохозяйственных культур, улучшение почвы. Получаемая сельскохозяйственная продукция экологически безопасна.

Ключевые слова: биомасса, фитомикрофертилайзер, пшеница, семена.

• • •

Түйіндеме. Жұмыста фитомикрофертилайзердің түрлі концентрацияларымен өңделген тұқымдық бидайды өсіру туралы деректер келтірілген. Фитомикрофертилайзердің ең тиімді концентрациясы 1 литр суда 1 мл құрайды. Көшеттердің ұзындығын бақылау егуден екі есе көп, көшеттердің ұзындығы бақылау егуімен салыстырғанда 49,5% құрайды. Бұл нұсқадағы көшеттер мен тамырлардың биомассасының өсуі, бақылаумен салыстырғанда сәйкесінше 80,0% құрады. Бидай көшеттерінің тұзға төзімділігіне фитомикрофертилайзердың әсерін зерттеу бидай тұқымдарының бастапқы өсуіне оң әсерін тигізді. Фитомикрофертилайзерды тыңайтқышты қолдану өнімділіктің жоғарылауына, сапасы мен сапасының жоғарылауына, көптеген дақылдардың пісетін уақытының қысқаруына және топырақтың жақсаруына мүмкіндік береді. Алынған ауылшаруашылық өнімдері экологиялық таза.

Түйінді сөздер: биомасса, фитомикрофертилайзер, бидай, тұқым.

Abstract. Microfertilizer “phytomicrofertilizer” is intended for pre-sowing treatment of seed material and can be combined with seed treatment. Data on the germination of weak wheat seed material treated with different concentrations of phytomicrofertilizer are presented. The most effective concentration of the phytomicrofertilizer is 1 ml in 1 liter of water. The length of the seedlings is almost twice as high as in the control crop, the increase in the length of the seedlings compared to the control crop is 49.5%. The increase in the biomass of seedlings and roots in this variant compared to the control one was 80.0%, respectively. Studies of the effect of phytomicrofertilizer on the salt resistance of wheat seedlings have shown a positive effect on the initial growth of wheat seeds. The use of the phytomicrofertilizer fertilizer is guaranteed to increase productivity, increase the grade and quality, reduce the aging time for most crops, and improve the soil. The resulting agricultural products are environmentally safe.

Keywords: biomass, phytomicrofertilizer, wheat, seeds.

Введение. Впервые в Казахстане разработаны инновационные технологии новых материалов для сельскохозяйственной промышленности, способствующие интенсивному земледелию и растениеводству [1]. **Цель работы** - создание микроудобрения, содержащего регулятор роста растений – фитомикрофертилайзер, и изучение его физических и химических свойств. Для нормальной жизнедеятельности растений необходимы не только основные элементы питания, такие как кислород, калий, фосфор и другие, но и микроэлементы, участвующие во многих биологических процессах, протекающих при развитии растений. Фитомикрофертилайзер способствует обеспечению жизнеспособности семян. Под его воздействием прорастают плохо прорастаемые семена. Проростки становятся устойчивыми к холодовому, тепловому и солевому стрессу, у обработанных растений не опадает завязь, урожай повышается от 20% до 40%. Созревание идёт на две недели раньше, улучшается качество зеленой рассады и ее приживаемость. Фитомикрофертилайзер особенно удобен для вегетативного размножения древесных растений путем черенкования. Уменьшение полегания колосовых зерновых происходит за счет утолщения стенки стебля, благодаря действия цитокинина на деление клеток. Обработанные фитомикрофертилайзером растения в отличие от генномодифицированной продукции и абсолютно безопасны для употребления.

Новизна технологии заключается в уникальном составе и структуре фитомикрофертилайзера. Результаты исследования показали, что рост растений при F и СК лечении значительно тормозит-

ся, в то время как лечение других групп имело некоторое различие, указывая на кратковременный эффект медленного высвобождения удобрений [2].

Синтезированный материал имеет оптимальную структуру пор в макро- мезо- и наноразмерной области. Это определяет универсальность и быстроту его действия. Внедрение в промышленность результатов данной программы позволит производить спецпродукты с низкой себестоимостью и покрыть дефицит внутреннего и внешнего рынка. Фитомикрофертилайзер, способен повышать всхожесть семян в условиях, неблагоприятных для прорастания (повышенной и пониженной температурах, избыточном увлажнении, при засолении почвы) [3].

В нашей стране засолено около 10% поверхности суши. Причем в настоящее время увеличиваются масштабы вторичного засоления почв, которое развивается чаще всего при нерациональном орошении. Таким образом, засоление начинает признаваться как важный фактор, лимитирующий продуктивность сельскохозяйственных культур, который оказывает глубокое воздействие на все стороны жизнедеятельности растений. При этом изменяются как структура, так и функции растений. Известно, что длительное повышенное содержание ионов в почве оказывает значительное влияние на многие физиологические процессы растений, вызывая при этом и анатомические изменения [4].

Проблемы экологии почв Казахстана сложны и многофакторны. Нарушение экологического равновесия может вызываться как естественными, так и антропогенными причинами. Засоление является одним из основных абиотических стрессов, ограничивающих производство растениеводческой продукции, особенно в засушливых и полузасушливых районах. Результаты показали, что азотные удобрения при умеренной солености почвы оказывали положительное влияние на рост пшеницы, но при высокой концентрации соли оказывали отрицательное влияние или оставались неэффективными. Поэтому для поддержания урожайности и снижения степени деградации почв в засоленных районах требуется рациональное использование удобрений [5]. Антропогенный пресс оказывает всё более существенное негативное влияние на экологическую функцию почв и их биосферные связи. Технический прогресс, на фоне нерационального использования почв привёл к интенсификации процессов деградации и опустынивания. Можно выделить и основные эконо-

мические проблемы, обусловленные процессом опустынивания: - потеря сельскохозяйственных земель; снижение урожайности, валового сбора растениеводческой продукции, снижение экспортного потенциала; снижение поголовья и продуктивности скота; - снижение производства сельскохозяйственной продукции и продукции легкой промышленности, как следствие, резкое уменьшение поступлений в бюджет средств от производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции. Эти проблемы снижают экологический и экономический потенциал страны, а также способствует увеличению заболеваемости и смертности населения. Важнейшим фактором повышения плодородия почв является химизация - внесение минеральных удобрений. Она должна проводиться на агроэкологических принципах. Два полевых эксперимента были проведены над двумя различными текстурами почвы, расположенными на двух участках. Цель настоящего исследования также состояла в прослеживании азотного статуса в системе «пшеница - почва - окружающая среда» с использованием методики N-15 при различных водных режимах [6].

В агроценозе, где систематически отчуждаются большие количества биогенных элементов, требуется компенсация их потерь, которую нельзя обеспечить только органическими удобрениями. Необходимо свести к минимуму отрицательные последствия неумеренного внесения минеральных туков. Решить эту проблему можно только путем дальнейшего качественного развития химизации. К сожалению, количество вносимых удобрений уменьшилось вследствие экономических трудностей при высокой стоимости удобрений. Тем не менее, они по-прежнему вносятся экстенсивным путем без учета их выноса растениями и содержания биогенных элементов в почве. Основным показателем должно стать не количество внесенных на гектар поля удобрений, а прибавка урожая. В земледелии должна измениться стратегия химизации в направлении перехода от оценки и регулирования отдельных элементов плодородия к расширенному его воспроизводству на основе системного подхода. Теория применения минеральных удобрений должна базироваться на обеспеченности растений элементами питания с учетом почвенного потенциала, генетических особенностей почв, почвенных процессов, что будет способствовать устойчивости функционирования агроэcosystem в целом [7].

Применение в земледелии микроудобрений в последние годы

заметно возрастает. Вернуть микроэлементы растениям в почву возможно только с удобрениями. Однако в настоящее время в почву с минеральными и органическими удобрениями вносится очень мало микроэлементов. Агротехнику важно знать, что на потребление растениями микроэлементов почвы оказывают влияние вид растений и внешние условия.

Микроудобрение «Фитомикрофертилайзер» (ФМФ) предназначено для предпосевной обработки семенного материала. Оно существенно ускоряет прорастание семян, повышает их всхожесть при неблагоприятных почвенно-климатических условиях, улучшает качественные показатели (содержание клейковины и др.). Проведённые полевые испытания показали повышение урожайности сельскохозяйственных культур в среднем на 30,0% [8]. Фитомикрофертилайзер имеет сложный химический состав, полученный из проростков семян пшеницы путем выделения фитогормона цитокинина. Механизм, сигнальной трансдукции цитокинина, с помощью которого растительные клетки воспринимают и переносят гормональный сигнал изучен академиком М.К. Гильмановым. В статье представлены результаты исследования влияния действия ФМФ на всхожесть семян пшеницы в условиях засоленности почвы. Показано, что фитомикрофертилайзер дает увеличение урожайности, повышение сортности и качества, сокращение сроков вызревания.

Материалы и методы исследования. Опытная партия ФМФ (фузикокина) в лабораторных условиях произведена на предприятии НПТЦ «ЖАЛЫН». Здесь же проведены исследования влияния фитомикрофертилайзера на всхожесть и энергию прорастания семян пшеницы. Эксперименты проводились в лабораторных условиях в чашках Петри. В качестве семенного ложа были использованы высушенные до воздушно-сухого состояния почвы из полей. Испытывали две концентрации ФМФ – 1 мл исходного раствора ФМФ в 2 л воды и 1 мл ФМФ в 1 л воды. Контрольными семенами служили обработанные чистой водой семена.

Результаты и обсуждение. На рисунке 1 приведены результаты влияния обработки семян пшеницы различными концентрациями ФМФ, входящими в состав питательной среды (СПС) на их лабораторную всхожесть (А) и энергию прорастания (Б). Как видно из приведенных данных ФМФ положительно влияет как на лабораторную

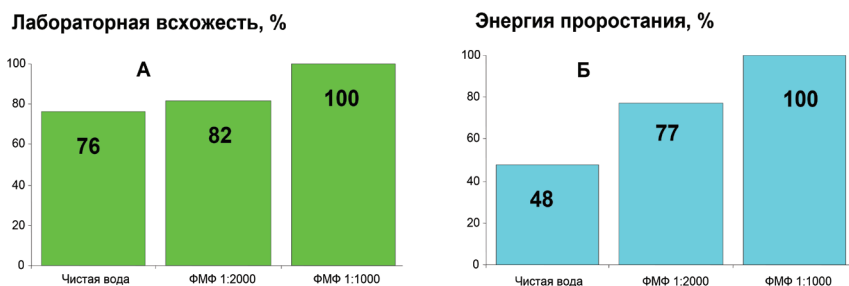


Рисунок 1 - Влияние предпосевной обработки семян пшеницы различными концентрациями ФМФ на их лабораторную всхожесть (А) и энергию прорастания (Б)

Для прорастания семян пшеницы при оптимальной концентрации ФМФ при предпосевной обработке семян применялся 1 мл ФМФ в 1 л воды [9]. Фитомикрофертилайзер оказал влияние на длину и массу проростков и массу корней (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние предпосевной обработки семян пшеницы водным раствором фитомикрофертилайзера на показатели стартового роста пшеницы

Варианты обработки	Длина проростков, см	Прирост длины проростков, %	Масса проростков, г	Прирост массы проростков, %	Масса корней, г	Прирост массы корней, %
Чистая вода	19,6	-	1,6	-	1,5	-
ФМФ 1:2000	22,7	15,8	1,9	18,8	2,0	33,3
ФМФ 1:1000	29,3	49,5	2,6	62,5	2,7	80,0

Оптимальным вариантом оказался вариант с концентрацией 1 мл фитомикрофертилайзера на 1 л воды. Длина проростков практически в два раза выше, чем на контрольном посеве, прирост длины проростков по сравнению с контрольным посевом составляет 49,5%. Прирост биомассы проростков и корней на этом варианте по сравнению с контрольным составил, соответственно 62,5% и 80,0%.

Нетрудно заметить, что испытанный стимулятор роста, прежде всего, хорошо действует на процессы корнеобразования, прирост массы корней составляет 80,0%. Известно, что корни пшеницы

развиваются практически в анаэробных условиях [10]. До образования растениями воздухоносных корней, до фазы кущения, в условиях затопленной почвы, происходит борьба за кислород с одной стороны молодыми корешками всходов пшеницы и, с другой стороны, почвенными микроорганизмами. Поэтому получение довольно ощутимого прироста биомассы корней на варианте с фитомикрофертилайзером считаем важным моментом для стартового роста растений пшеницы. С целью исследования влияния ФМФ на солеустойчивость проростков пшеницы были проведены эксперименты с использованием засоленной почвы в качестве семенного ложа. По степени засоления применялись почвы средnezасоленные, а по химизму – хлоридно-сульфатные [11]. Как видно из полученных данных и в случае засоленных почв проявляется положительное влияние ФМФ на стартовый рост семян пшеницы (таблица 2).

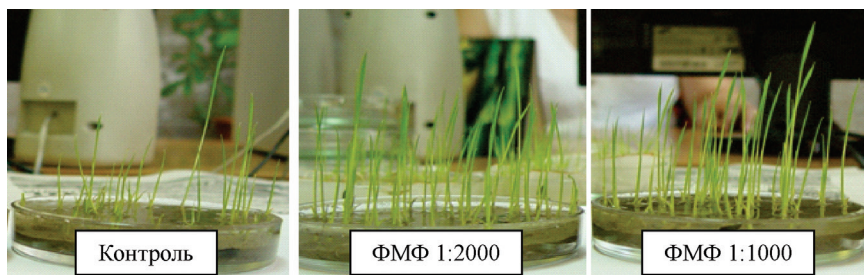


Рисунок 2 - Влияние предпосевной обработки семян пшеницы различными концентрациями водного раствора фитомикрофертилайзера на его стартовый рост

Таблица 2 - Влияние предпосевной обработки семян пшеницы водным раствором фитомикрофертилайзера на стартовый рост проростков пшеницы в условиях засоленных почв

Варианты обработки	Длина проростко, см	Прирост длины проростко, см	Масса проростков, г	Прирост массы проростков, г	Масса корней, г	Прирост массы корней, г
Чистая вода	5,5	-	0,2	-	0,2	-
Фитомикрофертилайзер 1:2000	11,7	6,2	0,3	0,1	0,3	0,1
Фитомикрофертилайзер 1:1000	14	8,5	0,7	0,5	1,0	0,8

Влияние фитомикрофертилайзера на стартовый рост семян пшеницы в условиях засоленных почв по абсолютным цифрам показателей стартового роста уступает результатам эксперимента в условиях незасоленных почв (рисунок 2). В условиях засоленных почв лучшим вариантом оказалась предпосевная обработка семян пшеницы водным раствором ФМФ с концентрацией 1 мл на 1 л воды [12]. Таким образом, установлено, что предпосевная обработка семян пшеницы водным раствором ФМФ с концентрацией 1 мл на 1 л воды положительно влияет на показатели стартового роста семян пшеницы как в условиях незасоленных, так и в условиях засоленных почв (рисунок 3). Результаты полевого вегетационного опыта показали, что предпосевная обработка семян пшеницы водным раствором ФМФ оказывает существенное влияние на урожайность пшеницы (таблица 3). Прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом на обеих испытанных концентрациях ФМФ дали прибавку урожая соответственно 5,0 и 11,1 ц/га или 16,7% и 37,0% [13].

Таблица 3 - Влияние предпосевной обработки семян пшеницы водным раствором ФМФ в разных концентрациях

Варианты (предпосевная обработка семян)	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Контроль – обработка чистой водой	30,0	-	-
Обработка семян ФМФ 1:2000	35,0	5,0	16,7
Обработка семян ФМФ 1:1000	41,1	11,1	37,0

Для проверки эффекта обработки семян пшеницы водным раствором ФМФ в полевых условиях проведено испытание обоих вариантов по следующей схеме:

1. Контроль – семена пшеницы без обработки;
2. Предпосевная обработка семян пшеницы водным раствором ФМФ с концентрацией 1 мл ФМФ на 2 л воды;
3. Предпосевная обработка семян пшеницы водным раствором ФМФ с концентрацией 1 мл ФМФ на 1 л воды.

Проведенные полевые испытания – 3-х кратные, размеры делянок – 100 м². Общая площадь 900 м². Сохраняется принцип единственного различия, т.е. все варианты по почвенным условиям, технологическим операциям возделывания пшеницы находятся в со-

вершено одинаковых условиях, варианты между собой отличаются лишь предпосевной обработкой семян [14].

На рисунке 3 показаны результаты проращивания семян 1 - с ФМФ, 2 - на воде. Здесь по полученным данным нетрудно заметить, что жидкое удобрение, прежде всего хорошо действует на процессы корнеобразования. На этом варианте, как мы уже указывали, прирост массы корней составляет 65,0%, а наземной части до 28 %. Поэтому получение довольно ощутимого прироста биомассы корней на варианте с ФМФ считаем важным моментом для стартового роста семян пшеницы.



Рисунок 3 - Образцы пшеницы: 1 – обработанные с ФМФ, 2- не обработанные

Кроме того, исследовали образцы пшеницы 1 и 2 при повышенном температурном фоне на способность удерживания влаги. На образце без обработки испарение влаги за 16 ч. составила -75%, а на образце обработанной с ФМФ -34%.

ФМФ был испытан для укоренения растений, имеющих стержневую и мочковатую корневые системы. Пример 1: Для опыта брали черенки растений, имеющих стержневую корневую систему: tamarix, lox, акасия, tavolga, которые помещали на 12 ч. в раствор ФМФ в концентрации 50 нг/мл. После чего черенки выращивали в водопроводной воде в течение 1-го месяца. Предлагаемый ФМФ успешно укореняет растения со стержневой корневой системой. Пример 2: Для опыта брали черенки растений, имеющих мочковатую корневую систему: роза, лимон, которые помещали на 12 ч. в раствор ФМФ в концентрации 50 нг/мл. После чего черенки выращивали в водопроводной воде в течение 1-го месяца.

Предлагаемый ФМФ успешно укореняет растения с мочковатой корневой системой. Таким образом, ФМФ может быть успешно использован для вегетативного размножения растений с различными корневыми системами, который к слову имеет ряд преимуществ, по сравнению с семенным типом размножения. Так, размножение растений вегетативным путем позволяет существенно уменьшать сроки размножения, финансовые и трудовые затраты. Также, по сравнению с семенными растениями вегетативное размножение позволяет на 2-3 года ускорить время плодоношения древесных растений. Вегетативное размножение уникальных по своим хозяйственно - ценным и адаптационным признакам растений позволит обеспечить их быстрое и массовое размножение. ФМФ обеспечивает размножение малосемянных и безсемянных растений, например, кишмишных сортов винограда [15]. ФМФ может успешно использоваться во всех областях агропромышленного комплекса и лесоводства. Его применение позволит: увеличить урожай сельскохозяйственных культур, их устойчивость к стрессовым условиям, осуществить быстрое восстановление садов и лесов после различных стихийных бедствий - пожаров, наводнений и больших морозов.

Заключение. Обработка семенного посадочного материала повышает адаптационные возможности растений вследствие первичного, пускового, стимулирования генетического потенциала семян, благодаря чему увеличивается энергия прорастания и полевая всхожесть семян, а также выживаемость и продуктивность растений. Фитомикрофертилайзер улучшает всхожесть слабого семенного материала. Сохранность всходов при этом увеличивается за счет снижения в 2-3 раза их гибели от различных корневых инфекций. Применение стимулятора роста на основе ФМФ значительно увеличивает урожайность и сокращает сроки всхожести. Кроме этого, его использование способствует увеличению массы, мочковатости и длины корневой системы, что позволяет растениям прекрасно переносить засуху, холод. Для укоренения растений, имеющих стержневую и мочковатую корневые системы применение удобрения ФМФ гарантирует увеличение урожайности, повышение сортности и качества, сокращение сроков вызревания большинства сельскохозяйственных культур, улучшение почвы. Получаемая сельскохозяйственная продукция экологически безопасна. В ризосфере растений (область развития корневой системы) повы-

шается биологическая активность и ускоряются процессы разложения, смягчается воздействие химического стресса в системе «почва-растение».

Список литературы

1 Турганбай А., Азат С., Сейтжанова М.А., Керимкулоа М.Р., Керимкулова А.Р., Мансуров З.А. Получение фузикококцин содержащих компонентов с помощью наноструктурными сорбентами, исследование физико-химических свойств и их применение, // VIII Международный симпозиум «Горения и плазмохимия» и Международная научно-техническая конференция «Энергоэффективность». – 2015. –VOL. 1.- Р. 3.

2 Ye ZX.,Zhang LM.,Huang QY., Tan ZX. // Development of a carbon-based slow release fertilizer treated by bio-oil coating and study on its feedback effect on farmland application. Journal of cleaner production // 2019.- № 1.

3 Нуралы А.М., Есимситова З.Б., Жумахан К., Азат С. // Табиғи фитомикрофертилайзер микротыңайтқышының қолданылуын зерттеу. Қазақстан ауыл шаруашылығы ғалымдарының Жаршы журналы // 2017 ж. -№ 11-12.

4 Бутенко Р.Г. Рост и дифференциация в культуре клеток растений // Рост растений и природные регуляторы – 1977. – М.: Наука. – С. 106 -128.

5 Ibrahim MEH.; Zhu, XK., Zhou GS .; Ali AYA.,Ahmad I., Elsidig, AMI.,Zhu, GL., Nimir, NEA. PROMOTING SALT TOLERANCE IN WHEAT SEEDLINGS BY APPLICATION OF NITROGEN FERTILIZER. PAKISTAN JOURNAL OF BOTANY // 2019. – 1995 -2002 P.

6 Hamed LMM., Galal, YGM., Soliman, MAES., Emara, EIR. Optimum Applications of Nitrogen Fertilizer and Water Regime for Wheat (Triticum aestivum L.) Using N-15 Tracer Technique under Mediterranean Environment. EGYPTIAN JOURNAL OF SOIL SCIENCE// 2019 – 41-52 P.

7 Глинка К. Д. Почвоведение / К. Д. Глинка. – 3-е изд. исп. и доп. – М.: Новая деревня, 1927. – 579 с.

8 Мансуров З.А., Гильманов М.К, Тулейбаева Ш.А., Басыгараев Ж.М., Керимкулова А.Р., Гильманова С.М., Ибрагимова С.А., Бийсенбаев М.А.; А.с. 20922 Способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур опубл. 25.12.2008. Бюл.№ 2. – С.4-5.

9 Щербакоева А.П., Васенева И.И. Агроэкологическое состояние черноземов// ЦЧО общий редакцией. – 1996 Курск, – С.330 – 350.

10 Кошкин Е.И..Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур//2010 – Россия, – С. 170 – 180.

11 Ибрагимова С.А., Гильманов М.К., Мансуров З.А., Тулейбаева Ш.А., Басыгараев Ж.М., Керимкулова А.Р., Буkenова Э.А. А.с.

23810 Фузикококциновый суперфитостимулятор для вегетативного размножения растений /; опубл. 22.02.2011, Бюл. № 4. – 2 с.

12 *Артамонова Г.М., Герасимова С.И., Дегтярев С.В., Кочиева Е.З., Калашников Д.В., Блиновский И.К., Хрусталева Л.И.* Лабораторно-практические занятия по сельскохозяйственной биотехнологии – Методические указания Сост. Под ред. акад. ВАСХНИЛ В.С. Шевелухи. – 1991. –87 с..

13 *Мансуров З.А., Бийсенбаев М.А., Тулейбаева Ш.А., Николаева А.Ф.* А.с. 26720 Способ получения комплексного удобрения, опубл. 11.03.2013, Бюл. № 2. – 3 с.

14 *Муромцев Г.С.* Фузикококцин – новый фитогормон? // Физиология растений. 1996.- Т.43.-№3.- С. 478-492.

15 *Азат С., Мелдебекова Г.С., Керимкулова М.Р., Сейтжанова М.А., Керимкулова А.Р., Мансуров З.А.* Күріш қауызы негізіндегі кеміртектенген сорбенттердің қасиеттерін зерттеу. ҚазҰУ Хабаршысы, биология сериясы. – 2014. - № 1/2 (60). – С. 3-6.

М.Б. Калмагамбетов¹, Г.Г. Габит², Ж.Ж. Сағашов²

¹Казахский научно-исследовательский институт животноводства
и кормопроизводства, г. Алматы, Казахстан;

²Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан

ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ КОРМЛЕНИЯ

Аннотация. У подопытных телок казахской белоголовой породы были изучены эффективность рационов сенового, силосного и комбинированного типов кормления. Установлено, что телки сенового и комбинированного типов кормления по сравнению с силосным больше потребляли валовой (на 10,1 и 10,0%) и обменной (на 14,3 и 18,2%) энергии. Опыты показали, что уровень использования сенового и комбинированного типов кормления по сравнению с силосным благоприятно влияет на прирост живой массы и формирование мясности у телок. Установлено, что у животных в процессе выращивания вырабатывается адаптация к определенному типу кормления в результате потребления одних и тех же кормов. При этом пищеварительные органы морфологически и функционально перестраиваются в направлении лучшей переваримости соответствующих кормов.

Ключевые слова: кормление телок, белоголовая порода телок, виды кормов, типы кормления телок

• • •

Түйіндеме. Қазақтың ақбас тұқымды тәжірибелік қашарларының пішенді, сүрлемді және аралас азықтандыру типінің рацион тиімділігі зерттелді. Пішенді және аралас азықтандыру типімен қоректенген қашарлар сүрлемді азықтандыру типімен салыстырғанда жалпы (10,1 және 10,0%) және алмасу (14,3 және 18,2%) энергиясын артық жұмсағаны зерттеу жұмыстарында анықталды. Сүрлемді азықтандыру типімен салыстырғанда пішенді және аралас азықтандыру типін қолдану деңгейі қашарлардың тірідей салмақ өсіміне, қосымша салмақпен азықты өтеуі және еттілігінің қалыптасуына оңтайлы әсерін тигізді.

Түйінді сөздер: қашарларды азықтандыру, қашарлардың ақбас тұқымы, азықтың түрлері, қашарларды азықтандыру түрлері

• • •

Abstract. The experimental heifers of the Kazakh white-headed breed have been studied to explore the effectiveness of hay, silage, and combined types of feeding rations. It was established that heifers of hay and combined types of feeding in

comparison with ones fed with silage consumed more gross (by 10,1 and 10,0%) and exchange (by 14,3 and 18,2%) energy. Experiments have shown that the level of use of hay and combined types of feeding in comparison with silage favorably influenced the increase in live weight, return of fodder investments with growth of body mass and the development of meatiness in heifers.

Keywords: feeding heifers, white-headed breed of heifers, types of feed, types of feeding heifers.

Введение. Кормление, как известно, влияет на физиологические особенности животных: рост, развитие, живую массу, продуктивность. От кормления зависят воспроизводительные способности животных, количество и качество продуктов животноводства. Создание для животноводства научно-обоснованной и сбалансированной по белку и другим питательным веществам прочной кормовой базы – один из главных факторов обеспечения продовольственной безопасности страны [1]. Полноценное кормление служит основой высокой плодовитости и продуктивности животных и благоприятствует скороспелости и увеличению живой массы молодняка, что в конечном итоге способствует повышению эффективности животноводства. Правильное использование кормов – один из крупных резервов увеличения и удешевления производства продуктов животноводства.

Основой правильного кормления молодняка крупного рогатого скота является наиболее полное удовлетворение его потребностей в питательных веществах, исходя из научно-обоснованных норм. Потребность молодняка в питательных веществах в значительной мере зависит от возраста, породных особенностей, живой массы, условий содержания, целей выращивания и интенсивности планируемого роста животного. Для того чтобы применяемые методы кормления соответствовали целям и задачам выращивания, важно знать закономерности изменения роста и развития молодняка, формирование продуктивных качеств животных под влиянием внешних факторов. При пониженном и скудном кормлении замедляется развитие молодняка, снижаются приросты, при этом увеличивается относительное соотношение костей в туше, уменьшается количество жира в мясе [2]. Когда говорят об уровне кормления при выращивании молодняка, то надо четко разграничивать, для каких целей его выращивают. Резкое снижение уровня кормления замедляет рост отдельных частей скелета, и если этот уровень кормления продолжается весь период их

развития, то животные не достигают той величины, какую могли бы иметь при хорошем кормлении.

При неравномерном кормлении – обильном в ранние периоды, а затем плохом, наблюдается также недоразвитие животного. Недоразвитие, вызванное скудным рационом, может сохраниться на всю жизнь. В то же время хорошие результаты получают при комбинированных типах кормления с периодическими колебаниями от высокого уровня кормления к низкому. Животные способны после временной задержки роста, вызванной пониженным уровнем кормления, интенсивно расти и компенсировать это отставание, если им создать благоприятные условия. Вопрос о компенсации отставания в росте и развитии животных является довольно сложным, зависящим от многих факторов, которые не всегда можно учесть. Поэтому необходимо избегать случаев недокорма животных, особенно длительных, последствия которых труднее исправить [3]. При выборе типа кормления молодняка необходимо учитывать два основных критерия: во-первых, насколько отвечает тот или другой тип кормления задаче выращивания высокопродуктивных животных и, во-вторых, какова стоимость затрат кормов при выращивании молодняка. При этом следует учитывать биологические особенности молодого растущего организма – его пластичность и возможность направленно воздействовать теми и другими кормовыми факторами на развитие желательных признаков. Под влиянием того или другого типа кормления формируется у животных соответствующий тип пищеварения и обмена веществ. При этом могут быть удовлетворительные и одновременно близкие показатели усвоения питательных веществ при различных типах кормления, если в рационах выдержано нужное соотношение питательных веществ с учетом физиологической потребностей животного. Правильно выбранный тип кормления позволяет продуктивно и эффективно использовать кормовые средства и потенциальные качества животных [4].

Методика исследований. В связи с этим, в крестьянском хозяйстве «Озат», Восточно-Казахстанской области на телках казахской белоголовой породы мясного направления продуктивности (разделенных по принципу пар аналогов на три группы по 18 голов каждой), был проведен научно-хозяйственный опыт [5]. Проверяли эффективность рационов сеного (I группа), силосного (II группа) и комбинированного (III группа) типов кормления. Телки содержались группами, беспривязно при свободном доступе к кормам и воде. В процессе опыта учиты-

вали следующие показатели: поедаемость кормов путем проведения ежемесячного контрольного кормления за два смежных дня, определения абсолютной скорости роста, затраты корма на одно животное и на единицу приростов расчетным путем. Структура телок I группы состояла на 38% сена злакового, 13% силоса кукурузного, 10% сенажа разнотравного, 37% концентратов, 2% патоки; II группы – соответственно 13, 36, 10, 37, и 2,6%; III группы – на 20, 20, 21, 37, и 2%. В среднем за период опыта животные I группы съедали в сутки 4,1 кг злакового сена, 0,1 кг разнотравного, 4,7 кг – кукурузного силоса, 2,0 кг - сенажа, 2,5 кг - концентратов, 0,3 кг – патоки; II группы – соответственно 1,6, 0,1, 11,7, 1,9, 2,5, 0,3; III группы – 2,0,3 кг. Питательность потребленных кормов животными I группы равнялась 7,7 энергетических кормовых единиц, 7,95 кг сухого вещества, 76,8 мДж обменной энергии и 605 г перевариваемого протеина, II группы соответственно 7,4 ЭКЕ, 7,45 сухого вещества, 74,15 мДж обменной энергии и 560 г перевариваемого протеина, III группы 7,9 ЭКЕ, 8,28 сухого вещества, 79,97 мДж обменной энергии и 608г переваримого протеина.

Результаты исследований. За период исследований телки I группы по сравнению со своими аналогами из II и III групп съедали сена соответственно в 2,5 и 1,7 раза больше, но уступали им в потреблении силоса в 2,5 и 1,5 раза. Телки III группы по сравнению с аналогами из I и II групп, сенажа получили соответственно в 2,1 и 2,2 раза больше. Расход концентратов во всех группах был одинаковым. Вместе с тем, разработанные рационы обеспечивали полноценность кормления и получение запланированных показателей среднесуточного прироста живой массы. Тип кормления животных в определенной степени повлиял на переваримость ими питательных веществ рационов (таблица 1).

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

№	Показатель	Группа		
		I	II	III
1	Сухое вещество	73,4±2,10	70,7±1,61	76,6±1,93
2	Органическое вещество	77,1±2,30	74,3±0,91	79,7±1,44
3	Сырой протеин	59,2±2,42	49,8±2,45	61,5±1,96
4	Сырой жир	75,5±3,12	72,5±2,10	75,6±1,86
5	Сырая клетчатка	62,1±4,72	61,3±3,55	69,0±3,45
6	БЭВ	86,7±3,27	84,0±0,72	87,5±1,01

Тёлки I группы по сравнению со II на 9,31% лучше переваривали сырой протеин. По другим питательным веществам отмечалась лишь тенденция к повышению переваримости. Более высокие коэффициенты переваримости питательных веществ отмечались у тёлочек III группы, получавших рацион комбинированного типа. Они превосходили сверстниц из II группы по переваримости органического вещества на 5,44% и сырого протеина на 11,64%. Между животными I и III групп достоверной разницы в переваривании основных питательных веществ не обнаружено. Тёлки сеного и комбинированного типа кормления по сравнению с силосным больше потребляли валовой (соответственно на 10,1 и 10,0%) и обменной (на 14,3 и 18,2%) энергии. При примерно равном расходе обменной энергии на поддержание жизнедеятельности тёлочек II группы меньше использовали для синтеза продукции (соответственно на 7,34 и 8,21 мДж в сутки). Молодняк I группы на продуктивные цели использовали в среднем 51,2% обменной энергии, II – 44,9% и III – 52,7%. У животных всех групп отмечался положительный баланс азота. Животные силосного типа кормления (II группа) уступали сверстницам из I и III групп по потреблению азота рационов соответственно на 14,7 и 11,2, а по отложению его в организме – соответственно на 5,58 и 6,71 г. Более высокое использование азотистой части рационов отмечалось у представителей III группы. По этому показателю они превосходили своих сверстниц из I и II групп, соответственно на 1,40 и 3,16%. Интенсивность роста тёлочек была сравнительно высокой. Среднесуточный прирост в целом за период проведения опыта в I группе составил 885 г с колебаниями по месяцам от 697 до 1049 г, во II – 832 г с колебаниями 582-968 г и в III – 908 г с колебаниями от 749 до 1064 г (таблица 2).

Таблица 2 - Живая масса тёлочек подопытных групп, кг

№	Возраст тёлочек, мес.	Группа		
		I	II	III
1	9	236,3±4,15	236,6±5,88	235,7±5,20
2	11	288,8±3,55	284,6±6,37	286,8±5,88
3	13	343,6±4,07	340,02±6,93	342,3±7,75
4	15	381,4±2,85	373,8±4,36	383,6±5,20
5	Абсолютный прирост, г	125,7±2,49	118,7±1,43	128,9±3,18
6	Среднесуточный прирост, г	885,0±12,1	832,0±9,10	908,0±17,43

В возрасте 11 мес. живая масса тёлочек I группы была выше на 4,2 кг, III группы – на 2,2 кг в сравнении с аналогами из II группы, в 13-мес. возрасте эта разница несколько сгладилась, но уже к 15 мес. тёлочки I группы на 7,6 кг, а III – на 9,0 кг были массивнее, чем их сверстницы из II группы. Среднесуточный прирост у тёлочек I группы был на 53 г выше, чем у тёлочек II группы, что составляет соответственно 6,0 и 8,4%. Результаты контрольного убоя показали, что тип кормления оказала положительное влияние на мясную продуктивность молодняка (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя подопытных животных

№	Показатель	Группа		
		I	II	III
1	Предубойная живая масса, кг	391,5±2,07	381,0±1,94	402,0±2,11
2	Масса парной туши, кг	214,2±1,15	205,7±1,33	221,5±1,52
3	Выход туши, %	54,7	54,0	55,1
4	Масса внутреннего жира, кг	7,9±0,33	8,1±0,18	9,0±0,22
5	Выход внутреннего жира, %	1,9	2,1	2,1
6	Убойная масса, кг	222,1±1,41	213,9±1,98	230,5±1,03
7	Убойный выход, %	56,7	56,2	57,3

По массе парной туши тёлочки силосной группы уступали своим сверстницам из сеной группы на 8,5 кг, а из комбинированной – на 15,8 кг, или соответственно на 3,9 и 7,2%. Различный характер кормления тёлочек оказал значительное влияние на отложение в съедобной части их тела белка и жира, что, в свою очередь, отразилось на коэффициентах конверсии протеина и энергии кормов в мясную продукцию. По конверсии протеина тёлочки II группы уступали сверстницам I группы на 0,1%, а III группы – на 1,0%, по конверсии обменной энергии соответственно на 0,9 и 1,4%. Различная интенсивность выращивания тёлочек сказалась и на формировании их воспроизводительной функции. Кроме того, различный тип кормления повлиял на их дальнейшее воспроизводительные качества. Растянutosть отёлов во времени по группам была различной и составила при сеном типе кормления 16 дн., силосном – 22 и комбинированном – 10 дн. От всех животных родились жизнеспособные телята с живой массой 27-32 кг. Уровень эффективности выращивания тёлочек при сеном и комбинированных типах кормления по сравнению с силосным повышался соответственно на 11,3 и 11,6%.

Выводы Целенаправленное кормление животных в период их выращивания влияет на повышение эффективности использования ими кормов. У животных в процессе выращивания вырабатывается адаптация к определенному типу кормления в результате потребления одних и тех же кормов. При этом пищеварительные органы морфологически и функционально перестраиваются в направлении лучшей переваримости соответствующих кормов.

Список литературы

- 1 *Фисинин В.И.* Кормление сельскохозяйственных животных / В.И. Фисинин. М., 2014.-С.41-48
- 2 *Клейменов Н.И.* Кормление молодняка крупного рогатого скота. – М.: Агропромиздат, 1987г, - С. 18-24
- 3 *Коньков В.П., Шевченко С.С.* Выращивания телок и нетелей. - М.: Россельхозиздат, 1982г, - С. 31-36
- 4 *Калмагамбетов М.Б.* Породно-продуктивные показатели молодняка казахской белоголовой породы в зависимости от условия выращивания. // Вестник Семипалатинского государственного университета имени Шакарима, 2011г., №1, -С. 43-47
- 5 *Овсяников А.И.* Основы опытного дела в животноводстве. Москва. Колос, 1976.- с. 396

Калмагамбетов М.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук

Габит Г.Г. - кандидат сельскохозяйственных наук,
ассоциированный профессор

Сагашов Ж.Ж. – магистрант

М.К. Қожахметов¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫ ТҰҚЫМЫН ӨНДІРУ ӘДІСТЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ

Түйіндеме. Мақалада өндіру тәсілдеріне қарай қант қызылшасы тұқымының сапасы және оны жеделдете көбейту мәселесі төңірегінде жүргізілген зерттеулер туралы баяндалады. Аналық қызылшаны жазда көшіріп отырғызудың (штеклинг) (себу мерзімі, жиілігін қалыптастыру) және тұқымдықтардың (көшіру мерзімі, тамыржемістің фракциясына қарай отырғызу схемасы) технологиясы жетілдірілді. Көшетсіз әдісте оңтайлы өскіндер алу үшін өсімдіктің қыстап шығар алдындағы жиілігі бір қума метр қатарда 20-24 данадан болады.

Түйінді сөздер: Көшеттік, көшетсіз, бороздалық-қарықтық, штеклинг, тамыр жемістер, аналық қызылша, фракция.

• • •

Аннотация. В статье приведены результаты исследований улучшения качества и повышения коэффициента размножения семян сахарной свеклы в зависимости от способа выращивания. Установлены основные элементы технологии выращивания маточной свеклы методом штеклингов летнего посева (сроки посева, приемы формирования густоты) и семенников (сроки, способы и схемы посадки с учетом массы корнеплодов). При безвысадочном способе выращивания семенников для получения оптимально развитых растений перед уходом в зиму исходная густота должна быть в пределах 20-24 растений на 1 погонный метр рядка.

Ключевые слова: Пересадочный, безвысадочный, бороздковый, штеклинг, маточные корнеплоды, фракция.

• • •

Abstract. The article presents the results of the research works that address quality improvement and increase in a multiplication factor of sugar beet seeds depending on a way of cultivation. We have established basic elements of uterine beet cultivation technology by the method of steckling of summer crops (sowing time, methods of thickness formation) and spermariums (terms, ways and schemes of landing taking into account the mass of root crops). The off planting method of spermariums cultivation for receiving optimum developed plants before leaving at winter the initial thickness has to be within 20-24 plants on 1 ling meter of a row.

Keywords: Transfer, off planting, sulcal, steckling, uterine root crops, fraction.

Кіріспе. Қант қызылшасы тұқым шаруашылығындағы ең өзекті мәселе – аналық қызылшаның аудан бірлігінен алынатын жарамды тамыржемістердің шығымдылығы. Аналық тамыржемістердің жарамды шығымдылық коэффициентін жоғарылату мәселесі көп жылдардан бері көтеріліп жүр, өсіресе тұқым алудың технологиялық үдерістерінің механизацияландырылуына байланысты тіпті өршіп кетті (аналық қызылша өсімдіктерінің жиілігі төмендеді, тамыржемістердің күзгі-қысқы кезеңдерден сақталуы нашарлады). Аналық қызылшаның жиілігі көбінесе себу нормасына, қатар аралығының қашықтығына, өркендерді сирету әдістеріне тікелей тәуелді болып келеді.

Өндірістік жағдайда тұқым шаруашылықтарында механизмдерді пайдалану арқылы өсімдіктердің 120-140 мың/га жиілігін қалыптастырғанда, жиын-терінге дейін 100-120 мың өсімдік сақталып, 75-90 мың/га жарамды тамыржемістер алуға болады. Кейбір шаруашылықтарда бұл көрсеткіш бұдан да төмен, аналық тамыржемістердің жарамды шығымдылық коэффициенті 2,5-3,5. Сонымен қатар, тамыржемістердің көп мөлшері сақтау кезінде шіриді. Нәтижесінде аналық қызылшаның 1 гектарынан алынған тамыржемістер 2 га тұқымдықты отырғызуға зорға жетеді.

Сондықтан, тамыржемістердің салмағына және аналық қызылшаның жиілігіне деген талапты түбегейлі өзгерту керек. Тұқым шаруашылығында көшет әдісін пайдаланатын шет елдерде аналық қызылшаның қалыңдатылған жиілігі қолданылады. Тамыржемістердің массасы 15-20-дан 50-300 грамға дейін болады. Оларды қолмен немесе соған бейімдеп, ыңғайластырылған машиналармен отырғызады.

Ұсақ тамыржемістерді өсірудегі басты талап – қолайлы себу мерзімі мен өсімдіктердің қажетті қалыңдығын қалыптастыру. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы Талдықорған өңірінде қант қызылшасы тұқымдығына пайдалану үшін ұсақ тамыржемістерді алу мақсатындағы жазғы аналық қызылша шілденің III онкүндігінде себіледі. Жаздық аналық қызылшаның тамыржемістері (штеплингер) күзде қазып алынып, қоймада сақталып, көктемде егістік алқапқа отырғызылып, ары қарай өсіріліп, тұқым алынды. Дәстүрлі көктемгі көшеттік әдіс тым көп қол күші мен техниканы пайдалануды қажетсінеді. Сондықтан, бұл дәстүрлі әдісті қазіргі таңда қант қызылшасының тұқым шаруашылығында пайдалану экономикалық жағынан тиімсіз болып тұр.

Соңғы жылдары тұқым шаруашылығында аналық қызылшаны жазда қалыңдатып себу әдісі жиі қолданылуда. Бұл әдіс арқылы аналық қызылша егістігінің көлемін көбейтпестен көшеттік бұйымдарды

көптеп алуға болады. Оны тұқымның көбею коэффициентін жоғарылатуға пайдаланады. Сонымен қатар, жазғы көшетсіз қарықтарға себу әдісі де алыс-жақын елдерде өзінің келешегі бар екенін көрсетуде. Өсіп-өну дәуірінің көктемде ерте басталатындығына байланысты көшетсіз аналық қызылша топырақтағы күзгі-қысқы ылғал қоры мен қоректік элементтерді барынша молынан пайдаланады. Сондықтан да қызылша тұқымын бір жылдық циклмен өндіру әдістерінің ішінен ғылыми тәжірибелер қойып, зерттеу арқылы тиімділерін анықтау және өндіріске ұсыну қазіргі таңда маңызды мәселе болып отыр [1-3].

Жұмыстың мақсаты. Қант қызылшасы тұқымын өндірудің жеделдетілген технологиясын қалыптастыру және өндіріске ұсыну.

Зерттеу тәсілдері. Көшіріп отырғызу әдісін қолдану арқылы қант қызылшасы тұқымын алу технологиясының негізгі элементтері мынандай: тамыз айында әр гектарда кемінде 300 мың өсімдік болатындай мөлшерде себу, наурыз-сәуір айларында қазып алып, негізгі алқапқа гектарына 35-40 мың дана өсімдік болатындай есеппен отырғызу. Бұл жағдайда көшет материалдарының шығу коэффициенті 1:10 құрайды.

Көшетсіз бороздалық әдіс. Көшетсіз тұқымдық қызылшаның негізгі ерекшелігі – тамыр жүйелерінің қарықта (борозда) ойдағыдай сақталуы, сөйтіп ерте көктемде әрі қарай өсуі және топырақтағы күзгі-қысқы ылғалдың қорын мейлінше толық пайдаланумен қатар, бүкіл даму кезеңінде топырақтың терең қабатынан қоректік заттар мен суды пайдалануы. Көшетсіз қызылшаның жапырақтары көшет қызылшасына қарағанда бір ай бұрын пайда болып, толықсу кезеңіне жетеді [4].

Негізгі нәтижелері. Жаздық аналық қызылша қатар аралығы 60 см дәстүрлі әдіспен себілді.

Бақылау нұсқасы ретінде көктемде қатар аралығы 60 см себілген аналық қызылша алынды (1-кесте).

1-кесте – Аналық қызылшаның күзгі жиын-терін алдындағы жиілігі

Нұсқа	Гектардағы өсімдіктер саны, мың дана	Тамыржемістердің орташа салмағы, г	Қанттылығы, %
Көктемгі аналық қызылша, қатар аралығы 60 см	101,2	377,1	14,4
Жазғы жиілетіп себілген аналық қызылша, қатар аралығы 60 см	349,1	127,3	12,0

Өсу жиілігі бойынша ЕАЕА₀₅ – 13,5 мың дана, Р – 3,8%.

Өркендер 5-6 күннен кейін жер бетіне көктеп шыға бастады. Бастапқы жиілігі біздің тәжірибеде 1 метрге 28,2 өсімдіктен, ал жиын-терін алдындағы гектарға шаққандағы өсімдіктер жиілігі 349,1 мың дана болды, яғни көктемгі аналық қызылшаның жиілігіне қарағанда 3,45 есе көп (1-кесте). Тамыз-қыркүйек айларында, өсу дәуірінің бастапқы кезеңінде, өсімдіктер қаулай өсіп, 20-21 жапырақ алып, тамыржемістерінің орташа салмағы 127,3 г жетті, осы мезетте нашарлары өсу дәуірінен шығып қалды.

Жаздық аналық қызылшаның бір артықшылығы сол, тамыржемістердің жарамды шығымдылығы күрт көбейді. Аналық қызылшаның көктемгі егістігінің әр гектарынан 81,1 мың жарамды тамыржемістер алынды. Бұл жиын-терін алдындағы аналық қызылша жиілігінің 80,1%. Ал жазғы егістіктің әр гектарынан 334,79 мың тамыржеміс сұрыпталды, яғни жарамды шығымдылығы 95,9%-ды құрады. Жазда себілгендердің ішінен салмағы 50 г-нан төмен тамыржемістер жарамсыз деп танылды. Сонда да болса бұл нұсқадан шеттетілген жарамсыз қалдықтар бақылаудағыға қарағанда 4,8 есеге аз. Көшеттік бұйымдардың негізгі бөлігін (75,4%) жарамды тамыржемістердің ірі және орташа іріктемелері құрады (2-кесте).

2-кесте – Жазғы ұсақ тамыржемістерді іріктемелерге бөлгендегі көшеттік тамыржемістердің жарамды шығымы

Нұсқалар	Іріктеме	Гектардан алынған жарамды түбірлер		Гектардағы жарамсыз қалдық		Жарамды шығымдылық коэффициенті
		мың дана	%	мың дана	%	
Көктемгі аналық қызылша	350 г	81,1	80,1	20,1	19,9	2,9
Жазғы аналық қызылша	150-200 г	103,11	30,8	-	-	2,16
	100-150 г	149,31	44,6	-	-	2,24
	50-100 г	82,37	20,5	-	-	0,7
	Барлығы	334,79	95,9	14,31	4,1	5,1

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жазғы жиілетілген аналық қызылшадан алынған көшеттік бұйымдардың көбею коэффициенті 5,1 жоғарыласа, ал көктемгі егістіктен алынған тамыржемістерді 60x60см² үлгімен есептегеннің өзінде 2,9 ғана жетті. Сонымен, аналық қызылша өсімдіктерінің жиілігін көбейткенде отырғызуға жарамды тамыржемістер шығымдылығы көтерілді. Тамыржемістердің

іріктемелік құрылымы өзгерді. Өсімдіктердің жиілігін көтерген сайын тамыржемістердің салмағы азайып, орта және ұсақ іріктемелердің үлесі артып, отырғызуға жарамды шығымдылық коэффициенті жоғарылады. Көктемгі егістіктен алынған ірі тамыржемістердің шірікке бейімділігі 13,6%-ды құрады, ішінара шірігендердің үлесі 7,1% болды (3-кесте).

3-кесте – Себу мерзімдеріне байланысты аналық қызылша тамыржемістерінің сақталуы

№ р/с	Көрсеткіштер	Аналық тамыржемістердің көктемге сақталуы	
		Көктемгі аналық қызылша, %	Жазғы жиілетіп өсірілген аналық қызылша, %
1	Шіріген, отырғызуға жарамсыз тамыржемістер	13,6	1,5
2	Механикалық зақымданған, отырғызуға жарамсыз тамыржемістер	6,2	1,2
3	Отырғызуға жарамды тамыржемістер, барлығы	80,2	97,3

Сонымен, отырғызуға жарамды тамыржемістердің жаздық аналық қызылшадан алынғандарының сақталуы 97,3%, ал көктемгі аналық қызылшадан алынғандардікі 80,2%-ды құрады.

Көшетсіз әдістегі қант қызылшасының мол тұқым өнімін алудағы басты талап – өркендердің жер бетіне біркелкі қаулап шығып өсуі мен аналық қызылшаның қыс кезінде аман сақталуын қамтамасыз ету. Осы орайда тұқымның көктеуіне және өсімдіктің ары қарай өсіп дамуына қолайлы жағдайдың аналық қызылшаны қарықтарға сепкен кезде қалыптасатындығы белгілі болды. Біздің зерттеулердің нәтижелері аналық қызылша қарыққа себілген кезде қарықтарда өсімдіктердің өсуіне қолайлы температура және топырақ ылғалдылығы жағынан жайлы микроклимат пайда болатынын көрсетті [5,6].

Дәстүрлі себу әдісіндегі (бақылау) тұқымның егістіктегі шығымдылығының төмендеуі (60%) тамыз айының ыстық та құрғақ ауа райы және аналық қызылшаны себу мезгіліндегі топырақтың беткі қабатындағы ылғалдың шамадан тыс тез булануынан туындады. Бөгіп-өнген тұқымдар ылғалдың жетіспеушілігінен ары қарай өсуін толық тоқтатты. Соған байланысты, дәстүрлі себу әдісі мен қарықтық әдістегі қарықтардың түрлі тереңдігіне себілген нұсқалардағы өркендердің топырақ бетіне көктеп шығу динамикасы әр түрлі болып шықты. Бақылау нұсқада алғашқы өркендер 7-ші күні жер бетіне шықса, қарықтық

әдісте 5-ші күні көрінді, ал өркендердің жаппай көктеп шығуы, тиісінше, 11-ші және 9-шы күндері, ал «себу - өркендеу» кезеңдерінің ұзақтығы дәстүрлі себу әдісінде 14, ал қарықтық әдісте 10-12 күнге созылды. Сол себептен, суармалы егістігі жағдайында қарыққа себу әдісінде, бақылаумен салыстырғанда, топырақ ылғалдылығы мен тұқымның егістіктегі шығымдылығы, тиісінше, 16,1 және 25,8% жоғарылап, ал «себу - өркендер» кезеңінің ұзақтығы 2-5 күнге қысқарды (4-кесте).

4-кесте – Себу әдістеріне байланысты тұқымның егістік өнгіштігі және өркендердің жер бетіне көктеп шығу динамикасы

Нұсқалар	Өнгіштігі,%		Себілгеннен кейінгі күндердегі 1 метрдегі өркендер саны, дана / күн					«Себу-өркендеу» кезеңінің ұзақтығы, күн
	Зертханалық	Егістік	5	7	9	10	11	
Көшетсіз дәстүрлі әдіс (бақылау)	82	62	-	7	15	19	20	14
Көшетсіз қарықтық әдіс, тереңдігі 10-12см	82	71	8	18	22	24	24	11
Көшетсіз қарықтық әдіс, тереңдігі 6-8см	82	78	10	22	24	26	26	10
Көшетсіз қарықтық әдіс, тереңдігі 3-4см	82	66	3	10	17	20	22	12

Қарықтық әдіспен себілген аналық қызылша өсімдіктерінің қысқа кетер алдында жақсы дамыған 5-20 г аралығындағы тамыржемістер мөлшері 55,7-60,3% болса, ал дәстүрлі әдістегілерде олар 11,2-20,3%-ға аз. Әсіресе, 6-8 см тереңдіктегі қарыққа себілген нұсқада дәстүрлі әдістегіге қарағанда қанттылық мөлшері 1,2 %, құрғақ заттар 2,7 %-ға артық және өсімдіктердің биіктігі (44 см), жапырақтар саны (18 дана), жапырақтар тақтасының ауданының (2052 см²) көрсеткіштері бойынша да артықшылықтары байқалды. Көшетсіз қарықтық әдісте қарықтардың тереңдігі 10-12 см, 6-8 см нұсқаларынан да 15,8-16,7 ц/га тұқым жиналып, дәстүрлі көшетсіз әдіске (бақылау) қарағанда (13,3 ц/га) тұқым өнімі 2,5-3,4 ц/га немесе 18,8-25,6%-ға артық болып шықты.

1000 шоғырмақтың массасы көшетсіз әдістегілерде 14,5 - 14,8 г көрсетіп, бақылаумен бірдей болды.

Көшетсіз қарықтық және дәстүрлі көшетсіз әдістегілердің тұқымдарының өсу күші және өнгіштігі жақсы екендігі тәжірибе жүзінде дәлелденді. Сонымен, бақылаумен салыстырғанда тәжірибеде зерттел-

ген әдістердің өнімділігі және тұқымдарының сапалық көрсеткіштері жоғары екендігі анықталды. Бұл әдістердегі тұқымдықтар негізінен бір сабақты түптерден құралды және гүлдену-пісу кезеңдері жаппай бір мезгілде әрі біркелкі өтті. Бақылаудағы көктемгі аналық қызылша тамыржемістерінің нұсқасында тұқымнан тұқымға дейінгі кезеңнің ұзақтығы біздің тәжірибеде 433 күнге созылса, ал көшетсіз дәстүрлі әдісте 356 күнде пісіп үлгерді.

Қорытынды. Жаздық егістіктен көшетке пайдаланылатын тамыржемістер алуға арналған аналық қызылшаны себудің қолайлы мерзімі шілденің III онкүндігі, ал көшетсіз қарықтық әдіс бойынша тамыздың I-ші онкүндігі екені анықталды. Осы мезгілдерде қатар аралығы 60 см егілген қызылша тамыржемістерінің жиілігі гектарына 349,1 мың дана, бұл көктемгі аналық қызылшаның жиілігіне қарағанда 3,45 есе көп. Ал қарықтық әдісте (6-8 см) қысқа кетер алдында өсімдіктердің жиілігі – 363,3мың/га, дәстүрлі көшетсіз әдісте (бақылау нұсқасы) – 243,3мың/га. Қарықтап егу нұсқасында (6-8 см) тұқымның егістіктегі шығымдылығы ұлғайды, әр гектардан 433,3 мың дана өркендер қалыптасып, ең жоғарғы өнімді, орта есеппен алғанда, 16,6ц/га жерден берді.

Әдебиеттер

1 *Қонысбеков К., Қожахметов М.К., Омаров Е.О., Жолдасов А.* Технология выращивания семян сахарной свеклы безвысодочным способом в условиях Жаркентской долины Алматинской области (рекомендация) //Талдықорған, -2004, -1,5п.л.- 50 с.

2 *Қонысбеков К., Қожахметов М.К., Омаров Е.О.* Состояние и основные направления развития НИР по сахарной свекле//Вестник с.-х. науки Казахстана.-2004.-№5.-с.13-17

3 *Қонысбеков К.* Талдықорған өңірінде көшетсіз әдіспен қызылша тұқымын өндірудің ерекшеліктері//Жаршы.-2008.-№10.-8-9бет.

4 *Қонысбеков К., Байоразов Ә.Ө.* Қант қызылшасының тұқымын көшетсіз өндірудің агрохимиялық шаралары//Жаршы.-2009.-№6. С.22-22 бет.

5 *Қожахметов М.К.* Жаркент аймағында көшетсіз қызылша тұқымын өсіру технологиясы// Сб. тезисов международной конференции « Достижение аграрной науки в области земледелия, селекции и семеноводства » Алматы бак, 2004г, НПЦ З и Р , С.158-160,

6 *Қожахметов М.К.* Адаптивная агротехнология в безвысодочном семеноводстве сахарной свеклы //Вестник с. - х. науки Казахстана, 2008, №12, С.12-17.

Қожахметов М.К. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
e-mail: mkm53@mail.ru

А.Х. Мейлиев¹

¹Кашкадарьинский филиал научно-исследовательского института зерна и зернобобовых культур, Кашкадарьинская область, г. Карши, Узбекистан

ЗНАЧЕНИЕ ВЕСА 1000 ЗЁРЕН И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Твёрдая пшеница в отличие от мягкой пшеницы является более устойчивой к засухе и высокой температуре, меньше подвергается воздействию болезнями жёлтой, бурой ржавчины и твёрдой головни, а так же отличается тем, что семена твёрдой пшеницы при созревании не осыпаются. В связи с этим основное внимание при селекции зерновых культур уделяется созданию новых сортов быстро приспосабливающихся к условиям внешней среды отдельно взятого региона, со стабильной урожайностью. В статье приведены данные о показателях урожайности, весе 1000 зёрен, натурном весе твёрдой пшеницы. По результатам проведённых исследований были отобраны и переданы для последующих селекционных работ образцы показатели качества которых превысили показатели качества сорта пшеницы Крупинка, выбранного в качестве эталона.

Ключевые слова: твёрдая пшеница, устойчивость к полеганию, качество зерна, влажность зерна, выращивание пшеницы.

• • •

Түіндеме. Жұмсақ бидайға қарағанда қатты бидай құрғақшылыққа, жоғары температураға, сары, қоңыр татқа төзімді және қатты қара күйе көп түсе бермейді, сондай-ақ қатты бидайдың дәндері піскен кезде түсіп қалмайды. Сол себепті астық өсірудің негізгі бағыты белгілі бір аймақтың экологиялық жағдайына тез бейімделген, тұрақты түсімділігі бар жаңа сорттарды құруға бағытталған. Мақалада өнімділік көрсеткіштері, 1000 дәннің салмағы, қатты бидайдың толық салмағы туралы деректер келтірілген. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша сынамалар іріктеліп, эталон ретінде таңдалып алынған Крупинка сортының сапа көрсеткіштерінен асып түскен сапа көрсеткіштерінің үлгілері кейінгі селекциялық жұмыстарға жіберілді.

Түйінді сөздер: қатты бидай, сырғуға тұрақтылық, астық сапасы, астық ылғалдылығы, бидай өсіру.

• • •

Abstract. Durum wheat, unlike bread wheat, is more resistant to droughts, higher temperatures, less susceptible to diseases of yellow, brown rust

and hard smut, and also differs in that the seeds of durum wheat do not crumble when ripe. In this regard, the main attention is paid to the selection of grain crops to the creation of new varieties adapting quickly to the environmental conditions of a particular region, with a stable yield. This article presents data on the indicators of productivity, weight of 1000 grains, natural weight of durum wheat. The study resulted in selection and transferring to the next selection work samples the quality indicators of which exceeded the quality of the *Krupinka* variety chosen as the reference.

Key words: Durum wheat, hybrid population, lodging resistance, grain quality, grain moisture, cultivation of wheat.

Введение. На сегодняшний день во всех странах мира создание сортов, дающих высокий урожай и повышение производства зерна, является актуальной задачей. Поэтому выведение новых устойчивых к засухе и жаре, болезням и вредителям, и к полеганию, высокоурожайных сортов твёрдой пшеницы интенсивного типа предназначенных для возделывания в почвенно-климатических условиях южных регионов Республики является основной задачей стоящей перед учёными-селекционерами. Твёрдая пшеница стоит на 2-ом месте по площади возделывания и составляет 8-10% от общей возделываемой пшеницы. Самые большие посевные площади твёрдой пшеницы применяемой в основном для изготовления качественных макаронных изделий расположены в Португалии, Испании и Италии [1]. Твёрдая пшеница возделывается на северной и южной широте 18-45° земного шара в регионах с сухим и жарким климатом [2].

В странах Средней Азии и Ближнего Востока твёрдая пшеница возделывается с давних времён. В качестве существенного доказательства являются образцы местных сортов Туякаш, Муслимка и Хурсанд истоки которых проросходят из странах Средней Азии и Южного Казахстана на сегодняшний день хранящиеся в генофонде Научно-исследовательского института растениеводства Узбекистана. Существуют данные начала XX-века о крупных торговых сделках экспорта зерна твёрдой пшеницы из Хорезма, Бухары и Самарканда в Россию, Италию и Англию [3].

По данным Н.А. Дуктова твёрдая пшеница является незаменимым сырьём для производства макаронных изделий и манной крупы. По сравнению с другими продуктами зерна продукты переработки твёрдой пшеницы обладают высокой транспортабельностью (перевозка), сохраняют вкус и питательность несмотря на долгое хранение в сухих условиях, требуется минимум времени для приго-

товления еды, сравнительно низкой стоимостью, считается диетическим питанием для больных. На сегодняшний день макароны являются первостепенным источником малосодержащим масло (жир). Усваивание углеводов *Triticum durum* протекает очень медленно, поэтому макаронные изделия изготовленные из зерна твёрдой пшеницы считаются диетическим продуктом и человек, употребляющий данные продукты, не полнеет [4]. Масса 1000 зёрен является показателем указывающим на крупность и выполненность зерна. Этот показатель является признаком сорта и зависит от климатических условий в период налива зерна [5]. Урожайность, также как и её элементы, взаимосвязаны с сортом. Продуктивная кустистость числа зёрен в колосе и масса 1000 зёрен непосредственно взаимосвязаны с воздействиями внешней среды [6].

Методы исследования. Полевые опыты были проведены на опытном участке в поливных условиях Кашкадарьинского филиала Научно-исследовательского института зерна и зернобобовых культур расположенного в Каршинском районе. Почва опытного участка – светлый серозём, слабозасолённая, грунтовые воды расположены на уровне 2-2,5 м, маломинерализованная (2,5-3 г/л). Климат Кашкадарьинской области резко континентальный. В рамках полевого исследования испытывались 20 сортов и линий твёрдой пшеницы. Полевые исследования проводились в 3-х кратной повторности.

Полевые и лабораторные опыты были проведены в период 2018-2019 гг. по Методике Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства, по Методу проведения полевых опытов. Фенологические наблюдения и биометрические измерения растений проходили на основе Методики комиссии государственного испытания сортов сельскохозяйственных культур. Математический статистический анализ полученных данных по Методике полевого опыта. Натурный вес, масса 1000 зёрен, а так же содержание белка и клейковины в составе зерна зависят от сорта, условий возделывания, методов применяемой агротехники и других факторов. Содержание белка и клейковины в составе зерна, стекловидность, натурный вес зерна – являются основными технологическими показателями качества зерна.

Урожайность. При статистическом анализе урожайности сортов средний показатель урожайности сорта-эталона Крупинка составил 74 ц/га, а у остальных испытываемых сортов наблюдался от 71 ц/га до 87 ц/га. Показатель средней урожайности испытываемых сортов составил 79.81 ц/га (таблица 1).

Таблица –1 Показатели продуктивности сортов и линий твёрдой пшеницы агроэкологического питомника (Узбекистан, Карши 2018-2019 гг.)

№	Наименование сорта	Масса 1000 зерен, гр	Натурный вес зерна, г/л	Количество белка, %	Количество клейковины, %	ИДК	Стекло-видность зерна, %
1	Krupinka	38,7	793,7	16,6	22,3	100,7	74
2	KR17_DurumAgro_Entry-3	40,5	817,3	17,7	28,3	104,9	78,5
3	KR17_DurumAgro_Entry-7	47,9	820,0	18,3	19,2	108,6	86,5
4	KR17_DurumAgro_Entry-16	44,5	814,3	15,7	21,7	93,0	84
5	KR17_DurumAgro_Entry-18	43,7	790,0	16,8	25,7	104,7	80
6	KR17_DurumAgro_Entry-19	48,7	819,3	18,1	31,2	102,1	84
7	KR17_DurumAgro_Entry-20	42,8	810,0	16,9	29,8	99,5	82
8	KR17_DurumYT_Entry-2	47,4	784,7	15,6	23,7	89,6	73
9	KR17_DurumYT_Entry-3	53,3	804,7	16,6	21,9	92,2	71
10	KR17_DurumYT_Entry-7	46,7	792,3	19,2	29,7	98,0	80
11	KR17_DurumYT_Entry-14	52,2	804,3	17,2	23,6	93,7	73,5
12	KR17_DurumYT_Entry-15	51,3	824,3	16,3	29,3	92,1	79
13	KR17_DurumYT_Entry-16	46,9	813,7	15,1	29,9	95,1	78
14	KR17_DurumYT_Entry-18	53,6	790,7	17,8	25,1	109,8	83
15	KR17_DurumYT_Entry-19	51,3	809,3	17,6	30,1	98,8	80
16	KRDW17-1	50,7	814,3	17,4	27,6	91,8	80
17	KRDW17-2	41,3	801,3	16,9	29,7	98,3	85
18	KRDW17-3	46,6	804,0	17,8	30,6	92,9	82
19	KRDW17-4	35,7	801,7	19,0	24,1	84,4	84
20	KRDW17-5	43,8	816,0	17,7	28,1	108,5	80,5
	Средний показатель	46,4	806,3	17,2	26,6	97,9	79,8
	Самый высокий показатель	53,6	824,3	19,2	31,2	109,8	86,5
	Самый низкий показатель	35,7	784,7	15,1	19,2	84,4	70,7
	ЭКФ _{0.5}	2,69	2,98	1,71	3,21	2,54	2,34
	CV%	3,4	2	6	7,4	1,5	1,8

Натурный вес зерна. При анализе объема зерна данный показатель сорта-эталона Крупинка составил 793.7 г/л, а у 15 образцов составил 801.3- 824.3 г/л, что выше по сравнению с сортом-эталонном. У образца KRDW17-2 показатель натурального веса зерна составил 801,3 г/л, у KRDW17 - 4 801,7 г/л, у KRDW17-1 814,3 г/л, у KRDW17-5 816,0 г/л, у KR17_DurumAgro_Entry-3 817,3 г/л, у KR17_DurumAgro_Entry-19 819,3 г/л, у KR17_DurumAgro_Entry-7 820,0 г/л, у KR17_DurumYT_Entry-15 824,3 г/л. Показатель натурального веса зерна данных образцов был отмечен высоким. В ходе исследований показатель натурального веса зерна у 4-х образцов KR17_DurumYT_Entry-2 784,7 г/л, KR17_DurumAgro_Entry-18 790,0 г/л, KR17_DurumYT_Entry-18 790,7 г/л, KR17_DurumYT_Entry-7 792,3 г/л был ниже, чем у сорта-эталона Крупинка.

Масса 1000 зёрен. При анализе показателей продуктивности сортов и образцов показатель массы 1000 зёрен составил от 35.7 до 53.6 г. Данный показатель у сорта-эталоны Крупинка составил 38.7 г, а у образцов KRDW17-3 46,6 г, у KR17_DurumAgro_Entry-72 47,9 г, у KRDW17-1 50,7 г, у KR17_DurumYT_Entry-14 52,2 г, у KR17_DurumYT_Entry-3 53,3 г, у KR17_DurumYT_Entry-18 53,6 г. Показатель массы 1000 зёрен данных образцов был отмечен высоким. У образца KRDW17-4 показатель массы 1000 зёрен составил 35.7 г который был ниже, чем у сорта-эталоны Крупинка (рисунок 1).

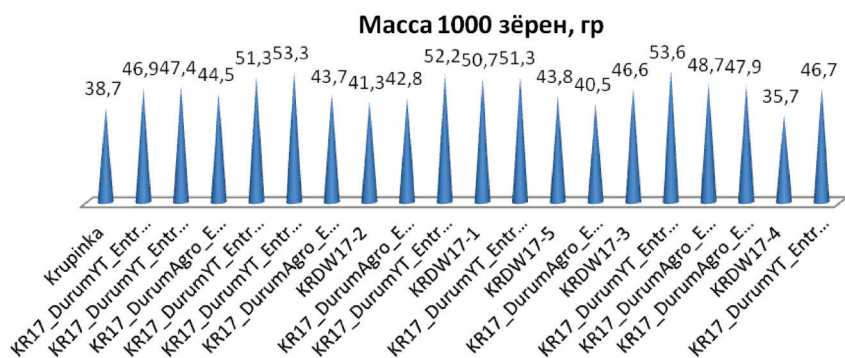


Рисунок 1 - Масса 1000 зёрен сортов и линий твёрдой пшеницы агроэкологического питомника

Пшеница разделяется на три класса по качеству зерна: сильная, средняя и слабая. В проводимом исследовании показатель содержания белка в составе зерна у сорта-эталоны составил 16,6 %, а у 14 испытуемых образцов у KR17_DurumAgro_Entry-18 16,8%, у KRDW17-2 16,9%, у KR17_DurumAgro_Entry-20 16,9%, у KR17_DurumYT_Entry-14 17,2%, у KRDW17-1 17,4%, у KR17_DurumYT_Entry-19 17,6%, у KRDW17-5 17,7%, у KR17_DurumAgro_Entry-3 17,7%, у KRDW17-3 17,8%, у KR17_DurumYT_Entry-18 17,8%, у KR17_DurumAgro_Entry-19 18,1%, у KR17_DurumAgro_Entry-7 18,3%, у KRDW17-4 19,0%, у KR17_DurumYT_Entry-7 19,2%.

Показатель содержания клейковины у сорта-эталоны Крупинка составил 22,3%. У 16 образцов данный показатель составил от 23,6 до 31,2% у KRDW17-1 27,6%, у KRDW17-5 28,1%, у KR17_DurumAgro_Entry-3 28,3%, у KR17_DurumYT_Entry-15 29,3%, у KR17_DurumYT_Entry-7 29,7%, у KRDW17-2 29,7%, у KR17_DurumAgro_Entry-20 29,8%, у KR17_DurumYT_Entry-16 29,9%, у KR17_DurumYT_Entry-19

30,1%, у KRDW17-3 30,6%, у KR17_DurumAgro_Entry-19 31,2%. Показатель содержания клейковины данных образцов был отмечен высоким. У 3-х образцов содержание клейковины составляло от 19,2 до 21,9% г, что ниже, чем у сорта-эталона Крупинка.

Средний показатель стекловидности зерна составил 79,8 %. У сорта-эталона показатель стекловидности 74 %, а у следующих образцов KR17_DurumYT_Entry-19, KR17_DurumAgro_Entry-18, KR17_DurumYT_Entry-72, KRDW17-5, KR17_DurumAgro_Entry-20, KRDW17-3, KR17_DurumYT_Entry-18, KR17_DurumAgro_Entry-16, KRDW17-4, KR17_DurumAgro_Entry-19, KRDW17-2 и KR17_DurumAgro_Entry-7 данный показатель колеблется от 80 до 86,5 % (рисунок 1).

Выводы. Подводя итоги проведённого исследования в целях определения урожайности сортов и образцов твёрдой пшеницы показатель урожайности составил 71-84 ц/га, показатель массы 1000 зёрен от 35,7 до 53,6 г, показатель натурального веса зерна от 801,3 до 824,3 г. По итогам анализа проведённых исследований у следующих образцов KR17_DurumAgro_Entry-19, KR17_DurumAgro_Entry-16, KR17_DurumYT_Entry-18, KRDW17-4, KRDW17-5, KRDW17-2, KR17_DurumAgro_Entry-20, KR17_DurumYT_Entry-19 данные показатели превысили показатели сорта-эталона Крупинка и они будут привлечены в последующих селекционных работах.

Список литературы

- 1 Николаев Е. В. Твердая пшеница в Крыму . – Симферопль: ЧП «Фактор», 2004. – 135 с.
- 2 Сулейманов Р.М., Нургалиева Ж.М. Селекция и семеноводство яровой и твердой пшеницы Т. Durum Desf. В Акмолинской области Северного Казахстана // -Жиззах-2013. –Б. 43-48.
- 3 Маманиязов С.М. "Разработка и внедрение в производство интенсивной технологии возделывания твёрдой пшеницы в поливных условиях". // – Жиззах. 2001 г. – 124 с. Научный отчёт Галлааральского НИИ хлопководства.
- 4 Дуктова Н. А. Белорусская Triticum durum– это реально // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. — №10. – С.34-38.
- 5 Удачин Р.А., Шахмедов И.Ш. Пшеница в Средней Азии. – Ташкент: «Фан», 1984.- 135 с.
- 6 Крешенников Н.Н. Кущения яровой пшеницы. Тр. Плодоовощного института им. И.В.Мичуринск. 1976.- т.8 - С.124-126.

Мейлиев А.Х. - доктор PhD, E-mail:akmal_8417@mail.ru, urugchilik@mail.ru

С.О. Нукешев¹, Д.З. Есхожин¹, Н.Н. Романюк², Е.С. Ахметов¹,
К.М. Тлеумбетов¹, Д.Ш. Косатбекова¹, Б.Ж. Сактаганов¹

¹Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина,
г. Нур-Султан, Казахстан;

²Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВНЕСЕНИЯ ОСНОВНОЙ ДОЗЫ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация. Рассмотрены проблемы уплотнения почв и внесения основной дозы минеральных удобрений в системе точного земледелия в условиях основных зерносеющих областей Северного Казахстана. На конкретных примерах показаны состояние почв, уровень их обеспеченности азотом и фосфором. Предложены технологические и технические решения для дифференцированного применения основных доз минеральных удобрений и разуплотнения почв. На основе проведенного анализа технологии внесения минеральных удобрений, для решения проблемы питания растений и разуплотнения почвы предложена серия технологий и технических решений внутрипочвенного дифференцированного внесения основной дозы минеральных удобрений и посева зерновых культур, семян трав с одновременным внесением туков. Разработанные технические решения реализованы в опытных образцах, проведены производственные проверки и начат мелкосерийный выпуск рыхлителей-удобрителей по заявкам фермеров.

Ключевые слова: точное земледелие, минеральные удобрения, дифференцированное внесение, культиватор, культиватор-удобритель, чизель-удобритель, зернотукотравяная сеялка.

• • •

Түйіндеме. Жұмыста Солтүстік Қазақстанның дәнді дақылдарды өсіретін негізгі облыстары жағдайындағы топырақтың тығыздалуы және минералды тыңайтқыштардың негізгі мөлшерін нақты егіншілік жүйесіне енгізу мәселе-

Авторы выражают благодарность Министерству образования и науки и Министерству сельского хозяйства Республики Казахстан за финансирование научных работ. Исследования выполнены в рамках реализации проекта МОН РК АР05134800 «Разработка автоматизированной зернотукотравяной сеялки для дифференцированного прямого посева сельскохозяйственных культур под покровные культуры и в дернину с одновременным внесением минеральных удобрений» и в рамках Договора №33 МСХ РК на выполнение прикладных научных исследований в области АПК на 2018-2020 годы.

лері қарастырылады. Нақты мысалдар ретінде топырақтың күйі, олардың азот пен фосформен қамтамасыз ету деңгейі көрсетілген. Минералды тыңайтқыштардың негізгі дозаларын саралауға және топырақты жұмсартуға арналған технологиялық және техникалық шешімдер ұсынылған. Минералды тыңайтқыштарды қолдану технологияларын талдау негізінде минералды тыңайтқыштардың негізгі дозасын және дәнді дақылдарды, шөп тұқымдарын егу кезінде минералды тыңайтқыштардың негізгі дозасын саралауға арналған бірқатар технологиялар мен техникалық шешімдер, тыңайтқыштарды бір мезгілде енгізумен өсімдіктердің қоректенуі және топырақтың жұмсартылуы мәселелерін шешу ұсынылған. Өзірленген техникалық шешімдер тәжірибелі үлгілер негізінде іске асырылып, өндірістік тексерулер жүргізіліп, фермерлердің сұранысы бойынша қопсытқыш-тыңайтқыштардың шағын өндірісі іске қосылды.

Түйінді сөздер: нақты егіншілік, минералдық тыңайтқыш, талғамды енгізу, культиватор, культиватор-тыңайтқыш, чизель-тыңайтқыш, астық-тыңайтқыш шөп сепкіш.

• • •

Abstract. Climatic-soil conditions of Kazakhstan allows to produce demanded grain at the international level. However, as a result of low technologies for land cultivation and application of mineral fertilizers, soil fertility decreases in the production of grain. There is only one way that raises the low fertility of the soil is transfer of missing elements, that is, the application of mineral fertilizers. In the application of minimum and zero technologies of grain production, it is not provided for the introduction of the main amount of mineral fertilizers under the ground and such machines are not produced in the market of agricultural machinery of the CIS countries. At the request of farmers, the production of their subseries has begun.

Key words: precision agriculture, mineral fertilizers, variable rate application, cultivator, cultivator-fertilizer, chisel-fertilizer, grain-grass seeder.

Введение. Почвенно-климатические условия Казахстана позволяют производить зерно, которые особенно пользуются спросом на мировом рынке. Однако при возделывании зерновых культур в Казахстане снижается плодородие почв и урожайность из-за недостаточного уровня культуры земледелия, в том числе и технологии внесения минеральных удобрений.

На рынке сельскохозяйственной техники СНГ отсутствует техника для внутривозделывания внесения основной дозы минеральных удобрений при минимальной и нулевой технологиях возделывания зерновых культур. На плоскорезах-глубокорыхлителях КПГ-2,2 и глубокорыхлителях-удобрителях ГУН-4, предназначенных для этой цели, высевальные аппараты не в полной мере выполняли агротре-

бования по равномерности и устойчивости высева, а заделывающие рабочие органы – по равномерному распределению удобрений по площади внутри почвы. В результате частых нарушений технологического процесса дозирования из-за гигроскопичности удобрений эти машины не нашли широкого применения и сняты с производства. Разработки ученых НПЦ НИИ зернового хозяйства им. А.Бараева не дошли до производства, культиваторы-удобрители для ленточного внесения удобрений КАТУ им.С.Сейфуллина находятся на стадии приемочных испытаний. Существующие машины для поверхностного разбросного внесения удобрений характеризуются большим расходом удобрений, неравномерностью внесения (до 40-70%), а зернотуковые сеялки не обеспечивают основную, повышенную дозу внесения [1].

При минимальной и нулевой технологиях возделывания зерновых культур отсутствует технологический процесс внесения основной дозы минеральных удобрений. Это приводит к снижению содержания питательных веществ в корнеобитаемом слое почвы и уплотнению почв. Многочисленные исследования показали, что увеличение плотности почвы по сравнению с оптимальным на $0,1...0,3 \text{ г/см}^3$ приводит к снижению урожайности на 20-40% [2].

Цель исследования - разработка технологических и технических решений проблемы уплотнения и истощения почв.

Методы исследований. В Послании народу Казахстана от 10 января 2018 г. Президент Республики Казахстан подчеркивал важность реализации комплексной программы «Цифровой Казахстан» и отмечал необходимость «развития аграрной науки и интеллектуальных систем внесения минеральных удобрений» [3]. В рамках выполнения поставленных задач Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина был определен научно-методическим центром цифровизации сельского хозяйства. Также началось научно-методическое руководство процессами внедрения элементов точного земледелия в 9 базовых хозяйствах Акмолинской, Карагандинской, Костанайской и Северо-Казахстанской областей [4]. В первую очередь на опытных полях пилотных хозяйств был проведен отбор почвенных проб в конце апреля и в начале мая 2018 г. Площадь каждого опытного поля составил 500 га. Размер элементарного участка был установлен 1 га.

Результаты агрохимического анализа показали, что от 80 до 100 % площадей имеют низкую и очень низкую обеспеченность легко-

гидролизуемым азотом (рисунок 1). По фосфору ситуация оказалась еще сложнее, от 92 до 100% площадей опытных полей имеют очень низкую и низкую обеспеченность (рисунок 2). Надо учесть, что пилотные хозяйства считаются передовыми в своих районах и ежегодно вносили стартовые дозы минеральных удобрений во время посева. Анализ состояния некоторых полей пилотных хозяйств показал, что появляются лиманы на отдельных участках полей, где их никогда не было. Это свидетельствует об уплотнении почвы.



Рисунок 1 - Картограммы содержания легкогидролизуемого азота в компаниях “Акмола-Феникс” и “Шагала-Агро”, мг/кг

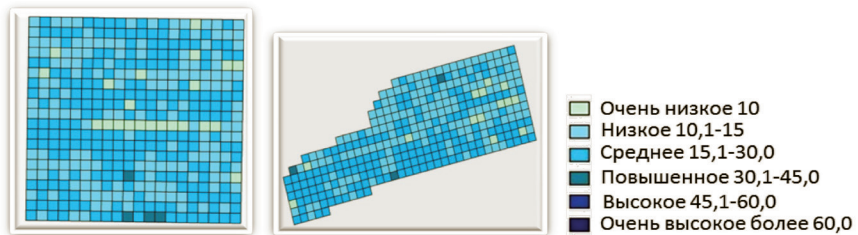


Рисунок 2 - Картограмма содержания подвижного фосфора в компаниях Трояна и Шахтерское, мг/кг

Без внесения основной дозы минеральных удобрений невозможно добиться оптимального уровня содержания элементов питания в полях. Одним из главных сдерживающих факторов решения этого вопроса является отсутствие необходимой техники для внутрипочвенного внесения основной дозы минеральных удобрений и рыхления почвы. Для решения этих проблем необходимо разработать специальную технику.

Академик М.К. Сулейменов отмечает, что в системе почвозащитного земледелия лучшим местом внесения фосфорных удобрений является паровое поле [5]. Это объясняется тем, что в северных областях Казахстана первым ограничивающим фактором увеличения урожайности является плохая влагообеспеченность растений, вторым – недостаток фосфора, третьим - засоренность. На пару хорошие запасы продуктивной влаги и чистота поля обеспечивают получение сравнительно устойчивых урожаев яровой пшеницы даже в сухие годы.

Исходя из состояния опытных полей пилотных хозяйств, опыта возделывания зерновых культур руководителей и специалистов этих хозяйств можно выделить следующие **основные требования к технологическим и техническим решениям**. Так, рабочий орган рыхлителя-удобрителя должен:

- вносить удобрения ярусно, на разную глубину;
- обеспечивать глубокое рыхление почвы;
- иметь возможность агрегатирования с посевными комплексами (с системой дифференциации доз удобрений) или работать автономно;
- в случае автономного использования иметь интеллектуальную систему дифференциации доз удобрений;
- иметь большую ширину захвата.

Результаты исследований и их анализ. Для дифференцированного внесения удобрений **ярусно наклонной лентой** на разные уровни был разработан наклонный рабочий орган (рисунок 3).

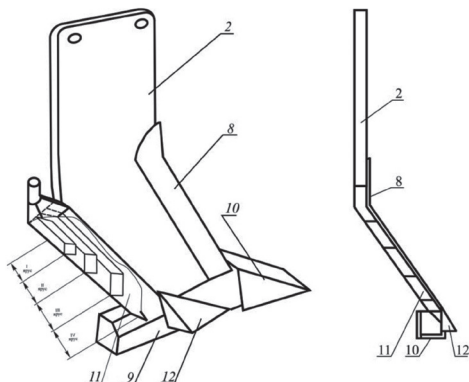


Рисунок 3 – Рабочий орган экспериментального чизельного удобрителя

Предлагаемая конструкция рабочего органа чизельного удобрения обеспечивает размещение удобрений от 5...6 см от поверхности почвы и до глубины 25...27 см при ширине ленты по наклону 25...29 см. На раме орудия устанавливаются 12...18 рабочих органов. Общая ширина захвата 4,6...7,6 м. Угол наклона стоек 40-45°. Расстояние между стойками – 400 мм, между наклонными лентами удобрений – 140 мм (рисунок 4). Дневная выработка составляет 30-50 га. Удобритель может работать в паре с бункером посевного комплекса как культиватор-удобритель с центральной высевальной системой, автономно со своим бункером с индивидуальными дозаторами и как орудие для основной обработки почвы [6,7].

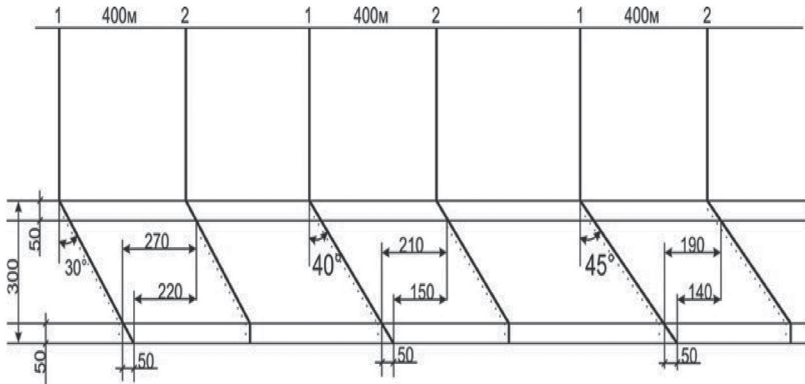


Рисунок 4 – Варианты расположения рабочего органа

Анализируя действие сил при перемещении рабочего органа рыхлителя- удобрения внутри почвы, получена зависимость тягового усилия от его конструктивных параметров и физико-механических свойств почвы:

$$P_n \sin(\alpha + \varphi) = J \sin \frac{\alpha}{2} + G_n \sin(\alpha + \varphi) + G_{\sigma} \sin \varphi + Q; \quad (1)$$

$$J = 2v^2 b h \rho \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \alpha; G_n = \frac{N_n}{\cos \varphi}; G_{\sigma} = l_{\sigma} \cdot h \cdot \frac{\sigma_{сжс}}{\cos \varphi}; Q = b \cdot h \cdot \sigma_{сжс}, \quad (2)$$

где J – динамическое, пульсирующее сопротивление почвы;
 α - угол резания;

φ - угол трения;

b - ширина захвата;

h - глубина рыхления;

ρ - плотность почвы;

l_b - длина боковой грани клина;

$\sigma_{сж}$ - временное сопротивление почвы сжатию.

Анализ (1) показывает, что тяговое усилие практически имеет линейную зависимость от угла резания и скорости движения самого агрегата и варьирует в пределах от 42,45 до 180,15 кг при глубине рыхления $h=50$ см и ширине захвата 25 см. Исходя из условия минимальности тягового усилия можно считать оптимальными значения угла резания $\alpha=16-20^\circ$ и скорости агрегата $v=1,8-2,0$ м/с. На основе этих параметров рабочего органа, а также по запросам фермеров Северного Казахстана разработан опытный образец чизеля-удобрителя для ярусного дифференцированного внесения основной дозы минеральных удобрений в системе точного земледелия (рисунок 5).

Производственная проверка показала, что чизель-удобритель обеспечивает рыхление почвы до 35 см и одновременно вносит гранулы удобрений на глубины 8...10, 16...18 и 23...25 см. При этом сохранность стерни составил 79...84,3 %.



Рисунок 5 - Опытный образец чизеля-удобрителя

Для эффективного применения минеральных удобрений также была обоснована и разработана **технология трехслойного дифференцированного внесения** (рисунок 6).

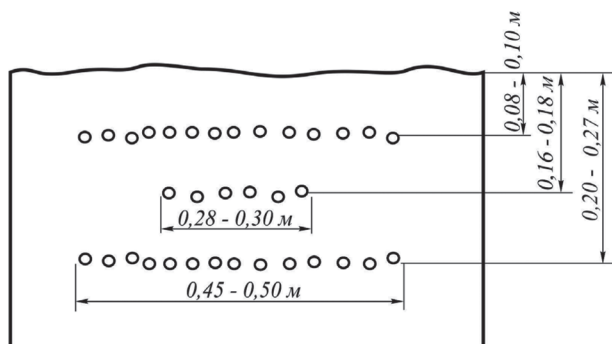


Рисунок 6 – Технологическая схема распределения удобрений внутри почвы

Теоретическими исследованиями установлено, что при ярусном внесении минерального удобрения в почву возможны несколько вариантов размещения плоскорезных лап на стойке. Выявлено, что для двухъярусного внесения оптимальным является вариант, где нижняя лапа сдвинута по отношению к верхней назад, на расстояние $\delta=15$ см, а для трехъярусного внесения наиболее подходящим является компоновка, где лапа первой стойки идет на средней глубине $h_1=16-18$ см, нижняя лапа задней второй стойки идет на максимальной глубине $h=25-27$ см, а ее верхняя лапа - на самой минимальной глубине $h_2=8-10$ см.

Рассмотрев движение экспериментального плоскорезного рабочего органа культиватора-удобрителя для дифференцированного трехъярусного внесения минеральных удобрений в почве получена аналитическая зависимость тягового усилия от параметров рабочего органа [7,8]. Анализ уравнения показывает прямую зависимость тягового усилия от ширины захвата почвообрабатывающего рабочего органа и глубины обработки и квадратичную зависимость от скорости культиватора-удобрителя. Увеличение глубины обработки от 0,15 м до 0,27 м и ширины обработки лемеха от 0,10 до 0,30 м повышает тяговое усилие в 1,85-2,07 раза, а увеличение скорости от 1 до 2,8 м/с увеличивает тяговое усилие в 6,91-7,86 раза.

Лабораторно-полевые исследования показали, что культиватор-удобритель обеспечивает обработку почвы на глубины 8,3...13,7, 14,8...16,8 и 25,2...28,7 см при установочной 8-12 см, 16...18 и 20-27 см (рисунок 7). Рабочие органы почвой не забиваются, технологических отказов не отмечено. Неравномерность распределения удобрений по

ширине захвата составило 14,2%, что в пределах агротехнических требований. По неравномерности высева между аппаратами опытная машина превосходит базовую на 30%. Ширина распределения удобрений для опытной машины достигает 0,5 м, а для базовой 0,05-0,06 м. Превышение достигает десятки раз. Базовая машина удобрения располагает на одной глубине - около 20 см, а опытная - распределяет на три яруса, от 8,3 до 28,7 см. Сохранение стерни на поле после прохода агрегата не уменьшается и варьируется в пределах от 50,2 до 65,9 %.



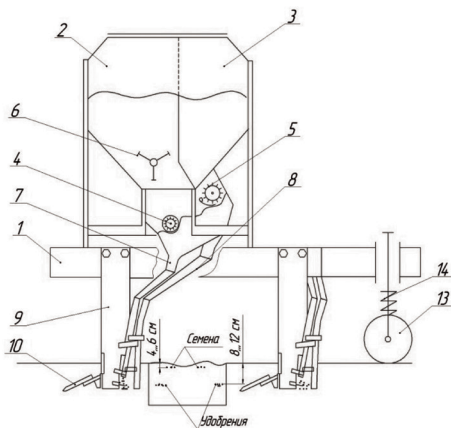
Рисунок 7 – Опытный образец плоскореза-глубококорыхлителя-удобрителя

Известно, что большая часть кормовых угодий Республики Казахстан расположена в зонах с недостаточным влагообеспечением и низкой продуктивностью. Они характеризуются изреженным травостоем и интенсивным выпадением из него наиболее ценных кормовых растений. Вследствие этого кормовые угодья оголяются и большие участки сенокосов и пастбищ деградируют [9]. Основной причиной подобной негативной ситуации является отсутствие научно обоснованной системы использования кормовых угодий и эффективных технологий, и технических средств для их восстановления и улучшения.

Для решения изложенных проблем предлагается новая технология для улучшения кормовых и пастбищных угодий и конструкция автоматизированной зернотукотравяной сеялки для дифференцированного прямого посева сельскохозяйственных культур под покровные культуры и в дернину с одновременным внесением минеральных удобрений [10]. Новая технология заключается в одновременном посеве семян трав и внесении минерального удобрения на два уровня почвенного горизонта, без исключения кормового угодья из эксплуатации. На первом уровне — на глубину до 40 мм производится посев семян трав, на втором уровне — на глубину до 120 мм вносятся минеральные

удобрения. Глубины посева семян и внесения туков регулируются, а ширина их посева — до 40 мм. Нормы посева семян и внесения удобрений автоматически контролируются в принятой системе позиционирования и дифференцированно устанавливаются с учетом текущего состояния кормового угодья при наличии карт-предписаний.

Разрабатываемая зернотуковтравяная сеялка содержит раму 1, на которой расположен семятуковый ящик, включающий бункер для семян 2 и бункер для туков 3, высевашающий аппарат для семян 4, лепестковый ворошитель 6, высевашающий аппарат для туков 5, семяпровод 7, тукопровод 8; рабочий орган — сошник-щелеватель со стойкой 9 и закрепленным на ней внизу спереди по ходу движения сеялки долотом 10 с заостренной спереди своей кромкой на угол 60° , а также расположенный за стойкой по ходу движения сеялки прикатывающий каток 13, давление на почву которого регулируется пружиной 14 (рисунки 8). Ширина сошника-щелевателя до 20 мм.



Сошник-щелеватель 9 прорезает в дернине вертикальную щель, шириной до 2 см, а нож 12 — горизонтальную щель на правой, считая по ходу движения агрегата, боковой стенке вертикальной щели, и семена, скатываясь с верхнего козырька 11, располагаются в этой горизонтальной щели на глубине до 4...6 см. Одновременно, минеральные удобрения из бункера для туков 3 посредством высевашающего аппарата для туков 5 по тукопроводу 8 подаются на нижний козырек 15,

равномерно рассыпаются в след долота 10 сошника-щелевателя 9, и располагаются на глубине 8...12 см в левой от семян стороне, считая по ходу движения агрегата. За сошником-щелевателем 9 следует прикатывающий каток 13, который прищемляет образовавшуюся щель.

В изложенном технологическом процессе образовавшиеся щели способствуют рыхлению застоявшегося и уплотненного пласта почвы кормового угодья, усиливают воздушный влагооборот между горизонтами и способствуют накоплению влаги в весенне-осенний, дождливый период и подъему влаги из нижних влагоносных горизонтов к корневой системе растения в сухой, летний период. Расположение семян выше и слева от горизонта удобрения исключает их подавление химическими реакциями и способствует постепенной подпитке корневой системы растения, а нижнее, ближе к влажному горизонту, расположение туков - их лучшему растворению и миграции в почвенной среде. Прищемление щелей специальными прикатывающими катками исключает испарение влаги через них, вывод угодья из кормооборота предупреждает возможные травмы скота во время выпаса. Повторное улучшение кормового угодья должно производиться в перпендикулярном направлении.

Заключение. На основе проведенного анализа технологии внесения минеральных удобрений, для решения проблемы внесения основной дозы минеральных удобрений и разуплотнения почвы предложена серия технологий и технических решений внутрипочвенного дифференцированного внесения основной дозы минеральных удобрений и посева зерновых культур, семян трав с одновременным внесением туков. Разработанные технические решения реализованы в опытных образцах. Проведены производственные проверки и начинается мелкосерийный выпуск рыхлителей-удобрителей по заявкам фермеров.

Список литературы

1 Грибановский А.П., Бидлингмайер А.П. Комплекс противоэрозионных машин (теория, проектирование). – Алматы: Кайнар, 1990. – С.180-183.

2 Материалы второй международной конференции по самовосстанавливающемуся земледелию на основе системного подхода NO-Till, Днепропетровск, 2005. – 232 с.

3 Назарбаев Н.А. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана [Электрон. ресурс].-2018.-URL: http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-n-nazarbaeva-narodu-kazahstana (дата обращения: 10.01.2018).

4 Цифровизация в сельском хозяйстве принесет значительную пользу. //Германо-казахстанский сельскохозяйственный форум «Цифровизация в сельском хозяйстве». КАТУ им С. Сейфуллина. Астана. [Электрон. ресурс].-2018.-URL: <https://profit.kz/news/47355/Cifrovizaciya-v-selskom-hozyajstve-prineset-znachitelnuu-polzu> (дата обращения:01.06.2018).

5 Сулейменов М.К. Казахстан: Удобрения как фактор подъема эффективности земледелия. Газета «КазахЗерно kz» 13 января 2017 года.

6 Нукешев С.О., Есхожин Д.З., Романюк Н.Н., Агейчик В.А., Кусаинов Р.К., Есхожин К.Д., Рустембаев А.Б. Плоскорез-глубокорыхлитель-удобритель. Патент 33399 РК. Плоскорез-глубокорыхлитель-удобритель (№2017/0524.1) / КАТУ им.С.Сейфуллина.; опубл. 25.01.2019, бюл. №4. – 4 с.: ил.

7 Есхожин Д.З., Нукешев С.О., Ахметов Е.С., Есхожин К.Д., Рустембаев А.Б. Агротехнологические основы ярусного внесения минеральных удобрений. Вестник государственного университета имени Шакарима. - Семей, 2018. - №2(82). – С.222-227.

8 Нукешев С.О., Лобачевский Я.П., Личман Г.И., Есхожин К.Д., Тлеумбетов К.М., Рустембаев А.Б. Результаты экспериментальных исследований рабочих органов культиватора-удобрителя для трехслойного внесения минеральных удобрений. Достижения науки и техники АПК. - Москва, 2018. - №9. - С.93-96.

9 Петров А.М. Разработка универсальной сеялки для зерновых мелкосеменных и трудновысеваемых культур. Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - №3. – С.37.

10 Нукешев С.О., Есхожин Д.З., Косатбекова Д.Ш. Обоснование технологии и конструктивно-технологической схемы зернотукотравяной сеялки. Байкальский Вестник ДААД. - Иркутск, 2018. - №1. - С.88-92.

Нукешев С.О. - доктор технических наук, профессор,
e-mail: snukeshev@mail.ru

Есхожин Д.З. - доктор технических наук, профессор,
e-mail: deshojin@mail.ru

Романюк Н.Н. - кандидат технических наук, доцент,
e-mail: romanyuk-nik@tut.by

Ахметов Е.С. - кандидат технических наук, доцент,
e-mail: ErzhanAS_75@mail.ru

Тлеумбетов К.М. - докторант, e-mail: kleumbetov@mail.ru

Косатбекова Д.Ш. - докторант, e-mail: ms.kossatbekova@mail.ru

Сактаганов Б.Ж. - докторант, e-mail: sbaxitbek@mail.ru

И.М. Павлов¹, Ж.К. Кубашева², А.Е. Сарсенов²

¹Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, Россия;

²Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
г. Уральск, Казахстан

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН В ПОЧВУ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ ЗЕРНОВОЙ СЕЯЛКИ

Аннотация. Отмечен существенный недостаток двухдисковых сошников, производящих рядовой посев, и предложена новая технология посева. Приведены технологические схемы рядового посева и зерновой сеялки СЗ-3,6 с усовершенствованными двухдисковыми сошниками и принцип их работы. Новая технология рядового посева обеспечивает хороший контакт семян с дном бороздки и равномерность размещения семян по глубине, что способствует дружному появлению всходов, дальнейшему развитию растений и, в итоге, прибавке урожая. Целью работы являлось повышение урожайности зерновых культур путем применения нового технологического процесса посева. Для устранения выявленного недостатка применяемых двухдисковых сошников предлагается совершенствовать её конструкцию дополнительной прижимной пластиной, которая, перемещаясь внутри образованной сошником бороздки, прижимает и вдавлиывает семена ко дну и выравнивает их размещение по глубине заделки.

Ключевые слова: сеялка, двухдисковый сошник, прижимная пластина, борозда, семена, урожай.

• • •

Түйіндеме. Авторлар қатарлы себүді жүргізетін екі дискілі сіңіргіштің елеулі жетіспеушілігін атап өтіп, жаңа себу технологиясын ұсынады. Қатарлы себүдің және жетілдірілген екі дискілік сіңіргіштермен жабдықталған СЗ-3,6 дөңді сепкіштің технологиялық сұлбалары және жұмыс жасау принципі келтірілген. Қатарлы себүдің жаңа технологиясы тұқымның қарық түбімен жақсы байланысын және тұқымдарды бітеу тереңдігі бойынша біркелкі орналасуын қамтамасыз етеді. Бұл өскіндердің біркелкі шығуына, өсімдіктердің одан әрі дамуына және нәтижесінде егіннің өсуіне ықпал етеді. Жұмыстың мақсаты себүдің жаңа технологиялық процесін қолдану арқылы дөңді дақылдардың өнімділігін арттыру болып табылады. Қолданыстағы екі дискілі сіңіргіштердің анықталған жетіспеушілігін жою үшін құрылымын құрсауыштың ішінде орын ауыстыра отырып, тұқымдардың үстінен басу

арқылы қарық түбіне қысып, олардың бітеу тереңдігі бойынша орналасуын тегістейтін қосымша қысқыш пластинасымен жетілдіру ұсынылады.

Түйінді сөздер: сепкіш, екі дискілі сіңіргіш, қысқыш пластина, қарық, тұқым, өнім.

• • •

Abstract. The authors note a significant flaw of two-disc coulters, creating ordinary sowing, and offer a new technology of sowing. Technological schemes of ordinary sowing and grain seeder Sz-3,6 with improved two-disc coulters and the principle of operation are discussed further in the article. The new technology of ordinary sowing ensures good contact of seeds with the bottom of the groove and uniformity of seed placement in depth, which contributes to the friendly emergence of seedlings, further development of plants and, as a result, an increase in yield. The aim of the work is to increase the yield of grain crops through the use of a new technological process of sowing. To eliminate the identified drawback of the used two-disc coulters, it is proposed to improve its design with an additional clamping plate, which, moving inside the groove formed by the Coulter, presses and pushes the seeds to the bottom and aligns their placement according to the depth of incorporation.

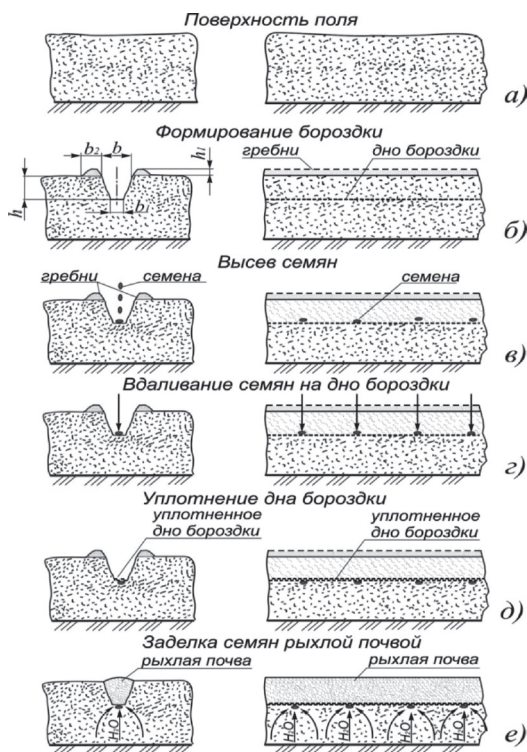
Keywords: seeder, double disc opener, pressure plate, furrow, seed, yield.

Введение. Посев является наиболее важной операцией при возделывании сельскохозяйственных культур. На этом этапе закладываются основные предпосылки для будущего урожая [1]. Его основная задача – обеспечить наилучшие условия для прорастания семян и дальнейшего развития растений. Такие условия могут быть достигнуты созданием уплотненного дна борозды и рыхлого слоя почвы над семенами [2]. Применяемые в настоящее время двухдисковые сошники зерновых сеялок имеют существенный недостаток – не уплотняют семенное ложе. По агротехническим требованиям плотность почвы в зоне заделки семян должна быть 1,1...1,3 т/м³. Для достижения этих значений плотности применяют поверхностное прикатывание, которое приводит к уплотнению верхнего надсеменного слоя и ухудшению аэрации почвы, увеличению испарения почвенной влаги, что затрудняет выход проростков на дневную поверхность.

Цель работы - повышение урожайности зерновых культур путем применения нового технологического процесса посева.

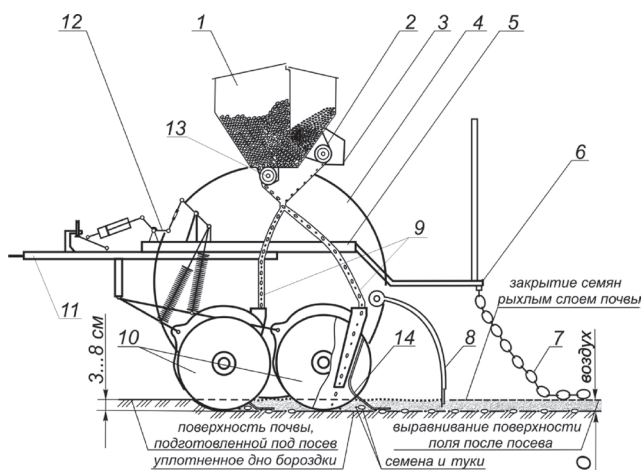
Для устранения отмеченного недостатка предлагается новый технологический процесс посева зерновых культур, в котором образование гребней, формирование бороздки трапециевидного попе-

речного сечения и высев семян происходит аналогично ранее существующей технологии посева (рисунок 1, а, б, в). Основное отличие предлагаемого технологического процесса посева заключается в следующем: после высева семена вдавливаются в дно бороздки (рисунок 1, г) и одновременно происходит уплотнение почвы дна бороздки прижимной пластиной, установленной на сошнике (рисунок 1, д). Затем сверху семена заделываются слоем рыхлой почвы (рисунок 1, е). В результате вдавливания семян в дно бороздки с одновременным уплотнением почвы дна обеспечивается повышенный контакт семян с дном бороздки и равномерность размещения их по глубине.



а – поверхность подготовленного под посев поля; б – формирование бороздки; в – высев семян; г – вдавливание семян на дно бороздки; д – уплотнение дна бороздки; е – заделка семян рыхлой почвой.

Рисунок 1 – Схема предлагаемого технологического процесса рядового посева



- 1 – зернотуковый ящик; 2 – туковывсевающий аппарат; 3 – механизм передачи;
 4 – опорно-приводные колеса; 5 – рама; 6 – подножная доска; 7 – цепной шлейф;
 8 – загортачи; 9 – семяпроводы; 10 – усовершенствованные сошники; 11 – прицепное
 устройство; 12 – механизм подъема и опускания сошников; 13 – семявысевающий
 аппарат; 14 – прижимная пластина

Рисунок 2 – Технологическая схема зерновой сеялки СЗ-3,6 с усовершенствованными двухдисковым сошниками

При этом обеспечивается необходимый приток влаги к семенам из нижних слоев почвы, способствующий быстрому прорастанию семян, появлению всходов и улучшению условий развития культурных растений [2,3]. Размеры гребней и бороздок зависят от типа и конструктивных параметров рабочих органов и их глубины хода.

Результаты исследования. Технологическая схема зерновой сеялки СЗ-3,6 с усовершенствованными двухдисковыми сошниками представлена на рисунке 2. Основой сеялки является рама 5 сварной замкнутой конструкции. Рама снабжена прицепным устройством 11 и опирается на два опорно-приводных колеса 4. Сверху рамы укреплены два зернотуковых ящика 1. Каждый ящик состоит из двух отделений: переднего – для семян зерновых культур и заднего – для удобрений. Ко дну переднего отделения прикреплены 24 высевających аппарата катушечного типа для семян, на задней стенке ящика закреплено 24 высевających аппарата штифтово-катушечного типа для удобрений. Семяпроводы 9 соединяют высевających аппараты с двухдисковыми усовершенствованными сошниками 10 [2,4].

Сеялка с установленными на заданную норму высева высевающими аппаратами и глубину заделки семян с опущенными в рабочее положение сошниками приводится в движение агрегатируемым трактором. Высевающие аппараты, приводимые от опорных колес 4, производят отбор семян и туков, поступающих к ним из зернотукового ящика 1 и направляют их в семяпроводы 9. Семена под действием силы тяжести поступают по семяпроводам в направители семян сошников и укладываются на дно бороздок, образованных двухдисковыми усовершенствованными сошниками 10 (рисунок 2). Прижимные пластины 14 за счет своей упругости вдавливают семена в дно бороздки (рисунок 1, з) и одновременно уплотняют почву dna бороздки (рисунок 1, д). Установленные за сошниками загортачи 8 закрывают семена сверху слоем рыхлой почвы, а цепной шлейф 7 выравнивает поверхность поля [4].

Заключение. Технология посева семян усовершенствованным сошником, оснащенным прижимной пластиной, выравнивает глубину заделки семян и уплотняет почвенную среду вокруг семян, создавая хороший контакт семян с почвой, обладающей высокой капиллярностью. Это способствует снабжению семян необходимой почвенной влагой, и, как следствие, обеспечивает условия для интенсивного их прорастания, продуктивного развития растений и повышения урожайности культурных растений.

Список литературы

1 Бузенков Г. М., Ма С. А. Машины для посева с.х. культур. - М.: Машиностроение, 1976. – 272 с.

2 Пат. № 30401 Республика Казахстан, МПК А 01 С7/20, Сошник / Сарсенов А. Е. , Павлов И. М. , Перетятыко А. В. , Мухамеджанов В. Х. , Бралиев М. К.; заявитель и патентообладатель ЗКА-ТУ им. Жангир хана. - № 2014/1715.1; заявл. 18.11.2014; опубл. 15.10.2015. Бюл. № 10. – 5 с.

3 Ламан Н. А., Янушкевич Б, Н., Хмурец К. И. Потенциал продуктивности хлебных злаков: Технологические аспекты реализации. - Мн.: Наука и техника, 1987. – 224 с.

4 Сеялка зернотуковая рядовая [Текст]: метод. указ. по выполн. лаборат. работы / Новосиб. госуд. аграрн. ун-т. Инженер. ин-т; сост. С. Г. Щукин, В. А. Головатюк, В. П. Демидов, В. Г. Луцки; – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 52 с.

Павлов И.М. - доктор технических наук, e-mail: pim60@mail.ru.

Сарсенов А.Е. - доктор PhD, e-mail: sarsenov_1966@mail.ru.

Кубашева Ж.К. - кандидат технических наук, e-mail: kubashevazhanna@mail.ru.

ЭКОЛОГИЯ

МРНТИ 87.31.91

Г. Өнерхан¹, Ш.Н. Дүрмекбаева¹

¹Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті,
Көкшетау қ., Қазақстан

ҮЛКЕН ШАБАҚТЫ КӨЛІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН АЛЬГОФЛОРА КӨМЕГІМЕН БАҒАЛАУ

Түйіндеме. Мақалада Үлкен Шабалқы көлі альгофлорасының түрлік құрамдары, мезгілдік өзгерісі анықталып, жүйелі талдау жасалды. Үлкен Шабалқы көлінен микробалдырлардың барлығы 84 түрі анықталып, олардың 16-ы индикатор-сапробты түрді құрады. Сапробтылық индексі мәнінің 1,7-ге тең болуы көл суының β - мезосапробты зонаға жататындығын көрсетті. Жазда жасыл және көк-жасыл балдырлар, күз бен көктемде диатомды балдырлардың басымдық көрсететіні анықталды. Биотестілеу нәтижелері бойынша *Chlorella sp-3K* штаммының Үлкен Шабалқы көлінің ластануына орташа дәрежеде сезімталдық қасиет көрсететіні дәлелденді. Альгоценоз құрамы, гидрохимиялық зерттеулер және биотестілеудің кешенді нәтижелері негізінде Үлкен Шабалқы көлі суының ластану дәрежесі бойынша 3-классқа жататыны анықталды.

Түйінді сөздер: альгофлора, Үлкен Шабалқы көлі, биоиндикация, биотестілеу, индикатор-сапробтылық, *Chlorella sp-3K* штаммы.

• • •

Аннотация. Проведён систематический анализ и определена сезонная таксономия видового состава и сезонная динамика альгофлоры озера Большое Чебачье. Микроводоросли, выявленные в озере составили 84 вида, из которых 16 видов являются индикатор-сапробными видами. Значение сапробного индекса равно 1,7 доказывает, что воды озера относятся к β -мезосапробной зоне. Выявлено, что интенсивный рост микроводорослей наблюдается в летнее время года. Определено, что летом доминируют зелёные и сине-зелёные водоросли, а весной и осенью – диатомовые. По результатам биотестирования подтверждено, что штамм *Chlorella sp-3K* показывает среднюю чувствительность на загрязнение озера. При комплексной оценке видового состава альгоценозов, результатов биотестирования и проведенных гидрохимических исследований установлено, что воды оз. Большое Чебачье относятся к 3 классу загрязнённости.

Ключевые слова: альгофлора, озеро Большое Чебачье, биоиндикация, биотестирование, индикатор-сапробность, штамм *Chlorella sp-3K*.

• • •

Abstract. The article presents the carried out systematic analysis and it has been established the specific structure and seasonal dynamics of algoflora on seasonal taxonomy of lake Big Chebachee. The microalgae found in lake Big Chebachee is made up of 84 species, of which 16 species are the indicator saprobe. The meaning of an index saprobe of the lake equals to 1.7, which proves, that waters of the lake are related to β -mesosaprob zone. It is revealed that the intensive growth of microalgae is observed in the summer season. It was determined that green and blue-green algae dominate in summers, and diatoms dominate in springs and autumns. According to the results of the biotesting, it was determined that the strain *Chlorella sp-3K* shows an average sensitivity to pollution of the lake Big Chebachee. Under complex estimation of specific structure of algocenoses and results of biotesting and the carried out hydrochemical researches, it was established, that waters of lake Big Chebachee are related to 3rd class of of pollution level.

Keywords: algoflor, Lake Big Chebachee, bioindication, biotesting, indicator-saprobity, stamm of *Chlorella sp - 3K*.

Кіріспе. Көл экожүйесіндегі негізгі продуценттер – бір клеткалы және көп клеткалы балдырлар. Көл экожүйесінің түзілуіне басқа да экологиялық жүйелер сияқты энергия қажет, яғни, термодинамика заңдылығы бойынша, көл экожүйесі қашан да ашық жүйе болып саналады. Көл экожүйесі үшін басты энергия көзі ретінде фотосинтез реакциясының көмегімен жаңа органикалық заттарды түзуді қамтамасыз ететін күн радиациясының энергиясы қызмет атқарады [1]. Тірі табиғаттың өмір сүруі осы энергияны дұрыс тұтынуымен байланысты екендігі белгілі. Тұтыну энергиясының артық немесе кем болуы балдырлардың даму заңдылығы ырғағын бұзады. Балдырлардың судың әр түрлі қабаттарына таралуы фотосинтезге қажетті жарықтың түсуіне байланысты. Балдырлар негізінен жарық мол түсетін таза сулардың терең бөлігінде, ал жарық аз түсетін лас сулардың беткі қабатында көптеп таралған [2].

Қазақстан су қоймалары, соның ішінде солтүстік өңірдің көлдері альгологиялық бағытта аз зерттелген. Альгологиялық зерттеулер 1952 жылы басталып, 1985 жылдарда дами түскен. Бұл бағытта, әсіресе Бурабай өңірі су қоймаларының балдырларын зерттеуде Н.Н.Воронихин, Л.А.Қрасноперова, А.Ж.Исмагулова, Б.Ф.Свириденко көп үлес қосты [3-6]. Көлдерді альгологиялық тұрғыда зерттеу көлдегі

альгофлораның түрлік құрамы жайлы ақпарат беріп қана қоймай, сонымен қатар көл суының тазалық дәрежесін және су экожүйесінің біршама нақты жағдайын анықтауға мүмкіндік береді. Сондықтан, мақала бүгінгі күнгі өзекті мәселе болып табылатын, табиғаты көркем, табиғат туындыларымен ерекшеленетін табиғи рекреациялық маңызы бар, «Бурабай» мемлекеттік ұлттық табиғи саябағына жататын, Бурабай көлдері тобының ішіндегі ең алып көлдің бірі – Үлкен Шабақты көлін альгологиялық тұрғыда зерттеп, су сапасын бағалауға арналған.

Зерттеу жұмысының мақсаты: Үлкен Шабақты көлінің экологиялық жағдайын альгофлора көмегімен бағалап, талдау жасау.

Зерттеудің міндеттері:

1. Үлкен Шабақты көлі суына гидрохимиялық талдау жасау;
2. Үлкен Шабақты көлі альгофлорасының түрлік құрамын анықтау;
3. Индикатор-сапробты түрлердің биоиндикациялық рөлін зерттеу;
4. Микробалдыр штамы арқылы биотестілеу жүргізе отырып, көл суына экологиялық баға беру.

Зерттеу нысандары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде Үлкен Шабақты көлі және ондағы микробалдырлар пайдаланылды. Үлкен Шабақты – Бурабай көлдер тобының ішіндегі ең алып көлдің бірі. Биіктігі 947 метр болатын Көкшетау қыратының солтүстік етегінде орналасқан тектоникалық көл. Теңіз деңгейінен 301,6 м биіктікте орналасқан. Су айдыны 25,5 км², ұзындығы 8,3 км, ені 5,1 км, орташа тереңдігі 10,8 м₂, ең терең жері 33,3 м. Су жиналатын алабының ауданы 150 км². Көл суын тұрмыстық-шаруашылық мақсатта пайдаланады [7,8]. Көлдегі микробалдырлардың түрлік құрамын анықтауда су үлгілері 2014-2018 жылдары Сиренконың әдістемелік нұсқаулары бойынша жиналды. Материалдарды жинау кезінде үлгі алынған орын белгіленіп, жинау сипаты (планктон, бентос, өсімді), судың температурасы, мөлдірлігі, су ағысының жылдамдығы, су қоймасының тереңдігі т.б. есепке алынды. Үлкен Шабақты көлінің альгофлорасын зерттеп, түрлік құрамын анықтау үшін 250-ге жуық су үлгісі алынды.

Балдырлардың түрлік құрамын анықтауда: «Определитель синезеленых водорослей Средней Азии», 1-3 том, 1987; «Определитель протоккокковых водорослей Средней Азии», том 1-2, 1979; «Краткий определитель хлорококковых водорослей Укр ССР». Киев, 1990;

анықтауыштары т.б. қолданылды [9-11]. Су экожүйлерінің жағдайын фитопланктондармен баға беруде Пантле және Букканың, өзгеріс енгізілген Сладечканың тәсілдері пайдаланылды [12]. Жұмыста тестілеу жүргізілген судағы улы заттардың әсерінен балдырлардың көбею қарқындылығының өзгеруін бақылау суымен салыстыра отырып, анықтауға негізделген биотестілеу әдістемесі қолданылды [13].

Нәтижелер мен талқылаулар. Үлкен Шабақты көлі суының иісі қалыпты деңгейдегі нормативке сәйкес келеді. Минералдылығы жазда 550 - 750 мг/л-ден, қысқа қарай 1000 мг/л-ге дейін өзгереді. Сутегі көрсеткіші 9,03, судағы еріген оттегінің шоғыры – 7,95 мг/дм³. Судың мөлдірлігі 6 - 8 метрден асады, бұл балық аулауға қолайлы жағдай туғызады. Еріген оттегінің мөлшері жазда 5,9 мг/дм³, ал қыста 9,2 мг/дм³. Жазда және қыста еріген оттегімен қанығуы – 70%. Азотты заттар, сульфаттар, хлоридтер, магний ионы шекті мөлшерден 8-10 есеге артады. Басқа ластаушы заттар (фенолдар, мұнай өнімдері) қалыпты жағдайдан ауытқымайды. Судың ластану индексі 1,8. Бұл су сапасының көрсеткіштік мәліметтері бойынша 3-класты, әлсіз ластанған су индексіне тән.

Альгологиялық зерттеулер нәтижесінде Үлкен Шабақты көлінен алынған су үлгілерінен микробалдырлардың барлығы 84 түрі анықталды. Анықталған микробалдырлардың 38-диатомды балдырлар бөліміне, 25-жасыл, 13-көкжасыл, 6-эвгленалы және 2-хара балдырлар бөліміне жатқызылды (1-кесте).

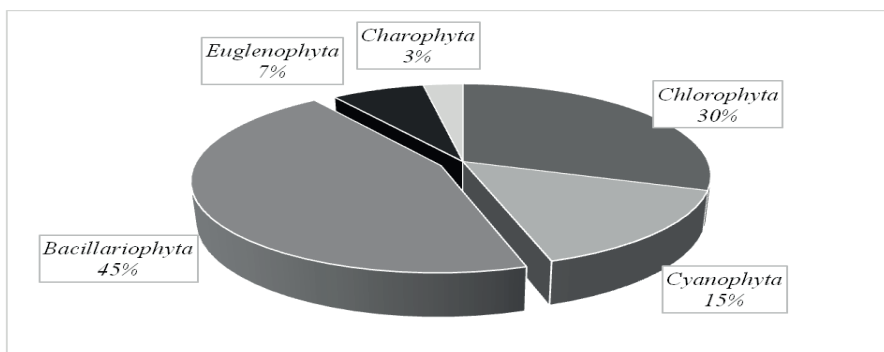
1-кесте – Үлкен Шабақты көлінен анықталған микробалдырлардың жіктелуі

Бөлім	Класс	Қатар	Тұқымдас	Түр
<i>Bacillariophyta</i>	2	3	8	38
<i>Chlorophyta</i>	2	4	7	25
<i>Cyanophyta</i>	1	2	4	13
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	6
<i>Charophyta</i>	1	1	1	2
Барлығы	7	11	20	84

Үлкен Шабақты көлінен анықталған микробалдырлар бөлім, класс, қатар, тұқымдас, түрге топтастырылды. Түрлік құрамы жағынан бірінші орынды диатомды балдырлар иеленсе, екінші орынды жасыл

балдырлар, одан кейінгі орындарды көкжасыл балдырлар мен эвгленалы, хара балдырлары алады. Анықталған түрлер 20-тұқымдас, 11-қатар, 7-класқа топтастырылды. Микробалдыр түрлерінің басым көпшілігі *Navicula*, *Gomphonema*, *Surirella*, *Nitzschia*, *Pinnularia* және *Synedra* туыстарына жатады. Ең жиі кездескен түрлер: *Rhoicospheinia curvata* (Kütz.) run., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *N.bacillum* Ehr., *Caloneis silicula* (Ehr.), *N. cryptocephala* Kütz., *Cocconeis placentula* Ehr., *N. radiosa* Kütz., *Cymbella ventricosa* Kütz., *Nitzschia hungarica* Grun., *Gyrosigma spenceri* (W.Sm.), *Amphoraovalis* Kütz., *N.sigmoidea* (Ehr.) W.Sm., *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz., *Surirellaovalis* Bréb., *Rhopalodia gibba* (Ehr.) G. *constrictum* Ehr. түрлерді құрайды.

Анықталған түрлердің 30% – жасыл балдырлар, 15% – көкжасыл балдырлар, 45% – диатомды балдырлар 7% – эвгленалы балдырлар және 3% – хара балдырлар (1-сурет).



1-сурет – Үлкен Шабакты көлінен анықталған балдырлардың түрлік қатынасы

Балдырлардың таралуы жыл мезгілдерінің ауа райы жағдайына байланысты белгілі бір заңдылықпен тербелісте болатындығы анықталды. Жаз мезгілдерінде су температурасының көтерілуіне байланысты диатомды балдырлардың сан мөлшері азайып, керісінше жасыл, көкжасыл балдырлардың сан мөлшері арта түсті. Үлкен Шабакты көліндегі балдырлардың ішінен жасыл балдырлардың доминантты орын алып, түрлік құрамының баюынан келде эвтрофикация процестерінің жүріп жатқаны байқалды. Үлкен Шабакты көліндегі жасыл балдырлардың одан әрі өсуі, олардың ыдырауы кезіндегі бөлініп шығатын улы заттары су ағзалары үшін

зиянды әсер етуі мүмкін. Диатомды балдырлардың көктем мен күзде қаулап өсуі олардың суыққа төзімділігіне ғана байланысты емес, сонымен қатар, ағын сулармен азот, фосфор қосылыстарының көп мөлшерде келуіне де байланысты.

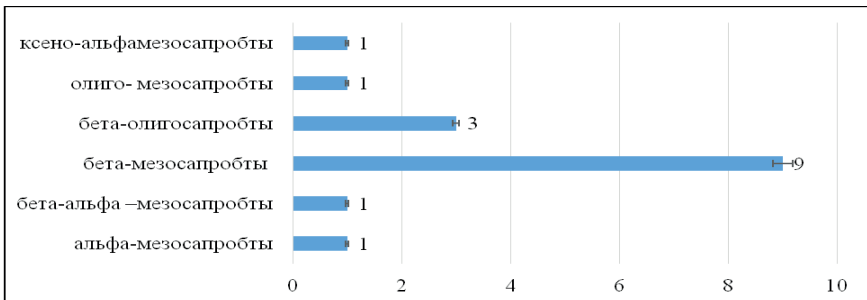
Біз Үлкен Шабақты көлі альгофлорасының түрлік құрамын анықтағаннан кейін назарды анықталған микробалдырлардың ішіндегі индикатор-сапробты түрлерге аудардық. Сапробтылықтың су қоймасының органикалық заттар мен олардың қалдықтарынан ластанған деңгейін көрсететіндіктен, маңызды көрсеткіштердің бірі болып табылады. Ол су қоймасы жағдайының аса маңызды кешенді сипаттамасы болып есептеледі. Нәтижесінде анықталған микробалдырлардың 16-ы индикатор-сапробты түрлерге жататындығы дәлелденді. (2-кесте).

2-кесте – Үлкен Шабақты көлінен анықталған микробалдырлардың индикатор сапробты түрлері және сапробтылық көрсеткіші

№	Түр	Сапроб-тылық	S	Жиілік h	Sh
1	<i>Merismopedia glauca</i> (Ehr) Nag	β	1,8	3	5,4
2	<i>Merismopedia major</i> (Ehr) Nag	$\beta - o$	1,5	5	7,5
3	<i>Anabaena constricta</i> (Szaf) Geitl.	β	2	3	6
4	<i>Spirulina major</i> Skuja	$o - \beta$	1,5	2	3
5	<i>Pediastrum boryanum</i> Meyen	β	2	4	8
6	<i>Scenedesmus acuminatus</i> var. <i>biseriatus</i>	β	2	3	6
7	<i>Scenedesmus acutus</i> var. <i>quadricauda</i>	β	2	7	14
8	<i>Ankistrodesmus longissimus</i> var. <i>longissimus</i>	$\beta - \acute{\alpha}$	2,3	3	6,9
9	<i>Microcystis aeruginosa</i> f <i>sphaerodictyoides</i> Elenk	β	2	2	4
10	<i>Zygnema</i> sp.	o	1,1	2	2,2
11	<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli	β	1,1	4	2,2

12	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr) Grun	α	1,9	1	1,9
13	<i>Euglena spathirhyncha</i> Skuja	β	2	2	4
14	<i>Navicula gastrum</i> Ehr..	β	2	1	2
15	<i>Stephanodiscus astraee</i> (Ehr) Grun var <i>minutululus</i> (Kutz) Grun	β -o	1,5	1	1,5
16	<i>Synedra ulna</i> var. <i>amphirhynchus</i> Grun	χ - α	1,95	1	1,95

Индикатор-сапробты түрлердің альфа-мезосапробтысы (α) -1, бета-мезосапробтысы (β) – 9, бета-олигосапробтысы (β -o) – 3, бета-альфа – мезосапробтысы (β - α) – 1, олиго-мезосапробтысы (o) – 1, ксено-альфамезосапробтысы (χ - α) – 1. Индикатор-сапробты түрлердің кездесу жиілігі және сапробтылық бойынша сапробтылық индексі есептелді. Пантле-Букка әдісі бойынша сапробтылық индексінің 1,7-ге тең болуы және анықталған сапробты түрлердің түрлік қатынасын салыстырғанда барлық индикатор-сапробты түрлердің жартысынан көбі, яғни 56 пайызының бета-мезосапробты зонаның микробалдырлары болуы Үлкен Шабақты көлінің β - мезосапробты зонаға жататындығын дәлелдейді (2-сурет).



2-сурет – Үлкен Шабақты көлі альгофлорасының индикатор-сапробты түрлерінің сандық қатынасы

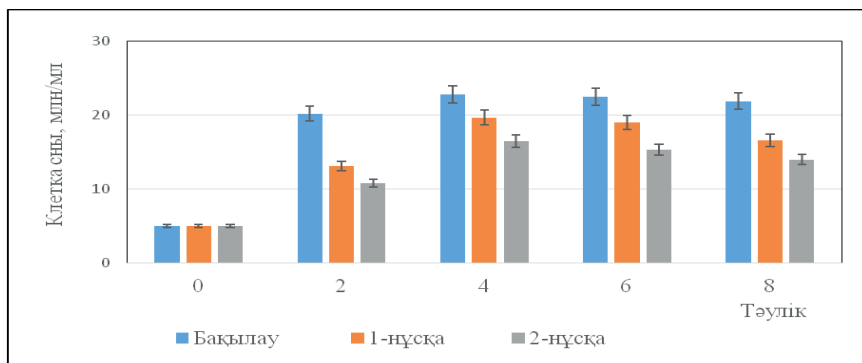
Экологиялық факторлар және әр түрлі химиялық реакциялардың балдырларға сезімталдығын зерттеу үшін зерттеуге алынған көлге биотестілеу жүргіздік. Үлкен Шабақты көліне биотестілеу жүргізу үшін,

ең алдымен, бақылау және тәжірибеге арналған қоректік орталары дайындалды. Одан кейін оған арнайы бөлініп алынған тест-организм *Chlorella sp-3K* штаммы енгізілді. Клеткалардың өсу динамикасы 8 күн бойы зерттеліп, алынған мәліметтерге салыстырмалы талдау жасалды. Таза бақылау суы мен көл суларының дақылдық ортасын дайындау үшін клеткалардың қоректенуіне қажетті минералды тұздар 04 стандартты қоректік ортасына сәйкес келетін мөлшерде қосылды. Таза су және көл суларына 04 стандартты жасанды қоректік ортаға сәйкес келетін минералды тұздарды қосу арқылы *Chlorella sp-3K* штаммын 8 күн өсіріп, олардың клеткаларының өсу динамикасына зерттеу жүргіздік. Зерттеу жұмысына көл суларының 2 түрлі нұсқасы алынды. 1-нұсқаға 2 есе сұйытылған көл сулары, ал 2-нұсқаға алғашқы алынған көл суы өзгертілмей алынды. Енгізілген хлорелла клеткасының саны барлық нұсқаларда бірдей $5 \times 10^6 \pm 0,3$ мл болды (3-кесте).

3-кесте – Үлкен Шабақты көлінің суына биотестілеу жүргізгендегі *Chlorella sp-3K* клеткасының өсуі

Үлгілер	Тәулік бойынша 1 мл-дегі клетка саны				
	0	2	4	6	8
Бақылау	$5 \times 10^6 \pm 0,3$	$20,2 \times 10^6 \pm 0,6$	$22,8 \times 10^6 \pm 0,65$	$22,5 \times 10^6 \pm 0,55$	$21,9 \times 10^6 \pm 0,54$
1-нұсқа	$5 \times 10^6 \pm 0,3$	$13,1 \times 10^6 \pm 0,36$	$19,7 \times 10^6 \pm 0,45$	$19 \times 10^6 \pm 0,5$	$16,6 \times 10^6 \pm 0,48$
2-нұсқа	$5 \times 10^6 \pm 0,3$	$10,8 \times 10^6 \pm 0,35$	$16,5 \times 10^6 \pm 0,5$	$15,3 \times 10^6 \pm 0,49$	$14 \times 10^6 \pm 0,46$

Енгізілген хлорелла клеткасының саны барлық нұсқаларда бірдей 1 мл-де $5 \times 10^6 \pm 0,3$ мл I, II нұсқада *Chlorella sp-3K* штаммы клеткалар саны алғашқы 4 тәулікте 1 мл-де $19,7 \times 10^6 \pm 0,45$ және $16,5 \times 10^6 \pm 0,5$ дейін өсті де, келесі тәуліктерде өсуі байқалмады. Бақылаудағы *Chlorella sp-3K* штаммының клеткалары саны 4 тәулікте 1 мл-де $22,8 \times 10^6 \pm 0,65$ дейін өскені анықталды (3-сурет).



3-сурет – Үлкен Шабқты көлі су нұсқалары және бақылау суында *Chlorella sp-3K* штаммының өсу динамикасы

Chlorella sp-3K штаммы биотестілеу нәтижелері бойынша Үлкен Шабқты көлінің ластануына орташа дәрежедегі сезімталдық қасиетті көрсетті.

Қорытынды. Үлкен Шабқты көлінің суы гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша 3-класты, әлсіз ластанған су екендігі анықталды. Альгологиялық зерттеулер нәтижесінде микробалдырлардың 84 түрі анықталып, олардың 16-ы индикатор-сапробты түрлерге жатқызылды. Пантле-Букка әдісі бойынша сапробтылық индексінің мәні 1,7-ге тең болып, Үлкен Шабқты көлінің β –мезосапробты зонаға жататындығы дәлелденді. Көлдің альгофлора құрамы басқа табиғи су айдындары сияқты жыл мезгілдеріне байланысты өзгеріп отыратыны анықталды. *Chlorella sp-3K* штаммымен биотестілеу жүргізу нәтижесінде ол көл суының ластануына орташа дәрежеде сезімталдық қасиет көрсетіп, альгологиялық зерттеулер нәтижесін толықтырып, көл суының орташа дәрежеде ластанғанын дәлелдеді. Зерттеу нәтижелерін қорытындылай отырып, рекреациялық маңызы бар «Бурабай» мемлекеттік ұлттық табиғи саябағына жататын Үлкен Шабқты көлінің экологиялық жағдайын басты назарда ұстап, табиғи қалпын сақтап қалу шараларын тұрақты жүргізіп отыру керек деп есептейміз.

Әдебиеттер

- 1 Горбунова Н.П. Альгология. – М.: Наука, 1991. – 265 с.
- 2 Gaug A.G. Algal culture in organic wasters // Proc. Nat. Acad. Sci. – India, 1965. – Vol. 35. – N3. – P. 370-372.
- 3 Воронихин Н.Н., Красноперова Л.А. Зигнемовые водоросли Боровского заповедника (Кокчетавская обл.) // Новости систематики низших растений. 1970. – Т. 7. – 46-63 с.
- 4 Красноперова Л.А. Зигнемовые водоросли Казахстана. (Chlorophyta: Zygnematales): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1971. – 23 с.
- 5 Исмагулова А.Ж. Зеленые водоросли водоемов заповедника «Боровое» (Каз. ССРП) // Тез. докл. I Всесоюз. конф. альгологов. – Черкассы, 1987. – С. 65-66.
- 6 Свириденко Б.Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. – Омск: Изд. ОГПУ, 2000. – 196 с.
- 7 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Щучинско – Боровской курортной зоны. – Алматы, 2008. – Вып. 1. – 17 с.
- 8 Сиренко Л.А., Сакевич А.И., Осипов Л.Ф., Лукина Л.Ф. и др. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. - Киев: Наукова думка, 1975. -247с.
- 9 Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилова С.Х. Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1987. – Т. 1-3. – С. 3-405.
- 10 Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. - Ташкент: Фан, 1979. – Ч. I-II. – 343 с.
- 11 Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Укр. ССР. – Киев: Наукова думка, 1990. – 208 с.
- 12 Барнинова С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей – индикаторов спаробности (российский Дальний Восток). – Владивосток: Дальнаука, 1996. –364 с.
- 13 Крайнюкова А.Н. Биотестирование в охране вод от загрязнения // Методы биотестирования вод. – Черноголовка, 1988. – С. 4-14.

Өнерхан Г., биология ғылымдарының кандидаты,
e-mail: guline@mail.ru

Дүрмекбаева Ш.Н., биология ғылымдарының кандидаты, доцент,
e-mail: durmekbaeva@mail.ru

LEYBOLD LAUNCHES TWO VACUUM CALCULATION AND SIMULATION TOOLS

Cologne, January 2020 - Vacuum technology specialist, Leybold, has developed two new online tools to assist customer's pump choice and layout of complete vacuum systems: The Pump Finder and the calculation tool LEYCALC. With these new web-based tools, users can select and build their vacuum solutions online. They are designed to be used for two different use cases: The homepage <https://calc.leybold.com/en/lp> leads to both the Pump Finder and LEYCALC, the vacuum system calculation tool. Users with vacuum know-how can use LEYCALC to calculate the behavior and performance of vacuum systems in detail. The Pump Finder guides even beginners to suitable products by a questionnaire.

Step by step to the right offer

The Pump Finder is designed to navigate vacuum users step-by-step to find the ideal pump for their application. Throughout the selection tool, pumps can be refined by entering values for chamber size, target pressure and pipe dimensions. There are two calculation options for modelling different vacuum applications: process flow and vacuum chamber pump down. A process gas flow is a continuous gas flow where the constant pressure is conveyed. A vacuum chamber pump down is an application where the chamber is pumped/evacuated to a specific target pressure. The result is a selection of vacuum pumps that meet the customer's requirements.

Targeted product selection

LEYCALC can be used for detailed engineering of vacuum systems using the same powerful algorithms as Leybold's application experts. The tool allows customers to calculate their vacuum systems fully independently and for complex scenarios, the experts offer their full support. "Previously, we had to adjust parameters such as chamber size, process gases, cycle times, pipe length and pressure values during the initial contact with the customer. With the help of the simulation software, the user can independently calculate configurations and get an initial idea of the vacuum performance," explains Dr. Tom Kammermeier, Global Application Manager, Industrial Vacuum. "In the past, there were often lengthy dialogues about such details," says Kammermeier. Now users can perform their calculations independently - with the result that the entire process leads to a more targeted and faster selection of the right solutions for the application. "We expect LEYCALC to improve the contact quality with our customers," summarizes Kammermeier.

Efficient communication and fast solutions

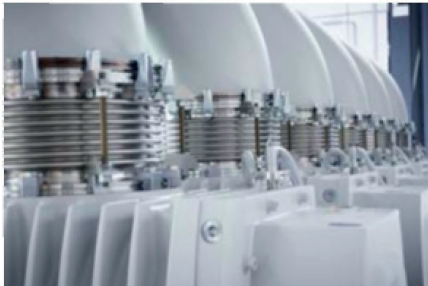
Once the user of the online tool has defined the pump's chamber and the target pressure, LEYCALC performs the calculation of a pump down curve: The result is immediately displayed in a diagram. This shows exactly how long it takes to pump the air out of the chamber to a defined pressure and how the pressure develops over time. Alternatively, the user can calculate the pumping speed curve of a pump system. This shows which pumping speed is provided at a certain pressure. All calculation data is stored centrally and can be called up at any time and from any device by customers who have registered. Calculation results can also be shared with specialists at Leybold. This allows a detailed discussion about the respective vacuum application. Overall, the platform leads to considerably more efficient customer communication and faster solutions in complex projects. Leybold's vacuum experts will be happy to answer any questions regarding specific calculations in a timely fashion.

Conductivity losses immediately apparent

"In addition to the chambers and pumps of a vacuum system, the different influences of pipelines are also taken into account. These include the conductance effects in all pressure ranges and flow regimes, blocking and, of course, the volume of the lines," explains Hannes Kamecke, the IT manager responsible for the online configurator. In some cases, it then becomes apparent that a pump with higher individual performance would not improve the overall vacuum performance because the reductions are caused by an incorrectly dimensioned pipeline. "However, the diagram immediately shows that the pipe diameter needs to be increased," explains Hannes Kamecke.

Further development planned

Navigation through the web-based software solution is conveniently possible on all kind of devices like tablets, smartphones. Sections in need of explanation are linked to more detailed background information on vacuum technique. In future, LEYCALC will comprise the whole Leybold product portfolio, covering also high vacuum applications. "With the publication of the new calculation tools, Leybold makes its vacuum know-how collected over decades available to its customers and thus lays the foundation for modern digital customer commu-



nication. The offer thus represents an important building block in the digital customer experience strategy of the vacuum specialist,” concludes Hannes Kamecke.



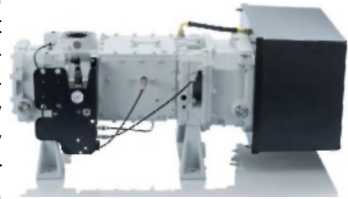
SOGEVAC NEO D - the emission-free rotary vane pump

Nowadays, modern vacuum technology must convince its users with emission-free, smooth running and sustainability. With these requirements in mind, Leybold has developed the compact SOGEVAC NEO D, an innovative 2-stage vacuum pump with integrated oil mist separator on the exhaust side. The working environment remains clean and free of oil mist during pumping. Continuous operation is possible without an external filter at any inlet pressure.

The robust SOGEVAC NEO O is optimized for applications requiring a pumping speed in the range of 1×10^1 to 1mbar¹; perfect for small heat treatment furnaces or as a holding pump for diffusion pumps. The SOGEVAC NEO O offers a stable process vacuum but is less expensive than conventional alternatives and saves up to ten percent energy due to its significantly smaller rotating mass. Additional energy savings can be achieved by operating the pump by means of speed control with a frequency converter.

DRYVAC DV 200 and DV 300 - the innovative dry pumps

The dry-compressing screw vacuum pumps are designed for modern, intelligent production. They offer maximum energy efficiency, durability and future-proof network integration. Due to the optimized rotor geometry and the innovative motor design with efficiency class IE3, these pump types minimize power consumption and CO₂ emissions. The bottom line is that DRYVAC pumps are cheaper and more environmentally friendly than comparable models.



The new compact DRYVAC models DV 200 & DV 300 are designed for harsh industrial applications, just as the larger pumps of the same pump series. They offer a long service life, even under demanding conditions with high humidity, dust or other process particles. DRYVAC pumps also require minimal maintenance.



VARODRY - the 100% oil-free, dry-compressing screw pump

The 100% oil-free, dry-compressing and air-cooled VARODRY screw pump guarantees the required operating pressure and a short cycle time, especially in demanding processes. Thanks to its compact design and reduction to the essentials, the vacuum pump can be easily integrated

into new or existing systems. Due to the integrated silencer, it is quiet and has a pleasant operational noise.

The air-cooled VARODRY is absolutely dry and clean. This prevents particle or oil migrations into the vacuum chamber or the environment. A further process advantage is their resilience and efficiency. It can be operated continuously at any inlet pressure and is completely resistant to regular shock ventilation. Therefore, any number of cycles can be run without overloading. VARODRY pumps ensure uninterrupted operation without system downtimes. This qualifies it as the ideal vacuum pump for heat treatment applications and metallurgical processes.

SCREWLINE - dry screw pump for extremely dirty applications



In demanding applications such as sintering or carburizing, dry-compressing screw pumps are preferred as backing pumps. They are more efficient and reliable than oil-sealed pumps. Especially the SCREWLINE pumps have proven themselves in extremely dirty applications. Their main advantage: The pump chamber of this pump family can easily be cleaned by the customer on site, for

example during process pauses by means of flushing.

SCROLLVAC - low power consumption, high pumping speed

With the air-cooled, oil-free SCROLLVAC plus, Leybold offers an uncomplicated, reliable backing pump. Its properties predestine it for a wide range of demanding applications, such as laboratory vacuum furnaces. This is also due

to the low power consumption of the backing pump combined with high pumping speed. In addition, the SCROLLVAC plus, with its lightweight, compact design, takes up very little space. This enables integration into new and existing vacuum systems.

Its functional and design features simplify daily handling of the backing pump. For example, the hermetic sealing of the rotating parts of the pump chamber reduces the risk of contamination. By dispensing with shaft seals that are susceptible to wear, developers have achieved higher integral tightness.



DIP - DIJ - 08 - Oil-jet steam pumps and systems for high-vacuum processes



Oil steam jet pumps and systems are characterized by the highest pumping speeds in metallurgical industrial high-vacuum processes. These pumps are robust continuous-running pumps and have proven themselves in steel production processes such as VIM and VAR, or in high-vacuum industrial furnaces. The pumping effect of these ejector pumps is created through the diffusion of the gases that are pumped into the vapor jet. Compared to other high vacuum pumps, the pumping speed compared to the surface area is very high.

<https://calc.leybold.com/en/lp>

Регистрационное свидетельство № 7528-Ж
от 01.08.2006 г.
выдано Министерством культуры и информации
Республики Казахстан

Отв. редактор *Л.Н. Гребцова*
Редактор текста на казахском языке *Т.Т. Садырова*
Редактор текста на английском языке *Е. Бердыкулов*
Компьютерная верстка и дизайн *Н.Т. Раймкулова*
Обложка *Е.С. Кадырова, Л.Н. Гребцовой*

Подписано в печать 10.03.2020.
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. п. л. 11,0. Тираж 350 экз. Заказ 160.

Редакционно-издательский отдел НЦ ГНТЭ.
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221