

№01

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
KAZAKH NATIONAL AGRARIAN RESEARCH UNIVERSITY

ISSN 2304-3334
№01 (093) 2022

● **ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР**

Ғ Ы Л Ы М И Ж У Р Н А Л

● **ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ**

Н А У Ч Н Ы Й Ж У Р Н А Л

● **RESEARCH, RESULTS**

S C I E N T I F I C J O U R N A L

АЛМАТЫ

ҚАЗАҚҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ІЗДЕНІСТЕР," № 3 ИССЛЕДОВАНИЯ,
НӘТИЖЕЛЕР"(5) 2024 РЕЗУЛЬТАТЫ

1999 0 " "

1999 0 "

/
2022 жыл

/
2022 год"

• ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО
• ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО,

• ЭКОНОМИКА

АЛМАТЫ, 2022

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚАСЫ

Есполов Тлектес Исабаевич – бас редактор, экономика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі;

Тиреуов Канат Маратович – бас редактордың орынбасары, экономика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі;

Исламов Есенбай Исраилович – бас редактордың орынбасары, ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, профессор;

Тұтқабекова Салтанат Әлімғазықызы – жауапты хатшы.

РЕДАКЦИЯ МҮШЕЛЕРІ

Ryszard Gorecki – ауылшаруашылығы ғылымдарының профессоры, Ольштейндегі Варминско – Мазурский университеті, Польша;

Sun Qixin – профессор, Қытай ауылшаруашылық университеті, Қытай;

Irina Pilvere – профессор, экономика ғылымдарының докторы Латвия ауылшаруашылық университеті, Латвия;

Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim – профессор, Ph.D, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia;

Elena Horska – профессор, агробизнестегі экономика және менеджмент ғылымдарының докторы, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия;

Lee, Jeong-Dong – профессор, Ph.D, Kyungpook National University, Республика Корея;

Mohammad Babadoost – профессор, Ph.D, Иллинойс университеті, АҚШ;

Yus Aniza Yusof – профессор, Путра университеті, Малайзия;

Алексеевкова Светлана – биология ғылымдарының докторы Ресей ғылым академиясының К.И. Скрябин мен Коваленко Я.Р. атындағы Бүкілресейлік тәжірибелік ветеринария ғылыми-зерттеу институты – Федералдық ғылыми орталығы;

Nicole Picard-Hagen – профессор, PhD Toulouse National Veterinary School, Тулуза қ., Франция;

Hüseyin Hadimli – профессор, PhD, Selçuk Üniversitesi, Турция;

Валдовска Анда – профессор, PhD, Латвия жаратылыстану ғылымдары және технологиялар университеті;

Ali Aydin – профессор, PhD, Стамбул университеті ветеринарлық факультеті азық – түлік гигиенасы кафедрасы;

Jan MICIŃSKI – PhD, Варминск-Мазур университеті, Польша;

Арвидас Повилайтис – доктор технических наук, профессор Витаутас Магнус университетінің профессоры, Литва ғылым академиясының мүшесі;

Бессчетнов Владимир Петрович – биология ғылымдарының докторы, профессор Нижний Новгород мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы, Орман дақылдары кафедрасының меңгерушісі, Ресей, Нижний Новгород қаласы;

Даскалов Пламен – PhD, профессор, Ангел Кънчев атындағы Русе университеті, Даму, үйлестіру және біліктілікті арттыру сұрақтары бойынша проректор, Болгария;

Сансызбай Абылай Рысбайұлы – ҒЗИ директоры, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Табынов Кайсар Қазыбаевич – ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Кененбаев Серик Барменбекович – ҚР ҰҒА академигі, ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Сейтасанов Ибрагим Сматавич – техникалық ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Мамбетов Булкайр Таскаирович – ауылшаруашылығы

ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Хазимов Канат Мухатович – техникалық ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Мелдебеков Аліхан Мелдебекович – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Омбаев Абдирахман Молданазарович – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Турдиев Тимур Түйгунович – биология ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Калдыбаев Сағынбай Калдыбаевич – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Агроинновация және экология» ҒЗИ директоры;

Айтбаев Темиржан Еркасович – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Сапаров Ғалымжан Абдуллаевич – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ө.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ҒЗИ» Топрақтар экологиясы бөлімінің меңгерушісі;

Кайрова Гулшария Нурсапаевна – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Өсімдік қорғау және карантин» кафедрасының меңгерушісі;

Сүлейменова Назия Шукеновна – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Экология» кафедрасы;

Алдиярова Айнура Есиркеповна – PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының қауымдастырылған профессоры;

Калыбекова Есенкул Мырзагелдиевна – техникалық ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Су мәселелері мен жерді мелиорациялау» ҒЗИ директоры;

Жилдикбаева Айжан Наскеновна – қауымдастырылған профессоры, доктор PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Абаева Курманкуль Тулеутаевна – экономика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Орман ресурстары және аңшылықтану» кафедрасының меңгерушісі;

Майсупова Багила Джылысбаевна – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, «А.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы филиалы;

Кешуов Сейтказы Асылсеитович – техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-ң бас директоры;

EDITORS

Yespolov Tlektes Isabaevich – Chief Editor, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the NAS RK;

Tireuov Kanat Maratovich – Deputy Editor, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the NAS RK;

Islamov Esenbay Israilovich – Deputy Editor, Doctor of Agricultural Sciences;

Tutkabekova Saltanat Alimgazievna – Executive Secretary.

EDITORIAL TEAM

Ryszard Gorecki – Professor of Agricultural Sciences, Warmian-Masurian University in Olstein, Poland;

Sun Qixin – Professor, Chinese Agricultural University, China;

Irina Pilvere – Professor, Doctor of Economics, Latvian Agricultural University, Latvia;

Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim – Professor, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia;

Elena Horska – Professor, Doctor of Economics and Management Sciences in Agribusiness, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia;

Lee, Jeong-Dong – Professor, Ph.D., Kyungpook National University, Republic of Korea;

Mohammad Babadoost – Professor, Ph.D., University of Illinois, USA;

Yus Aniza Yusof – Professor, Putra University, Malaysia;

Alekseenkova Svetlana – Doctor of Biological Sciences All-Russian Scientific Research Institute of Practical Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences – Federal Scientific Center;

Nicole Picard-Hagen – Professor, PhD Toulouse National Veterinary School, Toulouse, France;

Hüsseyin Hadimli – Professor, PhD, Seluukniversitesi, Turkey;

Valdovska Anda – Professor, PhD, Latvian University of Natural Sciences and Technology;

Ali Aydin – Professor, PhD, Istanbul University Faculty of Veterinary Medicine Department of Food Hygiene;

Jan MICIŃSKI – PhD, Warmian-Masurian University, Poland;

Arvydas Povilaitis – Doctor of Technical Sciences, Professor at Vytautas Magnus University, Member of the Lithuanian Academy of Sciences;

Besschetnov Vladimir – Doctor of Biological Sciences, Professor Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Head of the Department of Forest Crops, Russia, Nizhny Novgorod;

Daskalov Plamen – PhD, Professor, Angel Kanchev University of Ruse, Vice-Rector for Development, Coordination and Professional Development, Bulgaria;

Sansyzbai Abylai Rysbaevich – Director of the Research Institute, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh National Agrarian Research University;

Tabynov Kaysar Kazybaevich – Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University;

Kenenbayev Serik Barmenbekovich – Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University;

Seytasanov Ibrahim Smatovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University;

Mambetov Bulkair Taskairovich – Doctor of Agricultural Sciences, Kazakh National Agrarian Research University;

Khazimov Kanat Mukhatovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University;

Meldebekov Alikhan Meldebekovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh National Agrarian Research University;

Ombayev Abdirakhman Moldanazarovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh National Agrarian Research University;

Turdiyev Timur Tuigunovich – Candidate of Biological Sciences, Kazakh National Agrarian Research University;

Kaldybayev Sagynbay Kaldybayevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director of the Kazakh National Research Agrarian University, Research Institute «Agroinnovation and Ecology»;

Aitbayev Temirzhan Yerkasovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh National Agrarian Research University;

Saparov Galymzhan Abdullayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Soil Ecology «Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. Ospanov»;

Kairova Gulsharia Nursapaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Plant Protection and Quarantine of the Kazakh National Research Agrarian University;

Suleimenova Naziya Shukenovna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Research Agrarian University, Department of Ecology;

Aldiyarova Ainura Esirkepovna – PhD, Associate Professor of the Department «Water Resources and Land Reclamation» of the Kazakh National Research Agrarian University;

Kalybekova Esenkul Myrzageldievna – Doctor of Technical Sciences, Director of the Kazakh National Research Agrarian University, Research Institute of Water Problems and Land Reclamation;

Zhildikbaeva Aizhan Naskenovna – Associate Professor, PhD, Kazakh National Agrarian Research University;

Abayeva Kurmankul Tuleutaevna – Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Forest Resources and Hunting Studies of the Kazakh National Agrarian Research University;

Maysupova Bagila Jylysbayevna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, «Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bokeikhan» LLP, Almaty branch;

Keshuov Seitkazy Asylseitovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of Scientific and Production Center «Agroengineering2 LLP».

Registered with the Ministry of Information and Public Consent of the Republic of Kazakhstan. Certificate of registration № 482-Ж dated 25 november 1998.

Registered at the ISSN International Serial Publication Registration Center (UNESCO, Paris, France).

ISSN 2304-3334.

Language of publication: Kazakh, Russian, English. It is published 4 times a year.

**МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ
STOCK-RAISING AND VETERINARY**

MPNТИ 68.41.53

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/01>

Е.К. Оспанов^{1}, С.Е. Каймолдина¹, В.В. Куртиченко¹, М.Ф. Кенесбек²*

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», город Алматы, Республика Казахстан, ergan_68@mail.ru, sayra_kaymoldina@mail.ru, vlad_92reik@mail.ru*

²магистрант, НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», город Алматы, Республика Казахстан, madi.kenesbek@gmail.com

**ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН ПО НОДУЛЯРНОМУ ДЕРМАТИТУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ЗА 2016-2021 ГОДЫ**

Аннотация

В статье представлен ретроспективный анализ эпизоотологического мониторинга по нодулярному дерматиту (НД) КРС. Проведенный ретроспективный анализ эпизоотической ситуации по нодулярному дерматиту за последние 10 лет на территории Республики Казахстан показывает, что болезнь впервые была зарегистрирована в начале июля 2016 года. Представлены данные по плотности поголовья КРС и количеству импортируемого скота, благодаря которым представляется возможным провести оценку рисков заноса и распространения НД КРС на территории РК. Кроме того отражены данные по мониторинговым исследованиям методами ИФА и ПЦР-РВ. Также в статье нашли отражения данные по применяемым на территории РК вакцинам и напряженности иммунитета в поствакцинальный период. На примере Западно-Казахстанской области показана эффективность вакцинации против нодулярного дерматита крупного рогатого скота. Представлены возможные пути заноса и распространения нодулярного дерматита на территории Республики Казахстан. Оригинальность статьи заключается в представлении новых данных эпизоотологического мониторинга по НД КРС за 2021 год, обобщении и сопоставлении имеющихся данных с 2016 года. Кроме того отражены данные о первой вспышке НД КРС нодулярного дерматита на территории Республики Казахстан в 2016 году.

Ключевые слова: *Нодулярный дерматит, эпизоотология, мониторинг, вакцина, лабораторные исследования, вспышки заболевания, инфекционные заболевания КРС.*

Введение

Нодулярный дерматит (кожная бугорчатка, узелковая экзантема, кожно-узелковая сыпь, «лоскутная болезнь кожи») – вирусная высоко контагиозная трансграничная зоонозная болезнь крупного рогатого скота, реже – овец, коз и буйволов, характеризующаяся лихорадкой, образованием некротизирующихся кожных узлов (бугорков), а при генерализации инфекционного процесса – лимфаденитом, поражением глаз, слизистых оболочек органов дыхания, воспроизводства и пищеварения [1-14].

В соответствии с новой классификацией нодулярный дерматит входит в список заболеваний, отслеживаемых Международным эпизоотическим бюро (МЭБ) и подлежащих обязательному уведомлению (нотификации), в категорию «Болезни и инфекции крупного рогатого скота» [15].

В Казахстане в настоящее время в соответствии со статьей 11.9.4 Кодекса здоровья наземных животных МЭБ, двадцать восьмое издание, 2019 г. восстановлено статус благополучия по НД. В стране проводится клинический, вирусологический и серологический

надзор, а также вакцинация всего поголовья крупного рогатого скота в соответствии со статьями 11.9.15 и 2.1.1 Кодекса здоровья наземных животных МЭБ, двадцать восьмое издание, 2019 г. [5]

Вирус нодулярного дерматита передается не только алиментарным способом, но и аэрогенно и трансмиссивно, хорошо сохраняется во внешней среде [6]. Прогнозирование его представляет трудность, так как ему свойственна внезапность появления, случайность. Опасность заноса этой болезни чрезвычайно велика. Чтобы не допустить возникновения болезни, нужно знать пути ее заноса и учитывать все факторы, от которых зависит ее распространение. Болезнь может укорениться на неблагополучной территории и поддерживаться за счет вирусоносителей и резервации вируса в переносчиках – клещи, комары, мухи, слепни и т.д. [18]

Кроме того, увеличивающийся импорт животных в нашу страну, требует постоянного контроля и учета всех данных, касающихся эпизоотической обстановки по нодулярному дерматиту в нашей стране и государствах – экспортерах животных. Поэтому установление фактической эпизоотической ситуации по нодулярному дерматиту в хозяйствующих субъектах республики, и разработка эффективных мер борьбы против этой болезни представляются весьма актуальными.

Материалы и методы

Для ретроспективного анализа были использованы ветеринарные формы отчетности (11 вет.), данные собственных исследований, а так же проведен анализ литературных данных (статьи, монографии и др.). В том числе были учтены положения кодекса наземных животных (МЭБ), руководства по диагностическим тестам и вакцинам (МЭБ), с использованием разделов посвященных проблематике НД КРС, а так же нормативно-технические и законодательные документы и положения имеющие юридическую силу на территории РК («Закон о ветеринарии» РК, соглашения ВТО, ТС и др).

Для реализации собственного мониторинга НД КРС и проведения математически выверенной модели диагностики использовали формулы, предложенные в рекомендациях МЭБ, для определения «пула» исследования и точного количества проб для исследования.

Результаты и обсуждение

Проведенный ретроспективный анализ эпизоотической ситуации по нодулярному дерматиту за последние 10 лет на территории Республики Казахстан показывает, что болезнь впервые была зарегистрирована в начале июля 2016 года среди крупного рогатого скота Курмангазинского района Атырауской области. Вспышка болезни произошла в селе Макаш (Макашский сельский округ). В МЭБ было направлено нотификационное сообщение о возникновении болезни, затем проведены противозооотические мероприятия по ликвидации источника инфекции в эпизоотическом очаге. Причиной возникновения болезни является его близкое расположение к государственной границе с РФ, где на территории Астраханской области в Красноярском районе в 320 км от границы согласно нотификационному уведомлению в МЭБ имелась вспышка данной инфекции в том же году. Данный случай является единственным, который был зарегистрирован на территории республики. С тех пор болезнь в других областях официально не регистрировалась, хотя были случаи выявления серопозитивных животных среди завезенного скота.

В стране для доказательства благополучия по болезни проводится надзор в соответствии со статьей 1.4.6 Кодекса здоровья наземных животных МЭБ (28 издание, 2019 г.). Но поскольку завоз в страну большого количества животных всегда сопряжен с высоким риском заноса вируса НД, полностью исключить вероятность проникновения возбудителя данной инфекции вместе с завозным скотом практически невозможно. В связи с этим крупный рогатый скот ежегодно подвергается клиническому и серологическому мониторингу.

В 2019 году в Алматинской и Восточно-Казахстанской областях было исследовано 96 проб сыворотки крови крупного рогатого скота. Методом ПЦР в 3-х пробах биоматериала,

полученного от крупного рогатого скота в Восточно-Казахстанской области, выявлена ДНК вируса нодулярного дерматита.

В 2020 году выявлено в ИФА и ПЦР 16 положительных из 129 исследованных голов крупного рогатого скота, завезенного в Атыраускую область. Скот завозился из неблагополучных по нодулярному дерматиту регионов Российской Федерации, в частности из Алтайского края, Кемеровской и Пензенской областей (рисунок 1).

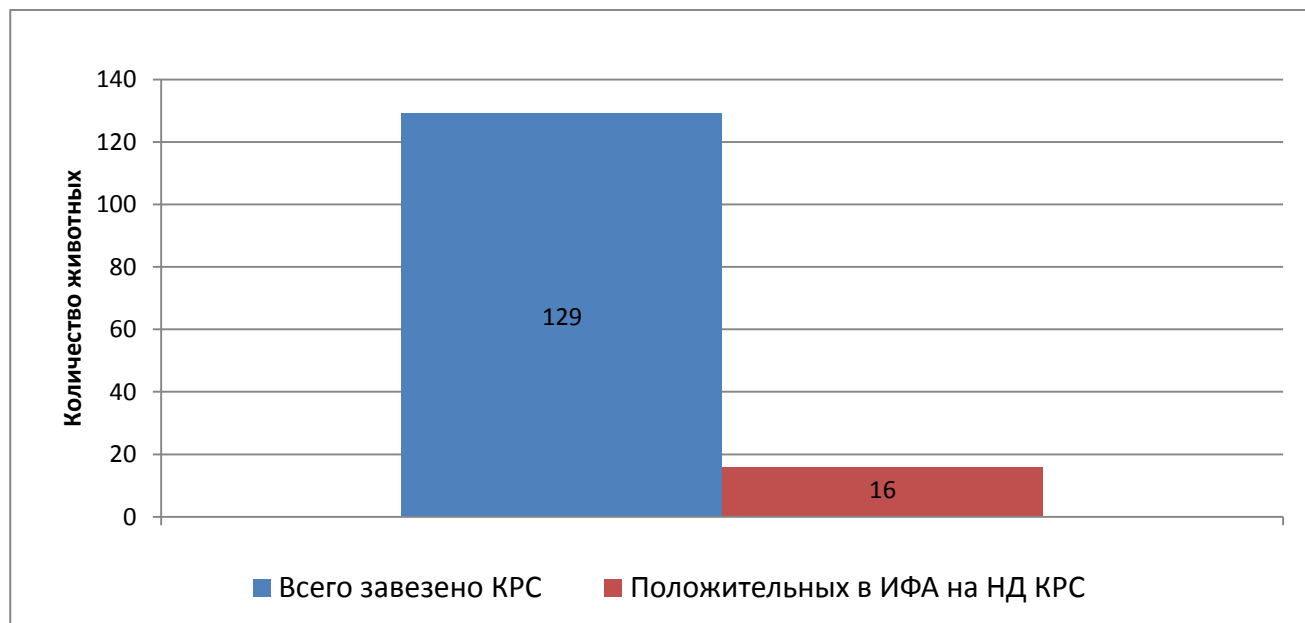


Рисунок 1 – количество завезенного скота в Атыраускую область в 2020 году

Таким образом, проведенные исследования показывают, что полностью исключить вероятность проникновения вируса данной инфекции с вирусоносителями или латентными больными на территорию страны невозможно, риск заноса возбудителя НД с инфицированными животными в страну сохраняется. По данным МЭБ 31.08.2021 г. в Забайкальском крае вновь был зарегистрирован эпизоотический очаг нодулярного дерматита. Всего с 2010 по 2020 годы по данным оперативной информации, поступившей из областных территориальных инспекций в Казахстан, было завезено свыше 145 361 голов крупного рогатого скота. Скот завозился из стран Европы, а также из США, России, Австралии, Канады.

Кроме того, на появление и распространение вируса нодулярного дерматита в стране могут оказывать влияние такие факторы как плотность восприимчивых животных, плотность населения, плотность населенных пунктов, плотность автомобильных дорог, а также уровень и охват вакцинацией восприимчивого поголовья и др.

Из всех перечисленных факторов, прежде всего наибольшую угрозу представляет завоз скота и сеть автомобильных и железных дорог. Магистральные пути способствуют активному перемещению людей и животных, а густая расположенность населенных пунктов с животными вдоль таких дорог – появлению новых случаев заболевания. Поэтому в каждой отдельной ситуации должны уметь идентифицировать и оценить опасность, определять риски.

На сегодня в хозяйствах республики всех форм собственности содержатся более 8,185 млн. голов крупного рогатого скота (по данным сайта официальной статистики РК stat.gov.kz). Средняя плотность поголовья восприимчивых животных по областям – 2,48 гол/км². Наибольшее количество КРС находится в хозяйствах Алматинской -1311984 голов, Восточно-Казахстанской – 1323405 голов и Туркестанской областей – 1326408 голов. В Алматинской и Туркестанской областях наблюдаются и самые высокие показатели плотности поголовья восприимчивых животных от 4,3 до 8,57 гол/км². При этом, чем выше

плотность поголовья животных, тем выше риск потенциального возникновения и распространения инфекции. Общая плотность восприимчивого к нодулярному дерматиту поголовья крупного рогатого скота в республике составляет – 280 гол/100км².

Средняя плотность населения по областям страны составляет 7,03 человек/км², средняя плотность сельского населения 2,84 человек/км².

Из административных областей республики, наибольшим количеством жителей выделяются Туркестанская и Алматинская области, в которых проживают 2 044 551 и 2 077 656 человек, соответственно. В этих же областях отмечается, и самая высокая плотность населения по республике 13,4 человек/км² и 9,01 человек/км², соответственно.

В целом по республике, средняя плотность населенных пунктов составляет 2,5 на 1000 км². Наиболее высокая плотность населенных пунктов было выявлено в Акмолинской, Северо-Казахстанской и Туркестанской областях, 4,3, 6,92 и 7,27 нас.п/тыс.км², соответственно.

В стране в соответствие с требованиями Кодекса МЭБ (Статья 11.9.15-11.9.3) периодически проводится поголовная вакцинация крупного рогатого скота (взрослых животных однократно, молодняка двукратно в год) вакциной против нодулярного дерматита из гомологического вируса с охватом не менее 80% животных с контролем поствакцинального иммунитета. Только вакцинацией всего поголовья крупного рогатого скота можно воспрепятствовать распространению болезни. При этом чтобы достичь требуемого уровня иммунности среди популяции восприимчивых к болезни животных весь крупный рогатый скот вакцинируют со средним охватом 81,46-99,89%.

В начале эпизоотии в целях профилактики заболевания НД, всё восприимчивое поголовье КРС на территории РК иммунизировалось вакциной из гомологичного вируса Lumpivax™ (Люмпивакстм) Кенийского производства (KEVEVAPI), а позднее, начиная с 2020 года в большинстве областей Казахстана стали применять вакцину из аттенуированного штамма «Neethling-RIBSP», производства НИИПББ, Казахстан.

Вакцина из штамма «Neethling-RIBSP» на 99,96% идентичен вирусу штамма Kubash/Kaz/16, который был выделен из патматериала от больного нодулярным дерматитом поголовья КРС из Атырауской области и затем депонирован в GenBank под номером доступа MN642592 [18], необработанные данные представлены в SRA под номером BioProject PRJNA587601. Идентифицированные делеции, выявленные только в штамме «Neethling-RIBSP» позволяют дифференцировать его от других вакцинных и вирулентных вирусов. Необходимость отмены применения вакцины Lumpivax™ для иммунизации животных против нодулярного дерматита в РК была вызвана существенными её недостатками. Об этом свидетельствуют результаты оценки качества вакцины зарубежными и отечественными учеными. Так, например, исследования ученых КазНИВИ и зарубежных исследователей на основе применения ПЦР-скрининга для детальной характеристики геномного состава вакцины Lumpivax™ доказали присутствие рекомбинантного вируса (дикого типа (LSDV) [1]. Эти же данные подтверждаются и ветеринарной службой РФ, где на официальном сайте Россельхознадзора в разделе «Новости» опубликована информация - предостережение владельцев животных и ветеринарных врачей об опасности применения вакцины Lumpivax для иммунизации против нодулярного дерматита КРС, т.к. у 80% вакцинированных животных проявлялись клинические проявления этой болезни. Лабораторные исследования (ПЦР) показали и наличие вируса нодулярного дерматита в пробах крови в 80% и носовых смывах в 40%-ных случаях [2].

В процессе проведения эпизоотического мониторинга по данной инфекции особое внимание было уделено профилактической эффективности применяемой вакцины. Поэтому в целях контроля эффективности вакцинации нами выборочно проверялась напряженность иммунитета по гуморальным антителам, сформировавшимся после иммунизации животных.

Так в 2020 году нами при исследовании через 27 дней после иммунизации вакциной «Lumpivax™ в среднем у 42,86% животных в крови обнаруживались специфические антитела, тогда как у иммунизированных вакциной «Neethling-RIBSP» - 70,0% поголовья.

Аналогичные результаты были получены РГП на ПХВ «Республиканская ветеринарная лаборатория». В среднем у 46,39% от обследованных в стране вакцинированных животных наблюдалось наличие иммунных антител.

В качестве примера приводим данные полученные по одной из областей Казахстана. Так в 2018 году в ЗКО исследовано было после вакцинации против НД 7123 голов крупного рогатого скота, выделено 2851, процент положительных животных – 40. Затем в 2019 и 2020 годы исследовано по 5555 и 3161 голов скота, выделено 1919 и 1528, количество реагирующих животных составило 34,5 и 48,3% соответственно (рисунки-2).

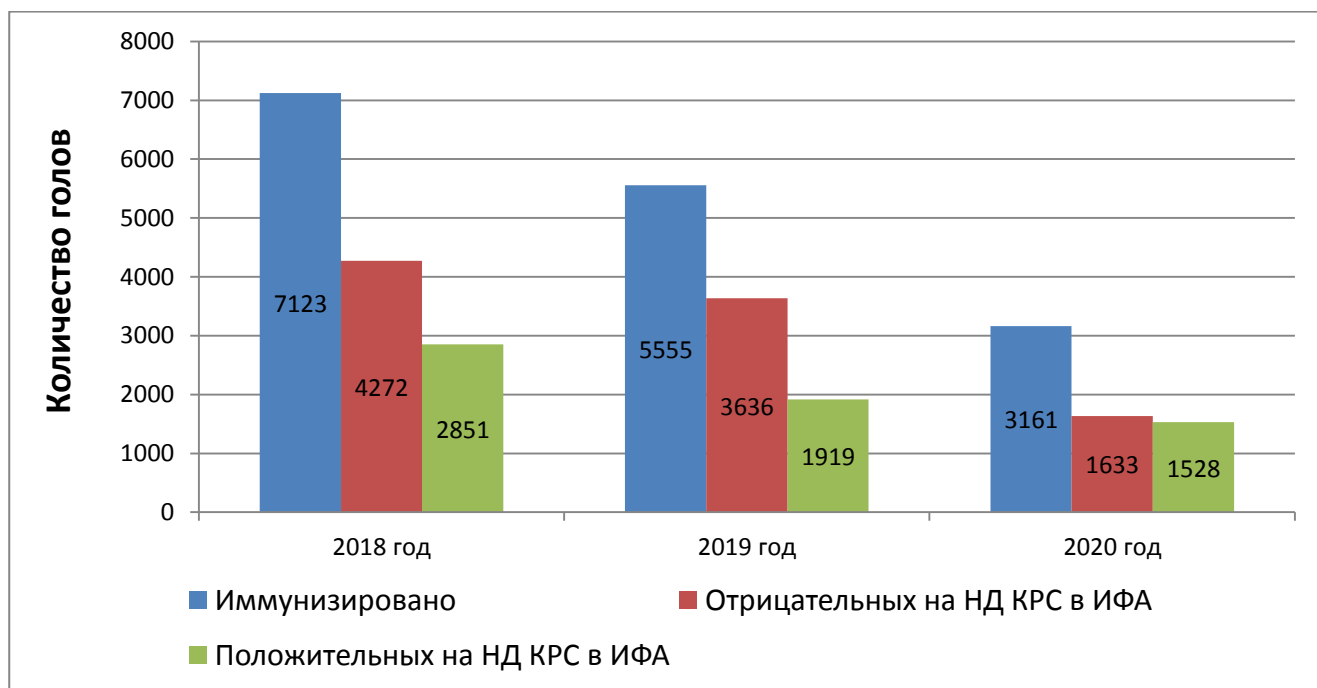


Рисунок 2 – Количество животных положительно реагирующих на НД КРС в ИФА через 21 день после иммунизации

Вместе с тем следует отметить, что в 2020 году в Акмолинской, Атырауской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, а также вновь добавленных Жамбылской, Туркестанской и Восточно-Казахстанской исследования по ИФА вакцинированных против нодулярного дерматита животных планом не было предусмотрено.

В 2021 году, согласно утвержденному плану вакцинации привито 8094807 голов крупного рогатого скота в 13 областях республики, кроме Мангистауской, из них 6533996 голов в первом полугодии и 1560811 голов во втором полугодии. Основанием для прекращения вакцинации в Мангистауской области явилось снижение вероятности заноса вируса нодулярного дерматита на данной территории до приемлемого уровня и малое количество восприимчивых к вирусу животных (статья 4.18.10 Кодекса здоровья наземных животных МЭБ, 28 издание, 2019 г.).

За 6 месяцев 2021 года вакцинировано КРС: в Карагандинской области 423378 голов из 415706 и в ЗКО 453840 голов из 450690 запланированного в первом полугодии. Исследования вакцинированных против нодулярного дерматита животных в Карагандинской и ЗКО планом не предусмотрено. В Актюбинской области только в Каргалинском и Кобдинском районах, граничащих с Оренбургской областью России, проведены диагностические исследования молодняка крупного рогатого скота в ИФА. Исследовано в Каргалинском районе 178 голов, выделено положительных 78 или 43,8% иммунных животных и в Кобдинском 176 голов из 450 голов или 39,1%. В остальных районах Актюбинской области исследования вакцинированных животных в ИФА не запланировано.

По ТРФ Алматинской области исследовано КРС 4343 голов, выделено положительных – 1302, процент иммунных животных, как и в прошлом году, составил в среднем –30,00.

Имело место ввоза из Австрии и Германии племенных животных в сельские округа Каратальского и Ескельдинского районов, а также из других областей страны. В настоящее время не удалось установить наличие иммунного фона у вакцинированных животных в других областях республики, ввиду отсутствия данных серологических исследований.

Согласно плану выборки ТОО «КазНИВИ» был осуществлен сбор биоматериала (кровь, сыворотка крови), отобранного от крупного рогатого скота, на всей территории республики для проведения лабораторных диагностических исследований.

Для проведения отбора изначально были определены эпизоотологические точки для сбора материала. Для определения точек сбора были использованы математические формулы и данные по вспышкам, предыдущих лет.

Всего по плану было отобрано 3990 проб сыворотки крови и 50 проб цельной крови КРС в 14 областях РК. На сегодняшний день отбор проб завершен, а в настоящее время (02.02.2022 г.) проводятся серологические исследования образцов для определения настоящего эпизоотологического положения по НД КРС.

Выводы

В ходе проведенного мониторинга и анализа данных удалось установить, что эпизоотологическая ситуация по НД КРС в Республике Казахстан остается напряженной. Результаты собственных исследований позволят оценить степень напряженности эпизоотологической ситуации и позволят сформировать планы по предотвращению угрозы распространения НД КРС на территории РК.

Список литературы

1. Kahrs R.F. Lumpy skin disease // *Viral Diseases of Cattle*.- Iowa: Ames, 1982.- Chap. 30.- P. 263-268.
2. Инфекционная патология животных; под ред. Самуйленко А.Я., Соловьева Б.В., Непоклонова Е.А., Воронина Е.С.- М.: Академкнига, 2006.- Т. 1.- С. 782-786.
3. Awad W.S., Ibrahim A.K., Mahran K. Evaluation of different diagnostic methods for diagnosis of lumpy skin diseases in cows // *Trop. Anim. Health. Prod.*- 2010.- Vol. 42.- P. 777-783.
4. Risk Factors for Outbreaks of Lumpy Skin Disease and the Economic Impact in Cattle Farms of Nakuru County, Kenya / Samuel Kipruto Kiplagat¹, Philip Mwanzia Kitala¹, Joshua Orungo Onono¹, Philippa M. Beard^{2,3} and Nicholas A. Lyons // *Фронт. Вет. Наук*, 29 мая 2020 г. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00259>.
5. FAO. Emergence of Lumpy Skin Disease in Europe. EMPRES WATCH 33 (2015). Available online at:<http://www.fao.org/3/a-i5012e.pdf> (accessed September 27, 2018).
6. Tuppurainen E.S.M., Venter E.H., Shisler J.L., Gari G., Mekonnen G.A., Juleff N., Lyons N.A., De Clercq K., Upton C., Bowden T.R., Babiuk S., Babiuk L.A. Review: Capripoxvirus Diseases: Current Status and Opportunities for Control // *Transboundary Emerg. Dis.*- 2015.- Vol. 64.- P. 729-745.
7. Body M., Singh K.P., Hussain M.H. Clinico-histopathological findings and PCR based diagnosis of lumpy skin disease in the Sultanate of Oman // *Pakistan Veterinary J.*- 2012.- Vol. 32.- P. 1-5.
8. Brenner J., Haimovitz M., Oron E. Lumpy skin disease (LSD) in a large dairy herd in Israel, July 2006 // *Isr. Vet. Med. J.*- 2006.- Vol. 61.- P. 73-77.
9. OIE (World Organisation for Animal Health) Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (2018). – Lumpy skin disease. Chap. 3,4.12.- P. 1158-1171.
10. Body M., Singh K.P., Hussain M.H. Clinico-histopathological findings and PCR based diagnosis of lumpy skin disease in the Sultanate of Oman // *Pakistan Veterinary J.*- 2012.- Vol. 32.- P. 1-5.
11. Заразный узелковый дерматит – Руководство для ветеринаров / подгот.: Туппурайнен, Е., Александров Ц. и Бельтран Алькрудо Д. // Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная биология. 2016.

12. Coetzer J.A.W., Tustin R.C., Eds. Infectious Diseases of Livestock, 2nd Edition.- 2004.- Oxford University Press, Oxford, UK.
13. Интернет ресурс URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac/foreign.html> (дата обращения: 09.07.2019).
14. Косарева О.А., Кукушкина М.С., Константинов А.В. и др. Нодулярный дерматит (бугорчанка), клинические признаки при экспериментальном заражении крупного рогатого скота // Труды ВНИИЖЗ. – Владимир, 2010. – Т. 8. – С. 73-83.
15. OIE (World Organisation for Animal Health) (2019 Том 1) - Кодекс здоровья наземных животных//Раздел 1 Диагностика, надзор и нотификация болезней животных. Глава 1.3- С. 6, в категорию «болезни и инфекции крупного рогатого скота» статья 1.3.2 – С.7.
16. Andy Haegeman , Ilse De Leeuw , Meruyert Saduakassova , Willem Van Campe, Laetitia Aerts, Wannas Philips, Akhmetzhan Sultanov, Laurent Mostin and Kris De Clercq The Importance of Quality Control of LSDV Live Attenuated Vaccines for Its Safe Application in the Field // Vaccines, 13 September 2021, 9, 1019.(IF – 4.422, Q2 в WoS).
17. Официальный сайт. Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (<http://www.fsvps.ru>)
18. Elisabeth Mathijs, Frank Vandenbussche, Meruyert Saduakassova, Tursyn Kabduldjanov, Andy Haegeman, Laetitia Aerts, Taskyn Kyzaibayev, Akhmetzhan Sultanov, Steven Van Borm, Kris De Clercq . Complete Coding Sequence of a Lumpy Skin Disease Virus Strain Isolated during the 2016 Outbreak in Kazakhstan / / Microbiology Resource Announcements - 2020. - Vol. 9 Issue 4 e91399-19.
19. Abraham A., Zissman A. Isolation of lumpy skin disease virus from cattle in Israel // Israel J. Vet. Med.- 1991.- Vol. 46, № 1.- P. 20-23.
20. Tuppurainen E.S.M., Lubinga J.C., Stoltz W.H. Evidence of vertical transmission of lumpy skin disease virus in Rhipicephalus decoloratus ticks // Ticks and Tick-borne Diseases.- 2013.- Vol. 4.- P. 329-333.
21. Алдабергенов Н.К. Экология и биология гнуса Западного Казахстана: автореф. Дис.д-ра биол. наук. Алматы.: Ғылым, 2001. 42 с.
22. Галузо И.Г. Кровососущие клещи Казахстана. Алма-Ата, 1947.Т.2. 280 с.
23. Кенжебаев Ж.К. Мошки Казахстана (фауна, зоогеография) / Ж.К. Кенжебаев // Кровососущие двукрылые и их контроль: сб.науч.тр. АН СССР. Зоол. ин-т. Л., 1987. С.68-69.

References

1. Kahrs R.F. Lumpy skin disease // Viral Diseases of Cattle.- Iowa: Ames, 1982.- Chap. 30.- P. 263-268.
2. Infekcionnâ patologîâ životnyh; pod red. Samujlenko A.Â., Solov'eva B.V., Nepoklonova E.A., Voronina E.S.- М.: Akademkniga, 2006.- Т. 1.- S. 782-786.
3. Awad W.S., Ibrahim A.K., Mahran K. Evaluation of different diagnostic methods for diagnosis of lumpy skin diseases in cows // Trop. Anim. Health. Prod.- 2010.- Vol. 42.- P. 777-783
4. Risk Factors for Outbreaks of Lumpy Skin Disease and the Economic Impact in Cattle Farms of Nakuru County, Kenya / Samuel Kipruto Kiplagat¹, Philip Mwanzia Kitala¹, Joshua Orungo Onono¹, Philippa M. Beard^{2,3} and Nicholas A. Lyons // Front. Vet. Nauk, 29 maya 2020 g. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00259>.
5. FAO. Emergence of Lumpy Skin Disease in Europe. EMPRES WATCH 33 (2015). Available online at:<http://www.fao.org/3/a-i5012e.pdf> (accessed September 27, 2018).
6. Tuppurainen E.S.M., Venter E.H., Shisler J.L., Gari G., Mekonnen G.A., Juleff N., Lyons N.A., De Clercq K., Upton C., Bowden T.R., Babiuk S., Babiuk L.A. Review: Capripoxvirus Diseases: Current Status and Opportunities for Control // Transboundary Emerg. Dis.- 2015.- Vol. 64.- P. 729-745.

7. Body M., Singh K.P., Hussain M.H. Clinico-histopathological findings and PCR based diagnosis of lumpy skin disease in the Sultanate of Oman // Pakistan Veterinary J.- 2012.- Vol. 32.- P. 1-5.
8. Brenner J., Haimovitz M., Oron E. Lumpy skin disease (LSD) in a large dairy herd in Israel, July 2006 // Isr. Vet. Med. J.- 2006.- Vol. 61.- P. 73-77.
9. OIE (World Organisation for Animal Health) Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (2018). – Lumpy skin disease. Chap. 3,4.12.- P. 1158-1171.
10. Body M., Singh K.P., Hussain M.H. Clinico-histopathological findings and PCR based diagnosis of lumpy skin disease in the Sultanate of Oman // Pakistan Veterinary J.- 2012.- Vol. 32.- P. 1-5.
11. Заразныj узелковыj дерматит – Рукководство дlya ветеринаров / подгот.: Туппурайнен, Е., Александров Т.С. и Бел'тран Ал'крудо Д. // Рим: Продовол'ственнаj и сел'сководчjеj биология. 2016.
12. Coetzer J.A.W., Tustin R.C., Eds. Infectious Diseases of Livestock, 2nd Edition.- 2004.- Oxford University Press, Oxford, UK.
13. Internet resurs URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac/foreign.html> (дата обращения: 09.07.2019).
14. Kosareva O.A., Kukushkina M.S., Konstantinov A.V. i dr. Nodulyarnyj dermatit (bugorchanka), klinicheskie priznaki pri ehksperimental'nom zarazhenii krupnogo rogatogo skota // Trudy VNIIZHZ. – Vladimir, 2010. – Т. 8. – S. 73-83.
15. OIE (World Organisation for Animal Health) (Tom 1) - Kodeks zdorov'ya nazemnykh zhivotnykh//Razdel 1 Diagnostika, nadzor i notifikatsiya boleznej zhivotnykh. Glava 1.3- S. 6, v kategorii «bolezni i infektsii krupnogo rogatogo skota» stat'ya 1.3.2 – S.7.
16. Andy Haegeman , Ilse De Leeuw , Meruyert Saduakassova , Willem Van Campe, Laetitia Aerts, Wannas Philips, Akhmetzhan Sultanov, Laurent Mostin and Kris De Clercq The Importance of Quality Control of LSDV Live Attenuated Vaccines for Its Safe Application in the Field // Vaccines, 13 September 2021, 9, 1019.(IF – 4.422, Q2 в WoS).
17. Ofitsial'nyj sajt. Federal'noj sluzhby po veterinarnomu i fitosanitarnomu nadzoru (<http://www.fsvps.ru>)
18. Elisabeth Mathijs, Frank Vandenbussche, Meruyert Saduakassova, Tursyn Kabduldjanov, Andy Haegeman, Laetitia Aerts, Taskyn Kyzaibayev, Akhmetzhan Sultanov, Steven Van Borm, Kris De Clercq . Complete Coding Sequence of a Lumpy Skin Disease Virus Strain Isolated during the 2016 Outbreak in Kazakhstan / / Microbiology Resource Announcements - 2020. - Vol. 9 Issue 4 e91399-19.
19. Abraham A., Zissman A. Isolation of lumpy skin disease virus from cattle in Israel // Israel J. Vet. Med.- 1991.- Vol. 46, № 1.- P. 20-23.
20. Tuppurainen E.S.M., Lubinga J.C., Stoltz W.H. Evidence of vertical transmission of lumpy skin disease virus in Rhipicephalus decoloratus ticks // Ticks and Tick-borne Diseases.- 2013.- Vol. 4.- P. 329-333.
21. Aldabergenov N.K. EHkologiya i biologiya gnusa Zapadnogo Kazakhstana: avtoref. Dis...d-ra biol. nauk. Almaty.: Gylym, 2001. 42 s.
22. Galuzo I.G. Krovososushhie kleshhi Kazakhstana. Alma-Ata, 1947.T.2. 280 s.
23. Kenzhebaev ZH.K. Moshki Kazakhstana (fauna, zoogeografiya) / ZH.K. Kenzhebaev // Krovososushhie dvukrylye i ikh kontrol': sb.nauch.tr. AN SSSR. Zool. in-t. L., 1987. S.68-69.

Е. К. Оспанов^{1*}, С. Е. Каймолдина¹, В. В. Курпиченко¹, М. Ф. Кенесбек²

¹ЖШС "Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринарлық институты", Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, ergan_68@mail.ru, sayra_kaymoldina@mail.ru, vlad_92reik@mail.ru*

²магистрант, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, madi.kenesbek@gmail.com

2016-2021 ЖЫЛДАРДАҒЫ ІРІ ҚАРА МАЛДАҒЫ НОДУЛЯРЛЫҚ ДЕРМАТИТ БОЙЫНША ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУМАҒЫНЫҢ ЭПИЗОТОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Андатпа

Мақалада ІҚМ нодулярлық дерматиті (НД) бойынша эпизоотологиялық мониторингтің ретроспективті талдауы ұсынылған. Соңғы 10 жылда Қазақстан Республикасының аумағында нодулярлық дерматит бойынша эпизоотиялық жағдайға ретроспективті талдау жүргізу аурудың алғаш рет 2016 жылғы шілде айының басында тіркелгенін көрсетеді. ІҚМ басының тығыздығы және импортталатын малдың саны бойынша деректер ұсынылған, соның арқасында ҚР аумағында ІҚМ НД енгізу және тарату тәуекелдеріне бағалау жүргізу мүмкін болады. Бұдан басқа, ИФТ және ПТР-РВ әдістерімен мониторингтік зерттеулер бойынша деректер көрсетілген. Сондай-ақ, мақалада ҚР аумағында қолданылатын вакциналар мен вакцинадан кейінгі кезеңдегі иммунитеттің шиеленісі туралы мәліметтер көрсетілген. Батыс Қазақстан облысының мысалында ірі қара малдың нодулярлық дерматитіне қарсы вакцинациялаудың тиімділігі көрсетілген. Қазақстан Республикасының аумағында нодулярлық дерматиттің әкелінуі мен таралуының ықтимал жолдары ұсынылған. Мақаланың түпнұсқалығы 2021 жылғы ІҚМ НД бойынша эпизоотологиялық мониторингтің Жаңа деректерін ұсынудан, 2016 жылдан бастап қолда бар деректерді жинақтаудан және салыстырудан тұрады. Бұдан басқа, 2016 жылы Қазақстан Республикасының аумағында ІҚМ нодулярлық дерматитінің алғашқы өршуі туралы деректер көрсетілген.

Кілт сөздер: нодулярлық дерматит, эпизоотология, мониторинг, вакцина, зертханалық зерттеулер, аурудың өршуі, ІҚМ инфекциялық аурулары.

Е.К. Ospanov^{1}, S.E. Kaimoldina¹, V.V. Kirpichenko¹, M.F. Kenesbek²*

¹LLP "Kazakh Scientific Research Veterinary Institute", Almaty, Republic of Kazakhstan, ergan_68@mail.ru, sayra_kaymoldina@mail.ru, vlad_92reik@mail.ru*

²Master's student, NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan, madi.kenesbek@gmail.com

EPIZOOTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN ON BOVINE LUMPY SKIN DISEASE IN FOR 2016-2021

Abstract

The article presents a retrospective analysis of epizootological monitoring of lumpy skin disease (LSD). A retrospective analysis of the epizootic situation of lumpy skin disease over the past 10 years in the territory of the Republic of Kazakhstan shows that the disease was first registered in early July 2016. The data on the density of cattle and the number of imported cattle are presented, thanks to which it is possible to assess the risks of introduction and spread of lumpy skin disease on the territory of the Republic of Kazakhstan. In addition, data on monitoring studies using ELISA and PCR-RV methods are reflected. The article also reflects data on vaccines used in the territory of the Republic of Kazakhstan and the intensity of immunity in the post-vaccination period. The effectiveness of vaccination against lumpy skin disease is shown on the example of the West Kazakhstan region. Possible ways of introduction and spread of lumpy skin disease in the territory of the Republic of Kazakhstan are presented. The originality of the article lies in the presentation of new data on epizootological monitoring lumpy skin disease for 2021, generalization and comparison of available data from 2016. In addition, data on the first outbreak of lumpy skin disease in the territory of the Republic of Kazakhstan in 2016 are reflected.

Key words: lumpy skin disease, epizootology, monitoring, vaccine, laboratory studies, disease outbreaks, infectious diseases of cattle.

Ш.А. Альпейсов

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан, sh.alpeisov@mail.ru*

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АЛЬБИТ БИО» В СОЧЕТАНИИ С ПРОБИОТИКОМ «ТОРУЛАКТ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация

В статье изучено влияние биологически активной кормовой добавки «Альбит Био» в сочетании с пробиотиком «Торулакт» на рост и развитие цыплят-бройлеров.

В связи с этим были проведены исследования на птицефабрике «Компания Сары Булак» Алматинской области. Объектом для исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Arbog Acres», которых выращивали на глубокой подстилке. В результате проведенного опыта была определена целесообразность и эффективность применения вышеуказанных биологически активных кормовых добавок при кормлении цыплят-бройлеров и их влияние на сохранность поголовья, живую массу, мясные качества, химический состав мяса.

В условиях вышеуказанной бройлерной птицефабрики сформировали контрольную и две опытные группы по 150 голов в каждой. Цыплятам - бройлерам контрольной группы скармливали полнорационный комбикорм, произведенный по соответствующей рецептуре на комбикормовом заводе птицефабрики. Молодняку первой опытной группы в качестве кормовой добавки использовали йодсодержащую кормовую добавку «Альбит Био» в объеме 0,25 мл/кг комбикорма. Цыплятам второй опытной группы скармливали в комплексе кормовую добавку «Альбит Био» из расчета 0,25 мл/кг и пробиотик «Торулакт» в объеме 0,15 мл/кг комбикорма.

Для изучения мясных качеств цыплят-бройлеров была проведена анатомическая разделка тушек после убоя. По внешнему виду тушки цыплят контрольной и опытных групп соответствовали требованиям стандарта и не имели существенных различий. Кроме того, можно констатировать, что добавление йодсодержащей биологически активной кормовой добавки «Альбит Био» в сочетании с пробиотиком «Торулакт» положительно повлияло на показатели различных анатомических частей тушек. В целом существенной разницы по массе внутренних органов у цыплят опытных и контрольной групп не было выявлено. Разница носила незначительный характер.

Исследования показали, что скармливание йодсодержащей кормовой добавки в сочетании с пробиотиком способствовало повышению содержания белка и жира в мышечной ткани. При этом мясо цыплят, получавших кормовые добавки, содержало больше сухого вещества как в грудных, так и в бедренных мышцах.

Таким образом можно отметить, что использование кормовой добавки «Альбит Био» в сочетании с пробиотиком «Торулакт» привело к повышению сохранности поголовья, живой массы, снижению затрат кормов, улучшению убойных показателей и морфологического состава тушек, положительно повлияло на химический состав грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: *кормление, содержание, цыплята – бройлеры, кросс, кормовая добавка, пробиотик, химический анализ мяса.*

Введение

Птицеводство является динамично развивающейся отраслью сельского хозяйства страны. Перед ней поставлены задачи по бесперебойному обеспечению потребностей растущего населения яйцом и мясом птицы.

Последние достижения современной селекции и генетики, улучшение стандартов кормления, усовершенствование технологий содержания и переработки позволили выращивать молодняк мясной птицы в сравнительно короткие сроки [1-4].

Однако современная индустрия интенсивного производства мяса цыплят зависит не только от генетического состава. Немаловажную роль играет кормление птицы [5, 6].

Следует отметить, что несбалансированность или отсутствие в рационах ряда питательных веществ снижает продуктивность птицы, конверсию корма и показатели воспроизводства. Однако эффективное использование кормов сбалансированных рационов по биологически активным веществам положительно влияет на обмен веществ, усвоение питательных компонентов корма, ускоряет рост и развитие, повышает продуктивность и выводимость птицы. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что биологически активные вещества целесообразно использовать в качестве добавок к комбикормам [7-12].

В рационах с/ж животных и птиц важное место занимают биологически активные кормовые добавки, содержащие йод, который повышает иммунитет к болезням, способствует оптимальному росту и развитию молодняка и повышает сохранность поголовья. Это достигается за счет того, что биологически активные кормовые добавки, в том числе содержащие йод, обеспечивают молодняк птиц необходимыми веществами, которые они не могут получить естественным путем [13-15].

При этом, биологически активные кормовые добавки производят на специализированных заводах или специально оборудованных местах кормовых компаний.

Цель проведенных исследований заключалась в изучении роста и развития цыплят-бройлеров, а также показателей мясной продуктивности при введении в состав комбикормов кормовой добавки «Альбит Био» в сочетании с пробиотиком «Торулакт».

Основная задача в исследовании заключалась в выявлении влияния и оптимальной дозы йодсодержащей кормовой добавки «Альбит Био» в сочетании с пробиотиком «Торулакт» на убойные качества цыплят-бройлеров.

Методы и материалы.

Опыты проведены в 2020 году на птицефабрике «Компания Сары Булак» Алматинской области по схеме, представленной в **таблице 1**.

Таблица 1 - Схема опыта

Группы	Схема кормления	
	1-28 дней	29-42 дня
контрольная	Основной рацион (комбикорм)	Основной рацион (комбикорм)
1 опытная	Основной рацион +0,25 мл/кг «Альбит Био»	Основной рацион +0,25 мл/кг «Альбит Био»
2 опытная	Основной рацион +0,25 мл/кг «Альбит Био» +0,15 мл/кг «Торулакт»	Основной рацион +0,25 мл/кг «Альбит Био» +0,15 мл/кг «Торулакт»

Материалом для исследования служили цыплята – бройлеры кросса «Arbor Acres», пользующиеся высоким спросом на рынке потребителей. От других мясных кроссов они отличаются более крупными размерами туловища, а также укороченным сроком откорма.

Для проведения исследования нами были сформированы 3 группы суточных цыплят – бройлеров по 150 головы в каждой. Продолжительность исследования составила 42 суток. Цыплят-бройлеров выращивали при полном содержании на глубокой подстилке. Параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления и поения были аналогичными для цыплят – бройлеров контрольной и опытных групп и соответствовали нормативным требованиям, предъявляемым к этому кроссу. Цыплятам контрольной группы скармливали основной рацион, в состав которого входили полнорационные комбикорма. Цыплятам 1 опытной группы – комбикорм, содержащий в своем составе кормовую добавку

«Альбит Био» в дозе 0,25 мл/кг, а цыплятам 2 опытной группы, помимо указанной дозы «Альбит Био» добавляли пробиотик «Торулакт» в объеме 0,15 мл/кг комбикорма. Биологически активная йодсодержащая кормовая добавка «Альбит Био» имела жидкую форму, поэтому относительно быстро смешивалась с ингредиентами комбикорма. Исследования химического состава мяса цыплят-бройлеров проводили в химической лаборатории Казахстанско-Японского инновационного центра Казахского национального аграрного исследовательского университета. В грудной мышце бройлеров определяли содержание влаги (ГОСТ 9793-74), белка (ГОСТ 25011-81), жира (ГОСТ23042-2015), золы (методом сухой минерализацией в муфельной печи).

Полученный цифровой материал был обработан методами вариационной статистики в программе Statistica 10.0. Результаты исследования представлены в виде взвешенного среднего значения \pm ошибка среднего ($M \pm m$).

Результаты и обсуждение

Химический анализ комбикормов, использовавшихся в ходе исследования позволяет сделать вывод, что цыплята-бройлеры во все возрастные периоды роста были полностью обеспечены необходимым уровнем питательных, минеральных, биологически активных веществ. Это следует из полученных данных по динамике живой массы цыплят-бройлеров и сохранности поголовья.

Микроклимат в птичнике во время проведения исследований соответствовал необходимым требованиям, в результате чего удалось достичь высокой сохранности поголовья цыплят-бройлеров. В контрольной группе этот показатель к концу выращивания составил 96%, а в опытных группах он был выше на 1-2% соответственно. Из этого следует, что использование йодсодержащего препарата «Альбит Био», как в отдельности, так и совместно с пробиотиком «Торулакт» в составе рациона для цыплят-бройлеров привело к повышению титра гемагглютинирующих антител к вирусным заболеваниям и, соответственно, более высокому иммунному статусу цыплят опытных групп.

Результаты по живой массе цыплят-бройлеров приведены в **таблице 2**.

Таблица 2 - Живая масса и сохранность цыплят-бройлеров

Возраст, дни	Группы					
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная	
	живая масса, г	сохранность, %	живая масса, г	сохранность, %	живая масса, г	сохранность, %
1	42,3 \pm 0,8	100	43,0 \pm 0,8	100	42,7 \pm 0,7	100
7	173 \pm 2,6	99	181 \pm 2,8	99	185 \pm 2,8	99
14	436 \pm 8,9	98	450 \pm 10,5	99	460 \pm 10,7	98
21	662 \pm 12,5	98	782 \pm 16,8	97	810 \pm 17,1	98
28	1348 \pm 24,3	96	1455 \pm 25,5	97	1490 \pm 26,3	98
42	2550 \pm 32,1	96	2660 \pm 35,2	97	2840 \pm 35,6	98

Живая масса цыплят-бройлеров 2-й опытной группы к 7-дневному возрасту превысила живую массу цыплят контрольной группы на 6,9 %. К 14-дневному возрасту эта тенденция сохранилась и превышение по живой массе составило 5,5%. В возрасте 21-го дня цыплята опытной группы опережали сверстников контрольной группы уже на 22,3%. Живая масса во 2-й опытной группе достигла 810 г против 662 в контрольной группе.

К концу выращивания живая масса цыплят-бройлеров опытной группы достигла 2840 г, что было выше на 11,3% в сравнении с контрольной группой. При этом 1-я опытная группа на всех возрастных этапах занимала промежуточное положение по живой массе.

Расход комбикорма на единицу продукции является одним из важных показателей экономической эффективности при выращивании цыплят на мясо, так как в структуре себестоимости на его долю приходится до 70%. В условиях рыночной экономики и конкуренции для сохранения относительно низких цен на продукцию птицеводства, необходимо постоянно улучшать качество используемого комбикорма.

Расход комбикорма на 1 кг прироста живой массы приведен в **таблице 3**.

Таблица 3 – Расход комбикорма на 1 кг прироста живой массы

Показатели	Единица измерения	Группы		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Расход корма на 1 гол за весь период опыта	кг	4,33	4,32	4,27
Расход корма на 1 кг продукции	кг	1,72	1,65	1,61
Процент к группе контроля	%	100	95,9	93,6

По расходу корма на 1 кг продукции следует отметить, что более низким этот показатель был во 2-й опытной группе и составил 1,61 кг. По всей видимости это связано с более высокой конверсией корма цыплятами этой опытной группы. В целом расход корма во 2-й опытной группе по сравнению с контрольной группой оказался ниже на 6,3% и с 1-й группой на 2,4%.

Для изучения мясных качеств цыплят-бройлеров была проведена анатомическая разделка тушек после убоя. По внешнему виду тушки цыплят всех исследуемых групп соответствовали требованиям ГОСТа и не имели существенных различий. Кроме того, можно отметить, что добавление кормовой добавки «Альбит Био» в сочетании с пробиотиком «Торулакт» оказало положительное влияние на показатели других анатомических частей тушек бройлеров.

Результаты анатомической разделки тушек бройлеров приведены в **таблице 4**.

Таблица 4 – Результаты анатомической разделки тушек цыплят

Показатели	Ед. изм.	Контр. группа	%	1-я оп. группа	%	2-я оп. группа	%
Масса перед убоем	г	2550	100	2660	100	2840	100
Масса головы	г	44	1,83	47	1,95	49	1,72
Масса тушки без крови	г	2422,5	95,0	2508,4	94,30	2669,6	6,00
Масса сердца	г	15	0,59	15,70	0,59	16,10	0,57
Масса печени	г	97	3,80	98	3,68	99,1	3,48
Масса кишечника	г	150	5,88	163	6,12	170	5,98
Масса зоба	г	33	1,29	35	1,31	38	1,33
Масса пера	г	162	6,35	171	6,42	179	6,30

Анатомическая разделка тушек мясных цыплят показала, что существенной разницы по массе внутренних органов у цыплят опытных и контрольной групп не было выявлено. Разница носила незначительный характер.

На питательность и вкусовые качества мяса оказывает влияние химический состав и, прежде всего, количество жира и белка. В ходе исследования был изучен химический состав грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров (**таблица 5**).

Таблица 5 – Химический состав грудных и бедренных мышц цыплят – бройлеров

Показатели	Группы		
	контрольная	I-опытная	2-я опытная
Грудные мышцы			
Сухое вещество, %	24,9±0,32	26,88±0,46	28,62±0,47
Белок, %	20,89±0,34	22,50±0,35	23,12±0,37
Жир, %	4,45±0,10	4,15±0,25	4,41±0,28
Зола, %	0,93±0,18	0,96±0,10	0,98±0,14
Бедренные мышцы			
Сухое вещество, %	25,45±0,32	26,85±0,25	27,45±0,28
Белок, %	20,35±0,31	21,23±0,25	22,34±0,32
Жир, %	5,85±0,15	6,12±0,13	6,20±0,17
Зола, %	0,83±0,03	0,88±0,07	0,91±0,09

Из данных приведенной таблицы следует, что скармливание вышеуказанной кормовой добавки и пробиотика в составе комбикормов способствовало повышению содержания белка и жира в мышечной ткани. Анализ грудных и бедренных мышц показал, что мясо цыплят, получавших указанные добавки, содержало больше сухого вещества как в грудных, так и в бедренных мышцах. Так, содержание сухого вещества в грудных мышцах тушек цыплят 2-й опытной группы было достоверно выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 14,9%. Содержание белка в грудных мышцах птицы 2-й опытной группы составило 23,12%, что достоверно выше контрольной группы на 10,6%. В бедренных мышцах тушек бройлеров 2-й опытной группы содержание сухого вещества и белка было также достоверно выше по сравнению с контрольной группой на 7,8 и 9,7% соответственно. По содержанию жира и золы как в грудных, так и в бедренных мышцах существенной разницы между контрольной и опытными группами не выявлено.

Резюмируя вышесказанное можно сделать заключение, что использование кормовой добавки «Альбит Био» и пробиотика «Торулакт» привело к улучшению убойных показателей и морфологического состава тушек, положительно повлияло на химический состав грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров.

Выводы

Использование йодосодержащей биологически активной кормовой добавки «Альбит-Био» в объеме 0,25 мл/кг и пробиотика «Торулакт» в объеме 0,15 мл/кг в составе рационов комбикормов на птицефабрике «Компания Сары Булак» Алматинской области способствовало повышению живой массы цыплят-бройлеров 2-й опытной группы в сравнении с контрольной группой на 11,3%.

Отмечено положительное влияние кормовой добавки на сохранность поголовья цыплят-бройлеров 2-й опытной группы, которая составила 98%, что на 2% выше, чем в контрольной группе.

Использование кормовой добавки также улучшило питательную ценность рациона цыплят-бройлеров и уменьшило расход комбикорма на 1 кг живой массы во 2-й опытной группе на 6,4 %.

Также отмечено улучшению убойных показателей и морфологического состава тушек при использовании вышеуказанных кормовой добавки и пробиотика.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что включение кормовой добавки «Альбит-Био» в объеме 0,25 мл/кг и пробиотика «Торулакт» в объеме 0,15 мл/кг комбикорма оказало положительное влияние на увеличение живой массы цыплят-бройлеров, снизило расход комбикормов на единицу прироста живой массы и повысило сохранность

поголовья и иммунитет организма молодняка мясной птицы. Также были улучшены убойные показатели и морфологический состав тушек.

Благодарности

Выражаем искреннюю благодарность сотрудникам лаборатории Казахстанско-Японского инновационного центра КазНАИУ, сотрудникам кафедры «Пчеловодства, птицеводства и рыбного хозяйства», а также специалистам птицефабрики «Компания Сары Булак», принявших активное участие в проведении данной исследовательской работы.

Список литературы

1. Ahmed, I, Munir, S, Jamal, MA, Pasha, TN, Ditta, Y, Mahmud, A, Khan, AKS, Talpur, MZ, Jia, J. Effect of enzyme complex at different wheat-based diets on growth performance of broilers. *J. Entomol. Zool. Studies*. 2017; 5:525–531.
2. Amerah, AM. Interactions between wheat characteristics and feed enzyme supplementation in broiler diets. *Anim. Feed Sci. Tech.* 2015;199: 1–9.
3. Tang, D, Hao, S, Liu, G, Nian, F, Ru, Y. Effects of maize source and complex enzymes on performance and nutrient utilization of broiler. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2014; 27:1755–1762.
4. Alagawany, M., Elnesr, S. S., and Farag, M. R.: The role of exogenous enzymes in promoting growth and improving nutrient digestibility in poultry, Iran. *J. Vet. Res.*, 2018; 19: 157–164.
5. Кормление сельскохозяйственной птицы. Учебник / Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф.- Москва, 2011. - 390 с.
6. Егоров И.А. Инновации в кормлении птицы // Птицеводство. - 2012. - № 10. - с.8-11.
7. Мясное птицеводство. Учебное пособие / Ф.Ф. Алексеев и др.; под общ. ред. В.И.Фисинина.- СПб.: Лань, 2006. - 416 с.
8. Кундышев П., Ландшафт М., Кузнецов А. Способы повышения эффективности птицеводства // Птицеводство.- 2013. - №6. – с. 19-22.
9. Orumbaev A., Tanatarov A.B., Alpeisov Sh. African Ostrich (*Struthio camelus*) Biochemical analysis of blood and meat samples from ostrich farms around Almaty, Kazakhstan// *Int. journal of poultry Science* 10, 2011, p.1-3.
10. Альпейсов Ш.А., Тулемисова Ж.К., Мыктыбаева Р.Ж., Ибажанова А.С. Влияние пробиотика «Лактобактерин ТК2» на стимуляцию роста и гематологические показатели цыплят// Исследования. Результаты. -2019. -№3. -с. 21-26.
11. Альпейсов Ш.А. Повышение продуктивности и иммунитета у молодняка с/х птицы при использовании йодсодержащих кормовых добавок /Матер. 19-й Междун. конф. «Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего». - Сергиев Посад, 2018. - с.151.
12. Рекомендации по применению пробиотических препаратов в птицеводстве/ Альпейсов Ш.А., Тулемисова Ж.К., Мыктыбаева Р.Ж., Ибажанова А.С. Алматы, «Нур-Принт», 2019. -27с.
13. Alpeisov Sh., Moldakhmetova G., Kussainova Zh., Soo-Ki-Kim. Effect of biologically active supplement feeds on the quality of broiler chicken meat// *EurAsian Journal of biosciences, Eurasia J Biosci*, 14, 1-7. - 2020.- Vol.14.-Issue 1.- P.423-426.
14. Альпейсов Ш.А., Танатаров А.Б., Кумганбаева Р.М. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании в кормлении биологически активных добавок// Исследования, результаты. -2020.-№1.- с. 15-20.
15. Әлпейісов Ш.Ә., Танатаров А.Б., Құмганбаева Р.М. Құрамында йоды бар биологиялық белсенді азық қоспасының етті балапандарының өнімділігіне және қансарысуының биохимиялық көрсеткіштеріне тигізетін әсері// Ізденістер. Нәтижелер, 2020.- №4.-11-17б.

References

1. Ahmed, I, Munir, S, Jamal, MA, Pasha, TN, Ditta, Y, Mahmud, A, Khan, AKS, Talpur, MZ, Jia, J. Effect of enzyme complex at different wheat-based diets on growth performance of broilers. J. Entomol. Zool. Studies. 2017; 5:525–531.
2. Amerah, AM. Interactions between wheat characteristics and feed enzyme supplementation in broiler diets. Anim. Feed Sci. Tech. 2015;199: 1–9.
3. Tang, D, Hao, S, Liu, G, Nian, F, Ru, Y. Effects of maize source and complex enzymes on performance and nutrient utilization of broiler. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 2014; 27:1755–1762.
4. Alagawany, M., Elnesr, S. S., and Farag, M. R.: The role of exogenous enzymes in promoting growth and improving nutrient digestibility in poultry, Iran. J. Vet. Res., 2018; 19: 157–164.
5. Feeding of agricultural poultry. Textbook / Fisinin V. I., Yegorov I. A., Draganov I. F.-Moscow, 2011. - 390 P.
6. Yegorov I. A. innovations in feeding poultry // poultry farming. - 2012. - No. 10. - p. 8-11.
7. Meat poultry farming. "I don't know," he said.; under general. Ed. V. I. Fisinin."No," I said.: LAN, 2006. - 416 P.
8. Kundyshev P., landscape M., Kuznetsov A. help to improve the efficiency of poultry farming // poultry farming.- 2013. - No. 6. - pp. 19-22.
9. Orumbaev A., Tanatarov A.B., Alpeisov Sh. African Ostrich (*Struthio camelus*) Biochemical analysis of blood and meat samples from ostrich farms around Almaty, Kazakhstan// Int. journal of poultry Science 10, 2011, p.1-3.
10. Alpeisov Sh. A., Tulemisova zh. K., Myktybayeva R. zh., Ibazhanova A. S. influence of probiotics "lactobacilli Tk2" on stimulation of growth and hematological indicators of chickenpox// Research. Results. -2019. - No. 3. - p. 21-26.
11. Alpeisov Sh.A. improving productivity and Immunity at young birds with the use of iodine-containing feedstock/material. 19-Y International. conf. World and Russian trends in poultry development: realities and challenges of the future". - Sergiev Posad, 2018. - P. 151.
12. Recommendations for the use of probiotic drugs in poultry farming/ Alpeisov Sh. A., Tulemisova zh. K., Myktybayeva R. zh., Ibazhanova A. S. Almaty, "Nur-print", 2019.- 27C.
13. Alpeisov Sh., Moldakhmetova G., Kussainova Zh., Soo-Ki-Kim. Effect of biologically active supplement feeds on the quality of broiler chicken meat// EurAsian Journal of biosciences, Eurasia J Biosci, 14, 1-7. - 2020.- Vol.14.-Issue 1.- P.423-426.
14. Alpeisov Sh. A., Tanatarov A. B., Kumganbayeva R. M. productive qualities of broilers in the use of biologically active feed. -2020. - No. 1. - p. 15-20.
15. Alpeisov Sh. A., Tanatarov A. B., Kumganbayeva R. M. influence of biologically active feed additive containing iodine on the yield and biochemical indicators of bloodletting of meat chickens. Results, 2020.-№4.-11-17b.

Ш.Ә. Әлпейісов

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан
sh.alpeisov@mail.ru*

"АЛБИТ БИО" АЗЫҚТЫҚ ҚОСПАСЫНЫҢ "ТОРУЛАКТ" ПРОБИОТИГІМЕН БІРГЕ БРОЙЛЕР БАЛАПАНДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Мақалада "Альбит Био" биологиялық белсенді азықтық қоспасының "Торулакт" пробиотигімен бірге бройлер тауықтарының өсуі мен дамуына әсері зерттелген.

Осыған байланысты Алматы облысының "Компания Сары Бұлақ" құс фабрикасында зерттеулер жүргізілді. Зерттеу нысаны терең төсемде өсірілген "Arbor Acres" кросс бройлер тауықтары болды. Тәжірибе нәтижесінде бройлер балапандарын азықтандыру кезінде

жоғарыда аталған биологиялық белсенді азықтық қоспаларын қолданудың орындылығы мен тиімділігі және олардың құстың қауіпсіздігіне, тірі салмаққа, ет сапасына және еттің химиялық құрамына әсері анықталды.

Жоғарыда аталған бройлер құс фабрикасы жағдайында әрқайсысында 150 бастан тұратын бақылау және екі тәжірибелі топ құрылды. Бақылау тобының бройлер тауықтары құс фабрикасының құрама жем зауытында тиісті рецепт бойынша өндірілген толық жеммен тамақтандырылды. Алғашқы тәжірибелік топтың жас төлдері Жем қоспасы ретінде құрамында йоды бар "Альбит Био" жемшөп қоспасын 0,25 мл/кг құрама жем мөлшерінде қолданды. Екінші тәжірибелі топтың балапандарына кешенде 0,25 мл/кг есебімен "Альбит Био" жемшөп қоспасы және 0,15 мл/кг құрама жем көлемінде "Торулакт" пробиотигі берілді.

Бройлер тауықтарының ет қасиеттерін зерттеу үшін сойылғаннан кейін қаңқаларды анатомиялық кесу жүргізілді. Сыртқы көріністе бақылау және тәжірибелі топтардың балапандарының қаңқалары стандарт талаптарына сәйкес келді және айтарлықтай айырмашылықтар болған жоқ. Бұдан басқа, құрамында йоды бар биологиялық белсенді азықтық қоспасы «Альбит Био» мен «Торулакт» пробиотигін бірге қосу ұшалардың әртүрлі анатомиялық бөліктерінің көрсеткіштеріне оң әсер етті деп айтуға болады. Жалпы, тәжірибелі және бақылау топтарының балапандарында ішкі ағзалардың массасында айтарлықтай айырмашылық анықталған жоқ. Айырмашылық шамалы болды.

Зерттеулер көрсеткендей, құрамында йод бар азықтық қоспасын пробиотикпен бірге беру бұлшықет тініндегі ақуыз мен майдың жоғарылауына ықпал етті. Сонымен қатар, азықтық қоспаларын алған тауықтардың етінде кеуде және жамбас бұлшықеттерінде құрғақ заттар көп болды.

Осылайша, "Альбит Био" азықтық қоспасын "Торулакт" пробиотигімен бірге қолдану құстың сақталуын, тірі салмағын арттыруға, азық шығынын азайтуға, сою көрсеткіштері мен қаңқалардың морфологиялық құрамын жақсартуға, бройлер балапандарының кеуде және жамбас бұлшықеттерінің химиялық құрамына оң әсер еткенін атап өтуге болады.

Кілт сөздер: азықтандыру, ұстау, бройлер балапандары, кросс, азықтық қоспасы, пробиотик, ет химиялық талдауы.

Sh.A. Alpeisov

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan

sh.alpeisov@mail.ru

THE EFFECT OF THE FEED ADDITIVE "ALBIT BIO" IN COMBINATION WITH THE PROBIOTIC "TORULACT" ON THE PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS

Abstract

The article studies the effect of biologically active feed additive "Albit Bio" in combination with probiotic "Torulact" on the growth and development of broiler chickens.

In this regard, studies were conducted at the poultry farm "Sary Bulak of Company" of the Almaty region. The object of the study was broiler chickens of the Arbor Acres cross, which were grown on a deep litter. As a result of the conducted experience, the expediency and effectiveness of the use of the above biologically active feed additives when feeding broiler chickens and their impact on the safety of livestock, live weight, meat qualities, chemical composition of meat were determined.

In the conditions of the above-mentioned broiler poultry farm, a control group and two experimental groups of 150 heads each were formed. The broiler chickens of the control group were fed full-fledged compound feed produced according to the appropriate recipe at the poultry farm feed mill. The iodine-containing feed additive "Albit Bio" in the volume of 0.25 ml/kg of compound feed was used as a feed additive for young animals of the first experimental group. The chickens of the second experimental group were fed the Albit Bio feed additive at the rate of 0.25 ml/kg and the Torulact probiotic in the amount of 0.15 ml/kg of compound feed.

To study the meat qualities of broiler chickens, anatomical cutting of carcasses after slaughter was carried out. In appearance, the carcasses of chickens of the control and experimental groups met the requirements of the standard and had no significant differences. In addition, it can be stated that the addition of the iodine-containing biologically active feed additive Albit Bio in combination with the probiotic Torulact positively affected the indicators of various anatomical parts of carcasses. In general, there was no significant difference in the mass of internal organs in chickens of the experimental and control groups. The difference was insignificant.

Studies have shown that feeding an iodine-containing feed additive in combination with a probiotic contributed to an increase in protein and fat content in muscle tissue. At the same time, the meat of chickens receiving feed additives contained more dry matter in both the pectoral and femoral muscles.

Thus, it can be noted that the use of the feed additive "Albit Bio" in combination with the probiotic "Torulact" led to an increase in the safety of livestock, live weight, reduced feed costs, improved slaughter performance and morphological composition of carcasses, positively affected the chemical composition of the pectoral and femoral muscles of broiler chickens.

Key words: feeding, keeping, broiler chickens, cross, feed additive, probiotic, chemical analysis of meat.

**СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES**

IRSTI 39.19.27: 39.19.25

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/03>

A. Zhildikbayeva^{1*}, A. Zhyrgalova¹, V. Nilipovskiy²

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan
a.zhildikbaeva@mail.ru*, zhyrgalovaa@gmail.com*

²*State University of Land Use Planning, Moscow, Russia, v_i_n2000@mail.ru*

**POLLUTION OF AGRICULTURAL LAND UNDER ANTHROPOGENIC IMPACT
IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

Abstract

The article deals with the current problem of agricultural land degradation. The main objectives - the organization of rational use and protection of land, creation of a favorable ecological environment and implementation of land legislation, as well as the process of negative anthropogenic impact on soil fertility - are outlined.

The current ecological situation in agricultural land use makes the problem of rational use of contaminated lands urgent. The leading role in its solution belongs to land management, for the purposes of which nowadays materials of ecological assessment of the territory and analysis of factors of technogenic impact on natural environment are widely used.

Like any existing natural resource on which society depends and with which it closely interacts at every stage of its life, land resources are subject to structural and qualitative changes. The direction and speed of these changes are determined by a large number of factors: the socio-geopolitical and economic development of society, the level of human capital development, strategic government priorities at certain stages of national development, the organization of the land use system, and others. Based on the changes currently taking place in the structural and qualitative state of land resources, it is necessary to state that their nature, especially in terms of agricultural land, is clearly negative.

Key words: *agriculture, agricultural land, land management, environmental pollution, man-made pollution, land protection, heavy metals.*

Introduction

Land as the main basis for all processes of society in the political, economic, social, industrial, environmental and other spheres has a value, an objective assessment of which is one of the most important conditions for the normal functioning and development of a multiform economy.

At present, pollution of the environment by wastes, emissions, sewage of all types of industrial production, agriculture, urban utilities have become global [1].

Recently, a steady trend of both qualitative land degradation and quantitative reduction in the area of agricultural land, including arable land, has been outlined and established. However, negative phenomena concerning the state of lands not only reduce the land and resource potential of the country and its individual regions, but also have a negative dynamic on the quality and quantity of other natural resources: water, forests, flora and fauna, etc. All these factors create the need to form such a system of land use, which would ensure rational, economically efficient and environmentally safe use of land resources.

The experience of the last decades shows an increase in the number of natural and anthropogenic disasters that have serious ecological and socio-economic consequences. Environmental risks associated with the presence of dangerous natural and anthropogenic factors are a prerequisite for the occurrence of disasters. Identification of the main environmental risks

affecting the economy of Kazakhstan makes it possible to develop and implement a more effective state policy in the field of ecologization of the economy, production, development of nature-saving technologies, especially in the leading industries.

Environmental problems of the present time, their trends resulting from anthropogenic overload and irrational use of natural resources directly affected the condition of the soil cover in the territory of Kazakhstan. Disturbance of balance of ecological situation has led to degradation of soil cover in all natural zones of the republic. Self-renewal of soils has become an impossible phenomenon. At the moment there is an urgent need to develop a program of rational use, protection and restoration of natural disturbed soils, measures to prevent soil degradation, restoration of fertility of eroded and technogenically disturbed soils, as well as pastures and lands.

Under these conditions, land management is the main mechanism for organizing the rational use of contaminated land and mitigating the negative effects of pollution.

Materials and research methods

In the modern theory of land management, the questions determining its ecological and economic function as the effective mechanism of maintenance of ecological and economic balance of development of land tenure in the conditions of negative anthropogenic influences caused by pollution of environment are not sufficiently worked out.

Land management in conditions of technogenic pollution of lands should be based on a comprehensive assessment of the pollution of the territory of the Republic of Kazakhstan, which will contribute to the organization of its differentiated use.

In the course of the study various methods of economic research were used: economic-statistical - in the analysis and assessment of the current state, abstract-logical, used in identifying sectoral and regional peculiarities. In addition, the results of analyses and studies conducted by the authors of this article were used.

Research results

The main condition of carrying out land management on contaminated lands is ensuring a balance between economic aspirations of economic use of the territory and restoration, as well as preservation of the existing ecological systems disturbed as a result of pollution [2].

Statistically, the most productive, intensively used and densely populated lands are always the most exposed to pollution. In addition, these problems are exacerbated by a lack of financial resources to prevent and remediate the effects of pollution.

Everyone knows that the irrational use of land has led to a reduction in productive land, reducing its fertility and environmental degradation, which affect the reduction of agricultural production. According to researches of Russian scientists: Bogolyubov S.A., Kutliyarov A.N. and Kazakh scientists Kerimova U.K., Tireuov K.M., Pentaev T.P. [3-5], land is steadily continuing out of the balance of economic turnover, the level of soil fertility is falling, it is no longer a deterrent to production.

Land is steadily continuing to withdraw from the balance of economic turnover, the level of soil fertility is falling, it is no longer a deterrent to production.

According to the data given below one can judge about the scope of anthropogenic human activity: the contribution of technogenic lead is 94 - 97% (the rest are natural sources), cadmium - 84 - 89%, copper - 56 - 87%, nickel 66 - 75%, mercury - 58%. Transportation is one of the main causes of air and soil pollution. Most heavy metals contained in dust and gas emissions from industrial enterprises are generally more soluble than natural compounds.

The trend of land contamination continues to grow. A 10-20% decrease in yields and suppression of plants is observed in the areas of most agricultural land suitable for agricultural production according to ecological parameters.

The volume of soil contamination significantly affects agricultural production. As a result, significant losses of crop production occur and their quality sharply deteriorates.

As a result of economic activities, the soil loses its fertility, degrades or is completely destroyed. This happens when human activity is irrational, environmentally unreasonable. To

prevent the negative environmental consequences of human impact on the soil, it is necessary to pay the utmost attention to the issues of rational use and protection of soil.

The current environmental situation in agricultural land use determines the problem of rational use of contaminated lands.

In the areas of technogenic pollution of lands, first of all, in the course of land management, environmental problems must be solved, the implementation of which creates environmental and economic feasibility.

In order to improve environmental and economic efficiency, all actions related to land redistribution, organization of rational use of contaminated areas should be based only on land management projects, which brings to the forefront the problem of improving the theory and methods of land management design in areas of active man-made impact.

Anthropogenic pollution of lands, in the conditions of land management, should be based on a comprehensive assessment of territory pollution, which will contribute to the organization of its differentiated use. In this regard, based on the classification of pollutants, identification of the main sources of pollution of the territory of agricultural enterprises, establishment of the impact of pollution of soil, vegetation and air environment on agricultural production the system of indicators used in assessing its territory has been substantiated.

The result of this impact in most cases is the pollution of these environmental components and, as a consequence, deterioration of the ecological situation, reduced productivity of agricultural land, significant costs for the preservation, maintenance and restoration of the disturbed ecological balance of the environment.

The main condition of land management on contaminated lands is to ensure a balance between the economic aspirations of economic use of the territory and the restoration as well as preservation of the established ecological systems disturbed as a result of pollution.

Currently, the leading factor of development and the basis of agricultural land use are technogenically modified agro-ecosystems.

The negative factor of technogenic impact on agroecosystems is pollution, which reduces their productive properties and limits the processes of self-regulation and other biosphere functions of agroecosystems, which causes significant damage to agricultural production and has a negative impact on the development of the environment and public health.

According to the land balance as of November 1, 2018, there were 248.42 thousand hectares of disturbed lands in the country, where overburden and rock dumps, tailings dams, ash dumps, coal and mining pits, oil fields and barns are located. The largest number of disturbed lands is located in Karaganda, Kostanay, Mangistau, Akmola, East Kazakhstan, Aktobe, Pavlodar regions [6].

The largest number of disturbed lands is in Mangistau (78.6 thousand hectares), Karaganda (45.3 thousand hectares) and Kostanay (37.8 thousand hectares) regions.

Technogenically polluted lands of Kostanay region are widespread in industrial areas of cities, mining and processing areas. In the region the issue of environmental pollution by the gold dumps of the Troitskaya GRES and the tailings of the Sokolovsko-Sarbaisky mining and beneficiation plant is acute.

The main regional products of industrial production of Kostanay region are iron-ore products, bauxites, asbestos, engineering products, flour, confectionery products. In republican volume of industrial production the region accounts for 100% of production of iron-ore pellets, bauxites, asbestos. Enterprises of mining, processing industry, production and distribution of electricity, gas and water are functioning. Modern diversified industry is represented by combines, factories, modern small enterprises. About 700 enterprises employing more than 43 thousand people are engaged in industrial production.

Predominant impact on the condition of land resources of Kostanay region has enterprises of mining industry, agriculture, heat and power engineering. Technogenic disturbed and polluted lands are widespread in industrial zones of cities, places of extraction and processing of minerals. At open-cast mining on large territories there is alienation of lands for non-agricultural purposes: for quarries, dumps, tailings ponds, storages of mine and household water. All mining enterprises have

a waste management system that includes all stages of the technological cycle of waste, such as prevention and minimization of waste generation, accounting and control, accumulation, as well as collection, processing, recycling, transportation, storage and disposal of production waste. [7]

In Kostanay region land is polluted by compounds of copper, zinc, cadmium, lead and chromium. Republican State Enterprise (RSE)"Kazgidromet" conducts monitoring of soil conditions in 39 settlements in 14 regions of the republic and in the cities of Astana and Almaty. The following data on the state of soil contamination by heavy metals for the spring period of 2021 in Kostanay region according to the report of the branch of RGP Kazgidromet (**Table 1**) [8].

Ash and slag wastes from coal-fired power plants, placed in ash dumps, occupy large land areas. Ash removal and disposal is one of the main environmental problems of coal-fired power plants. The current practice of using hydraulic ash removal with subsequent storage of ash waste does not meet the promising requirements and does not allow the effective use of ash and slag materials in the construction industry, leading to an increase in the accumulation of ash in the dumps by tens of millions of tons per year.

Table 1 - Status of soil contamination by heavy metals in Kostanay region in 2021

№	Name of the objects	Heavy metal content, mg/kg				
		Lead	Copper	Chrome	Zinc	Cadmium
1	Kostanay city	3,12-62,11	0,36-4,20	0,21-1,20	11,2-19,3	0,11-0,37
2	JSC «Varvarinskaya»	0,20-20,3	0,20-20,3	0,20-20,3	0,20-20,3	0,20-20,3
3	Zhitikara village	0,15- 31,40	0,15- 31,40	0,15- 31,40	0,15- 31,40	0,15- 31,40
4	Arkalyk city	20,0 – 30,11	1,0-2,7	1,0 – 3,2	12,30-20,11	0,25-1,45
5	Aluminstroy industrial zone	normal	normal	normal	normal	2,90
6	Lisakovsk city	0,15-27,1	0,15-27,1	0,15-27,1	0,15-27,1	0,15-27,1
7	Rudniy city	10,0-30,0	2,0-4,0	2,0-4,0	5,0-20,0	0,30-0,50
8	Mayakovsky, Uzinkol, Fedorovka and Auliekol posts	0.1- 10.0	0.1- 10.0	0.1- 10.0	0.1- 10.0	0.1- 10.0

The land legislation of the Republic of Kazakhstan, regulates public relations in the field of use and protection of lands. Under its functional influence the land legal order is formed on the whole territory of the country. The land legal order is an important condition for economic and other activities of the peoples living in the relevant territory [9,10].

Thus, the issue of land protection in an aggravating environmental situation should become one of the most important areas of state policy, since improving the condition of the land opens up significant reserves to increase agricultural production and provides a significant improvement in the environmental conditions of human life.

In order to protect lands, regional, regional and local programs for protection of lands shall be developed which include a list of mandatory activities for protection of lands with due consideration of peculiarities of economic activities, natural and other conditions.

Assessment of the condition of lands and the effectiveness of land protection activities shall be carried out with due consideration of environmental expertise, sanitary, hygienic and other norms and requirements established by legislation [11].

The introduction of new technologies, programs of land reclamation and improvement of soil fertility should be prohibited if they do not meet the environmental, sanitary, hygienic and other requirements stipulated by law [12,13].

During construction and mining operations involving the disturbance of topsoil, the fertile soil layer must be removed and used to improve low-yield lands.

To assess the condition of the soil in order to protect human health and the environment, the Government should establish standards for maximum permissible concentrations of harmful substances, harmful microorganisms and other soil polluting biological substances. Soil,

geobotanical, agrochemical and other surveys should be carried out to check the compliance of soil with environmental standards.

In order to prevent land degradation, restoration of soil fertility and contaminated areas it is possible to allow conservation of lands with their withdrawal from circulation in an order established by the Government.

Conclusion

Pollution of soils with heavy metals are industrial emissions, products of fuel combustion, agricultural chemicals, sewage. Even the use of high doses of fertilizers carries the risk of soil contamination.

The main conclusions are that the main levers of the organizational and economic mechanism of protection of agricultural lands from degradation are: land management, economic stimulation of rational land use and economic responsibility of owners, landowners and land users for violation of the established regimes of land use.

For rational use of agricultural lands and termination of violations of land legislation, it is necessary to timely complete land inventory, to implement actual digitalization of land cadastre and satellite monitoring of land use.

In order to obtain complete and objective data on land contamination it is necessary to carry out detailed ecological and geochemical studies throughout the republic, to develop recommendations on a systematic basis on the elimination and stabilization of negative impacts, using the latest technologies.

References

1. Dobrotvorskaya N.I., Dubrovskii A.V. General issues of protection and conservation of soil cover for the purpose of rational land use in settlements.//Bulletin of the Siberian State University of Geosystems and Technology. –2016. – No 2 (34). –pp.184-191.
2. Kutliyarov A.N., Khismatullina R.M. Land management of the territory of rural settlements as a type of land management.//Materials of the III International Scientific and Practical Conference "Actual problems of land management and cadastres at the present stage. –2016. – pp.167-171.
3. Bogolyubov S.A. Land law: textbook for academic baccalaureate. – M.: Publishing house "Yurite", 2016. – 368p.
4. Kalieva M.K. Kerimova U.K. Agricultural risks.//Research and Results. – 2020. – No 3. – pp. 459-466.
5. Aitkhozhaeva G.S., Tireuov K.M., Pentayev T.P. Theoretical and methodological aspects of the modern concept of land relations in Kazakhstan. //Research and Results. –2018.– No 3.–pp.190-197.
6. Consolidated analytical report on the state and use of lands of the Republic of Kazakhstan, 2019.–275p.
7. Strategic Environmental Assessment (SEA) of the Fuel and Energy Complex Development Concept of the Republic of Kazakhstan until 2030//ECOLOGICAL REPORT.– 2018.– 49p.
8. Information Bulletin on the state of the environment of Kostanay region, 2021.–12p.
9. Golichenkov A.K. Modern state environmental policy: legal, political and economic problems of implementation at the national and international levels. //Environmental Law, 2016.– No 3 and No 4.
10. Makhotlova M.Sh., Shanov M.Z., Tembotov Z.M. Land management and agricultural land use in Russia. –2016. – No 3. –pp. 3-5.
11. Volkov G.A. On the methodology of natural resource branches of law // Ecological law, 2018.– No 1.– pp. 3-12.
12. O. I. Krassov, Land Law in the Countries of the Middle East.– M., 2017
13. Petrova T.V. Legal regulation of environmental impact rationing: new approaches and old problems. //Environmental Law, 2018. – No 5.– pp.24 - 29.

А. Жилдикбаева^{1}, Ә.Жырғалова¹, В. Нилиповский²*

*¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан
a.zhildikbaeva@mail.ru*, zhyrgalovaa@gmail.com*

*²Жерді пайдалануды жоспарлау Мемлекеттік университеті; Мәскеу, Ресей,
v_i_n2000@mail.ru*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ТЕХНОГЕНДІК ЛАСТАНУЫ

Аңдатпа

Мақалада ауыл шаруашылығы жерлерінің деградациясының өзекті мәселесі қарастырылған. Негізгі мақсаттары- жерді ұтымды пайдалану мен қорғауды ұйымдастыру, қолайлы экологиялық орта құру және жер заңнамасын іске асыру, сондай-ақ топырақ құнарлылығына теріс антропогендік әсер ету үдерісі көрсетілген.

Ауылшаруашылық мақсаттағы пайдаланудағы қазіргі экологиялық жағдайда ластанған жерлерді ұтымды пайдаланудың өзекті мәселесін тудырады. Оның шешімі бойынша жетекші рөл жерді басқаруға тиесілі, олардың мақсаттары қазіргі уақытта аумақты экологиялық бағалаудың материалдары және табиғи ортаға технологиялық әсер факторларын талдау материалдары кеңінен қолданылады.

Кез келген табиғи ресурс сияқты, қай қоғам, оның өмір сүру кезеңінде өзара әрекеттеседі және оның өмір сүру кезеңінде тығыз қарым-қатынас жасайды, жер ресурстары құрылымдық және сапалы өзгерістерге ұшырайды.

Бұл өзгерістердің бағытталуы мен жылдамдығы қоғамның әлеуметтік-геосаяси және экономикалық дамуымен, адами капиталды даму деңгейімен, ел дамуының белгілі бір кезеңдеріндегі стратегиялық мемлекеттік басымдықтармен, жер пайдалану жүйесін ұйымдастырумен және басқаларымен айқындалады.

Қазіргі уақытта жер ресурстарының құрылымдық және сапалы жағдайында болып жатқан өзгерістер негізінде олардың сипаттамалары, әсіресе ауылшаруашылық жерлері бойынша олардың сипаттамасы айқын болатындығы айтылуы керек.

Кілт сөздер: ауыл шаруашылығы, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер, жерге орналастыру, қоршаған ортаның ластануы, техногендік ластану, жерді қорғау, ауыр металдар.

А. Жилдикбаева^{1}, Ә.Жырғалова¹, В. Нилиповский²*

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы,
Казахстан, a.zhildikbaeva@mail.ru*, zhyrgalovaa@gmail.com*

*²Государственный университет планирования землепользования; Москва, Россия,
v_i_n2000@mail.ru*

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ТЕХНОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация

В статье рассматривается актуальная на сегодняшний день проблема деградации сельскохозяйственных земель. Изложены основные цели – организация рационального использования и охрана земли, создание благоприятной экологической среды и реализация земельного законодательства, а также процесс негативного антропогенного воздействия на плодородие почв.

Сложившаяся экологическая ситуация в сельскохозяйственном землепользовании делает актуальной проблему рационального использования загрязненных земель. Ведущая роль в ее решении принадлежит землеустройству, для целей которого в настоящее время

широко используются материалы экологической оценки территории и анализа факторов техногенного воздействия на природную среду.

Так же, как и любой существующий природный ресурс, от которого общество зависит и с которым оно тесно взаимодействует на каждом этапе своей жизнедеятельности, земельные ресурсы подвержены структурным и качественным изменениям. Направленность и скорость этих изменений определяются большим количеством факторов: социально-геополитическим и экономическим развитием общества, уровнем развития человеческого капитала, стратегическими государственными приоритетами на определенных этапах развития страны, организацией системы землепользования и другие. Исходя от изменений, происходящих в настоящее время в структурном и качественном состоянии земельных ресурсов, необходимо констатировать, что их характер, особенно в части земель сельскохозяйственного назначения, носит явно негативную окраску.

Ключевые слова: сельское хозяйство, земли сельскохозяйственного назначения, землеустройство, загрязнение окружающей среды, техногенное загрязнение, охрана земель, тяжелые металлы.

MPNТИ 39.19.25: 68.47(70.94.15)

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/04>

Э.С. Жилкибаева, А.Ж. Токтасынов, Ф.А. Токтасынова*

*НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Казахстан, elmira.zhilkibayeva@kaznaru.edu.kz *,
tazamat270577@mail.ru, faruza.toktassynova@kaznaru.edu.kz*

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ИЛЕ-АЛАТАУСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ

Аннотация

Леса Северного макросклона Заилийского Алатау, являясь хребетной основой уникального природного комплекса, на базе которого динамично развивается рекреационное лесопользование, несет на себе основное антропогенное воздействие с возможными негативными последствиями. Известно, что при сведении лесов исчезают и другие представители биоразнообразия природы со всеми их полезными функциями и свойствами, постепенно превращаясь в безжизненное пространство. В этих условиях обеспечение сохранности уникальных лесов, повышение их эстетических качеств и формирование устойчивых лесных ландшафтов является актуальной лесоводственной проблемой.

Иле-Алатауский государственный национальный природный парк – природоохранное и научное учреждение. Основные задачи его – сохранение природных комплексов, а также изучение биологического разнообразия и всех охраняемых объектов. Изучение природы на территории современного Иле-Алатауского национального парка ведется уже более 170 лет, со времен экспедиций известных исследователей Н.А. Северцова, П.П. Семенова, Ш. Валиханова, А.Н. Краснова, Э.Л. Регеля и других. В начале XX века начались гляциологические наблюдения на леднике Туюксу (сейчас это самый известный по длительности наблюдений ледник в мире). Ландшафты гор Заилийского Алатау отличаются прекрасными образцами сочетаний растительности и рельефа. Новизна статьи заключается в том, что определен перечень работ направленных на формирование устойчивых ландшафтов с приведением природоохранных мероприятий.

Для сохранения единства и целостности горных ландшафтов, необходимо строго следить за соответствием проведения комплекса лесоводственно-природоохранных мероприятий по формированию жизнеустойчивых насаждений самых высоких эстетических качеств.

Под жизнеустойчивостью лесных насаждений мы понимаем действие, когда при максимальном использовании природной и экологической емкости лесных участков, при оптимальном благотворном воздействии природной обстановки на рекреанта, на каждом участке сохраняется устойчивость основных компонентов и элементов леса длительное время.

Из большого многообразия групп лесных насаждений следует выделить однородные участки с целью совершенствования их эстетических качеств и повышению устойчивости путем проведения целенаправленных лесоводственно-природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: ландшафт, типология, растительность, рельеф, насаждение, жизнеустойчивость, классификация Крафта, яблоня Сиверса.

Введение

Горные леса Заилийского Алатау являются постоянным объектом проведения геоморфологических, биологических, лесоводственных, социально-экономических исследований. Изучению природы этих лесов, обеспечению их сохранности и организации рационального лесопользования посвящены труды многих казахстанских ученых [1, 2] и других.

Объектом исследований являлись горные леса Заилийского Алатау, который является наиболее северным и одним из высочайших хребтов в мощной системе горных цепей Тянь-Шаня, опыты проводились на территории Иле-Алатауского ГНПП. В орографическом отношении горная цепь представляет систему параллельных складок, идущих с запада на восток. В центральной, наиболее возвышенной части, где отдельные вершины достигают высоты 4000-5000 м, хребет образует так называемый Талгарский горный узел, увенчанный пиком Талгар (5017 м). Длина Заилийского Алатау превышает 250 км, из которых около 150 км приходится на резко выраженный гребень, высотой в среднем 4000 м [3].

Основная цель статьи – научное обоснование путей формирования устойчивых лесных ландшафтов с высокими эстетическими качествами.

Каждый ландшафт имеет свою морфологическую структуру, которая складывается из физиономического облика насаждений (густые или парковые), типа лесорастительных условий и критериев, определяющих его эстетический облик, гарантирующих сохранение устойчивости лесных территорий бесконечно долго [4].

Целевым назначением лесов национального парка является, прежде всего, санитарно-оздоровительная, водоохранная, почвозащитная, эстетическая и даже историческая роль. Поэтому при ведении хозяйства здесь в первую очередь следует стремиться к созданию эстетически эффектных устойчивых типов насаждений, хорошо выполняющих эти функции и только во вторую – решать вопросы, связанные с их производительностью [5].

Архитектурно-художественные качества лесных участков северного макросклона Заилийского Алатау зависят в первую очередь от условий местопроизрастания и характера растительности, что наиболее полно выражено в сочетании определенных типов насаждений (лесных ассоциаций). Они отчетливо выражают эстетические свойства лесных ландшафтов, поэтому могут быть применены в парковом хозяйстве, также как и в лесном. Задача заключается в том, чтобы каждый тип леса (тип насаждения) оценить с эстетической точки зрения, выделив из них лучшие в этом отношении [6]. Леса Иле-Алатауского ГНПП в соответствии с функциональным назначением являются местом отдыха населения города и его гостей, поэтому лес здесь должен рассматриваться не как совокупность большого числа деревьев, которые надо воспитывать, чтобы получить максимальное количество древесины, а с точки зрения использования эстетических и оздоровляющих его свойств. В этом случае лес, вернее «тип насаждения» (ассоциация) понимается как явление географическое, как «элемент географического ландшафта» [7], а лес «природного парка» – как совокупность элементарных физико-географических ландшафтов лесных насаждений, природных биогеоценозов.

Ландшафты лиственного леса, плодовые и прочие мелколиственные леса и редколесья (1200 (1300) – 1300 (1900)) м н.у.м. формируются с участием яблони Сиверса, абрикоса обыкновенного, боярышника, черемухи обыкновенной, березы тянь-шанской (березы повислой), каркаса кавказского, осины ложной [8]. Куртинно-групповые и одиночные размещения деревьев, красочный подлесок и живой напочвенный покров создают здесь живописные прогалины и лужайки. Лесорастительные условия данной группы типов насаждений обеспечивают развитие хорошего травостоя на открытых солнечных местах, образующего зеленый ковер, на котором контрастно выделяются большие и малые группировки лиственного леса и изредка одиночные ели [9].

Значительные работы по фитоценологическому исследованию ельников Тянь-Шаня произведены Б.А. Быковым [10]. Отнеив необходимость ориентации при построении типологической схемы на признаки самой растительности, он указывает на важность учета экологических признаков фитоценоза.

Методы и материалы

Внешними признаками определения устойчивости насаждений являлись:

- интенсивность роста и развития, густота охвоения или облиствения крон деревьев, окраска хвои и листвы, плотность строения крон;
- количество и качество подроста, подлеска и живого напочвенного покрова;
- степень уплотнения верхних слоев почвы;
- наличие механических повреждений деревьев;
- заселение вредными насекомыми и наличие плодовых тел грибов;
- процент усохших деревьев.

Для ознакомления с флорой и растительностью, условиями ее обитания, другими главнейшими элементами и компонентами природных лесных участков, а также выбора маршрутов для закладки эколого-топографических профилей, проводилось рекогносцировочное обследование охранно-рекреационных территорий парка.

Критериями для выделения типов насаждений служили следующие признаки: местообитание растительности, сведения о главной и сопутствующей породе, ярус подлеска, травяной и моховой покров. Если же необходимо было оттенить обособленность типа от других, то в наименование включается информации о характере субстрата и степени его развития (селевые выносы, каменные «реки», эрозионные ложбины и пр.).

Результаты и обсуждение

Оценка жизнеустойчивости насаждений и формирующих их лиственных и хвойных деревьев во всех случаях определяется по пятибалльной шкале, в основу которой положены морфологические признаки леса и элементы классификации Крафта (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка жизнеустойчивости насаждений

Классы жизнеустойчивости	Характеристика
I	Деревья главной породы, здоровые на 90-100% с признаками роста и развития густой кроны I-II класса Крафта. Лесная подстилка не нарушена. Другие компоненты леса (подрост, подлесок, живой напочвенный травяной и моховой покров) здоровые и соответствуют типу насаждения
II	Деревья с слегка замедленным приростом по высоте, однако с густой еще кроной, единичными сухими сучьями без гнилей (есть деревья I-II, но больше III класса Крафта). Здоровых деревьев 70-90%. Лесная подстилка ненарушенного строения занимает 80% площади в насаждениях. Однако сохранность отдельных компонентов заметно нарушены (особенно напочвенного покрова). В целом насаждения по внешнему виду находятся в изначально нарушенном состоянии

Продолжение таблицы 1

III	Деревья, ослабленные с изреженной кроной, слабым приростом, частично суховершинные или сухих сучьев более 30% (III-IV класс Крафта). Здоровых деревьев 50-70%. Лесная подстилка уничтожена на 40-60% и более. Подрост и подлесок редок. Живой напочвенный покров в виде трав и мхов значительно вытоптан или отсутствует по другим причинам
IV	Деревья усыхающие с гнилями, крона редкая, прирост незначительный, отмечается наличие плодовых тел грибов, сухих сучьев более 50% (больше деревьев IV класса Крафта). Лесная подстилка в основном уничтожена, другие компоненты леса встречаются редко. Здоровых деревьев менее 50%. Насаждения на последней стадии распада и отмирания
V	Деревья сухие или со слабыми признаками жизни, крона редкая, пораженные вредителями и болезнями (IV и V класс Крафта). Здоровых деревьев основных пород менее 20%. Лесная подстилка отсутствует, как и другие компоненты леса вытоптаны или уничтожены по разным причинам. Лес находится в завершающей стадии распада и отмирания

В этих ландшафтах, на основании обработанного материала, установлена прогнозная модель – типичных участков непрерывно продуцирующего леса (эталон), эстетического типа насаждения - смешанные яблонники, как образцы ландшафтного искусства, а также, схемы модели — группа типов насаждений - смешанные осинники с созданием во втором ярусе более ценных декоративных пород. Сезонные допустимые рекреационные нагрузки (ДРН) в плодовых лесах (яблонники, абрикосники) рекомендуются:

- экскурсии 2,3 -5,2 чел/га;
- туризм плановый 0,7- 4,1 чел/га;
- туризм самодеятельности 0,3-3,0 чел/га;
- массовый отдых 0,3-2,7 чел/га.

В мелколиственных лесах (смешанные ивняки и осинники) соответственно: 6,5-10; 3,6-7,1; 3,0-4,4 и 2,7-3,8 чел/га (в каркасниках рекреация запрещается, нагрузка 0,0).

Важным и ответственным мероприятием в национальном парке этой группы ландшафтов являются: восстановление генофонда яблони Сиверса (насаждения яблонников за последние десятки лет значительно сократились). Одновременно уход за существующими деревьями — санитарная рубка и обрезка, борьба с вредителями и болезнями; охрана редких растений (например, насаждений из каркаса кавказского, мирикарии лисохвостной, курчавки Мушкетова, щитовника мужского и др.); рубки формирования ландшафтов в осинниках; создание насаждений из интродуцентов, отвечающих условиям произрастания, повышающих устойчивость лесов и их эстетические качества.

Восстановление генофонда яблони Сиверса осуществляется как методом лесных культур на отдельных участках, так и посадкой гейстеров – крупномерным посадочным материалом. В этой плодовой зоне возможно создание плодовых садов из культурных сортов яблони, районированных в этих условиях. Одновременно проводятся санитарно-оздоровительные рубки и обрезка сучьев, уборка валежи и захламленности.

Охрану редких растений – каркасников, ясенца узколистного щитовника, ветреницы Заилийской, следует производить путем огораживания участков с установкой соответствующих стенов.

Восстановление в яблонниках травяных приречных местами лесной подстилки, а в яблонниках кустарниково-травяных склонов производить прореживание подлеска с формированием полей.

Значительное распространение в этой полосе получили насаждения из осины ложной, которая характеризуется низкими ландшафтно-декоративными качествами, грибными заболеваниями, низкой устойчивостью и недолговечностью.

Рубки формирования в осинниках смешанных и травяных серий проводятся с целью внесения разнообразия в древостой другой породы (сосны, ели), сохраняя во втором ярусе яблоню, боярышник, березу. В первую очередь подлежат в рубку старовозрастные экземпляры, отстающие в росте и развитии кроны I и IV-V класса Крафта. Рубки можно проводить через каждые 5 лет, для осветления прогалин, лучшего роста хвойных, высаженных интродуцентов и подлесочных растений. Выбираются до 15-20% деревьев по количеству. Деревья осины — акценты желательно сохранять.

Местами необходимо производить замену грубой, мощной и плохо разлагающейся подстилки под осинниками для лучшего роста более декоративных и долговечных пород. Уборка клонового подроста осины.

Посадки из интродуцентов (сосна, береза, лиственница, орех и др.) создаются на основных трассах туризма, композиции строятся в сочетании с ценозами яблони, абрикоса, осины, не только в статике, но и в возрастной динамике, как и равно в динамике сезонных изменений.

В ивниках приречных возможно устройство площадок отдыха у воды, подсадка плодовых кустарников для привлечения птиц. Противопожарные мероприятия. Экологическая пропаганда.

Имеется ряд факторов, отрицательно влияющих на жизнеустойчивость, рост и продуктивность лесов национального парка, в результате близости крупнейшего города с контрацией теплоэнергетики, транспортных средств, населения, строительства разного рода сооружений. Основными причинами, влияющими на условия произрастания лесов, являются:

- загрязнение атмосферного воздуха разными газами и твердыми веществами;
- повышенная местами уплотненность почвы и нарушенность ландшафтов в результате антропогенного воздействия;
- природные аномалии – селевые потоки, снежные лавины, землетрясение, интенсивные осадки.

Первый фактор в условиях лесов парка проявляется в насаждениях всех типов группы ландшафтов, в той или иной степени. На основе наблюдений установлено, что в зависимости от расстояния сложные многоярусные, достаточно сомкнутые насаждения смешанного такого состава с преобладанием лиственных пород являются наиболее газоустойчивыми. Сравнительно высокая газоустойчивость насаждений наблюдаются при куртинно-групповом смещении пород.

Отмечено также, что под пологом смешанного хвойного древостоя из ели, интродуцентов - сосны и лиственницы стерильность окружающей среды более чем в 2 раза выше, чем под пологом лиственных пород и на открытых пространствах. Здесь же наблюдается более высокие концентрации отрицательных (легких) ионов в воздухе, особенно в теплое время года и хорошо проветриваемых среднеполнотных насаждений. Хвойные древостои отличаются здесь более высокими санитарно-гигиеническими свойствами, чем лиственные. Это объясняется в первую очередь их повышенной фитонцидностью: 1га елового леса выделяет за сутки около 5 кг летучих веществ (лиственные около 2 кг).

Наибольшими запасами древесной зелени и фитопродуктивностью (отношение прироста надземной фитомассы к текущему приросту, фитомассы крон - ассимилирующего аппарата деревьев) отличаются насаждения III и выше классов возраста. Эти же насаждения отличаются и наивысшими фитонцидными и ионизирующими свойствами, а также высокой кислото-производительностью, который имеет положительный баланс до возраста 110-130 лет. Такие насаждения благодаря большим запасам хвои, в течение всего года аккумулируют атмосферные аэрозоли, пыль, снижают шумы, что следует учитывать при прокладке дорожно-тропиночной сети по рекреационным

зонам парка.

Для сохранения природного ландшафта парка огромное значение имеет способность противостоять воздействию человека в результате использования территории для рекреационных и хозяйственных целей. Горные лесные почвы, которые здесь преобладают, сохраняют устойчивость только при наличии укрепляющей их растительности. Первый признак нарушения устойчивости природного ландшафта — прекращение естественного возобновления леса. В последующем повреждается и исчезает травяной покров и подлесок, начинается эрозия, происходит обнажение корней и даже гибель деревьев.

Эстетический ландшафт может пострадать в архитектурно-художественном отношении вследствие неумелого расположения искусственных посадок и нарушение пропорции (например, массовые посадки вяза приземистого - карагача, которые здесь имеют место). При этом естественное очертание ландшафта сразу пропадает. Опасны такие посадки и в пожарном отношении.

Исследования показали, что внешний облик лесного ландшафта зависит в первую очередь от особенностей, входящих в него насаждений.

Ели, выросшие на свободе, вне влияния леса, имеют низкососяженные и более широко раскинутые оригинальные формы кроны, сбежистые конусовидные стволы, густое охвоение. Такие деревья в эстетическом отношении представляют определенную ценность, особенно в ландшафтах хвойного леса, когда среди зеленого луга или прогалины величественно возвышаются крупные одиночные экземпляры (солитеры) елей.

Запоминаются здесь деревья типа двойчаток, тройчаток и прочие, с причудливо согнутыми толстыми сучьями. Из этого не следует, что нужно стремиться к формированию как можно большего количества таких оригинальных деревьев. Всякий художественный контракт необычен, когда он представлен в меру, и сам себя уничтожает, если применяется в излишестве.

Выводы

Условия местопроизрастания оказывают сильное влияние на рост, формирование, продуктивность и устойчивость насаждений. Поэтому все лесоводственно-природоохранные мероприятия в лесах парка должны проводиться с учетом горных условий. С этой целью выделены укрупненные группы типов насаждений в понятии лесоводов В.Н. Сукачева, Б.П. Колесникова и геоботаника Б.А. Быкова, требующих однородных лесоводственно-природоохранных мероприятий при ведении хозяйства в лесах Иле-Алатауского государственного национального природного парка. Деление лесных насаждений на группы дает возможность на типологической основе, т.е. с учетом условий местопроизрастания и особенностей насаждений, дифференцированно подходить к проведению всех мероприятий в каждом конкретном случае и в тоже время не допускать дробления насаждений на очень мелкие участки.

Благодарность

Выражаем благодарность коллективу Иле-Алатауского государственного национального природного парка за оказанную помощь в проведении исследовательских работ на территории парка.

Список литературы

1. Голощاپов Г.В., Майсупова Б.Ж. Исследования ландшафтно-декоративных качеств ели тяньшанской для формирования эстетических насаждений в Иле-Алатауском национальном природном парке // Исследования, результаты. №4, 2001, С.60-65
2. Бегембетов А.А. Рекреационное использование лесов юго-востока Казахстана//Алматы, 2003. -116 с.
3. Айнабеков М.С., Туреханова Р.М., Иващенко А.А. О сохранении дикой яблони и абрикоса на территории Иле-Алатауского ГНПП // Материалы Международной конференции «Проблемы изучения, сохранения и 27 Яблоня Сиверса в Иле-Алатауском НП: результаты и

перспективы мониторинга рационального использования водных и околводных экосистем», посвященной 80-летию со дня рождения д.б.н. проф. В.П. Митрофанова. Вестник Каз НУ. Серия экологическая. №1, 2012, С.238-241.

4. Иващенко А.А., Туреханова Р.М., Жаксылыкова А.А. Опыт мониторинга формового формового разнообразия (*Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem.) в Иле-Алатауском национальном парке (Северный Тянь-Шань) // Новации в горном и предгорном садоводстве. Том II. Матер. междунар. науч.-практ. конф., посв.110-летию со дня рождения пловодода-селекционера Костина П.П. – Нальчик, 2014. – С.55-60.

5. Иващенко А.А., Белялов О.В. Новые флористические находки на юге и юго-востоке Казахстана // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Кемерово, 2015. Вып.21. – С.94-100.

6. Дроздов Н.Н. Места заповедные. Кн. 1,2 Издательство: Мнемозина, 2012.

7. Скалдина О.В. Самые красивые заповедники России Издательство: Эксмо, 2012

8. Современные методы и международный опыт сохранения генофонда дикорастущих растений (на примере диких плодовых). – Алматы, 2011г. с.

9. Бадюков, Д.Д. География России: Природа; Охрана окружающей среды; История исследования территории // Д.Д. Бадюков, О.А. Борсук, О.А. Волкова. - М.: Энциклопедия, 2013. - 304 с.

10. Быков Б.А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история; особенности и типология. Алма-Ата: АН КазССР, 1950. -123 с.

References

1. Goloshchapov G.V., Majsupova B.ZH. Issledovaniya landshaftno-dekorativnyh kachestv eli tyan'shanskoj dlya formirovaniya esteticheskikh nasazhdenij v Ile-Alatauskom nacional'nom prirodnom parke // Issledovaniya, rezul'taty. №4, 2001, S.60-65

2. Begembetov A.A. Rekreacionnoe ispol'zovanie lesov yugo-vostoka Kazahstana//Almaty, 2003. -116 s.

3. Ajnabekov M.S., Turekhanova R.M., Ivashchenko A.A. O sohraneni dikoj yabloni i abrikosa na territorii Ile-Alatauskogo GNPP // Materialy Mezhdunarodnoj konferencii «Problemy izucheniya, sohraneniya i 27 Yablonya Siversa v Ile-Alatauskom NP: rezul'taty i perspektivy monitoringa racional'nogo ispol'zovaniya vodnyh i okolovodnyh ekosistem», posvyashchennoj 80-letiyu so dnya rozhdeniya d.b.n. prof. V.P. Mitrofanova. Vestnik Kaz NU. Seriya ekologicheskaya. №1, 2012, S.238-241.

4. Ivashchenko A.A., Turekhanova R.M., Zhaksylykova A.A. Opyt monitoringa formovogo formovogo raznoobraziya (*Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem.) v Ile-Alatauskom nacional'nom parke (Severnyj Tyan'-SHan') // Novacii v gornom i predgornom sadovodstve. Tom II. Mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posv.110-letiyu so dnya rozhdeniya plodovoda-selekcionera Kostina P.P. – Nal'chik, 2014. – S.55-60.

5. Ivashchenko A.A., Belyalov O.V. Novye floristicheskie nahodki na yuge i yugo-vostoke Kazahstana // Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazahstana. Kemerovo, 2015. Vyp.21. – S.94-100.

6. Drozdov N.N. Mesta zapovednye. Кн. 1,2 Издатel'stvo: Mnemozina, 2012.

7. Skaldina O.V. Samye krasivye zapovedniki Rossii Издатel'stvo: Eksmo, 2012

8. Sovremennye metody i mezhdunarodnyj opyt sohraneniya genofonda dikorastushchih rastenij (na primere dikih plodovyh). – Алматы, 2011г. с.

9. Badyukov, D.D. Geografiya Rossii: Priroda; Ohrana okruzhayushchej sredy; Istoriya issledovaniya territorii // D.D. Badyukov, O.A. Borsuk, O.A. Volkova. - М.: Enciklopediya, 2013. - 304 с.

10. Bykov B.A. Elovye lesa Tyan'-SHanya, ih istoriya; osobennosti i tipologiya. Alma-Ata: AN KazSSR, 1950. -123 s.

Э.С. Жилкибаева*, **А.Ж. Токтасынов**, **Ф.А. Токтасынова**
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан,
elmira.zhilkibayeva@kaznaru.edu.kz *, tazamat270577@mail.ru,
faruza.toktassynova@kaznaru.edu.kz

ІЛЕ-АЛАТАУ МЕМЛЕКЕТТІК ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ ПАРКІНДЕ ТҰРАҚТЫ ОРМАН ЛАНДШАФТТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Андатпа

Іле Алатауының солтүстік макро баурайының ормандары бірегей табиғи кешеннің жоталы негізі бола отырып, соның негізінде рекреациялық орман шаруашылығы қарқынды дамып келе жатқан, ықтимал теріс салдары бар негізгі антропогендік әсерге ие. Ормандарды тазартқанда табиғаттың биологиялық әртүрлілігінің басқа өкілдері де өзінің барлық пайдалы қызметі мен қасиеттерімен жойылып, бірте-бірте жансыз кеңістікке айналатыны белгілі. Осы жағдайларда бірегей ормандарды сақтауды қамтамасыз ету, олардың эстетикалық қасиеттерін жақсарту және тұрақты орман ландшафттарын қалыптастыру орман шаруашылығының өзекті мәселесі болып табылады.

Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі – табиғатты қорғау және ғылыми мекеме. Оның негізгі міндеттері табиғи кешендерді сақтау, сонымен қатар биологиялық әртүрлілікті және барлық қорғалатын объектілерді зерттеу болып табылады. Қазіргі Іле-Алатау ұлттық паркі аумағындағы табиғатты зерттеу әйгілі зерттеушілердің Н.А. Северцов, П.П. Семенов, Ш.Уәлиханов, А.Н. Краснов, Е.Л. Регель және басқалар экспедицияларынан бері 170 жылдан астам уақыт бойы жүргізіліп келеді. 20 ғасырдың басында Тұйықсу мұздығында гляциологиялық бақылаулар басталды (қазір ол бақылау ұзақтығы бойынша әлемдегі ең әйгілі мұздық болып табылады). Іле Алатау тауларының ландшафттары өсімдік жамылғысы мен рельефтің үйлесімділігінің тамаша үлгілерімен ерекшеленеді. Мақаланың жаңалығы қоршаған ортаны қорғау шараларын енгізе отырып, тұрақты ландшафттарды қалыптастыруға бағытталған жұмыстардың тізбесі анықталғанында.

Тау ландшафттарының бірлігі мен тұтастығын сақтау үшін жоғары эстетикалық қасиеттері бар өміршең екпелерді қалыптастыру үшін орман шаруашылығы және қоршаған ортаны қорғау шаралары кешенінің сақталуын қатаң бақылау қажет.

Орман екпелерінің өміршеңдігі қабілеті деп орман алқаптарының табиғи-экологиялық мүмкіндіктерін барынша пайдаланған кезде, табиғи ортаның рекреантқа оңтайлы тиімді әсерін қамтамасыз ете отырып, орманның негізгі құрамдас бөліктері мен элементтерінің тұрақтылығын қамтамасыз ететін әрекетті айтамыз. Әр аумақта орман ұзақ уақыт бойы сақталады.

Орман екпелерінің алуан түрлі топтарының ішінен олардың эстетикалық қасиеттерін жақсарту және мақсатты орман шаруашылығы мен қоршаған ортаны қорғау шаралары арқылы тұрақтылығын арттыру үшін біртекті аумақтарды бөліп алу қажет.

Кілт сөздер: ауыл шаруашылығы, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер, жерге орналастыру, қоршаған ортаның ластануы, техногендік ластану, жерді қорғау, ауыр металдар.

E. Zhilkibayeva, A. Toktassynov, F. Toktassynova
Non-profit joint stock company «Kazakh National Agrarian Research University»,
Almaty, Kazakhstan, elmira.zhilkibayeva@kaznaru.edu.kz *, tazamat270577@mail.ru,
faruza.toktassynova@kaznaru.edu.kz

FORMATION OF SUSTAINABLE FOREST LANDSCAPES IN ILE ALATAU STATE NATIONAL NATURAL PARK

Abstract

The forests of the Northern macro-slope of the Zaili Alatau, being the ridge base of a unique

natural complex on the basis of which recreational forest use is dynamically developing, bear the main anthropogenic impact with possible negative consequences. It is known that when forests are reduced, other representatives of nature's biodiversity disappear with all their useful functions and properties, gradually becoming a lifeless space. Under these conditions, ensuring the preservation of unique forests, improving their aesthetic qualities and the formation of sustainable forest landscapes is an urgent forest problem.

Its main tasks are the preservation of natural complexes, as well as the study of biological diversity and all protected objects. The study of nature on the territory of the modern Ile-Alatau National Park has been conducted for more than 170 years, since the expeditions of famous researchers N.A. Severtsov, P.P. Semenov, Sh. Valikhanov, A.N. Krasnov, E.L. Regel and others. At the beginning of the twentieth century, glaciological observations began on the Tuyuksu glacier (now it is the most famous glacier in the world by the duration of observations). The landscapes of the mountains of Zaili Alatau are distinguished by excellent examples of combinations of vegetation and relief. The novelty of the article is that a list of works aimed at creating sustainable landscapes with the introduction of environmental measures has been determined.

To preserve the unity and integrity of mountain landscapes, it is necessary to strictly monitor the conformity of a set of forest conservation measures to form viable plantations of the highest aesthetic qualities.

By the viability of forest plantations, we mean the action when the maximum use of the natural and ecological capacity of forest areas, with the optimal beneficial effect of the natural environment on the recreation site, the stability of the main components and elements of the forest remains for a long time.

From a wide variety of forest groups, homogeneous areas should be identified in order to improve their aesthetic qualities and increase sustainability through targeted forest conservation activities.

Key words: agriculture, agricultural land, land management, environmental pollution, man-made pollution, land protection, heavy metals.

FTAMP 66: 68.47.15

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/05>

Ш.Т. Танекеева, Б.Т. Мамбетов, А.Т. Жубанышева, Ж.Т. Жорабекова*

*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан,
tanekeeva.sholpan@mail.ru*, mambetov.bulkair@kaznaru.edu.kz,
anar.zhubanyshova@kaznaru.edu.kz, zhorabekova.zhadra@kaznaru.edu.kz*

БАУМ ТОҒАЙЫНДА ӨСІП ТҰРҒАН АҒАШ БҰТАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖАҢАРТУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖОБАЛАУ

Аңдатпа

Мақалада Баум тоғайында бүгінгі таңда өсіп тұрған ағаш-бұталар сипатталып, оларды зерттеуге бағытталған жұмыстар мен жаңарту жұмыстары айтылады. Зерттеу жұмыстары "Баум тоғайының жасыл желектерін түгендеу және орман патологиялық зерттеу материалдарын жүргізу және ресімдеу тәртібі жөніндегі нұсқаулыққа" сәйкес жүргізілді. Жасыл желектерді түгендеу және орман патологиялық зерттеу жұмыстары Алматы қаласындағы "Баум тоғайы" аумағын түгел қамтыды. Негізгі мақсат жасыл желектердің сандық және сапалық сипаттамалары туралы сенімді деректер алу және Баум тоғайы аумағындағы жасыл желектердің жағдайын талдау болып табылады. Аталған нысанды тексеру кезінде жер аумағы 69 телімге бөлініп, әр кварталда өсіп тұрған ағаш-бұталар саны анықталды. Жүргізілген түгендеудің нәтижесінде екпелердің тұқымдық құрамы, жасы,

биіктігі, диаметрі, жағдайы және шаруашылық шаралары бойынша бөлінуі толық сипатталды. Жүргізілген түгендеу жұмыстары excel-де теріліп, содан кейін Argisc -де әр ағашты электронды картаға түсіру үшін бағдарлама жасалды.

Зерттеу нәтижелері Баум тоғайында қазіргі таңда өсіп тұрған ағаштар мен бұталарды санитарлық тазалау арқылы сақтау мен одан әрі жаңарту жұмыстарында, сонымен қатар жасыл желектердің сандық және сапалық сипаттамаларын жоғарылату үшін үлкен ғылыми және практикалық маңызды рөл атқарады.

Кілт сөздер: *орман патологиясы, жасыл желек, Баум тоғайы, түгендеу, шаруашылық іс-шаралар, санитарлық кесу, телім, екпе.*

Кіріспе

Зерттеудің басты нысаны - Алматы қаласының солтүстік бөлігінде, Түрксіб ауданында орналасқан Баум тоғайы. Ол теміржол бойында орналасқан және оңтүстіктен солтүстікке қарай созылып жатыр. Тоғайдың жалпы ауданы 130,0 га құрайды.

Бүгінгі таңда бұл ерекше қорғалатын нысан апатты жағдайда тұр. Үлкен Алматы каналының (БАК) салынуына байланысты тоғайды суаруға арналған арық үлгісіндегі көп жылдардан бергі жалғыз суару жүйесі бұзылған. Жер асты суларының деңгейі өзгергендіктен, жауын-шашын өсімдіктердің қалыпты жұмыс істеуі үшін жеткіліксіз. Орманды қорғаудың нақты жолға қойылған жүйесінің болмауына және екпелерді зиянкестер мен аурулардан уақтылы өңдеуге байланысты жұмыстардың жүргізілмеуі себебінен ағаштар мен бұталар қысымдалған күйде кеуіп және қурап қалған.

Осы себептердің жиынтығы, ағаштардың табиғи қартаюын және өміршең жаңарудың болмауын ескере отырып, екпелердің біртіндеп жойылуына әкеледі, бұл бірегей табиғи объектінің біржола жоғалуына әкелуі мүмкін.

Аталған проблемалардың себебі бойынша "Баум тоғайы" аумағында жасыл желектерге түгендеу жұмыстары және орман патологиялық зерттеулер жүргізілді. Негізгі міндет тұқымдардың табиғи өзгеруін ескере отырып, қалыптасқан табиғи орманды барынша сақтау болып саналды. Сондай-ақ ландшафттардың қалыптасқан құрылымына минималды араласу, максималды үйлесімділік пен эстетикалық тартымдылықты құру басты мақсат болып табылады. Жұмыс жоспары бойынша жас сүректіңге зақым келтірмеу үшін кесу жұмыстары жоғары деңгейлі арамен жүргізілетін ескі құрғақ ағаштарды ғана алып тастау қажет болды. Кесуден кейін табиғи тұқымдылардың өзгеру процестерін ескере отырып, сол тұқымдылардың кесілген ағаштарын қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу көзделуде.

Әдістер мен материалдар

Жасыл кеңістікті түгендеу және орман патологиялық зерттеулер Баум тоғайының бүкіл аумағын қамтыды. Жұмыстар "Баум тоғайының жасыл желектерін түгендеу және орман патологиялық зерттеу материалдарын жүргізу және ресімдеу тәртібі жөніндегі нұсқаулыққа" сәйкес жүргізілді.

Жұмыстар екі кезеңде жүргізілді: далалық кезең және камералдық кезең.

Далалық кезеңде ауданның табиғи және тарихи жағдайларымен, зерттеу объектісінің аумағын жайластырудың қолда бар жобаларымен, картографиялық материалдармен, соңғы 2-3 жылдағы орман қорғау жөніндегі өндірістік қызмет туралы есептермен және басқа да қажетті құжаттамалармен танысуды қамтитын дайындық жұмыстары орындалды. Далалық зерттеулер мен қажетті биологиялық талдаулар жүргізілді, далалық материалдарды алдынала өңдеу жүргізілді.

Камералдық кезеңде дала материалдарын түпкілікті өңдеу, алдын алу, санитарлық-сауықтыру, жою (химиялық, биологиялық және т.б.) іс-шараларын жобалау, есеп жасау, жоспарлы-картографиялық және басқа да жұмыс түрлерін дайындау жүргізілді.

Жүргізілген түгендеудің нәтижесінде екпелердің тұқымдық құрамы, жасы, биіктігі, диаметрі, жағдайы және шаруашылық шаралары бойынша бөлінуі толық сипатталды. Жүргізілген түгендеу жұмыстары excel-де теріліп, содан кейін Argisc -де әр ағашты электронды картаға түсіру үшін бағдарлама жасалды.

Ақпаратты жинау, жинақтау және талдау жүйесі қазіргі заманғы әдістер мен технологияларды пайдалана отырып, оның ішінде картографиялық және кестелік материалдарды жасау кезінде оны электрондық өңдеуді көздейді.

Орман патологиялық зерттеулердің деректері негізінде орман қорғау іс-шараларын жобалау жүргізілді. Жобалау қорытындысы зиянды организмдерге қарсы күрестің кешенді шараларын жүргізу тәртібі болып табылады.

Нәтижелер және талқылау

Баум тоғайын тексеру кезінде, жалпы жер аумағы 69 кварталға бөлінді. Барлығы 91090 дана жапырақты, қылқан жапырақты және бұталы ағаштар саны анықталып, өз кезегінде 60 түрі ескерілді.

Кесте 1 - Баум тоғайының ағаш түрлерінің атауы

Баум тоғайында өсетін ағаш түрлерінің атауы			
№	Орысша	Қазақша	Латынша
1.	Абрикос обыкновенный	Кәдімгі өрік	<i>Armeniaca vulgaris</i>
2.	Акация белая	Ақ қараған	<i>Robinia pseudoacacia</i>
3.	Береза повислая	Қотыр қайың	<i>Betula pendula</i>
4.	Береза пушистая	Түкті қайың	<i>Bétula pubéscens</i>
5.	Боярышник кроваво-красный	Алқызыл долана	<i>Crataegus sanguinea</i>
6.	Боярышник восточный	Шығыс долана	<i>Crataégus orientális</i>
7.	Вишня красноплодная	Қызыл жемісті шие	<i>Cerasus erythrocarpa</i>
8.	Вяз гладкий	Жылтыр немесе кәдімгі шегіршін	<i>Ulmus laevis</i>
9.	Вяз приземистый	Ұсақ жапырақты қарағаш	<i>Ulmus pumila</i>
10.	Вяз шершавый	Қотыр шегіршін	<i>Ulmus glabra</i>
11.	Гледичия обыкновенная	Кәдімгі қармала	<i>Gleditsia triacanthos</i>
12.	Груша обыкновенная	Кәдімгі алмұрт	<i>Pyrus communis</i>
13.	Дуб черешчатый*	Кәдімгі емен*	<i>Quercus robur*</i>
14.	Ель колючая (форма голубая)	Тікенекті шырша (көгілдір пішінді)	<i>Picea pungens</i>
15.	Ель колючая	Тікенді шырша	<i>Picea pungens Engelm</i>
16.	Ива вавилонская (плакучая)	Иілгіш, вавилондық тал	<i>Salix babylonica</i>
17.	Ива древовидная, козья	Ешкітал	<i>Salix caprea</i>
18.	Ива прутовидная	Шыбық тал	<i>Salix viminalis</i>
19.	Ива кустарниковая	Бұталы тал	<i>Salix viminalis,</i>
20.	Катальпа обыкновенная	Кәдімгі катальпа	
21.	Каштан конский	Кәдімгі атбасталшын	<i>Catalpa bignonioides</i>
22.	Клен остролистный	Шынар жапырақты үйеңкі	<i>Aesculus hippocastanum</i>
23.	Клен полевой	Далалық үйеңкі	<i>Acer platanoides</i>
24.	Клен татарский	Татар үйеңкісі	<i>Acer campestre</i>
25.	Клен серебристый	Күміс түсті үйеңкі	<i>Acer tataricum</i>
26.	Клен ясенелистный	Шаған жапырақты үйеңкі	<i>Acer saccharinum</i>
27.	Клен приречный	Өзен үйеңкісі	<i>Acer negundo</i>
28.	Лиственница сибирская	Сібір балқарағайы	<i>Lárix sibírica</i>

Кесте 1 жалғасы

29.	Липа крупнолистная	Ірі жапырақты жөке ағашы	Tilia platyphyllos
30.	Липа мелколистная	Ұсақ жапырақты жөке ағашы	Tilia cordata
31.	Орех грецкий	Грек жаңғағы	Juglans regia
32.	Персик	Шабдалы	Prunus persica
33.	Пихта	Шырша	Abies
34.	Рябина обыкновенная	Кәдімгі шетен	Sorbus aucuparia
35.	Слива колючая или терн	Тікенекті қара өрік, шомырт	Prunus spinosa
36.	Слива черная	Қара өрік	Prunus nigra
37.	Сосна обыкновенная	Кәдімгі қарағай	Pinus sylvestris
38.	Сумах пушистый	Ақүлпек сумах	Rhus typhina
39.	Туранга разнолистная	Түрлі жапырақты тораңғыл	Populus diversifolia
40.	Тополь белый	Ақ терек	Populus alba
41.	Тополь пирамидальный	Мырзатерек, бәйтерек	Populus pyramidalis
42.	Тополь черный	Қара терек	Populus nigra
43.	Туя западная	Күнбатыс туя	Thuja occidentalis
44.	Туя (форма шаровидная)	Бозарша	Thuja occidentalis Globosa
45.	Черемуха обыкновенная	Кәдімгі мойылы	Padus racemosa
46.	Шелковица белая	Ақ тұт	Morus alba
47.	Шелковица черная	Қара тұт	Morus nigra
48.	Яблоня домашняя	Үй алмасы	Malus domestica
49.	Ясень согдийский Чарынский*	Соғды, Шарын шағаны*	Fraxinus sogdiana*
50.	Ясень зеленый, ланцетный	Жасыл шаған	Fraxinus lanceolata
51.	Ясень обыкновенный	Кәдімгі шаған	Fraxinus excelsior

Ескерту: * белгімен Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген ағаш түрлері бөлінген

Баум тоғайындағы бұталардың атауы және олардың саны			
№	Орысша	Қазақша	Латынша
1	Айва японская	Жапондық айва	Chaenomeles japonica
2	Бересклет европейский	Еуропалық қабыржық	Euonymus europaeus
3	Бирючина обыкновенная	Кәдімгі лигуструм	Ligustrum vulgare
4	Бузина Вейгела японская	Жапондық вейгела	Weigela japonica
5	Калина обыкновенная	Кәдімгі шәңкіш, бүрген	Viburnum opulus
6	Свидина белая	Ақ свида	Swida alba
7	Сирень обыкновенная	Кәдімгі жұпаргүл	Syringa vulgaris
8	Смородина черная	Қара қарақат	Ribes nigrum
9	Шиповник собачий (дикая роза)	Жабайы итмұрын	Rosa cinnamomea

Жасыл кеңістіктер кәдімгі қарағай, еуропалық шырша, тікенді шырша, тянь-шань шыршасы, бозарша, үй алма ағашы, жасыл шаған, кәдімгі өрік, ақ қараған, қотыр қайың, ұсақ жапырақты қарағаш, қотыр шегіршін, кәдімгі емен, шие, қара өрік, ұсақ жапырақты

жөке ағашы, кәдімгі атбасталшын және т.б. сияқты ағаштармен ұсынылған. Кәдімгі жұпаргүл, спирея, ақ свида және қара қарақат және т.б. сияқты бұталар бар.

Басым тұқымдар: ұсақ жапырақты қарағаш (*Ulmus parvifolia*), қотыр шегіршін (*Ulmus glabra*), далалық үйеңкі (*Acer platanoides*), өзен үйеңкісі (*Acer negundo*), кәдімгі емен (*Quercus robur*), қотыр қайың (*Betula pendula*), ақ қараған (*Robinia pseudoacacia*), терек (*Populus*). Екпелердің орташа жасы 80-100 жыл құрайды.

Алайда екпелердің санитарлық жағдайы қанағаттанарлықсыз, өйткені көптеген жылдар бойы күтім жұмыстары толық көлемде жүргізілмеген. Екпелердің 70% - ға жуығы кеуіп, халықтың өміріне қауіп төндіруде. Мұндай екпелер өрт қауіпін күшейтеді, дің зиянкестерінің таралуына ықпал етеді.

Кесте 2 - Ағаштарды санитарлық жағдайы бойынша бөлу

№	Жасыл желектердің түрлері мен көрсеткіштері	Санитарлық жағдайы					
		Сау	Әлсіреген	Кепкен	Құрғаған	Авариялық	Барлығы
1	Қылқан жапырақты	242	73	2	5	-	322
2	Жалпақ апырақты	46354	25268	7241	4326	2725	85914
3	Бұталар	3996	706	120	32	-	4854
Барлығы		50592	26047	7363	4363	2725	91090

Санитарлық жағдайы барлық ағаштар бойынша олардың сәнділігін ескере отырып анықталады. Ағаштардың сапалық сипаттамаларына сәйкес бағалаудың келесі градациясы бөлінеді: "сау", "әлсіреген", "кепкен", "құрғақ" және "авариялық".

Ағаштарды санитарлық жай-күйі бойынша бөлу олардың сәнділігін ескере отырып, барлық ағаштар, бұталар, тірі шарбақтар, көгалдар мен гүлзарлар бойынша айқындалады. Екпелердің жай – күйін анықтау үшін объектінің жай-күйінің коэффициенті (екпелердің өміршендігі) КӘЖ 1-5-объектінің өміршендігін және оның одан әрі жұмыс істеуге әлеуетті қабілетін ескеретін жасыл екпелердің сапалық жай-күйі қолданылады.

2-кестенің материалдары бойынша 50592 дана сау ағаштар мен бұталарға жататындығын көруге болады, бұл әлсіреу белгілері жоқ, қалыпты дамуы сақталған және зақымдалмаған екпелер. Жас ерекшелігі бойынша бұл негізінен жас және орта жастағы екпелерді құрайды.

Әлсіреген - оларға 26047 дана ағаштар мен бұталар жатады. Бұған шамалы зақымданған, сәнділігі орташа деңгейдегі, бұтақтардың құрғауы 10 % - ға дейін, зиянкестер мен аурулардың 25% - ына зақымдалған екпелер кіреді. Бұл негізінен өсіп келе жатқан екпелер.

Кепкен - оларға 7363 дана кіреді. Ағаштар мен бұтақтардың өлу процесі (50% - дан астам), зиянкестер мен ауруларға зақымдану жоғары дәрежеде. Бұл, әдетте дамыған және қартаюға жақын екпелерді құрайды.

Құрғаған ағаштар мен бұталар 4363 дан және авариялық 2725 дана - бірінші кезекте кесуге жататын толығымен өлі ағаш немесе бұталарды құрайды.

Ағаштардың жоғарыда көрсетілген санитарлық жағдайына байланысты санитарлық кесу, қайта отырғызу, желегін қалпына келтіру сияқты күтім жұмыстары жүргізілді. Барлық тексерілген екпелердің ішінен ағаштар мен бұталардың көп санына санитарлық кесу тағайындалды. Мұнда авариялық жағдай туғызатын ауру, кеуіп қалған, құрғаған және зақымданған бұтақтар алынып тасталынды.

Алқаағаштарды барлаушылық орман патологиялық зерттеу нәтижесінде барлық жерде дерлік ағаштар мен бұталар жапырақ жейтін зиянкестермен зақымданғаны анықталды.

Ұсақ жапырақты қарағай мен әр түрлі жастағы өрескел қарағайдың екпелері қатты зақымдалған. Бұл екпелердегі ағаштардың зақымдануы 90-100% - ға жетеді. Олардың көпшілігі раушан мен долана жапырақтарымен зақымдалған. Бұл зиянкестер плантацияларға елеулі қауіп төндіреді, олардың тұрақтылығын әлсіретеді, нәтижесінде олардың өліміне әкеледі. Жапырақты құрттардың жаппай көбею ошақтары 3-4 жыл бұрын пайда болды, бұл тоғайдың екпелерінің қатты әлсіреуіне әкелген.

Бұл аурулармен күресу үшін белгілі бір ауруларға арналған жеке қорғаныс шараларынан басқа, санитарлық-профилактикалық, орман шаруашылығы және химиялық шаралар кешені жүзеге асырылады. Барлық осы іс-шаралардың негізінде орман шаруашылығына елеулі зиян келтіретін діндер мен бұтақтардың неғұрлым қауіпті ауруларын (қарағаш және емен тамыр микоздары, каштанның эндотий обыры, балқарағайдың сатылы обыры, майқарағайдың тат обыры және т.б.) анықтау мақсатында орман екпелерін қадағалау жатыр. Ол арнайы орман патологиялық маршруттық жолдар бойында орналасқан екпелерді жүйелі тексеруден тұрады. Мұнда ағаштардың аурулармен зақымдану қарқындылығы және оның дамуының күтілетін сипаты анықталады. Бұл үшін сынақ алаңдарында ағаштарды жай-күйі бойынша сапалық санаттарға бөле отырып, жаппай қайта есептеу жүргізіледі. Сонымен қатар, ауру ағаштарды оларда некрозды дақтардың, қатерлі ісік жараларының, ісіктердің болуымен анықтайды және қажет болған жағдайда оларды келесі топтарға бөледі: 1 - тәждің жоғарғы бөлігінде жаралары бар ағаштар; 2 - тәждің ортаңғы бөлігінде жаралары бар ағаштар; 3 - тәждің төменгі бөлігіндегі жаралармен; 4 - магистраль бойындағы жаралары бар ағаштар. Тамыр ауруларынан зардап шеккен ағаштар үш санатқа бөлінеді: I - әлсіз зақымдалған (бүйір бұтақтардың 10% — на дейін әсер етеді); II - орташа зақымдалған (бүйір бұтақтардың 25% - на дейін); III - қатты зақымдалған (бүйір бұтақтардың 25% - дан астамы жараланған). Екпелердің зақымдануына жалпы баға ауру ағаштардың пайызы бойынша беріледі: әлсіз — 10% - ға дейін, орташа — 10-25%, жоғары — барлық ағаштардың 25% - дан астамы. Қадағалау деректерінің негізінде екпелердің санитарлық жай-күйін ескере отырып, аурулармен күрес жөніндегі іс-шаралар және оларды жүргізудің оңтайлы мерзімдері жоспарланады. Санитарлық-профилактикалық іс-шаралар құлауды, жел сындыратын ағаштарды, сондай-ақ кесілген ағаш қалдықтарын жинауды көздейді. Көптеген аурулардың алдын-алудың міндетті шарты - бұл ағаш түрлеріне механикалық зақымданудың алдын алу болып табылады, өйткені инфекция ағаштар мен бұталар арқылы өтеді.

Орман шаруашылығы күрес шаралары орман екпелеріне қолайсыз факторлардың әсерін жоюға және олардың биологиялық тұрақтылығын арттыруға бағытталған іс-шараларды көздейді. Атап айтқанда, ағаштардың өсіп-өну жағдайларына қойылатын талаптарын ескере отырып, олардың түрлерін таңдау, отырғызудың оңтайлы тығыздығы мен тұқымдардың жылжу түрін сақтау, перспективалы ағаштардың төменгі бұтақтарын кесу, күтіп-баптау үшін уақытылы кесу, өсіп келе жатқан екпелерді тұқыммен ауыстыру өте маңызды. Аурулардың таралуын шектеу үшін екпелерді қайта құру белгілі бір ауруларға төзімді ағаш түрлерімен жүзеге асырылады. Залалданған екпелерді сауықтыру бойынша маңызды іс-шара санитарлық кесу болып табылады. Селективті санитарлық кесуге қатты әлсіреген, қураған және зиянкестер ұялай бастаған ағаштар жатады. Мұндай ағаштар уақытылы орманнан шығарылады, ал ұсақ кесілген қалдықтар өртеледі. Ағаштар қатты зақымданған кезде (25% - дан жоғары) жаппай немесе шартты түрде жаппай санитарлық кесу жүргізіледі. Кейде жұқтырған жерлерде инфекция қосымша дінгектер мен дайындалған ағаштарда жойылады. Ағаш түрлерін химиялық қорғау аурудың қоздырғышы болып табылатын зиянды жәндіктердің санын азайту бойынша жою шараларын жүргізу арқылы, сондай-ақ қатерлі ісік жараларын антисептикалық препараттармен дезинфекциялау және зақымдалған дақтарды фунгицидтермен емдеу арқылы жүзеге асырылады.

Қорытынды

Баум тоғайын зерттеу барысында барлығы 91090 дана жапырақты, қылқан жапырақты және бұталы ағаштар анықталды. Жасыл кеңістіктер кәдімгі қарағай, еуропалық шырша, тікенді шырша, тянь-шань шыршасы, бозарша, үй алма ағашы, жасыл шаған, кәдімгі өрік, ақ

қараған, қотыр қайың, ұсақ жапырақты қарағаш, қотыр шегіршін, кәдімгі емен, шие, қара өрік, ұсақ жапырақты жөке ағашы, кәдімгі атбасталшын және т.б. сияқты ағаштармен ұсынылған. Кәдімгі жұпаргүл, спирея, ақ свида және қара қарақат және т.б. сияқты бұталар бар.

Осы аумақтағы барлық екпелер қанағаттанарлық жағдайда, яғни жазғы-күзгі уақытта суару, құрғаған ағаштар мен бұтақтарды кесу, ағаш бұтақтарын отау және т. б. сияқты белгілі бір күтім жұмыстары жүргізіліп жатқанын көруге болады.

Одан әрі Баум тоғайы бойынша күтім жұмыстарын жүргізу және ескі жастағы (құндылығы төмен жұмсақ жапырақты түрлер - 80 жастан жоғары) және кеуіп бара жатқан ағаштарды санитарлық кесу ұсынылады. Олардың орнына басқа (құнды түрлер – жөке ағашы, атбасталшын, қараған, емен және т.б.) жапырақты және қылқан жапырақты сәндік ағаштарды, сондай-ақ гүлденетін, үлкен өсу класы мен жоғары фитонцидті бұталарды отырғызу көзделуде.

Алғыс

Мақала «Баум тоғайында өсіп тұрған ағаш бұталарын зерттеу және оларды жаңарту жұмыстарын жобалау» тақырыбы бойынша, ғылыми-зерттеу жұмыстары негізінде жазылды.

Осы зерттеу жұмысымды жоспарлаудағы құнды кеңестері мен мақаланың дизайны бойынша ұсыныстары үшін ғылыми жетекшіме, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор Мамбетов Булқайр Таскаирұлына, алғысымды білдіремін.

Әдебиеттер тізімі

1. Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Байтасов М.О. Состояние зеленых насаждений в Бостандыкском районе г. Алматы //В сб.: Исследов. и результаты. Книга 1. Межд. н.- прак. конф. «Акт. пробл. лесоуправл. и кадр. обесп. лесн. сект. эк. стран Центр. Азии». - Алматы, 2008. Электрондық ресурс - <https://izdenister.kaznau.kz/>.
2. Голощанов Г.В., Майсупова Б.Д. Построение системы озеленения г. Алматы. //Лесн. х-во и зел. стр-во в Зап. Сиб.: Мат-лы III-го межд. интернет-семинара. – Томск, 2007.
3. Майсупова Б.Д., Голощанов Г.В. Зеленые насаждения ограниченного (каждодневного) пользования и их роль в системе озеленения г. Алматы //В сб.: Исследов. и результаты КазНАУ. – 2000, №4. Электрондық ресурс - <https://izdenister.kaznau.kz/>.
4. Майсупова Б.Д., Утебекова А.Д. Роль зеленых насаждений в оздоровлении воздушного бассейна. Монография: Типография «Нурай – Принт». - Алматы, 2011.-112 с.
5. Голощанов Г.В., Токтасынов Ж.Н. О состоянии зеленых насаждений г. Алматы по результатам их инвентаризации и оценки //Вестник с.х. науки. РНИ «Бастау».- Алматы, 1999. - 62с. Электрондық ресурс - <http://www.vestnik.nauka.kz/>.
6. Голощанов Г.В., Байзаков С.Б., Бессчетнов П.П. Озеленение жилой застройки. – Алматы: Изд - во «Агроуниверситет», 1997.
7. Муканов Б.М., Майсупова Б.Д., Шабалина М.В. Дендрология. Типография «Нурай – Принт». - Алматы, 2009. – 182 с.
8. Мамбетов Б.Т. «Социально-экономическая оценка эффективности озеленения крупных городов Казахстана, разработка методологии оценки эффективности программ озеленения и рекомендации по их развитию»/ Б.Т. Мамбетов – Алматы, ТОО АФ КазНИИЛХА, 2015. – 66с.
9. Есполов Т.И. Методика проведения инвентаризации зеленых насаждений городов и населенных мест Республики Казахстан/ Т.И. Есполов и др. – Алматы 2008. – 17с.
10. Майсупова Б.Д., Голощанов Г.В. Алматы қаласындағы жасыл алқағаштардың қазіргі жағдайы, сборник Исследования и результаты №1/ Б.Д. Майсупова, Г.В. Голощанов, КазНАУ, 2002 – 97 – 102с. Электрондық ресурс - <https://izdenister.kaznau.kz/>.

References

1. Mambetov B.T., Majsupova B.D., Bajtasov M.O. Sostoyanie zelenykh nasazhdenij v Bostandykskom rajone g. Almaty //V sb.: Issledov. i rezul'taty. Kniga 1. Mezhd. n.- prak. konf. «Akt. probl. lesoupravl. i kadr. obesp. lesn. sekt. ehk. stran TSentr. Azii». - Almaty, 2008. Elektronnyk resurs - <https://izdenister.kaznau.kz/>.
2. Goloshhapov G.V., Majsupova B.D. Postroenie sistemy ozeleneniya g. Almaty. //Lesn. kh-vo i zel. str-vo v Zap. Sib.: Mat-ly III-go mezhd. internet- seminaru. – Tomsk, 2007.
3. Majsupova B.D., Goloshhapov G.V. Zelenye nasazhdeniya ogranichenogo (kazhdodnevno) pol'zovaniya i ikh rol' v sisteme ozeleneniya g. Almaty //V sb.: Issledov. i rezul'taty KazNAU. – 2000, №4. Elektronnyk resurs - <https://izdenister.kaznau.kz/>.
4. Majsupova B.D., Utebekova A.D. Rol' zelenykh nasazhdenij v ozdorovlenii vozdušnogo bassejna. Monografiya: Tipografiya «Nuraj – Print». - Almaty, 2011.-112 s.
5. Goloshhapov G.V., Toktasynov ZH.N. O sostoyanii zelenykh nasazhdenij g. Almaty po rezul'tatam ikh inventarizatsii i otsenki //Vestnik s.kh. nauki. RNI «Bastau».- Almaty, 1999. - 62s. Elektronnyk resurs - <http://www.vestnik.nauka.kz/>.
6. Goloshhapov G.V., Bajzakov S.B., Besschetnov P.P. Ozelenenie zhiloy zastrojki. – Almaty: Izd - vo «Agrouniversitet», 1997.
7. Mukanov B.M., Majsupova B.D., SHabalina M.V. Dendrologiya. Tipografiya «Nuraj – Print». - Almaty, 2009. – 182 s.
8. Mambetov B.T. «Sotsial'no-ehkonomicheskaya otsenka ehffektivnosti ozeleneniya krupnykh gorodov Kazakhstana, razrabotka metodologii otsenki ehffektivnosti programm ozeleneniya i rekomendatsii po ikh razvitiyu»/ B.T. Mambetov – Almaty, TOO AF KazNIILKHA, 2015. – 66s.
9. Espolov T.I. Metodika provedeniya inventarizatsii zelenykh nasazhdenij gorodov i naselennykh mest Respubliki Kazakhstan/ T.I. Espolov i dr. – Almaty 2008. – 17s.
10. Majsupova B.D., Goloshhapov G.V. Almaty kalasyndagy zhasyl alkaagashtardyn kazirgi zhagdajy, sbornik Issledovaniya i rezul'taty №1/ B.D. Majsupova, G.V. Goloshhapov, KazNAU, 2002 – 97 – 102s. Elektronnyk resurs - <https://izdenister.kaznau.kz/>.

Ш.Т. Танекеева*, **Б.Т. Мамбетов**, **А.Т. Жубанышева**, **Ж.Т. Жорабекова**
НАО «Казакский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», Алматы,
Қазақстан, tanekeeva.sholpan@mail.ru*, mambetov.bulkair@kaznaru.edu.kz,
anar.zhubanyshova@kaznaru.edu.kz, zhorabekova.zhadra@kaznaru.edu.kz

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ И ОБНОВЛЕНИЮ ДРЕВЕСНЫХ КУСТАРНИКОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В РОЩЕ БАУМА

Аннотация

В статье описываются деревья и кустарники, которые сегодня растут в роще Баума, рассказываются работы по их обновлению, направленные на их изучение. Работы производились в соответствии утверждённой «Инструкции по порядку проведения и оформления материалов инвентаризации и лесопатологического обследования зеленых насаждений Рощи Баума». Инвентаризация и лесопатологическое обследование зеленых насаждений проводились на территории «Роща Баума» города Алматы. Основной целью является получение достоверных данных о количественных и качественных характеристиках зеленых насаждений и анализ состояния зеленых насаждений на территории Бауманской рощи. При обследовании данного объекта установлено количество деревьев и кустарников, площадь которых разделена на 69 кварталов. В результате проведенной инвентаризации было подробно описано распределение насаждений по породному составу, возрасту, высоте, диаметру, состоянию и хозяйственным мероприятиям. Проведенная инвентаризация была набрана в excel, а затем в Argisс была разработана программа для электронного картирования каждого дерева.

Результаты исследования имеют большую научную и практическую роль в работах по сохранению и дальнейшему обновлению за счет санитарной очистки деревьев и кустарников, произрастающих в настоящее время в роще Баума, а также в повышении количественных и качественных характеристик зеленых насаждений.

Ключевы слова: Роща Баума, инвентаризация, хозяйственные мероприятия, лесопатологическое обследование, зеленые насаждения, живая изгородь, таксация, санитарная обрезка.

Sh.T. Tanekeeva*, ***B.T. Mambetov***, ***A.T. Zhubanysheva***, ***Zh.T. Zhorabekova***
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
*tanekeeva.sholpan@mail.ru**, *mambetov.bulkair@kaznaru.edu.kz*,
anar.zhubanysheva@kaznaru.edu.kz, *zhorabekova.zhadra@kaznaru.edu.kz*

DESIGN OF WORKS ON SURVEY AND RENEWAL OF WOODY SHRUBS GROWING IN THE BAUM GROVE

Abstract

The article describes the trees and shrubs that grow in the Baum grove today, describes the work on their renewal aimed at their study. The work was carried out in accordance with the approved "Instructions on the procedure for carrying out and registration of inventory materials and forest pathology examination of green spaces of the Baum Grove". Inventory and forest pathology examination of green spaces were carried out on the territory of the "Grove of Baum" in Almaty. The main goal is to obtain reliable data on the quantitative and qualitative characteristics of green spaces and to analyze the state of green spaces on the territory of the Bauman Grove. During the survey of this object, the number of trees and shrubs was established, the area of which is divided into 69 blocks. As a result of the inventory, the distribution of plantings by breed composition, age, height, diameter, condition and economic measures was described in detail. The inventory was typed in excel, and then a program for electronic mapping of each tree was developed in Argiz.

The results of the study play a great scientific and practical role in the conservation and further renewal due to the sanitary cleaning of trees and shrubs currently growing in the Baum grove, as well as in improving the quantitative and qualitative characteristics of green spaces.

Key words: Baum grove, inventory, economic measures, forest pathology examination, green spaces, hedge, sanitary pruning.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ
AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY**

МРНТИ 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/06>

Л.Т. Губашева^{1}, Б.К. Копжасаров², Т.К. Есжанов², Б.У. Айтбаева²*

¹*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан, gubasheva98@mail.ru**

²*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина
растений им. Ж.Жиембаева», Алматы, Казахстан, bakyt-zr@mail.ru,
eszhanov.tynyshbek@mail.ru, aitbaeva.1977@mail.ru*

**ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ
СОСТАВОВ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ СЕМЯН И РАССАДЫ КАПУСТЫ**

Аннотация

В данной работе было изучено влияние различных биопрепаратов на энергию прорастания, всхожесть и грибковое поражение семян капусты, сорт Надюша. Энергию прорастания и всхожесть семян капусты определяли на 3 и 7 сутки, а грибковую пораженность – через 7 суток после их обработки. В исследованиях использовали биопрепараты Фитолавин в.р.к, Бисолбисан, ж. Для оздоровления семян капусты разработано 6 защитно-стимулирующих составов. Установлено, что обработка семян капусты защитно-стимулирующими составами положительно повлияла на посевные качества семян – энергию прорастания, лабораторную всхожесть, интенсивность роста проростков и существенно снизила количество больных семян. Вариант обработки ТМТД в.с.к + Тумат показал высокую биологическую эффективность, при этом посевные качества семян капусты не снизились. Для оздоровления рассады опыты закладывались в полевых условиях в к.-х. «Светлана» Жамбылского р-на Алматинской области в трех вариантах. Сочетание обработки семян капусты защитно-стимулирующими составами с биофунгицидом Фитолавин в.р.к показало сдерживание поражения рассады черной ножкой и корневой гнилью аналогично фунгициду Превикур энерджи в.к. Результаты испытания препаратов показали, что оба варианта эффективно сдерживают поражение растений, не загрязняя окружающую среду.

Ключевые слова: *капуста, семена, патогены, микрофлора, биопрепараты, обработка, зараженность.*

Введение

Культура капусты покрывает потребность организма человека в витаминах и минералах на 60-70%, играя важную роль в питании. Для ее нормального роста и развития необходимо создание оптимальных условий [1]. Капуста выращивается во всем мире и является важным составляющим современного рациона питания миллионов людей всего мира. Согласно всемирным данным, в 2000 году мировое производство культуры составило около 52,3 миллиона тонн, из которых более трети было произведено в Китае.

Согласно литературным источникам, отдельные сорта капусты проявляют отзывчивость на комплексное использование регуляторов роста и развития [2]. Имеются данные результатов испытаний о положительном влиянии на рост и накопление массы кочанов при правильном соотношении поступающей влаги и внесения удобрений [3].

С активным ростом пользования химических препаратов возросло и пагубное воздействие на окружающую среду. Современные методы доказывают невозможность сплошного применения пестицидов в борьбе с вредителями и болезнями растений. Это, в

свою очередь, показывает возможность перехода на биологические методы защиты, что решает экологическую проблему загрязнения окружающей среды и сельскохозяйственной продукции [4, 5].

Здоровье рассады капусты зависит от многих факторов, начиная от зараженности ее патогенной микрофлорой, заканчивая качеством грунта. Основными препятствиями при выращивании капусты являются грибные, вирусные и бактериальные заболевания наряду с абиотическими факторами, такими как температура, свет, наличие питательных элементов [6, 7]. Ухудшение плодородия почвы и изменение климатических условий являются одними из немногих факторов, которые отрицательно влияют на урожайность капусты, независимо от их генетического потенциала [8]. Главной причиной ухудшения посевных качеств семян являются фитопатогены, отрицательно влияющие на их дальнейший рост и развитие. В связи с этим, важным фактором семян в качестве посевного материала выступают показатели всхожести и энергии прорастания [6, 7, 9].

Методы и материалы

Исследования проводились в 2021 году лабораторными методами в научно-исследовательском институте защиты и карантина растений, где оценивали влияние биологических препаратов на показатели энергии прорастания, всхожести семян и их эффективность против патогенных грибов на семенах капусты. Метод определения всхожести семян капусты проводился согласно ГОСТу 12038-84 – Методы определения всхожести. Отбор проб – по ГОСТ 12036.

Зараженность семян капусты выявляли при помещении их во влажную камеру, инкубируя при постоянной температуре 25 °С в течение срока 7 суток. Из средней пробы семена помещали на среду Чапека в чашки Петри по 10 штук в каждую и инкубировали их при колебании температуры от 25 до 27 °С в течение 7 суток. Первый учет проводили через 3 суток, второй - через 7. В каждой чашке Петри подсчитывали количество больных и здоровых семян, затем вычисляли процент их зараженности [10].

Результаты и обсуждение

При оздоровлении семян в лабораторных условиях проведена фитоэкспертиза семян согласно ГОСТу, предназначенных для полевых опытов. Первоначально определялись посевные качества семян капусты – сорт Надюша во влажных камерах. При этом энергия прорастания семян капусты на 3 сутки составила 46%, лабораторная всхожесть на 7 сутки – 72%.

Проведен фитопатологический анализ семян капусты. Грибная микрофлора выявлялась на синтетической среде Чапека путем микроскопирования по спороношению, бактериальная на картофельно-глюкозном агаре по морфологическим признакам колоний и патогенности. Установлено, что все проанализированные пробы семян капусты заселены сапрофитной и патогенной микрофлорой, из них доминирующие грибы из родов *Mucor*, *Penicillium*, *Alternaria* и *Fusarium*; бактерии родов *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*.

Таблица-1 Эффективность обработки семян капусты защитно-стимулирующими составами (лабораторный опыт, 2021)

Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Интенсивность роста	Кол-во больных семян	Биологическая эффективность, %
Контроль	48	80	++	52	-
ТМТД в.с.к + Максим к.с +Селест топ к.с	48	82	++	-	100
ТМТД в.с.к + Максим к.с +Престиж к.э	46	86	++	1,6	97

Продолжение таблицы 1

ТМТД в.с.к + Максим к.с	54	90	+++	-	100
ТМТД в.с.к + Бисолбисан ж	56	88	++	1,0	97
ТМТД в.с.к + Гумофос калия	66	90	+++	4,0	92
ТМТД в.с.к + Тумат	64	94	+++	1,4	97

Зараженность семян капусты комплексом патогенной и сапрофитной микрофлорой, которая вызывает ослабление всходов, изреженность посевов и отрицательно влияет на рост, развитие и продуктивность растений.

Для оздоровления семян капусты разработано 6 защитно-стимулирующих составов, включающих протравитель семян ТМТД в.с.к, Максим к.с, инсектофунгицид Селест топ к.с, биофунгициды Фитолавин в.р.к, Бисолбисан ж, стимуляторы – Экстрасол ж и Тумат. Все препараты испытывались в рекомендуемых дозах.

Как показывают данные таблицы 1, обработка семян капусты защитно-стимулирующими составами положительно повлияла на посевные качества семян – энергию прорастания, лабораторную всхожесть, интенсивность роста проростков и существенно снизила количество больных семян. Биологическая эффективность составила от 86 до 100%. В лучших вариантах опыта энергия прорастания на 16-20% выше опыта, а лабораторная всхожесть на 10-16%. При этом в этих вариантах отмечается более интенсивный рост проростков. Для полевых опытов отобран вариант сочетания протравителя ТМТД в.с.к со стимулятором Тумат (рисунок 1,2).



А



Б

Рисунок 1 - Влияние обработки семян защитно-стимулирующими составами на микрофлору семян (А-контроль, Б- защитно-стимулирующий состав)



А



Б

Рисунок 2 - Влияние обработки семян защитно-стимулирующими посевные качества семян (А-контроль, Б- защитно-стимулирующий состав)

Для оздоровления рассады капусты против комплекса болезней и вредителей проводились профилактические мероприятия по оздоровлению семян путем обработки их защитно-стимулирующими составами, отобранными в результате лабораторных исследований. Опыты закладывались в полевых условиях в к.х. «Светлана» Жамбылского р-на Алматинской области под пленочными укрытиями. Заложено три варианта:

1. Контроль
2. Эталон (ТМТД в.с.к)
3. Защитно-стимулирующий состав

Одними из наиболее распространенными болезнями рассады капусты являются черная ножка и корневые гнили. Они отрицательно влияют на рост и развитие растений, вызывают выпадения растений, тем самым снижают общий выход рассады.

Для оздоровления рассады капусты в качестве профилактического мероприятия через 7 дней после появления всходов проведен полив в эталонном варианте (химический) фунгицидом Превикур Энерджи в.к 0,3%, в опытном (биологический) биофунгицидом Фитолавин в.р.к 0,2% расход рабочей жидкости 3 л/м². Повторный полив проводили через 14 дней.

Результаты испытания химического и биологического препаратов показали, что оба варианта при двукратной обработке эффективно сдерживают поражение рассады капусты черной ножкой и корневой гнилью (таблица 2).

Таблица 2 - Эффективность профилактических мероприятий против черной ножки и корневой гнили на рассаде капусты (полевой опыт, 2021)

Вариант	Распространение, %	Степень развития, %	Интенсивность роста	Биологическая эффективность, %
Контроль	18,5	9,2	++	-
Эталон (ТМТД в.с.к) + Превикур энерджи в.к	4,8	1,4	++	88
Опыт (защитно-стимулирующий состав) + Фитолавин в.р.к	3,3	0,8	+++	91

Биологическая эффективность на капусте составляет 88%; 91% соответственно. Следовательно, сочетание обработки семян капусты защитно-стимулирующими составами с биофунгицидом Фитолавин в.р.к сдерживает поражение рассады черной ножкой и корневой гнилью аналогично фунгициду Превикур энерджи в.к.

Выводы

Из 6 разработанных защитно-стимулирующих составов наибольшую эффективность показал вариант ТМТД в.с.к + Гумат, которая проявлялась в повышении посевных качеств семян и снижении патогенной микрофлоры.

Биологические препараты испытывались в сочетании с профилактическими мероприятиями по оздоровлению рассады перед высадкой в поле защитно-стимулирующими составами, включающими инсектофунгицид Престиж к.э.

Как показали результаты исследований они эффективно сдерживали поражение растений, при этом не загрязняли почву и окружающую среду пестицидами в полевых условиях.

Таким образом, разработанные защитно-стимулирующие составы подавляют комплекс грибной и бактериальной инфекции, положительно влияют на посевные качества семян и интенсивность роста проростков.

Список литературы

1. Гоман Н.В., Воронкова Н.А., Волкова В.А., Цыганова Н.А. Влияние макро- и микроэлементов на урожайность и качество капусты белокочанной в условиях лесостепи Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2019. №5 (146).
2. Потапов Н. А., Галеев Р. Р., Потапова С. С. Эффективность применения регуляторов роста при выращивании капусты белокочанной в лесостепи Новосибирского Приобья // Вестник АГАУ. 2009. №6.
3. Ахмедов А.Д., Абдуова Р.Ю. ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ // Известия НВ АУК. 2021. №3 (63).
4. Чарков С. М. Биопрепараты как основа биологических методов защиты растений // Вестник ХГУ им. Н.Ф. Катанова. 2019. №27.
5. Долженко В.И., Лаптиев А.Б. СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ: БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ // Плодородие. 2021. №3 (120).
6. Садовина А. А., Марьина-Чермных О. Г. Влияние биологических препаратов на семенную инфекцию и посевные качества томата // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2020. №2 (22).
7. Алексеева К.Л., Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Влияние биопрепаратов на альтернариозную инфекцию семян зонтичных овощных культур // Защита и карантин растений. 2015. №6.
8. Boteva, Hriska & Turegeldiyev, Bekzat & Aitbayev, Temirzhan & Sultanuly Rakhymzhanov, Birzhan & Aitbayeva, Akbope. (2019). The influence of biofertilizers and organic fertilizers on productivity, quality and storing of cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) in the South-East of Kazakhstan. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 25. 973-979.
9. A. Sharma, JP Rathore, A. Ali, I. Qadri, et al. Major diseases and pathogen ecology of cabbage // *The Pharma Innovation Journal* 2018
10. Пивень В. Т., Мурадасилова Н. В., Шуляк И. И., Алифирова Т. П. Способы обнаружения инфицированности семян подсолнечника патогенной микрофлорой // Масличные культуры. 2013. №2 (155-156).

References

1. Goman N.V., Voronkova N.A., Volkova V.A., TSYganova N.A. Vliyanie makro- i mikroelementov na urozhajnost' i kachestvo kapusty belokochannoj v usloviyakh lesostepi Zapadnoj Sibiri // *Vestnik KrasGAU*. 2019. №5 (146).
2. Potapov N. A., Galeev R. R., Potapova S. S. EHffektivnost' primeneniya regulyatorov rosta pri vyrashhivanii kapusty belokochannoj v lesostepi Novosibirskogo Priob'ya // *Vestnik AGAU*. 2009. №6.
3. Akhmedov A.D., Abduova R.YU. VLIYANIE OROSHENIYA I UDOBRENIJ NA ROST I RAZVITIE BELOKOCHANNOJ KAPUSTY // *Izvestiya NV AUK*. 2021. №3 (63).
4. Charkov S. M. Biopreparaty kak osnova biologicheskikh metodov zashhity rastenij // *Vestnik KHGU im. N.F. Katanova*. 2019. №27.
5. Dolzhenko V.I., Laptiev A.B. SOVREMENNYJ ASSORTIMENT SREDSTV ZASHHITY RASTENIJ: BIOLOGICHESKAYA EHFFEKTIVNOST' I BEZOPASNOST' // *Plodorodie*. 2021. №3 (120).
6. Sadovina A. A., Mar'ina-CHermnykh O. G. Vliyanie biologicheskikh preparatov na semennuyu infektsiyu i posevnye kachestva tomata // *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skokhozyajstvennyye nauki. EHkonomicheskie nauki»*. 2020. №2 (22).
7. Alekseeva K.L., Baleev D.N., Bukharov A.F. Vliyanie biopreparatov na al'ternarioznuyu infektsiyu semyan zontichnykh ovoshhnykh kul'tur // *Zashhita i karantin rastenij*. 2015. №6.

8. Boteva, Hriska & Turegeldiyev, Bekzat & Aitbayev, Temirzhan & Sultanuly Rakhymzhanov, Birzhan & Aitbayeva, Akbope. (2019). The influence of biofertilizers and organic fertilizers on productivity, quality and storing of cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) in the South-East of Kazakhstan. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 25. 973-979.

9. A. Sharma, JP Rathore, A. Ali, I. Qadri, et al. Major diseases and pathogen ecology of cabbage // *The Pharma Innovation Journal* 2018

10. Piven' V. T., Muradasilova N. V., SHulyak I. I., Alifirova T. P. Sposoby obnaruzheniya infitsirovannosti semyan podsolnechnika patogennoj mikofloroj // *Maslichnye kul'tury*. 2013. №2 (155-156).

Л.Т. Губашева^{1}, Б.К. Копжасаров², Т.К. Есжанов², Б.У. Айтбаева²*

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, gubasheva98@mail.ru,*

²"Жазкен Жиёмбаев атындағы қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Алматы, Қазақстан, bakyt-zr@mail.ru, eszhanov.tynyszbek@mail.ru, aitbaeva.1977@mail.ru

ҚЫРЫҚҚАБАТТЫҢ ТҰҚЫМДАРЫ МЕН КӨШЕТТЕРІН ЖАҚСARTУҒА АРНАЛҒАН ӘРТҮРЛІ ҚОРҒАНЫС-ЫНТАЛАНДЫРУШЫ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ БАҒАЛАУ

Андатпа

Бұл жұмыста әр түрлі биологиялық өнімдердің өну энергиясына, өну энергиясына және қырыққабат тұқымдарының саңырауқұлақ инфекцияларына, Надюша сортына әсері зерттелді. Қырыққабат тұқымдарының өну және өну энергиясы 3 және 7 күнде, ал саңырауқұлақ инфекциясы өңделгеннен кейін 7 күннен кейін анықталды. Зерттеулерде Фитолавин в. р. к, Бисолбисан, ж. биологиялық өнімдері қолданылды. қырыққабат тұқымын жақсарту үшін 6 қорғаныс-ынталандырушы композициялар жасалды. Қырыққабат тұқымын қорғаныс-ынталандырушы қосылыстармен өңдеу тұқымның себу сапасына – өну энергиясына, зертханалық өнуге, өсу қарқындылығына оң әсер еткені және ауру тұқымдардың санын едәуір төмендететіні анықталды. ТМТД в.с.к + Тумат өңдеу нұсқасы жоғары биологиялық тиімділікті көрсетті, ал қырыққабат тұқымдарының егу сапасы төмендемеді. Көшеттерді сауықтыру үшін Алматы облысы Жамбыл ауданының "Светлана" шаруа қожалығында тәжірибе үш нұсқада егілді. Дәрі-дәрмектерді сынау нәтижелері екі нұсқа да қырыққабат көшеттерінің қара аяғы мен тамыр шірікімен зақымдануын тиімді тежейтінін көрсетті.

Кілт сөздер: қырыққабат, тұқымдар, патогендер, биологиялық өнімдер, өңдеу, инфекция.

Л.Т. Gubasheva^{1}, Б.К. Kopzhasarov², Т.К. Eszhanov², Б.У. Aitbayeva²*

¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, gubasheva98@mail.ru,*

²TOO "Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiembayev", Almaty, Kazakhstan, bakyt-zr@mail.ru, eszhanov.tynyszbek@mail.ru, aitbaeva.1977@mail.ru

EVALUATION OF VARIOUS PROTECTIVE AND STIMULATING COMPOUNDS FOR THE IMPROVEMENT OF CABBAGE SEEDS AND SEEDLINGS

Abstract

In this work, the influence of various biological preparations on the germination energy, germination and fungal damage of cabbage seeds, the Nadyusha variety was studied. The germination energy and germination of cabbage seeds were determined on the 3rd and 7th days, and

fungal infestation - 7 days after their treatment. In the studies, biological preparations Phytolavin v.r.k, Bisolbisan, zh. 6 protective and stimulating compositions were developed for the improvement of cabbage seeds. It was found that the treatment of cabbage seeds with protective and stimulating compounds had a positive effect on the sowing qualities of seeds – germination energy, laboratory germination, the intensity of growth of appendages and significantly reduced the number of diseased seeds. The TMTD v.s.k + Tumat treatment option showed high biological efficiency, while the sowing qualities of cabbage seeds did not decrease. For the improvement of seedlings, experiments were laid in the field in the village of Svetlana in the Zhambyl district of the Almaty region in three variants. The results of drug testing have shown that both options effectively restrain the defeat of cabbage seedlings by black stem and root rot.

Key words: cabbage, seeds, pathogens, biological products, treatment, infection.

IRSTI 65.65.33

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/07>

N.E. Alzhaxina, A.B. Dalabaev, K.Z. Zhunussova,
K.A. Baigenzhinov, N.Zh. Muslimov*

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP
Nur-Sultan, Kazakhstan*

nazjomka@mail.ru, dalabaev_askhat@mail.ru, zhunusovakz@mail.ru,
baigenzhinov@inbox.ru, n.muslimov@inbox.ru*

TYPES OF CONTAMINANTS AND THEIR CONTENT IN VEGETABLE OILS

Abstract

The article discusses the groups of pollutants most commonly found in the food industry. The results of the content of pollutants in vegetable oils are also presented, which indicates a fairly wide range of concentrations of monoglycerides, diglycerides and triglycerides. Various technological parameters of the deodorization process lead to such a wide range of values and require further research and development of technologies aimed at reducing the content of these compounds. The classification of pollutants is presented, individual groups of pollutants are considered in more detail, and the main measures for the prevention and prevention of the content of pollutants in food products are given. Therefore, knowledge about impurities and pollutants in food is of great practical importance and is considered an important food safety issue. The presence of impurities in food products that have no nutritional and biological value or are completely toxic threatens human health. Thus, in order to reduce the risks associated with the consumption of these compounds, it is necessary to develop effective technological methods for reducing the content of pollutants that can be used not only in production, but also on an industrial scale. And one of the important processes of reducing the content of pollutants in vegetable oils is the improvement of the oil purification process using various solvents.

Key words: glycidyl ethers, vegetable oils, contaminants, deodorization, food products, mycotoxins, refining process, impurities.

Introduction

Every person consumes food on a daily basis and must be sure that they do not pose a danger to either his health or the health of his loved ones. The growing globalization of food markets poses more and more challenges to the society responsible for ensuring the safety of food products, including fat and oil. One of such tasks is to minimize the content of pollutants in vegetable oils, which poses a potential risk to human health

Up to 70% of chemical compounds released in large quantities as a result of industrial development, chemicalization of agriculture, through the food chain enters the animal body with feed, and then enters the human body with finished products. In addition to contaminants-pollutants, special attention is paid to food additives associated with technological necessity. Therefore, knowledge about pollutants is of great practical importance [1].

As you know, the problem of the negative impact of environmental pollution on human health in recent years has become more acute, which has outgrown national boundaries. The intensive development of industry, the chemicalization of agriculture and the environment provokes the appearance of large quantities of chemical compounds that are harmful to the human body. At the same time, there are scientific and technological solutions that make it possible to regulate the content of these harmful substances and bring their concentration to safe levels. This applies to both the entire environment and individual food products. It is known that in the process of eating, a significant part of foreign substances, for example, heavy metals, can enter the human body [2].

The formation of chemical compounds, toxic carcinogens during food processing is one of the important safety problems of the food industry. Among these carcinogenic chemical compounds, special attention is paid to glycidyl ether or so-called contaminants that can be formed during the refining of vegetable oils, especially in palm oil, as well as in some processed foods. These substances pose a danger to the health of some population groups due to their toxic and carcinogenic properties.

Thus, in order to reduce the risks associated with the consumption of such chemical compounds, it is necessary to develop effective technological methods for reducing the content of glycidyl esters or precursors of contaminants that can be used for production purposes. It is also necessary to establish clear mechanisms for the formation of contaminants in vegetable oils and thereby reduce their content by improving the process of refining and deodorization of vegetable oils using various solvents [3].

Methods and materials

Vegetable oils were the object of the research. The research was carried out in accordance with GOST 30418-96 «Vegetable oils. Method for determination of fatty acid content». The method is based on the conversion of monoglycerides, diglycerides and triglycerides of fatty acids into methyl (ethyl) esters of fatty acids. The method is applicable in the range of mass fractions of fatty acids 0.1-100%. The studies were carried out using a UV-1900i bi-beam spectrophotometer.

When studying the content of mycotoxins in vegetable oils, GOST 30711-2001 «Food products. Methods for detecting and determining the content of aflatoxins B1 and M1».

To determine glycidyl esters in terms of glycidol, the method of gas chromatography with mass-selective detection in SIM mode (selective ion monitoring) was used according to the procedure described in ISO 18363-1:2015 «Animal and vegetable fats and oils». Determination of the content of fatty acid esters of monochloropropanediols (MCPD) and glycidol using gas chromatography with GC/MS mass spectrometric detection, also a method using rapid alkaline transesterification and measurement of 3-MCPD content and differential measurement of glycidol content.

Results and discussion

There are the following groups of pollutants most commonly found in the food industry:

Mycotoxins - are toxic metabolic products of molds that form on the surface of food and feed. These toxins are able to penetrate into the food by diffusion. Mycotoxins have a toxic effect on animals, birds and humans, causing mycotoxicosis. They are resistant to high temperatures and sunlight, do not die during long periods of storage and canning. Of the molds growing on food, approximately 60-75% should be considered toxic. The exceptions are products made using specially selected strains of mold - for example, Roquefort cheese with the noble mold *Penicillium roqueforti*. Today, over 400 mycotoxins are known, but the most famous are aflatoxins and patulin. Patulin, as a rule, is detected in fruit processed products - juices, fruit purees and jams, which is associated with a violation of technology and the use of non-standard raw materials [4].

Nitrates and nitrites are found in plants as normal metabolites or accumulate as a result of inappropriate use of nitrogen fertilizers. Excessive use of nitrogenous fertilizers leads to the accumulation of these contaminants, amine and amide compounds, and the formation of a highly toxic compound - N-nitrosoamines. Our body does not assimilate compounds of nitric and nitrous acids and removes them very poorly, therefore, their intake into the body leads to disruption of biochemical processes in the form of toxic and carcinogenic manifestations. products to preserve the red color. When salted, red meat dye - myoglobin, which turns into gray-brown metmyoglobin during boiling, reacts with nitrites, forming red nitrosomyoglobin. This compound, which gives meat products the typical red color of salted meat, does not change during boiling and is more resistant than myoglobin to atmospheric oxygen. Along with the stabilization of the color, nitrates and nitrites together with table salt have a preservative effect [5].

Preservatives and antioxidants are used to extend the shelf life of food by slowing down chemical and biochemical processes. The action of preservatives is primarily aimed at inhibiting the growth of microorganisms. But the human gastrointestinal tract also contains beneficial microorganisms (bifidobacteria) that live in the large intestine. By hydrolyzing hemicellulose, they supply our body with other biologically active monosaccharides. Long-term use of food products with preservatives leads to inhibition of intestinal bifidobacteria and contributes to the development of dysbiosis in humans. This is a fairly widespread problem: there are cases when the prescribed drugs did not have the desired effect on the pathogenic microflora due to their developed resistance to preservatives. Organic acids and their derivatives, inorganic compounds, as well as special groups of preservatives are used as preservatives [6].

The physicochemical parameters of the initial vegetable oils were studied. Such indicators as acid value, peroxide value, color value, degree of transparency, mass fraction of moisture and volatile substances, mass fraction of phosphorus-containing substances, mycotoxin content were determined. All indicators were determined by standard methods according to TR CU 024/2011. The results of the study are presented in table 1.

Table 1 - Physico-chemical parameters of the starting oils

Indicator name	Indicator value						
	RSO	URSO	RRO	URLO	RCO	UROO	PO
Density, kg/m ³ at 20 °C	926	916	918	940	920	914	923
Refractive index at 20°C	1,475	1,473	1,472	1,480	1,471	1,466	1,454
Viscosity at 20 °C, Pa*s	0,0598	0,0546	0,0766	0,0527	0,0657	0,0713	-
Acid value, mg KOH/g	0,3	1,8	0,2	1,9	1,0	4,6	0,5
Peroxide value, mmol of active oxygen/kg	4,7	9,5	6,1	2,5	5,9	9,8	0,8
Color value, mg of iodine	1	9	2	45	4	35	1
Degree of transparency, fem	1	2	1	2	1	2	1
Mass fraction of moisture and volatile substances, %	0,01	0,05	0,01	0,01	0,1	0,2	0,09
Mass fraction of phosphorus-containing substances, %	-	0,15	-	0,03	-	0,02	-
Mycotoxin content, mg/kg (aflotoxin B1)	-	0,005	0,005	0,004	-	0,005	-

The studied oils according to physico-chemical parameters comply with the safety requirements of TR CU 021/2011 and TR CU 024/2011. According to physico-chemical indicators, all oils have an acid value (0,2-4,6) and a peroxide value (0,8-9,8) within the normal range. However, the presence of free fatty acids in the oils can lead to the formation of glycidyl esters. The

indicators of acid and peroxide values reflect the presence of free fatty acids in vegetable oils.

Glycidyl ethers are formed during refining in all vegetable oils, without exception: in sunflower, corn, palm, olive, etc. (table 2).

Table 2 - Content of contaminants in vegetable oils

Name of the oil	Monoglyceride content,%	Diglyceride content,%	Triglyceride content,%
Soybean oil	-	1,0	97,9
Cottonseed oil	-	3,1	95,0
Palm oil	-	5,8	93,1
Corn oil	-	2,8	95,8
Sunflower oil	-	2,0	95,6
Safflower oil	-	2,1	96,0
Olive oil	0,2	5,5	93,3
Rapeseed oil	0,1	0,8	96,8

As can be seen from table 2, in the oilseed raw materials glycidyl ether contaminants are absent, but it contains precursors (precursors) of these compounds. During the ripening period, enzymatic processes take place in the seed: the lipase enzyme breaks down triglycerides of fatty acids to diglycerides and monoglycerides, which are subsequently converted to glycidyl ethers and monochloropropanediols during high-temperature processing (> 230 ° C), respectively. Formation of glycidyl esters occurs after intramolecular rearrangement, removal of fatty acid and epoxide.

In the process of industrial production of food products, changes in the quality indicators of the product and its composition occur, as a result of which various compounds (contaminants) can be unintentionally formed. Some of them have no effect on human health, others may affect the body to a greater or lesser extent.

The presence of partial acylglycerols, such as diacylglycerols (DAG) and monoacylglycerols (MAG) is associated with the formation of glycidyl esters (GE). The proposed mechanism involves intramolecular rearrangement, which leads to the elimination of fatty acids. In addition, cyclic acyloxonium ions can form under deodorization conditions and initiate the formation of contaminants. In addition, it has been suggested that the mutual conversion between 2-MCPD and 3-MCPD through an intermediate compound of glycidyl esters can occur at high temperatures. Also, the formation of 3-MCPD can be formed as a result of a reaction mediated by free radicals [7].

The available data on the content of contaminants in food products are mainly limited to refined edible oils and oil-based food products. Precursors of contaminants are formed at the stage of deodorization of oil processing processes. Glycidyl esters are also found in various refined oils and fats, such as palm oil, rice oil, soybean oil and corn oil. Among them, rice oil and palm oil are the most susceptible to the formation of contaminants that exceed 30 mg/kg of oil. The content of diacylglycerol precursors (DAG) in glycidyl esters is especially high in oil, varying from 4% to 12%, on average about 6.5% in palm oil. This fact also explains the relatively high concentrations of glycidyl esters in palm oil, while the actual reason for their high content in rice oil has not yet been discovered. Crude or unrefined oils and fats, such as extra virgin olive oil, do not contain glycidyl esters or simply do not contain traces of them [8].

The amount of glycidyl esters (GE) in oil-based foods is due to the addition of contaminated oils and fats, as well as high temperatures in production processes. The appearance of GE in refined edible oils has attracted considerable attention regarding the mechanism of formation, including the precursors of GE and the factors influencing the formation of GE. The stage of deodorization in the process of oil processing significantly affects the formation of GE. In initial studies, GE was considered as a pathway for the formation of 3-MCPD esters or their degradation. Subsequently, it was proposed that GE, as well as 3-MCPD esters, form an intermediate compound of the 1st acyloxonium ion and then rearrange through charge migration, eventually forming GE. However, it

was also taken into account that GE and 3-MCPD esters can be formed in different ways, depending on the applied temperature and reaction time. In this article, attention is focused on 3 aspects of GE formation from the macroscopic and microscopic points of view, that is, on the precursors and factors influencing the formation of GE for the macroscopic slice, and on the reactive mechanisms for the microscopic slice [9].

The following methods can be used to reduce the content of contaminants in vegetable oils.

Thus, the effectiveness of reducing the content of contaminants can be achieved by washing unrefined vegetable oil with polar solvents, such as water or a water-alcohol mixture, in order to remove polar chlorine-containing compounds from the oil. Due to the possibility of the transformation of polar chlorine-containing compounds into non-polar ones during the sterilization of fruits, it is proposed to remove the indicated chlorine donors not from the obtained unrefined oil, but from the pulp.

Analysis of the physico-chemical parameters of unrefined oils showed that the acid number of oils varies in the range of 1,8-4,6 mg KOH/g. However, in unrefined olive oil (UOO), the acid number index exceeds the norm of 4,0 mg KOH/g. This indicates that it contains free fatty acids and the oil is oxidized. The value of the peroxide number of oils is in the range of 2,5-9,8 mmol of active oxygen/kg, which corresponds to the norms of regulatory and technical documentation. The color number of olive oil exceeds the norm of 15 mg of iodine. The degree of transparency, the mass fraction of moisture and volatile substances, the mass fraction of phosphorus-containing substances and the content of mycotoxins, which are indicators reflecting the microbiological safety of oils, comply with the norms of regulatory and technical documentation. The results of studies of the physico-chemical parameters of refined oils are presented in Table 3.

Table 3 - Physico-chemical parameters of refined oils

Indicator name	Indicator value							
	RSO	Standard	RRO	Standard	RCO	Standard	SO	Standard
Acid value, mg KOH/g	0,3	0,4	0,2	0,4	1,0	0,35	0,5	0,2
Peroxide number, mmol of active oxygen/kg	4,7	10	6,1	10	5,9	10	0,8	0,9
Color number, mg of iodine	1	10	2	30	4	18	1	30
Degree of transparency, fem	1	2	1	2	1	2	1	2
Mass fraction of moisture and volatile substances, %	0,01	0,1	0,01	0,1	0,1	0,1	0,09	0,1
Mass fraction of phosphorus-containing substances, %	-	-	-	-	-	-	-	-
Mycotoxin content, mg/kg (aflatoxin B1)	-	-	0,005	0,005	-	0,005	-	0,005

The results of studies of the physico-chemical parameters of refined oils showed that the indicator of the acid number of oils varies in the range of 0,2-0,5 mg KOH/g. However, in refined corn oil (RCO) and sunflower oil (SO), this indicator of the acid number exceeds the norm of 0,35 and 0,2 mg KOH/g. This indicates that they contain free fatty acids, which ultimately can lead to the

formation of glycidyl esters. The value of the peroxide number of oils is in the range of 0,8-5,9 mmol of active oxygen/kg, which corresponds to the norms of regulatory and technical documentation.

An additional reduction in the content of glycidyl ethers and related compounds can be facilitated by the use of soils with a low salt content for growing oilseeds, the use of chlorine-free fertilizers, irrigation water, herbicides and insecticides. In addition, to reduce the content of free fatty acids in vegetable oils, it is rational to harvest the crop as soon as the first ripe bunches are found, and also, if possible, shorten the time interval between harvesting and the extraction of oil from seeds [10, p. 803].

Another effective way to reduce the thermal load on the oil and, most importantly, virtually eliminating the formation of glycidyl esters, is molecular distillation of oils instead of deodorization or in combination with deodorization under mild conditions. The biocatalytic method is also promising, which allows using enzymatic processes to remove esters from refined oils [11].

Thus, in order to reduce the content of glycidyl ethers in vegetable oils, it is advisable to act in 3 directions:

- 1) reduction of the content up to the complete elimination of precursors in oilseeds and unrefined oils;
- 2) adjustment of the conditions for the extraction of oils and refining processes with the possible inclusion of additional stages of refining in the full cleaning cycle;
- 3) reduction of glycidol content in refined oils using appropriate sorbents or by enzymatic methods [12].

The formation of contaminants can be minimized in several ways:

1. By optimizing the deodorization process while reducing the heat load at $t < 240^{\circ}\text{C}$, which will improve the safety characteristics of food products.
2. The use of two-stage deodorization (with a short-term treatment at a higher temperature, followed by a longer treatment at a reduced temperature) is used on an industrial scale as an effective risk reduction measure to achieve a minimum level of glycidyl esters in refined oils.
3. Contaminants can also be removed from refined edible oils in high vacuum at high temperature (260°C), since they have the same volatility parameters as monoacylglycerides (MAG).
4. During post-bleaching with non-HCl activated bleach clay, glycidyl esters give very low levels ($< 0,5$ ppm) and turn into monoacylglycerides (MAG). This is provided that post-deodorization is carried out at a low temperature ($\leq 230^{\circ}\text{C}$).
5. A reduction in the formation of glycidyl esters can be achieved by using the process of enzymatic esterification of free fatty acids into diacylglycerides (DAG) in raw or bleached palm oil. This will increase the overall oil yield during the refining process.
6. The process of chemical transesterification, followed by post-bleaching with non-HCl activated bleach clay and deodorization at moderate temperature ($< 220^{\circ}\text{C}$), thanks to which refined edible oils with very low levels of glycidyl esters or contaminants can be obtained [13].

Employees of the Astana branch of the Research Institute of the Processing and Food Industry, in accordance with the program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, invert registration number BR10764977, are working to determine the content of glycidyl ethers in vegetable oils.

Conclusion

Based on the foregoing, the content of contaminants in vegetable oils, even at levels below hygienic standards, can affect the health of the population in the form of both carcinogenic and chronic non-carcinogenic effects. Protection of a person from the harmful effects of contaminants is effectively ensured by a barrier of hygienic standards and regulations, but as a result of their non-observance, acute and chronic poisoning and other health disorders can occur.

Currently, the overwhelming majority of agricultural manufacturers are seriously concerned about the problems of environmental safety of food and make great efforts to minimize the risk of contamination of feedstock. In order to obtain guaranteed clean raw materials for their production, they often organize their own, so-called organic-biological farming. Achieving this goal begins with

a careful selection of farms with healthy fertile soil in ecologically clean areas, away from industrial zones and highways, taking into account the wind rose. Finally, all raw materials entering the plant are first checked by the laboratory for the presence of harmful substances in it and only after confirming their safety are they allowed into production [14].

Of course, the given example is not the only one of its kind, but it illustrates the possibility of producing clean products even in difficult modern conditions. To create environmentally friendly food products, it is necessary to assess the environmental conditions of their production at all stages of the biotechnological chain.

Gratitude

The study carried out within the framework of Program-targeted financing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan (BR10764977).

References

1. Cheng W.W., Liu G.Q., Wang L.Q., Liu Z.S. Glycidyl Fatty Acid Esters in Refined Edible Oils: A review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / *Compr. Rev. Food Sci. F.* - 2017.- 16(2). - P. 263-281.
2. Alexander J. Risks for human health related to the presence of 3 - and 2 monochloropropanediol (MCPD) and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food / J. Alexander [et al.] // *EFSA Journal.* - 2016. - Vol. 14, iss. 5: 4426. - P. 1-159.
3. Petrova I.A. Glicidilovye efiry zhirnyh kislot i monohlorpropandioly v pishchevoj produkcii // *Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo.* - 2019. - № 11-12 (184). - S. 18-20.
4. Nesterova E.A. Problema kontaminantov processa // *Otnoshenie otrasli.* - 2019. - Vypusk № 5. - 217 s.
5. Pudel F. 3-MCPD - and glycidyl esters can be mitigated in vegetable oils by use of short path distillation / F. Pudel [et al.] // *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* - 2015. -Vol. 118, iss. 3. - P. 396-405.
6. Nikulina A.V. Primenenie fermentativno-alkalimetriceskogo sposoba dlya identifikacii slivochnogo i pal'movogo masel / A.V. Nikulina, T.I. Parygina, T.A. Kuchmenko // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij.* - 2018. - №80. - S. 240-244.
7. Custodio-Mendoza J.A., Carro A.M., Lage-Yusty M.A., Herrero A., Valente I.M., Rodrigues J.A. et al. Occurrence and exposure of 3-monochloropropanediol diesters in edible oils and oil-based foodstuff s from the Spanish market // *Food Chem.* - 2019. - Vol. 270. - P. 214-222.
8. Gibon V. Oil Modification: Solution of Problem for 3-MCPD / GE Mitigation // *Euro Fed Lipid.* - 2017. - P. 14-19.
9. Ozcagli E., Alpenunga V., Fenga S., Berktaş M., Tsitsimpikou S., Wilks M.F. et al. Effects of 3- monochloropropane-1,2-diol (3-MHPD) and its metabolites on DNA damage and repair under in vitro conditions / *Food Chem Toxicol.* - 2016. - 89 p.
10. Compendium of food additive specifications // *FAO JEFCA Monographs.* - 2016. - 992 p.
11. Gao B., Li Y., Huang G., Yu L. Fatty acid esters of 3-monochloropropanediol: a review // *Annu. Rev. Food Sci. Technol.* - 2019. - Vol. 10. - N 1. - P. 259-284.
12. Tiong S.H., Saparin N., Teh H.F., Ng T.L.M., Md Zain M.Z.B., Neoh B.K. et al. Natural Organochlorines as precursors of 3-monochloropropanediol esters in vegetable oils // *J. Agric. Food Chem.* - 2018. - Vol. 66. - N 4. - P. 999-1007.
13. Yao Y., Cao R., Liu W., Zhou H., Li Ch., Wang Sh. Molecular reaction mechanism for the formation of 3-chloropropanediol esters in oils and fats // *J. Agric. Food Chem.* - 2019. - Vol. 67. - N 9. - P. 2700-2708.
14. Aasa J., Vare D., Motwani H.V., Jenssen D., Tornqvist M. Quantification of the mutagenic potency and repair of glycidol-induced DNA lesions / *Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen.* - 2016. - 805 p.

Н.Е. Альжаксина, А.Б. Далабаев, К.З. Жунусова,
К.А. Байгенжинов, Н.Ж. Муслимов*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Астана филиалы, Нур-Сұлтан қ., Қазақстан
nazjomka@mail.ru*, dalabaev_askhat@mail.ru, zhunusovakz@mail.ru,
baigenzhinov@inbox.ru, n.muslimov@inbox.ru*

ӨСІМДІК МАЙЛАРЫНДАҒЫ КОНТАМИНАТТАРДЫҢ МӨЛШЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ

Аңдатпа

Мақалада тамақ өнеркәсібінде жиі кездесетін ластаушы заттар топтары қарастырылады. Сондай-ақ, өсімдік майларындағы ластаушы заттардың нәтижелері ұсынылған, бұл моноглицеридтердің, диглицеридтердің және триглицеридтердің концентрациясының кең спектрін көрсетеді. Дезодорация процесінің әртүрлі технологиялық параметрлері осындай көптеген мәндерге әкеледі және осы қосылыстардың құрамын төмендетуге бағытталған технологияларды одан әрі зерттеу мен дамытуды қажет етеді. Ластаушы заттардың жіктелуі ұсынылған, ластаушы заттардың жекелеген топтары толығырақ қарастырылған, сонымен қатар Тамақ өнімдеріндегі ластаушы заттардың алдын-алу және алдын-алу бойынша негізгі шаралар келтірілген. Сондықтан Тамақ өнімдеріндегі қоспалар мен ластаушы заттар туралы білім үлкен практикалық маңызға ие және тамақ қауіпсіздігінің маңызды мәселесі болып саналады. Тағамдық және биологиялық құндылығы жоқ немесе толығымен улы болып табылатын тамақ өнімдерінде қоспалардың болуы адам денсаулығына қауіп төндіреді. Осылайша, осы қосылыстарды тұтынумен байланысты қауіптерді азайту үшін ластаушы заттардың құрамын төмендетудің тиімді технологиялық әдістерін жасау қажет, оларды тек өндірісте ғана емес, сонымен қатар өнеркәсіптік ауқымда да қолдануға болады. Өсімдік майларындағы ластаушы заттарды азайтудың маңызды процестерінің бірі-әртүрлі еріткіштерді қолдана отырып, майды тазарту процесін жақсарту.

Кілт сөздер: глицидил эфирлері, өсімдік майлары, ластаушы заттар, дезодорация, тамақ өнімдері, микотоксиндер, тазарту процесі, қоспалар.

Н.Е. Альжаксина, А.Б. Далабаев, К.З. Жунусова,
К.А. Байгенжинов, Н.Ж. Муслимов*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности», г. Нур-Сұлтан, Казахстан
nazjomka@mail.ru*, dalabaev_askhat@mail.ru, zhunusovakz@mail.ru,
baigenzhinov@inbox.ru, n.muslimov@inbox.ru*

ВИДЫ КОНТАМИНАНТОВ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ В РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЛАХ

Аннотация

В статье рассматриваются группы загрязняющих веществ, наиболее часто встречающиеся в пищевой промышленности. Также представлены результаты загрязняющих веществ в растительных маслах, что свидетельствует о широком спектре концентраций моноглицеридов, диглицеридов и триглицеридов. Различные технологические параметры процесса дезодорации приводят к таким многочисленным значениям и требуют дальнейшего изучения и разработки технологий, направленных на снижение содержания этих соединений. Предложена классификация загрязняющих веществ, подробно рассмотрены отдельные группы загрязняющих веществ, а также приведены основные меры по предупреждению и предотвращению загрязняющих веществ в пищевых продуктах. Поэтому знания о добавках и загрязняющих веществах в пищевых продуктах имеют большое практическое значение и

считаются важной проблемой безопасности пищевых продуктов. Наличие примесей в пищевых продуктах, которые не имеют пищевой и биологической ценности или являются полностью токсичными, представляет угрозу для здоровья человека. Таким образом, для минимизации рисков, связанных с потреблением этих соединений, необходимо разработать эффективные технологические методы снижения содержания загрязняющих веществ, которые могут быть использованы не только в производстве, но и в промышленных масштабах. Одним из важных процессов снижения загрязняющих веществ в растительных маслах является улучшение процесса очистки масла с использованием различных растворителей.

Ключевые слова: глицидиловые эфиры, растительные масла, загрязняющие вещества, дезодорация, пищевые продукты, микотоксины, процесс очистки, добавки.

МРНТИ 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/08>

*Ж.З. Умиралиева**, *Б.К. Копжасаров*, *А.А. Джаймурзина*, *З.Б. Бекназарова*

*ТОО «Казахский НИИ защиты и карантин растений им. Ж.Жиембаева»,
г. Алматы, Казахстан, ms.umiralieva@list.ru*, bakyt-zr@mail.ru,
zh.umiralieva@gmail.com, zibash_bek@mail.ru*

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ ОТ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Впервые разработана комплексная система защиты яблони от бактериального ожога, включающая агротехнические, биологические и химические мероприятия, приуроченная к условиям юго-востока Казахстана.

При разработке комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога в полевых условиях оценена эффективность 7 схем, включающих санитарно-гигиеническую обрезку, химические и биологические препараты, микроэлементы и регуляторы роста. Опыты проводились на двух стационарах в Карасайском и Енбекшиказахском районах Алматинской области в очагах бактериального ожога на восприимчивых к бактериозу сортах Апорт и Старк Эрлиест. В результате полевых опытов установлено, что из фунгицидов наиболее эффективны Курзат, Косайд, Альет, Фосэтил супер, Агригент плюс, из биологических препаратов Касумин, Фитоп и Фитолавин, из макро- и микроэлементов – Фоскрафт МКР, Курамин Фолиар; из регуляторов роста – Экстрасол, Новосил и Регалис плюс.

Для внедрения на демонстрационном участке комплексных мер борьбы с бактериальным ожогом на яблоне отобрана схема №3, включающая медьсодержащий фунгицид Косайд 2000 и биопрепарат Касумин 2Л, которые включены в «Справочник пестицидов, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан», а также регулятор роста Регалис плюс.

Проведено внедрение комплексных мер борьбы с бактериальным ожогом на демонстрационном участке 15 га на двух сортах – Старкримсон и Голден Делишес, в к/х «Жемис» Енбекшиказахского района Алматинской области. Биологическая эффективность разработанных мероприятий составила на сорте Старкримсон 96,5%, на сорте Голден Делишес 95,2%. Сохраненный урожай по сравнению с эталоном на сорте Старкримсон – 28,8%, на сорте Голден Делишес – 21,1%.

Разработана комплексная система защиты яблони от бактериального ожога, позволяющая снизить популяцию патогена в очагах заражения и её вредоносность до экономически неощутимого уровня.

Ключевые слова: бактериальный ожог, бактерия - *Erwinia amylovora*, фунгициды, биопрепараты, регуляторы роста, биологическая эффективность, экономическая эффективность.

Введение

Бактериальный ожог является одной из наиболее вредоносных инфекционных болезней плодовых культур. Для многих стран, в том числе и для Казахстана, он является карантинным заболеванием.

Экономический ущерб от бактериального ожога огромен и выражается не только в потере урожая и гибели деревьев, но и в затратах на выкорчевку и восстановление садов [1,2].

В настоящее время многочисленные очаги бактериального ожога выявлены на юге и юго-востоке Казахстана, что представляет угрозы для плодового хозяйства республики [3,4]. Наличие очагов бактериального ожога может привести к массовому его распространению. Климатические условия юга и юго-востока Казахстана, где находятся основные зоны плодового хозяйства, благоприятны для акклиматизации и обоснования данного патогена. Анализ литературных источников показывает, что эффективных мер борьбы для подавления инфекции бактериального ожога до сих пор не разработано [5-7].

Одним из радикальных методов борьбы с бактериальным ожогом, как карантинным заболеванием, является выкорчевывание деревьев, что приводит к большим экономическим издержкам и может оказаться не эффективным.

В связи с этим, необходимо разработать альтернативные методы подавления инфекции с целью сохранения плодовых деревьев. Учитывая, что бактериальный ожог является актуальной проблемой для многих стран, в которых в течение десятилетий ведется борьба с ним, необходимо учитывать международный опыт борьбы с болезнью. В мировой практике против бактериального ожога широко используются медьсодержащие препараты, биофунгициды, антибиотики, в частности стрептомицин, иммуномодуляторы [7-10].

Целью и задачей комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога является снизить вредоносность карантинного заболевания бактериального ожога плодовых культур и ограничить его дальнейшее распространение путем сочетания агротехнических, химических и биологических мероприятий взаимно дополняющих друг друга.

Методы и материалы

Испытание химических и биологических препаратов, микроэлементов и регуляторов роста проводилось на яблони в очагах заражения на модельных растениях в двух стационарах согласно методическим указаниям [11]. Первый стационар – в Карасайском районе Алматинской области, в промышленном саду крестьянского хозяйства «Алатау» на восприимчивом к бактериальному ожогу сорте Апорт, год посадки 2003, схема посадки 7×5, высота над уровнем моря 896м. Второй стационар – в Енбекшиказахском районе Алматинской области, в промышленном саду крестьянского хозяйства «Дихан» на сорте Старк Эрлиест 2011 года посадки, схема посадки 5×3, высота над уровнем моря 636м.

Схемы и сроки проведения обработок представлены в таблице 1.

Учет и наблюдения за развитием бактериального ожога на опытах проводились до и после обработок, еженедельно, до конца вегетационного периода. Биологическая эффективность рассчитывалась согласно методическим указаниям [12].

Результаты и обсуждение

В мировой практике против бактериального ожога широко используются медьсодержащие препараты, биофунгициды, антибиотики, иммуномодуляторы [13-16]. Для борьбы с ожогом нельзя использовать только эффективные препараты, а нужно разработать подходящую стратегию борьбы. В связи с этим, нами была разработана стратегия борьбы с

ним, включающая комплекс мероприятий, направленных на уменьшение инфекции в садах, сдерживание интенсивности размножения патогена, повышение устойчивости растений к болезни [17].

Таблица 1 – Схема полевых испытаний фунгицидов, биопрепаратов и регуляторов роста против бактериального ожога на яблоне в очагах заражения на 2-х стационарах (к.-х. «Алатау» и «Дихан») и сроки обработок, 2019 г.

Схема опыта	Срок обработки и фаза развития				
	20-21.11.2018 осенью в период покоя	3-4.04.2019 до распускания почек	17-18.04.2019 перед цветением	17-18.05.2019 в период цветения	7-8.06.2019 после цветения
№ 1 эталон	Бордоская жидкость, 3%	Бордоская жидкость, 3%	Бордоская жидкость, 1%	Best Bakir, 0,4 л/га	Вакциплант, 0,8 л/га
№ 2	Курзат Р, 3%	Курзат Р, 3%	Курзат Р, 3%	Контролфит Cu, 3 л/га	Алиета супер, 3кг/га
№ 3	Косайд 2000, 3%	Косайд 2000, 3%	Косайд 2000, 1%	Касумин 2Л, 2,0 л/га	Регалис плюс, 1,25кг/га
№ 4	Curamin Foliar, 3% + Phoskraft МКР, 3%	Curamin Foliar, 3% + Phoskraft МКР, 3%	Curamin Foliar, 3% + Phoskraft МКР, 3%	Фитолавин, ВРК 2,0 л/га	Новосил, 5 л/га
№ 5	Fosiram, 3%	Fosiram, 3%	Fosiram, 1%	Агрофлорин, 2 л/га	Гумофосфат калия, 0,5 л/га
№ 6	Купроксат 34,5%, 3%	Купроксат 34,5%, 3%	Купроксат 34,5%, 1%	Фитоп 8.67 0,01 л/га	Зерокс, 2 л/га
№ 7	$CuSO_4$ + ПАН, 3%	$CuSO_4$ + ПАН, 3%	$CuSO_4$ + ПАН, 1%	Экстрасол, 0,3л/га	Альетт, 3 кг/га

На основании разработанной стратегии борьбы с бактериальным ожогом составлено 7 схем, включающих препараты, отобранные в лабораторных условиях, обладающие бактерицидными свойствами по отношению к бактерии *Erwinia amylovora*. Для снижения инфекционной нагрузки в саду, в схемы включены медьсодержащие фунгициды: Бордоская жидкость, Косайд 2000, Curamin Foliar, Альетт, Курзат Р, Fosiram, Best Bakir, Контролфит Cu, Купроксат 34,5%, Алиета Супер и препарат $CuSO_4$ +ПАН (разработанный в КазНИИЗиКР) [18]. Для сдерживания размножения возбудителя бактериального ожога включены биопрепараты: Фитолавин ВРК, Касумин 2Л, Агрофлорин, Фитоп 8.67 и Экстрасол. Для активации иммунной системы в схемы включены регуляторы роста: Вакциплант, Гумофосфат калия (ГУФОС), Phoskraft МКР, Новосил, Экстрасол и Регалис плюс. Проведены осенние и весенние агротехнические и профилактические мероприятия на двух отобранных нами стационарах, включающие обрезку зараженных бактериальным ожогом ветвей с захватом 20 см здоровой ткани с соблюдением фитосанитарных и карантинных требований, зачистка ран и язв на штамбовых ветках и стволе, побелка их известью с добавлением медного купороса. Заложены опыты на модельных деревьях в соответствии с методикой. Проведено опрыскивание фунгицидами, биологическими препаратами и регуляторами роста согласно разработанной схеме. Схемы и сроки проведения обработок против бактериального ожога представлены в таблице 1.

Результаты эффективности 7 схем комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога на двух стационарах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективность различных схем обработки яблони против бактериального ожога (к.-х. «Алатау»), 2019 г.

Варианты	Степень развития, %	Биологическая эффективность, %	Урожай, т/га	Прибавка урожая	
				т/га	%
Контроль	21,2	-	16,9	-	-
Схема №1	2,8	86,7	22,1	5,2	30,7
Схема №2	0,8	96,2	24,8	7,7	45,5
Схема №3	1,0	96,9	25,2	8,3	49,1
Схема №4	0,8	95,3	23,0	6,1	36,1
Схема №5	2,5	89,1	21,9	5,0	29,6
Схема №6	1,8	91,5	23,2	6,35	37,5
Схема №7	0,9	95,7	23,2	6,3	37,3
				НСР=2,9	

Как видно из данных таблицы 2, во всех схемах опыта по защите яблони от бактериального ожога в стационаре к.-х. «Алатау» отмечено существенное снижение степени развития болезни по сравнению с контролем. Степень развития бактериального ожога в опытных вариантах варьирует от 0,8-2,8%, тогда как в контроле 21,2%, биологическая эффективность составляет от 86,7% до 96,9%. Наивысшая биологическая эффективность в этом хозяйстве в схемах №2, №3, №4 и №7 составляет 96,2%, 95,3%, 96,9% и 95,7%, соответственно. Прибавка урожая во всех схемах опыта по сравнению с контролем от 29,6 до 49,7%. Наибольшая прибавка в схемах №2 и №3 – 46,7 и 49,1 %, соответственно.

Аналогичная картина складывается в опытах в крестьянском хозяйстве «Дихан» (таблица 3). Здесь также отмечается существенное снижение степени развития бактериального ожога по сравнению с контролем. Степень развития болезни по всем схемам опыта от 0,9% до 2,8%, биологическая эффективность от 84,8% до 96,2%. Лучшие варианты 2,3,4 и 7, биологическая эффективность 91,5-96,2 %.

Таблица 3 – Эффективность различных схем обработки яблони против бактериального ожога (к.-х. «Дихан»), 2019 г.

Варианты	Степень развития, %	Биологическая эффективность, %	Урожай, т/га	Прибавка урожая	
				т/га	%
Контроль	18,5	-	19,8	-	-
Схема №1	2,8	84,8	27,5	7,7	38,9
Схема №2	0,9	95,1	28,8	8,7	43,9
Схема №3	0,9	95,1	28,7	9,0	44,4
Схема №4	0,7	96,2	28,2	8,4	42,4
Схема №5	2,0	89,2	26,4	6,6	33,3
Схема №6	1,2	93,5	27,6	7,8	39,3
Схема №7	0,9	95,1	28,0	8,3	41,9
				НСР = 2,0	

Урожайные данные на этом стационаре несколько выше, чем на стационаре в к.-х. «Алатау». Это видимо связано с сортовыми особенностями и схемой посадки. Прибавка урожая по всем схемам опыта в пределах 33,3% - 44,4%. Наибольшая прибавка урожая в схемах №2, №3, №4 и №7 – 43,9%, 44,4%, 42,4 % и 41,9%.

Как показали учеты развития бактериального ожога по схемам опыта, из фунгицидов наиболее эффективные: Курзат Р, Curamin Foliar + Фоскрафт МКР (макро- и микроэлементы) и $CuSO_4$ + ПАН; из биологических препаратов: Касумин 2Л и Фитолавин, ВРК, Экстрасол, а из регуляторов роста: Альетт, Фитоп 622, Новосил и Регалис плюс.

Для демонстрационных опытов комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога отобрана схема №3, включающая фунгицид Косайд 2000, который входит в «Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан» против бактериального ожога, а также биопрепарат Касумин 2Л и стимулятор роста Регалис плюс. В эталонном варианте защитные мероприятия проводились самим хозяйством.

Демонстрационные опыты по внедрению комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога закладывались в Енбекшиказахском районе Алматинской области в очаге заражения в к.-х. «Жемис» на площади 15 га, на двух сортах Старкримсон и Голден Делишес.

Против накопившейся в период вегетации в яблоневом саду в очаге заражения инфекции поздней осенью (третья декада октября) 2019 г. на демонстрационном участке в период прекращения сокодвижения проводили санитарно-гигиеническую обрезку пораженных болезнью органов дерева с соблюдением карантинных требований: побелка ствола дерева и скелетных веток известью с добавлением 4% медного купороса против инфекции, находящейся в язвах и трещинах, затем опрыскивание кроны дерева 0,5% медьсодержащим фунгицидом Косайд 2000, против мумифицированных органов, содержащих инфекцию. Данные мероприятия предотвращают передачу инфекции на следующий сезон.

Ранней весной (3 апреля, 2020 г.) до распускания почек проводили повторное опрыскивание 0,5% Косайдом для подавления перезимовавшей инфекции.

В период цветения и отрастания молодых побегов (восприимчивые фазы развития яблони) проводили двукратное опрыскивание биопрепаратом Касумин 2Л (2-3 л/га), первое в начале цветения, второе в конце для насыщения филосферы дерева антагонистами и конкурентами, сдерживающими размножение инфекции. Для повышения устойчивости яблони к болезни проводили опрыскивание регулятором роста Регалис плюс (д.в. прогексадион кальция) (1,25 кг/га), первое в начале опадения лепестков, второе в конце. Учитывая, что медьсодержащие фунгициды могут проявить фитотоксичность, их применяли в конце вегетации, в период прекращения сокодвижения и в начале вегетации до распускания почек.

Как показали учеты и наблюдения на демонстрационном участке, комплексная система эффективно сдерживала интенсивность развития бактериального ожога на двух сортах. В эталоне проведены санитарно-гигиенические мероприятия и 4-х кратное опрыскивание медьсодержащими фунгицидами. Результаты биологической эффективности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Биологическая эффективность комплексных систем защиты яблони от бактериального ожога на демонстрационном участке (Енбекшиказахский р-н, к.-х. «Жемис»), 2020г.

Сорт	Площадь внедрения, га	Распространение бактериального ожога, %		Степень развития, %		Биологическая эффективность, %
		эталон	опыт	эталон	опыт	
Старкримсон	7,5	9,8	2,2	5,8	0,2	96,5
Голден Делишес	7,5	11,2	2,6	6,2	0,3	95,2

Как видно из данных таблицы 4, существенной разницы по поражению бактериальным ожогом на двух сортах не отмечено. Комплексная система защиты проявила высокую эффективность против бактериального ожога на двух сортах. Биологическая эффективность на сорте Старкримсон составила 96,5%, на сорте Голден Делишес 95,2%.

Таблица 5 – Экономическая эффективность комплексных мер борьбы с бактериальным ожогом на яблоне на демонстрационном участке (Енбекшиказахский р-н, к.-х. «Жемис»), 2020 г.

Показатели (в расчете на 1 га)	Сорт яблони			
	Старкримсон		Голден Делишес	
	эталон	опыт	эталон	опыт
Урожай, т	35,5	49,9	25,4	32,2
Сохраненный урожай, т	-	14,4	-	6,8
Стоимость сохраненного урожая, тыс. тг.	-	2880	-	1360
Затраты на защиту растений, сбор и перевозку дополнительной продукции, тыс. тг.	-	358,6	-	206,5
Чистый доход по сравнению с эталоном, тыс. тг.	-	2521	-	1153

Расчет экономической эффективности показал (таблица 5), что применение комплексных мер борьбы с бактериальным ожогом способствовало получению дополнительной продукции по сравнению с эталоном. На сорте Старкримсон прибавка урожая составила 14,4 т/га, (28,8%), а на сорте Голден Делишес 6,8 т/га (21,1%), при стоимости 1 тонны яблок 200 тыс. тенге. Чистый доход по сравнению с эталоном на сорте Старкримсон 2521 тыс. тг, на сорте Голден Делишес 1 153 тыс. тг.

Выводы

Разработанная комплексная система является альтернативой трудоемкому и дорогостоящему карантинному мероприятию, как выкорчевка и сжигание пораженных бактериальным ожогом деревьев, что не всегда бывает оправданным.

Впервые разработана комплексная система защиты яблони от бактериального ожога включающая агротехнические, биологические и химические мероприятия, приуроченная к условиям юго-востока Казахстана.

Практическая значимость разработанной комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога заключается в снижении популяции патогена в очагах заражения, предотвращении дальнейшего распространения болезни в плодовой зоне республики и снижении её вредности до экономически неощутимого уровня.

Благодарность

Статья была подготовлена в рамках проекта «Трансферт, адаптация и внедрения технологии контроля и карантинных особо опасных вредных организмов для обеспечения фитосанитарной безопасности АПК Республики Казахстан». Авторы выражают признательность коллегам за оказанные содействия при проведении данных исследований.

Список литературы

1. Bonn W. G., Zwet T. Distribution and economic importance of fire blight //Fire blight: the disease and its causative agent, Erwinia amylovora. – 2000. – P.37-53.
2. Сметник А.И. Бактериальный ожог плодовых // Защита и карантин растений. – М., 2003. – №10. – С. 38-39.
3. Дренова Н.В., Исин М.М., Джаймурзина А.А., Айткулов А.К. и др. Бактериальный ожог плодовых культур в Республике Казахстан //Карантин растений. Наука и практика. Русско-английский журнал. – М., 2013. – №1. – С.39-43.
4. Сагитов А.О., Исин М.М., Джаймурзина А.А. Бактериальный ожог плодовых культур в Казахстане // Защита и карантин растений. – М., 2015. – С. 13-15.
5. Жармухамедова Г.А., Джуманова Ж.К., Айткулов А.К., Хуснутдинова Р.А. Анализ путей проникновения и акклиматизации возбудителя бактериального ожога плодовых культур на территории Казахстана. // Мат. Межд. науч.-практ. семинара «Бактериальный ожог плодовых культур: экологические аспекты и меры контроля». – Алматы, 2016. – С.56-59.

6. Umiraliyeva Zh. Z. et al. Epidemiology of Fire Blight in Fruit Crops in Kazakhstan //AGRIVITA, Journal of Agricultural Science. – 2021. – Т. 43. – № . 2 – P. 273-284.
7. Wallis A. E., Cox K. D. Management of fire blight using pre-bloom application of prohexadione-calcium //Plant Disease. – 2020. – Т. 104. – №. 4. – P. 1048-1054.
8. Shtienberg D. et al. The incessant battle against fire blight in pears: 30 years of challenges and successes in managing the disease in Israel // Plant Disease. – 2015. - No. 99. – P. 1048-1058.
9. Farkas A. et al. Floral traits affecting fire blight infection and management //Trees. – 2012. – Т. 26. – №. 1. – P. 47-66.
10. Laux P., Baysal O., Zeller W. Biological control of fire blight by using Rahnella aquatilis Ra39 and Pseudomonas spec. R1 //IX International Workshop on Fire Blight 590. – 2001. – P. 225-230.
11. Методические указания по проведению регистрационных испытаний пестицидов (ядохимикатов) в Республике Казахстан. – Астана, 2005. – 133 с.
12. Долженко В. И., Лаптиеv А. Б. Современный ассортимент средств защиты растений: биологическая эффективность и безопасность //Плодородие. – 2021. – №. 3 (120). – С. 71-75.
13. Дренова Н.В., Матиашова Г.Н., Белкин Д.Л., Кондратьев М.О. Морфологические и генетические характеристики штаммов *E. amylovora* из Казахстана и Кыргызстана // Мат. Межд. науч.-практ. семинара «Бактериальный ожог плодовых культур: экологические аспекты и меры контроля». – Алматы, 2016. – С.100-107.
14. Bobev S.G., Maes M., Crepel C., Van J.V., Llop P., Lopez M. Fire blight in Bulgaria: an overview//Proceedings of the Int. Workshop «Fire blight: with special reference to ecological aspects and control measures». – Almaty, 2016. – P. 22-23.
15. Babadoost M. Fire blight of apple: occurrence and management // Proceedings of the Int. Workshop «Fire blight: with special reference to ecological aspects and control measures». – Almaty, 2016. – P. 114-120.
16. Комардина В.С. Распространение бактериального ожога в Беларуси и мероприятия по его ограничению // Мат. Межд. научно-практического семинара «Бактериальный ожог плодовых культур: экологические аспекты и меры контроля». – Алматы, 2016. – С.66-71.
17. Джумабаева Ж.М., Джаймурзина А.А. и др. Бактериоцидные свойства медь- и цинксодержащих препаратов к бактерии *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et Al., возбудителю ожога плодовых культур //Исследования, результаты. – Алматы, 2017. – №. 4 (76). – С. 286-290.

References

1. Bonn W. G., Zwet T. Distribution and economic importance of fire blight //Fire blight: the disease and its causative agent, *Erwinia amylovora*. – 2000. – P.37-53.
2. Smetnik A.I. Bakterial'nyj ozhog plodovykh // Zashhita i karantin rastenij. – M., 2003. – №10. – S. 38-39.
3. Drenova N.V., Isin M.M., Dzhajmurzina A.A., Ajtkulov A.K. i dr. Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur v Respublike Kazakhstan //Karantin rastenij. Nauka i praktika. Russko-anglijskij zhurnal. – M., 2013. – №1. – S.39-43.
4. Sagitov A.O., Isin M.M., Dzhajmurzina A.A. Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur v Kazakhstane // Zashhita i karantin rastenij. – M., 2015. – S. 13-15.
5. ZHarmukhamedova G.A., Dzhumanova ZH.K., Ajtkulov A.K., KHusnutdinova R.A. Analiz putej proniknoveniya i akklimatizatsii vozbuditelya bakterial'nogo ozhoga plodovykh kul'tur na territorii Kazakhstana. // Мат. Mezhd. науч.-практ. семинара «Бактериальный ожог плодовых культур: ehkologicheskie aspekty i mery kontrolya». – Almaty, 2016. – S.56-59.
6. Umiraliyeva Zh. Z. et al. Epidemiology of Fire Blight in Fruit Crops in Kazakhstan //AGRIVITA, Journal of Agricultural Science. – 2021. – Т. 43. – № . 2 – P. 273-284.

7. Wallis A. E., Cox K. D. Management of fire blight using pre-bloom application of prohexadione-calcium //Plant Disease. – 2020. – Т. 104. – №. 4. – P. 1048-1054.
8. Shtienberg D. et al. The incessant battle against fire blight in pears: 30 years of challenges and successes in managing the disease in Israel // Plant Disease. – 2015. - No. 99. – P. 1048-1058.
9. Farkas A. et al. Floral traits affecting fire blight infection and management //Trees. – 2012. – Т. 26. – №. 1. – P. 47-66.
10. Laux P., Baysal O., Zeller W. Biological control of fire blight by using Rahnella aquatilis Ra39 and Pseudomonas spec. R1 //IX International Workshop on Fire Blight 590. – 2001. – P. 225-230.
11. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registratsionnykh ispytaniy pestitsidov (yadokhimikatov) v Respublike Kazakhstan. – Astana, 2005. – 133 с.
12. Dolzhenko V. I., Laptiev A. B. Sovremennyy assortiment sredstv zashhity rastenij: biologicheskaya ehffektivnost' i bezopasnost' //Plodorodie. – 2021. – №. 3 (120). – S. 71-75.
13. Drenova N.V., Matiashova G.N., Belkin D.L., Kondrat'ev M.O. Morfologicheskie i geneticheskie kharakteristiki shtammov E. amylovora iz Kazakhstana i Kyrgyzstana // Mat. Mezhd. nauch.-prakt. seminar «Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur: ehkologicheskie aspekty i mery kontrolya». – Almaty, 2016. – S.100-107.
14. Bobev S.G., Maes M., Crepel C., Van J.V., Llop P., Lopez M. Fire blight in Bulgaria: an overview//Proceedings of the Int. Workshop «Fire blight: with special reference to ecological aspects and control measures». – Almaty, 2016. – P. 22-23.
15. Babadoost M. Fire blight of apple: occurrence and management // Proceedings of the Int. Workshop «Fire blight: with special reference to ecological aspects and control measures». – Almaty, 2016. – P. 114-120.
16. Komardina V.S. Rasprostranenie bakterial'nogo ozhoga v Belarusi i meropriyatiya po ego ogranicheniyu // Mat. Mezhd. nauchno-prakticheskogo seminar «Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur: ehkologicheskie aspekty i mery kontrolya». – Almaty, 2016. – S.66-71.
17. Dzhumabaeva ZH.M., Dzhajmurzina A.A. i dr. Bakteriotsidnye svoystva med'- i tsinksoderzhashhikh preparatov k bakterii Erwinia amylovora (Burrill) Winslow et Al., vzbuditel'yu ozhoga plodovykh kul'tur //Issledovaniya, rezul'taty. – Almaty, 2017. – №. 4 (76). – S. 286-290.

Ж.З. Умиралиева*, Б.К. Копжасаров, А.А. Джаймурзина, З.Б. Бекназарова
«Ж.Жиембаев ат. Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ» ЖШС,
Алматы қ., Қазақстан, ms.umiralieva@list.ru*, bakyt-zr@mail.ru,
zh.umiralieva@gmail.com, zibash_bek@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА АЛМА АҒАШТАРЫН БАКТЕРИЯЛЫҚ КҮЙІК АУРУЫНАН ҚОРҒАУДЫҢ КЕШЕНДІ ЖҮЙЕСІ

Аңдатпа

Алғаш рет алма ағаштарын бактериялық күйік ауруынан қорғаудың Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайына сәйкестендірілген, агротехникалық, биологиялық және химиялық шараларының кешенді жүйесі әзірленді.

Алма ағашын бактериялық күйіктен қорғаудың кешенді жүйесін жасау кезінде санитарлық-гигиеналық кесіп-баптау, химиялық және биологиялық препараттар, микроэлементтер мен өсу реттегіштерін қамтитын 7 сұлбаның тиімділігі бағаланды. Тәжірибе Алматы облысының Қарасай және Еңбекшіқазақ аудандарындағы бактериялық күйік ошақтарында бактериозға бейім екі сортта – Апорт және Старк Эрлиест жүргізілді. Далалық тәжірибелер нәтижесінде Курзат, Косайд, Альет, Фосэтил Супер, Агригент плюс фунгицидтері, биологиялық препараттардан Касумин, Фитоп және Фитолавин, макро- және

микроэлементтерден Фоскрафт МКР, Курамин Фолиар; өсу реттегіштерінен - Экстрасол, Новосил және Регалис плюс аса тиімді екені анықталды.

Демонстрация алаңына алма ағашының бактериялық күйік ауруымен күресу бойынша кешенді шараларды енгізу үшін, Қазақстан Республикасында қолдануға рұқсат етілген пестицидтер тізіміне енгізілген, мыс құрамдас фунгицид Косайд 2000 және Касумин 2Л биопрепараты, сондай-ақ Регалис плюс өсуді реттегіштен тұратын №3 сұлба іріктеліп алынды.

Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданына қарасты «Жеміс» шаруа қожалығында 15 га демонстрациялық учаскесінде екі - Старкримсон және Голден Делишес сорттары бойынша ауруға қарсы кешенді шараларды жүзеге асыру жүргізілді. Жасалған шаралардың биологиялық тиімділігі Старкримсон сорты бойынша 96,5%, Голден Делишес сорты бойынша 95,2% құрады. Эталонмен салыстырғанда сақталған өнімділік Старкримсон сорты бойынша 28,8%, Голден Делишес сорты бойынша 21,1% тең.

Алма ағашын бактериялық күйіктен қорғаудың әзірленген кешенді жүйесі, инфекция ошақтарындағы патоген популяциясын азайтуға, оның зияндылығын экономикалық байқалмайтын деңгейге дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: бактериялық күйік, *Erwinia amylovora* бактериясы, фунгицидтер, биопрепараттар, өсімдік өсуін реттегіштер, биологиялық тиімділік, экономикалық тиімділік.

Zh.Z. Umiraliyeva*, **B.K. Kopzhassarov**, **A.A. Jaimurzina**, **Z.B. Beknazarova**
«Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhyembayev», *Almaty c., Kazakhstan*, ms.umiraliyeva@list.ru*, bakyt-zr@mail.ru,
zh.umiraliyeva@gmail.com, zibash_bek@mail.ru

INTEGRATED SYSTEM FOR PROTECTING APPLE TREES FROM FIRE BLIGHT IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Abstract

A comprehensive system for protecting apple trees from fire blights has been developed for the first time, which includes agrotechnical, biological, and chemical measures tamed to the conditions of the southeast of Kazakhstan.

The effectiveness of 7 schemes was evaluated, including sanitary pruning, chemical, and biological preparations, microelements, and growth regulators during the development of the integrated system for protecting apple trees from a fire blight in the field conditions. The experiments were carried out in two farms of Karasay and Enbekshikazakh districts of the Almaty region in the outbreak of fire blight on Aport and Stark Earliest varieties susceptible to bacteriosis. The results showed that Kurzat, Kosid, Alet, Fosethyl Super, Agrigent Plus are the most effective fungicides; Kasumin, Fitop, and Fitolavin are effective biological preparations; for macro and micro elements - Foskraft МКР, Curamine Foliar; for growth regulators - Estrasol, Novosil and Regalis Plus.

The scheme №3 was selected to implement comprehensive measures in order to combat fire blight on the apple tree at the demonstration field, which includes the growth regulators Regalis Plus and the copper-containing fungicide Kosaid 2000 and the biological preparation Kasumin 2L, which are contained in the "Handbook of Pesticides approved for use on the territory of Kazakhstan."

The Implementation of comprehensive measures to combat fire blight was carried out on a demonstration field of 15 hectares on two varieties - Starkrimson and Golden Delicious, in the farm "Zhemis" in the Enbekshikazakh district of the Almaty region.

The biological efficiency of the developed measures was 96.5% on the Starkrimson variety, and on Golden Delicious, it equaled 95.2%.

The preserved harvest on the Starkrimson variety equaled 28.8%, and on Golden Delicious was 21.1% in comparison with the standard. A comprehensive system has been developed to protect

the apple tree from a fire blight, which makes it possible to reduce the pathogen population in the outbreaks, to reduce its harmfulness to an economically imperceptible level.

Key words: fire blight, bacterium - *Erwinia amylovora*, fungicides, biological products, plant growth regulators, biological efficiency, economic efficiency.

МРНТИ 65.65.33

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/09>

А.Б. Далабаев, К.З. Жунусова, Н.Е. Альжаксина, Н.Ж. Муслимов*

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

г. Нур-Султан, Казахстан, dalabaev_askhat@mail.ru, zhunusovakz@mail.ru, nazjomka@mail.ru, n.muslimov@inbox.ru*

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРОВ МОНОХЛОРПРОПАДИОЛОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЛАХ И ЖИРАХ

Аннотация

В работе представлены результаты содержания глицидиловых эфиров жирных кислот в пересчете на глицидол в образцах нерафинированных и рафинированных растительных масел, исследованные по методикам, описанной в [1,2]. Диапазон концентраций глицидиловых эфиров в исследованных образцах растительных масел составил от 0,1 до 9,8 мг/кг, тогда как стандартные нормы не должны превышать 1 мг/кг для пищевых растительных масел. Анализ образцов масел подтвердил полное или почти полное отсутствие глицидиловых эфиров в недезодорированных маслах. Наибольшее количество глицидиловых эфиров было обнаружено в пальмовом рафинированном масле (9,8 мг/кг), что показывает важность контроля содержания этих токсических примесей в растительных маслах, поступающих на рынок. Поэтому производство растительных масел требует совершенствования технологии и внедрения технологических мер по предотвращению образования контаминантов в пищевых маслах. Однако, наличие в маслах свободных жирных кислот могут привести к образованию глицидиловых эфиров. Поэтапно определены физические показатели качества, физико-химические показатели и жирнокислотный состав образцов исходных нерафинированных и рафинированных растительных масел. Исследованные масла по физико-химическим показателям соответствуют требованиям безопасности по ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 024/2011. По физико-химическим показателям масла имеют кислотное число - 0,2-4,6 и перекисное число - 0,8-9,8 в пределах нормы. Показатели кислотного и перекисного числа отражает присутствие свободных жирных кислот в растительных маслах.

Ключевые слова: *глицидиловые эфиры, 3-монохлорпропандиол (3-МХПД), 2-монохлорпропандиол (2-МХПД), рафинированные растительные масла, нерафинированные растительные масла, дезодорация, рафинация.*

Введение

Технология производство растительных масел включает такие этапы высокотемпературной обработки, как рафинация и дезодорация. Однако такая обработка не только удаляет многие нежелательные компоненты свежеежатых масел, но и может способствовать образованию соединений, способных неблагоприятно влиять на здоровье человека. Одними из таких компонентов являются глицидиловые эфиры (далее ГЭ) и сложные эфиры 3-монохлорпропандиола-1,2 (3-МХПД). В организме человека при попадании в пищеварительный тракт глицидиловые эфиры под действием кишечных липаз

преобразуются в генотоксичный канцероген глицидол, способствующий возникновению различных заболеваний и мутаций ДНК клетки [3].

В 2018 году Европейской комиссией ЕС было введено нормирование содержания сложных глицидиловых эфиров жирных кислот (в пересчете на глицидол) в пищевых маслах. Для глицидолов в пищевых продуктах введены следующие стандарты: растительные масла и масла, предназначенные для непосредственного потребления или используемые в качестве ингредиента для производства пищевых продуктов - не более 1,0 мг/кг; растительные масла для производства детского питания и продуктов на основе обработанных злаков - не более 0,5 мг/кг [4].

Введение нормирования предполагает наличие аттестованных методов анализа контролируемых соединений - глицидиловых эфиров и 3-МХПД в растительных маслах. В последние годы были проведены значительные исследования по разработке методов качественного определения глицидиловых эфиров и 3-МХПД жирных кислот в растительном масле. Были разработаны прямые и косвенные методы определения глицидиловых эфиров жирных кислот.

Косвенные методы определения базируются на щелочном или кислотном гидролизе образца (для раскрытия эпоксидного цикла), получении производного соединения и измерении содержания полученного производного соединения методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ГХ-МС). Так, определение сложных эфиров 3-МХПД, связанных с остатками жирных кислот и глицидиловых эфиров в пересчете на глицидол, проводят методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием в режиме SIM (селективный ионный мониторинг). Сущность метода состоит в щелочном отщеплении жирных кислот от всех МХПДЭ и ГЭ, проведении дериватизации с фенолборной кислотой и получении летучих производных соединений и их анализ с помощью ГХ-МС. Основным принципом аналитического определения содержания эфиров монохлорпропандиолов в растительных маслах и жирах имеет следующую последовательность этапов анализа:

1. Переэтерификация эфиров 3-МХПДЭ и 2-МХПДЭ с жирными кислотами (в кислой или щелочной среде);
2. Дериватизация выделенных свободных 3-МХПД и 2-МХПД с фенолборной кислотой в дериваты 3-МХПД и 2-МХПД;
3. Количественное определение полученного производного соединения методом ГХ-МС.

Существует метод длительной кислотной этерификации растительного жира с целью удаления матрицы, переводом глицидиловых эфиров в монобромпропандиол и с последующим получением этерифицированных форм с фенолборной кислотой [5].

Прямое определение эфиров 3-МХПД и глицидиловых эфиров было разработано с использованием жидкостной хроматографии с масс-спектрометрии [6]. Прямой метод предполагает количественное определение моноэфиров и диэфиров 3-МХПД и глицидиловых эфиров, основанное на прямом определении отдельных эфиров без химических модификаций, а также обеспечивает правильную идентификацию образцов. Принцип метода основан на прямом подходе «разбавить и снять» [7]. Однако для анализа необходимы индивидуальные стандарты для эфиров, соответствующих известному жирнокислотному составу растительных масел. Также метод требует частой разборки и очистки приборов. В настоящее время группа ученых разрабатывают прямой метод определения эфиров 3-МХПД и глицидиловых эфиров без проблем, связанных с загрязнением прибора [8]. Эти методы также чувствительны и просты в исполнении. С другой стороны, прямой метод обеспечивает полнопрофильное количественное определение сложных эфиров, но единственным недостатком которого является сложность используемого оборудования и токсичность реагентов.

Методы и материалы

Объектами исследований являются подсолнечное масло нерафинированное (ПМР) и

рафинированное (ПМНР), рапсовое масло рафинированное (РМР), льняное масло нерафинированное (ЛМНР), кукурузное масло рафинированное (КМР), оливковое масло нерафинированное (ОМНР), пальмовое масло (ПМ).

При выполнении работы использованы современные общепринятые, стандартные методы теоретических и экспериментальных исследований физико-химических показателей исходного сырья.

Определение глицидиловых эфиров в пересчете на глицерол проводилось методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием в режиме селективного ионного мониторинга. Анализ проводили с использованием двухлучевого спектрофотометра UV-1900i.

На рисунке 1 показана последовательность этапов анализа: переэтерификация (в кислой или щелочной среде), дериватизация выделенных 3-МХПД и 2-МХПД и количественное определение методом ГХ-МС.

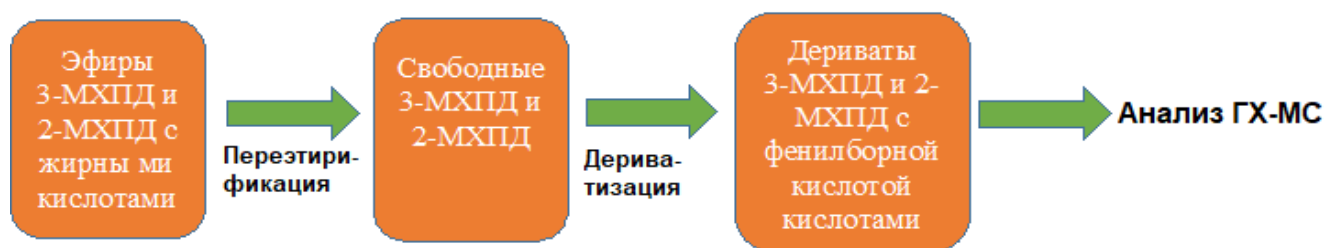


Рисунок 1 - Основной принцип аналитического определения содержания эфиров монохлорпропандиолов в растительных маслах и жирах

Это метод известен как метод длительной (16 ч.) щелочной этерификации. На основе этого метода разработаны две официальные методики: ГОСТ Р ИСО 18363-2-2019 и МУК 4.1.3547-19. Существует метод длительной кислотной этерификации растительного жира с целью удаления матрицы, переводом глицидиловых эфиров в монобромпропандиол и с последующим получением этерифицированных форм с фенолборной кислотой [9].

Результаты и обсуждение

Исследованы физические показатели качества, физико-химические показатели и жирнокислотный состав исходных растительных масел, в частности, подсолнечное масло нерафинированное (ПМР) и рафинированное (ПМНР), рапсовое масло рафинированное (РМР), льняное масло нерафинированное (ЛМНР), кукурузное масло рафинированное (КМР), оливковое масло нерафинированное (ОМНР), пальмовое масло (ПМ).

Определены физические показатели качества исходных растительных масел, в частности, плотность, показатель преломления при 20°C и вязкость масел при 20°C. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физические показатели качества растительных масел

Наименование масел	Плотность, кг/м ³ при 20°C	Показатель преломления при 20°C	Вязкость при 20°C, Па*с
Подсолнечное нерафинированное	916	1,473	0,0546
Подсолнечное рафинированное	926	1,475	0,0598
Рапсовое рафинированное	918	1,472	0,0766
Льняное нерафинированное	940	1,480	0,0527

Продолжение таблицы 1

Кукурузное рафинированное	920	1,471	0,0657
Оливковое нерафинированное	914	1,466	0,0713
Пальмовое рафинированное	923	1,454	-

Анализ таблицы 1 показал, что для всех представленных образцов масел физические показатели качества соответствуют установленным нормам и подтверждают их натуральность.

Исследованы физико-химические показатели, как кислотное число, перекисное число, цветное число, степень прозрачности, массовая доля влаги и летучих веществ, массовая доля фосфорсодержащих веществ и содержание микотоксинов. Все показатели определялись стандартными методами согласно ТР ТС 024/2011. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели нерафинированных масел

Наименование показателя	Значение показателя					
	ПМНР	Норма	ЛМНР	Норма	ОМНР	Норма
Кислотное число, мг КОН/г	1,8	4,0	1,9	2,0	4,6	4,0
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	9,5	10	2,5	10	9,8	20
Цветное число, мг йода	9	25	45	50	35	15
Степень прозрачности, фем	2	4	2	4	2	4
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,05	0,2	0,01	0,2	0,2	0,2
Массовая доля фосфорсодержащих веществ, %	0,15	0,6	0,03	0,7	0,02	0,2
Содержание микотоксинов, (афлотоксин В1) мг/кг	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005

Как видно из таблицы 2, анализ физико-химических показателей нерафинированных масел показал, что кислотное число масел варьируется в диапазоне 1,8-4,6 мг КОН/г, однако в ОМНР показатель кислотного числа превышает норму 4,0 мг КОН/г, это свидетельствует о том, что в ОМНР содержится свободные жирные кислоты и масло окисляется. Значения перекисного числа масел находится в диапазоне 2,5-9,8 ммоль активного кислорода/кг, что соответствует нормам нормативно-технической документации. Цветное число ОМНР превышает норму 15 мг йода.

Значения перекисного числа масел находится в пределах нормы, 0,8-5,9 ммоль активного кислорода/кг. Цветное число, степень прозрачности, массовая доля влаги и летучих веществ, массовая доля фосфорсодержащих веществ и содержание микотоксинов соответствуют установленным нормам.

Результаты исследований физико-химических показателей рафинированных масел представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели рафинированных масел

Наименование показателя	Значение показателя							
	ПМР	Норма	РМР	Норма	КМР	Норма	ПМ	Норма
Кислотное число, мг КОН/г	0,3	0,4	0,2	0,4	1,0	0,35	0,5	0,2
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	4,7	10	6,1	10	5,9	10	0,8	0,9
Цветное число, мг йода	1	10	2	30	4	18	1	30
Степень прозрачности, фем	1	2	1	2	1	2	1	2
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,01	0,1	0,01	0,1	0,1	0,1	0,09	0,1
Массовая доля фосфорсодержащих веществ, %	-	-	-	-	-	-	-	-
Содержание микотоксинов, мг/кг (афлотоксин В1)	-	-	0,005	0,005	-	0,005	-	0,005

Результаты исследований физико-химических показателей рафинированных масел показали, что кислотное число масел варьируется в диапазоне 0,2-0,5 мг КОН/г, также в КМР и ПМ данный показатель кислотного числа превышает норму 0,35 и 0,2 мг КОН/г, это приводит к тому, что в КМР и ПМ содержатся свободные жирные кислоты, что в конечном счете могут привести к образованию глицидиловых эфиров.

Проводилось исследование жирно-кислотного состава исходных масел согласно ГОСТ 30418-96 «Масла растительные. Метод определения жирно-кислотного состава» на газовом хроматографе Хромос ГХ-1000. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Жирно-кислотный состав исходных масел

Наименование кислоты	Значение показателя						
	ПМР	ПМНР	РМР	ЛМНР	КМР	ОМНР	ПМ
C _{14:0} миристиновая	0,08	0,07	0,2	-	0,04	-	1,5
C _{16:0} пальмитиновая	6,73	5,67	4,78	5,01	9,86	11,95	48,9
C _{16:1} пальмитолеиновая	0,1	0,9	0,21	-	0,1	0,94	-
C _{18:0} стеариновая	3,55	2,83	1,69	6,01	2,65	6,46	3,4
C _{18:1} олеиновая	25,75	37,12	61,7	15,83	31,32	72,09	36,9
C _{18:2} линолевая	62,59	52,19	19,43	17,15	53,17	7,13	9,3
C _{18:3} линоленовая	0,1	0,07	9,48	55,54	1,83	0,6	-
C _{20:0} арахидиновая	0,23	0,23	0,58	0,16	0,42	0,37	-
C _{20:1} гондоиновая	0,17	0,15	1,43	-	0,18	-	-
C _{22:0} бегеновая	0,58	0,62	0,34	0,3	0,26	0,1	-
C _{24:0} лигноцериновая	0,12	0,15	0,16	-	0,17	0,36	-

Результаты таблицы 4 показывает повышенное содержание олеиновой кислоты в льняном и оливковом масле не гарантирует повышения устойчивости этих масел к окислению. Как показывает литературные источники, в нерафинированных растительных маслах содержание глицидиловых эфиров значительно ниже, чем в рафинированных маслах.

Анализ показал, что исследуемые растительные масла по жирно-кислотному составу соответствуют требованиям нормативных документов, предъявляемым к каждому виду.

Таким образом, представленные растительные масла полностью подходят для дальнейших исследований, для определения содержания глицидиловых эфиров.

В работе содержание глицидиловых эфиров в пересчете на соответствующие свободные формы были определены методом длительной щелочной низкотемпературной переэтерификации с последующей дериватизацией фенолборной кислотой и методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием. Были проанализированы образцы нерафинированных и рафинированных растительных масел.

В таблице 5 представлены данные по типам исследованных масел и полученные результаты по содержанию глицидиловых эфиров в исследуемых образцах.

Таблица 5 - Содержание глицидиловых эфиров в растительных маслах

Наименование масел	Массовая доля, мг/кг	Норма, мг/кг
Подсолнечное нерафинированное масло	не обнаружено	1
Подсолнечное рафинированное масло	0,3	1
Рапсовое рафинированное масло	0,8	1
Льняное нерафинированное масло	0,1	1
Кукурузное рафинированное масло	0,6	1
Оливковое нерафинированное масло	0,1	1
Пальмовое рафинированное масло	9,8	1

Известно, что образование глицидиловых эфиров жирных кислот происходит при высокотемпературной обработке растительных масел, такой как дезодорация. Дезодорированное растительное масло может содержать небольшое количество глицидиловых эфиров. Поскольку процесс дезодорации проводится при высокой температуре (170-240°C), образование глицидиловых эфиров начинается примерно при 200°C [10]. Практически все исследованные образцы растительных масел, кроме нерафинированного растительного масла показали содержания глицидола в пределах от 0,1 до 9,8 мг/кг. Из них по сравнению с пальмовым рафинированным маслом в других маслах обнаруженное количество не превышало норматива 1 мг/кг для пищевых растительных масел.

Как показывают результаты анализа, пальмовое рафинированное масло содержит наибольшее количество глицидиловых эфиров 9,8 мг/кг, что характеризует высокое содержание моно и диацилглицеридов в исходном масле. Согласно литературным источникам, высокое содержание глицидиловых эфиров содержится в основном в рафинированном пальмовом масле и его фракциях. Авторы работы в своих исследованиях показали, что глицидиловых эфиров образуются не из триацилглицеринов, а из ди- и моноацилглицеринов. Таким образом, высокое содержание глицидиловых эфиров можно определить высоким содержанием диацилглицеринов в сыром пальмовом масле.

Наименьшее содержание глицидиловых эфиров наблюдалось в нерафинированных льняном и оливковом (0,1 мг/кг) маслах, это объясняется тем, что они не были обработаны при высоких температурах, и это согласуется с данными исследований.

Выводы

Анализ образцов нерафинированных и рафинированных растительных масел подтвердил полное или почти полное отсутствие глицидиловых эфиров в неочищенных маслах. В целом на всех исследованных образцах масел концентрация глицидиловых эфиров не превышает стандартные нормы 1 мг/кг для пищевых растительных масел, кроме пальмового рафинированного масла. Концентрация глицидиловых эфиров в пальмовом рафинированном масле составила 9,8 мг/кг в пересчете на глицидол. Поэтому производство растительных масел требует совершенствования технологии и внедрения технологических мер по предотвращению образования контаминантов в пищевых маслах.

Такие показатели, как степень прозрачности, массовая доля влаги и летучих веществ, массовая доля фосфорсодержащих веществ и содержание микотоксинов являются показателями, отражающие микробиологическую безопасность масел и соответствуют нормам нормативно-технической документации [11].

Благодарность

Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10764977).

Список литературы

1. Risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food // EFSA J. - 2016. - Vol. 14. - N 5. - 4426 p.
2. Official Journal of the European Union: COMMISSION REGULATION (EU) 2018/290 of 26 February 2018 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of glycidyl fatty acid esters in vegetable oils and fats, infant formula, follow-on formula and foods for special medical purposes intended for infants and young children. - 2018.
3. ГОСТ Р ИСО 18363-2-2019. Жиры и масла животные и растительные. Определение содержания сложных эфиров жирных кислот монохлорпропандиолов (МХПД) и глицидола с применением ГХ/МС.
4. МУК 4.1.3547-19. Определение содержания 3-монохлорпропандиола, 2-монохлорпропандиола и глицидола в пищевых растительных маслах и животных жирах.
5. Alexander J. Risks for human health related to the presence of 3 - and 2 monochloropropanediol (MCPD) and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food / J. Alexander [et al.] // EFSA Journal. - 2016. - Vol. 14, iss. 5: 4426. - P. 1-159.
6. Gibon V. Oil Modification: Solution of Problem for 3-MCPD / GE Mitigation // Euro Fed Lipid. - 2017. - P. 14-19.
7. Ozcagli E., Alpenunga V., Fenga S., Berktaş M., Tsitsimpikou S., Wilks M.F. et al. Effects of 3- monochloropropane-1,2-diol (3-MHPD) and its metabolites on DNA damage and repair under in vitro conditions / Food Chem Toxicol. - 2016. - 89 p.
8. Tiong S.H., Saparin N., Teh H.F., Ng T.L.M., Md Zain M.Z.B., Neoh B.K. et al. Natural Organochlorines as precursors of 3-monochloropropanediol esters in vegetable oils // J. Agric. Food Chem. - 2018. - Vol. 66. - N 4. - P. 999-1007.
9. Cheng W.W., Liu G.Q., Wang L.Q., Liu Z.S. Glycidyl Fatty Acid Esters in Refined Edible Oils: A review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / Compr. Rev. Food Sci. F.- 2017.- 16(2). - P. 263-281.
10. Петрова И.А. Глицидиловые кислоты всех жирных кислот монохлорпропандиолы в пищевой продукции // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2019. - № 11-12 (184). - С. 18-20.
11. Никулина А.В. Применение ферментационно-алкалиметрического способа для идентификации сливочного и пальмового масла / А.В. Никулина, Т.И. Парыгина, Т.А. Кучменко // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2018. - №80. - С. 240-244.

References

1. Risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food // EFSA J. - 2016. - Vol. 14. - N 5. - 4426 p.
2. Official Journal of the European Union: COMMISSION REGULATION (EU) 2018/290 of 26 February 2018 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of glycidyl fatty acid esters in vegetable oils and fats, infant formula, follow-on formula and foods for special medical purposes intended for infants and young children. - 2018.

3. GOST R ISO 18363-2-2019. Zhiry i masla zhivotnye i rastitel'nye. Opredelenie sodержaniya slozhnyh efirov zhirnyh kislot monohlorpropandiolov (MCPD) i glicidola s primeneniem GH/MS.
4. MUK 4.1.3547-19. Opredelenie sodержaniya 3-monohlorpropandiola, 2-monohlorpropandiola i glicidola v pishchevyh rastitel'nyh maslah i zhivotnyh zhirah.
5. Alexander J. Risks for human health related to the presence of 3 - and 2 monochloropropanediol (MCPD) and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food / J. Alexander [et al.] // EFSA Journal. - 2016. - Vol. 14, iss. 5: 4426. - P. 1-159.
6. Gibon V. Oil Modification: Solution of Problem for 3-MCPD / GE Mitigation // Euro Fed Lipid. - 2017. - P. 14-19.
7. Ozcagli E., Alpenunga V., Fenga S., Berktaş M., Tsitsimpikou S., Wilks M.F. et al. Effects of 3- monochloropropane-1,2-diol (3-MHPD) and its metabolites on DNA damage and repair under in vitro conditions / Food Chem Toxicol. - 2016. - 89 p.
8. Tiong S.H., Saparin N., Teh H.F., Ng T.L.M., Md Zain M.Z.B., Neoh B.K. et al. Natural Organochlorines as precursors of 3-monochloropropanediol esters in vegetable oils // J. Agric. Food Chem. - 2018. - Vol. 66. - N 4. - P. 999-1007.
9. Cheng W.W., Liu G.Q., Wang L.Q., Liu Z.S. Glycidyl Fatty Acid Esters in Refined Edible Oils: A review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / Compr. Rev. Food Sci. F.- 2017.- 16(2). - P. 263-281.
10. Petrova I.A. Glicidilovye kisloty vsekh zhirnyh kislot monohlorpropandioly v pishchevoj produkcii // Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo. - 2019. - № 11-12 (184). - S. 18-20.
11. Nikulina A.V. Primenenie fermentacionno-alkalimetriceskogo sposoba dlya identifikacii slivochnogo i pal'movogo masla / A.V. Nikulina, T.I. Parygina, T.A. Kuchmenko // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij. - 2018. - №80. - S. 240-244.

А.Б. Далабаев, К.З. Жунусова, Н.Е. Альжаксина, Н.Ж. Муслимов*

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Астана филиалы, Нур-Сұлтан қ., Қазақстан, dalabaev_askhat@mail.ru*,
zhunusovakz@mail.ru, nazjomka@mail.ru, n.muslimov@inbox.ru*

ӨСІМДІК МАЙЛАРЫ МЕН ТОҢ МАЙДАҒЫ МОНОХЛОРПРОПАНДИОЛ ЭФИРЛЕРІНІҢ ҚҰРАМЫН ТАЛДАМАЛЫҚ АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Жұмыста в [1, 2] сипатталған әдістемелер бойынша зерттелген тазартылмаған және тазартылған өсімдік майларының үлгілеріндегі глицидолға қайта есептелген май қышқылдарының глицидил эфирлері құрамының нәтижелері ұсынылған. Өсімдік майларының зерттелген үлгілеріндегі глицидил эфирлері концентрациясының диапазоны 0,1-ден 9,8 мг/кг-ға дейін болды, ал стандартты нормалар тағамдық өсімдік майлары үшін 1 мг/кг-нан аспауы керек. Май үлгілерін талдау деформацияланбаған майларда глицидил эфирлерінің толық немесе дерлік жоқтығын растады. Глицидил эфирлерінің ең көп мөлшері пальма тазартылған майында (9,8 мг/кг) табылды, бұл нарыққа кіретін өсімдік майларындағы осы улы қоспалардың құрамын бақылаудың маңыздылығын көрсетеді. Сондықтан Өсімдік майларын өндіру технологияны жетілдіруді және тамақ майларында контаминанттардың пайда болуын болдырмау үшін технологиялық шараларды енгізуді талап етеді. Алайда майларда бос май қышқылдарының болуы глицидил эфирлерінің пайда болуына әкелуі мүмкін. САПАНЫҢ физикалық көрсеткіштері, физика-химиялық көрсеткіштер және бастапқы тазартылмаған және тазартылған өсімдік майлары үлгілерінің май қышқылы құрамы кезең-кезеңімен анықталды. Зерттелген майлар физикалық-химиялық көрсеткіштер бойынша КО ТР 021/2011 және КО ТР 024/2011 бойынша қауіпсіздік талаптарына сәйкес келеді. Физикалық-химиялық көрсеткіштер бойынша майлардың қышқылдық саны - 0,2-4,6

және пероксид саны - 0,8-9,8. Қышқыл және пероксид санының көрсеткіштері өсімдік майларында бос май қышқылдарының болуын көрсетеді.

Кілт сөздер: глицидил эфирлері, 3-монохлорпропандиол (3-МП), 2-монохлорпропандиол (2-МХП), тазартылған өсімдік майлары, тазартылмаған өсімдік майлары, дезодорация, тазарту.

A.B. Dalabaev, K.Z. Zhunussova, N.E. Alzhaxina, N.Zh. Muslimov*
Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP,
Nur-Sultan, Kazakhstan, dalabaev_askhat@mail.ru, zhunusovakz@mail.ru,*
nazjomka@mail.ru, n.muslimov@inbox.ru

ANALYTICAL DETERMINATION OF THE CONTENT OF MONOCHLOROPROPANEDIOL ESTERS IN VEGETABLE OILS AND FATS

Abstract

The paper presents the results of the content of glycidyl esters of fatty acids in terms of glycidol in samples of unrefined and refined vegetable oils, studied according to the methods described in [1, 2]. The range of concentrations of glycidyl esters in the studied samples of vegetable oils ranged from 0.1 to 9.8 mg/kg, whereas standard norms should not exceed 1 mg/kg for edible vegetable oils. Analysis of oil samples confirmed the complete or almost complete absence of glycidyl esters in non-deodorized oils. The largest amount of glycidyl esters was found in refined palm oil (9.8 mg/kg), which shows the importance of controlling the content of these toxic impurities in vegetable oils entering the market. Therefore, the production of vegetable oils requires the improvement of technology and the introduction of technological measures to prevent the formation of contaminants in edible oils. However, the presence of free fatty acids in the oils can lead to the formation of glycidyl esters. The physical quality indicators, physico-chemical parameters and fatty acid composition of the samples of raw unrefined and refined vegetable oils were determined step by step. The studied oils according to physico-chemical parameters comply with the safety requirements of TR CU 021/2011 and TR CU 024/2011. According to physico-chemical indicators, the oils have an acid number of 0.2-4.6 and a peroxide number of 0.8-9.8 within the normal range. The indicators of acid and peroxide numbers reflect the presence of free fatty acids in vegetable oils.

Key words: glycidyl esters, 3-monochlorpropandiol (3-MP), 2-monochlorpropandiol (2-MCP), refined vegetable oils, unrefined vegetable oils, deodorization, purification.

IRSTI 65.63.39

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/10>

B.Sh. Dandiyeva, A.M. Adilkhan, L.A. Mamayeva*

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
bayanka9865@mail.ru, 507850@kaznaru.edu.kz, laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF BREAD USING ADDITIVES FROM VEGETABLE RAW MATERIALS

Abstract

Already in antiquity, grapes derivatives from it were valued not only for taste, but also for medicinal properties. Modern scientific medicine confirms that berries contain a large amount of antioxidants that protect the body from chronic diseases of the cardiovascular system, nervous system, and also help fight free radicals. Even a high sugar content does not spoil the berry, as it

contains some substances that improve the absorption of glucose. bread is the most popular food product, so the introduction of healthy ingredients into its composition can have a significant impact on human health. One of the most important sources of food powders, which include up to 20% fiber and 5-8% pectin, is grapes (explosives). Recently, one of the solutions to this development of the bakery industry is to improve its quality and nutritional value, in terms of sustainable nutrition is the development and introduction of bread with high consumption characteristics and low energy value. The problem of healthy eating is relevant for food producers in many countries around the world. In Kazakhstan, bread is considered as one of the staple foods, so the priority development of the baking industry is to improve its quality and nutritional value. Recently, one of the solutions of this problem from the point of view of rational nutrition is development and implementation of bread, characterized by high consumer characteristics and low energy value. In addition to their environmental friendliness implies the presence of dietary and therapeutic and preventive properties.

To conduct scientific research, experiments:

- To study the effect of vegetable raw material additives on the baking properties of wheat flour and quality indicators of wheat dough
- Study the effect of vegetable additives on the quality properties of wheat dough and consumer properties of bread

The scientific novelty of this work is to obtain bread, using the addition of vegetable raw materials, which have a positive impact on enhancing the nutritional and energy values of the product. Obtained by experimental research technology of bread production with the use of additives from plant raw materials will be important for the human body. Getting a new type of bread with increased nutritional and biological value due to the addition of herbal raw materials. The use of vegetable raw materials in the production of new types of bread with increased nutritional and biological value expands the range of this type of product, enriches the human body with beneficial micronutrients, increases the nutritional value and extends the shelf life.

Key words: *wheat bread; grape seed; micronutrients; vitamins; raw materials; additives; bio-value; nutritional and medicinal value.*

Introduction

In Kazakhstan, bread is considered as one of the basic foodstuffs, due to its priority development in the bakery branch. Recently, one of the solutions to this problem from the point of view of healthy nutrition is the development and introduction of bread, distinguished by higher consumption features and low energy value. In addition to their environmental friendliness implies the presence of dietary and therapeutic properties. The purpose of this study was to study the effect of plant additives, namely grape seeds, on the quality of the main raw material used in the manufacture of bread, as well as without yeast, instead we use grape juice fermentation. To improve the nutritional value of bread and to create products, suitable for therapeutic and prophylactic nutrition, recently . Sprouted grain bread is particularly popular, as it preserves all the vitamins and a large part of the protein and mineral content of the grain. Preserved all the vitamins, as well as a significant portion of proteins and minerals inherent in the nature of the grain. One way to solve this problem can be the use of additives of local non-traditional raw materials, in particular products of processing berries and fruits and grapes in the form of powder. An important advantage of natural products is the complexity of their chemical composition, the possibility to enrich bakery products with vitamins, proteins and minerals simultaneously. [1,2,8].

There is a clear relationship between the spread of many diseases of asthma, gastrointestinal tract and disrupted nutritional structure. Hence, one of the most important measures for disease prevention is the need to develop new everyday foods, including bakery and pastry products, additionally enriched with essential nutrients to the level corresponding to the physiological needs of the human body. One of the ways to increase the nutritional and biological value of bakery and flour confectionery products is the use of local plant resources. Given the wide distribution of grapes in the territory of Shymkent, Arys, Zhambyl, outskirts of Almaty and Taldykorgan, where

the area of this culture is 100-150 ha, and annually possible volume of grape harvesting is 10-20 tons, the use of processed grape products, including powders, for production of bakery and flour confectionery products of preventive purposes is perspective and actual. The problem of increasing the nutritional value of bakery products, including additives derived from grapes, is reflected in the work of many scientists. L.Ya. Auerman, R.D. Polyandeova, S.A. Korachka V.D. Malka, T. Bdzganova, A. Zhaboye, VS Kolodeyazina, NG Shcheglov, A. Musaeva, TB Pershchekova, D.V. Kondratiev and others.

The aim and the main objectives of the research.

The aim of the work is to develop the technology of production of wheat bread with the use of additives from vegetable raw materials.

In accordance with the goal the following tasks were solved:

- To study the effect of additives from vegetable raw materials on the baking properties of wheat flour and quality indicators of wheat dough;
- To study the effect of additives of vegetable raw materials flour on the quality of bread;
- improve the quality of the finished products by organoleptic indices due to the introduction of grape seeds in the form of powder
- to develop the production technology and the recipe for bread with the use of additives from plant raw materials
- economically justify the developed technological solutions.

A main part

Currently, the production of non-waste products and processing of products is one of the most pressing problems in Kazakhstan. To improve the range of bakery products need to focus on changes in the needs of the population in order to more fully meet them.

It is necessary to orient the scientific, production of Kazakhstan bakery to solve urgent problems in the following directions:

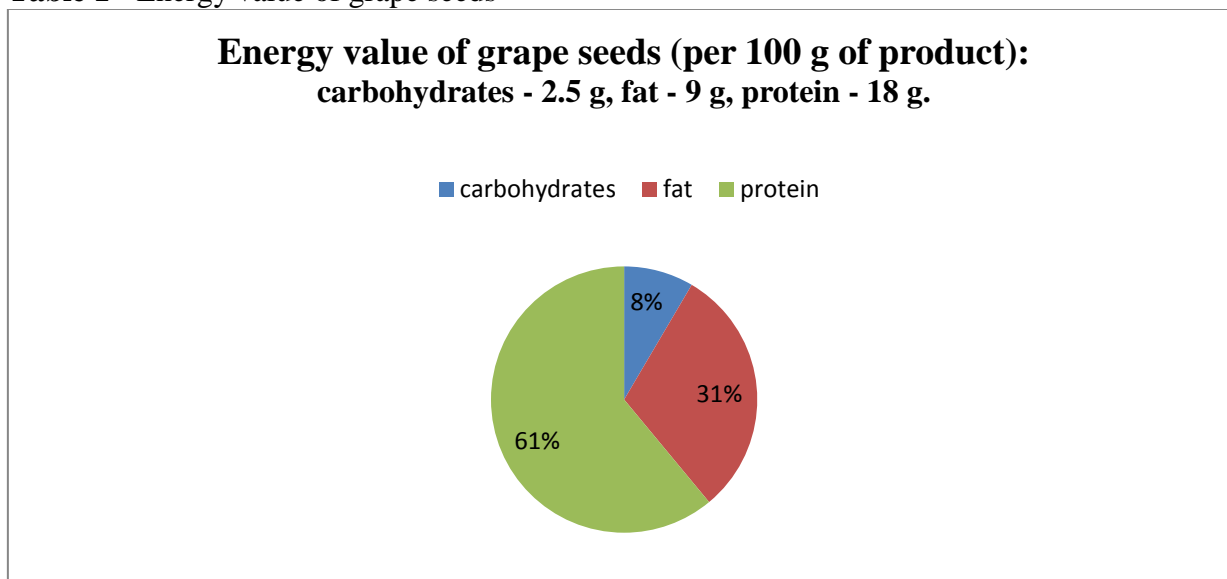
- Introduction of resource-saving technologies
- Introduction of a range of bakery products, taking into account professional and environmental peculiarities of the regions; If you take grape juice for systematic treatment and prevention, you can in this way speed up the process of hematopoiesis, cleanse the liver of toxins and improve blood composition. Considering these reasons, I used grape juice and grape seeds. Because many vitamins, especially rich composition of trace elements - potassium, magnesium, etc. in the grape juice and seeds. Influence of grape products on the nutritional and biological value of bakery products. One of the most important directions of increasing the nutritional and biological value of bakery and flour confectionery products is the use of various kinds of food additives that contribute to the prevention of a number of diseases. It is known that wheat flour products contain insufficient proteins, minerals, dietary fiber, vitamins. In this regard, investigated the effect of processed grape products on changes in the chemical composition of bakery products. [4;5,6].

Experimental methods

As promising ingredients for creation of active food products practical attention is supposed products of processing of non-traditional plant raw materials - grape seeds. Introduction of natural vegetative resources, as a source of raw materials, magnificent essential micronutrients, will allow to expand assortment of let out bread production and to make than any other its chemical structure. Partial replacement of flour and sugar with grape seed powders leads to the enrichment of products with organic acids missing in the control samples. In this case, the daily requirement for them is covered at the consumption of 100 g of bakery products, biscuit and shortbread dough products by 10.5-17.5%, 13.5-23.0% and 29.5-35.5%, respectively. In the experimental samples the mass fraction of digestible carbohydrates decreases due to lower content in powders compared to flour, which leads to a decrease in the energy value of the finished products.

Grape seeds have a low nutritional value. In 100 grams of product is in the range 62-65 calories is shown in the table-1 below. [9;10].

Table 1 - Energy value of grape seeds



Grape seeds in their own composition contain a set of chemical compounds that are not typical of any 1-th food product. The product also contains minerals: Vitamin E (tocopherol, 0.19 mg), vitamin A (beta-carotene, 0.01 mg), B vitamins (riboflavin, thiamin, choline, folic acid, pantothenic acid, 25 mg), vitamin C (ascorbic acid, 10.8 mg), vitamin PP (nicotinic acid, 0.19 mg), phosphorus (20 mg), calcium (10 mg), sodium (2 mg), magnesium (0.7 mg), potassium (0.19 mg). Grape seeds include and all kinds of tannins, protein, unsaturated and saturated fatty acids, phytosterols, flavonoids, amino acids and almost all other necessary substances. As mentioned above, grapes are not considered a vitamin bomb, but its nutrients still make a valuable contribution to the body. For example, copper participates in energy production and together with vitamin C is responsible for collagen production. Potassium, in turn, is important for metabolism. Various trace elements (calcium, magnesium, phosphorus, manganese) Vitamin K helps to strengthen bones. By the way, 100 g of berries provide 28% of the daily value of vitamin K, which is necessary for the body not only for bone health, but also for normal blood clotting. In addition, berries contain small doses of beta-carotene, lycopene, lutein, etc. Thus, as a result of the study the feasibility of using processed grape products to improve the nutritional value and enrichment of products with biologically active substances has been shown. Wheat flour may be enriched with vitamins and mineral substances according to the norms approved by Kazakhstan, as well as baking improvers, including dry gluten in accordance with the approved normative document. The name of such flour shall be accordingly added: "vitaminized", "enriched with minerals", "enriched with vitamin and mineral mixture", "enriched with and other baking improvers. In the flour enriched with vitamins a slight smell is allowed, characteristic of vitamin B1 (thiamine) [3].

Results and discussion

Grapes are often the subject of scientific research. Scientists focus mainly on its anti-cancer properties. It is believed that antioxidants are found mainly in the skin. Berry seeds as an effective preventive measure as an adjunct to cancer therapy if the disease has already developed. For example, resveratrol has been shown to help lower levels of oxidative stress, thereby protecting the rectum, breast, prostate and lung cancer. Another experiment showed that cells infected with colorectal cancer are vulnerable to proanthocyanidins, isolated from grape seeds. There are also several scientific articles confirming the effectiveness of various components of grape berries in the fight against breast cancer. Scientists claim that grape seed products may have important effects on cell motility in mice with breast cancer.

The aim of this work is to develop a bread production technology using vegetable raw material additives. In the Department of Technology and Bioresources at KAZNARU in the city of Almaty we conducted experiments to study the effect of grape seeds and grape juice on the quality

indicators of wheat bread. We took the grapes according to the relevant documents further peeled, separated the seed from the grapes. Then the grapes were left in a warm place for 4-5 days, and the seed dried then crushed

Table 2 - recipe for confectionary products with raw materials

Composition	Quantity
flour	30gr
eggs	1
vegetable oil	100ml
salt	1 tablespoon
sugar	1tablespoon
grape juice	100 ml
Grape seeds	5gr
sesame	as you wish

Measure the flour, add the eggs, baking powder, salt, and stir for 1 min. We prepare by mixing grape juice and vegetable oil in another bowl and grape seeds. We knead the dough by mixing our dry and liquid substances. The dough should be soft, greasy and not stick to the hands. Sesame as desired to cover the surface of the dough and pressed with a pad. This affects the taste of cookies. Put 200 C in the oven for 15-20 minutes.

Table 3 - Organoleptic characteristics of white bread quality from wheat flour of the highest grade (ГОСТ Р 58233-2018) [6;7].

Name of the indicator	feature
appearance : form	Corresponding to the bread form in which the baking was done without the side peaks
surface :	smooth without major cracks and undermining
color :	with a purple tint
crumb condition:	Baked , not damp to the touch. Elastic. After light pressure with the fingers the crumb returns to its original shape
PORITY:	well-developed with no hollows or voids. No peeling of the crust from the crumb
Milling :	no lumps or evidence of kneading
Taste :	undisturbed
Smell :	without offensive smell



Figure 1 - Finished products in sectional view

The results of the study of the chemical composition of grapes confirmed the feasibility of their use in the manufacture of bakery and flour confectionery products due to their high content of sugars, vitamins, minerals, fiber and vegetable proteins.

The effect of grape products on the baking properties of flour was studied by changing the gas-forming capacity, quantity and quality of gluten and acid accumulation. The dough was prepared by adding grape juice and grape seeds in an amount of 5, 10 % of flour weight. A dough sample without additives served as a control sample. We used baking wheat flour of higher grade and pressed baking yeast.

Conclusion

Thus, it is possible to conclude that the herbal additives introduced into the recipe of bakery products in the production of new types of bread with an increased nutritional and biological value expands the range of this type of product, are considered as an additional source of vitamins and minerals, causing the increase of their nutritional value. The impact of food additives on the fermentation process of semi-finished products, in particular on acidity accumulation, gas-forming capacity and gas-holding capacity, rheological properties of gluten, as well as on the quality and shelf life of bread are investigated and suitable characteristics are attributed. The research we have conducted makes it possible to implement the task of improving the technology of therapeutic and prophylactic bread.

For consumers in Kazakhstan, expansion of the therapeutic range is considered necessary, as British scientists recently observed elderly people who had problems with memory. It turned out that after introducing a glass of grape juice into their daily diet, their brain performance improved significantly. Another study showed that this berry improves learning talent because it activates blood flow to brain cells by almost 200 per cent. cell rebirth and the development of cancer. And as a result we want to add grape juice and grape seeds to the bread, without using yeast or water. As a result of the study it was found that the best indicators of structural and mechanical properties of yeast dough will be provided by the addition of grape juice in a dosage of 5% instead of flour, and powder from seeds -7%. Thus, the moderate use of grapes definitely brings benefit to the body. Dark berries enhance antioxidant protection, support cardiovascular vascular, digestive nervous system, protect against the development of chronic diseases . They also provide activation of skin regeneration processes.

In the course of this dissertation the following conclusions were made:

- The energy value of bread is determined by the peculiarities of its chemical composition and depends on the type, variety of flour and formulation. With an increase in the type of flour increases the amount of energy released. Bread varieties where the formulation provides for the addition of various nutrients are characterized by a higher energy value;

- bread products can be classified according to the type of flour, dough formulation, baking method, sales method;

- in addition to the main raw materials used in the preparation of bakery products, auxiliary raw materials are also added, which can improve the taste and consistency of the bread, increasing its nutritional value;

- The quality of products directly depends on the production technology, as well as on the quality of raw materials taken for the manufacture of bread and bakery products.

References

- 1.Vasyukova A.T. Organization of the process of preparation and preparation of complex bakery, flour confectionery products (for SPO). Textbook / A.T. Vasyukova. - Moscow: Rusyns, 2017. - 191 p.

2. Vasyukova A.T. Organization of cooking process and preparation of complex bakery, flour confectionery products. Laboratory practical work: monograph / A.T. Vasyukova. - Moscow: Rusains, 2017. - 316 p.

3. Ermilova Svetlana Vladimirovna Organization and management of processes of preparation, design and preparation for sale of bakery, flour confectionery complex range of products, taking into account the needs of different categories of consumers, types and forms of service. Textbook / Ermilova Svetlana Vladimirovna. - M.: Academia (Academia), 2017. - 790 p.

4. Ermilova Svetlana Vladimirovna Organization of the process of preparation and preparation of complex bakery, flour confectionery products. Textbook for students of secondary vocational education / Ermilova Svetlana Vladimirovna. - M.: Academia (Academia), 2015. - 501 p.

5. Ermilova Svetlana Vladimirovna Preparation of bakery, flour and confectionery products. Textbook for students of secondary vocational education / Ermilova Svetlana Vladimirovna. - M.: Academia (Academia), 2016. - 847 p.

6. GOST 5667-65 Bread and bakery products. Acceptance rules, sampling methods, methods of determining organoleptic characteristics and weight of products

7. GOST 6882 Dried grapes. Technical conditions

8. GOST R 52189 Wheat flour. General technical conditions

9. GOST R 52681-2006 "Viticulture. Terms and Definitions".

10. STATE STANDARD 32786-2014 Fresh table grapes.

Б.Ш. Дандиева*, А.М. Әділхан, Л.А. Мамаева

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (Алматы қ., Қазақстан),
bayanka9865@mail.ru*, 507850@kaznaru.edu.kz, laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz*

ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНАН АЛЫНҒАН ҚОСПАЛАРДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, НАН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ

Аңдатпа

Соңғы жылдары наубайхана саласын дамытудың бір шешімі оның сапасы мен тағамдық құндылығын арттыру болып табылу болғандықтан тұрақты тамақтану тұрғысынан жоғары тұтынушылық қасиеттері бар және төмен энергетикалық құндылығы бар нанды әзірлеу және енгізу. Дұрыс тамақтану мәселесі әлемнің көптеген елдеріндегі тамақ өндірушілері үшін өзекті. Қазақстанда нан негізгі азық-түлік өнімдерінің бірі болып саналады, сондықтан нан пісіру саласын дамытудың басым бағыты оның сапасы мен тағамдық құндылығын арттыру болып табылады. Жақында бұл мәселені ұтымды тамақтану тұрғысынан шешудің бірі-жоғары тұтынушылық сипаттамалары мен төмен энергетикалық құндылығымен сипатталатын нанды әзірлеу және енгізу.

Олардың экологиялық тазалығынан басқа, диеталық және емдік-профилактикалық қасиеттердің болуын білдіреді.

Ғылыми зерттеулер, эксперименттер жүргізу:

* Өсімдік шикізаты қоспаларының бидай ұнының пісіру қасиеттеріне және бидай қамырының сапалық көрсеткіштеріне әсерін зерттеу

* Өсімдік қоспаларының бидай қамырының сапалық көрсеткіштеріне және нанның тұтынушылық қасиеттеріне әсерін зерттеу

* Сақтау кезінде өсімдік шикізатының қоспаларымен дайындалған бидай нанының сапасының өзгеруін және т. б

Бұл жұмыстың ғылыми жаңалығы-өнімнің тағамдық және энергетикалық құндылығын арттыруға оң әсер ететін Өсімдік шикізатынан жасалған қоспаларды қолдана отырып, нан алу. Тәжірибелік зерттеулер арқылы алынған өсімдік негізіндегі қоспаларды қолдана отырып нан өндіру технологиясы адам ағзасы үшін маңызды болады.

Өсімдік шикізатын қосу арқылы тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары жаңа типтегі нан алу. Тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары нан жаңа түрлерін өндіруде өсімдік шикізатын пайдалану өнімнің осы түрінің ассортиментін кеңейтеді, адам

ағзасын пайдалы микроэлементтермен байытып, тағамдық құндылығын арттырады және сақтау мерзімін ұзарту мақсатында жүзім өнімінен және жүзім тұқымынан өнімнің пайда болуы.

Кілт сөздер: Бидай наны, жүзім тұқымы, микроэлементтер, дәрумендер, шикізат, қоспалар, биологиялық құндылық, тағамдық және емдік құндылығы.

Б.Ш. Дандиева*, А.М. Әділхан, Л.А. Мамаева

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан, bayanka9865@mail.ru*, 507850@kaznaru.edu.kz,
laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Аннотация

В последнее время одним из решений развития хлебопекарной промышленности является повышение ее качества и пищевой ценности, с точки зрения устойчивого питания - это разработка и внедрение хлеба с высокими потребительскими свойствами и низкой энергетической ценностью. Проблема здорового питания актуальна для производителей пищевых продуктов во многих странах мира. В Казахстане хлеб считается один из основных продуктов питания, поэтому приоритетным направлением развития хлебопекарной отрасли является повышение его качества и пищевой ценности. В последнее время одним из решений этой проблемы с точки зрения рационального питания является разработка и внедрение хлеба, отличающегося высокими потребительскими характеристиками и низкой энергетической ценностью.

Помимо их экологической чистоты подразумевает наличие диетических и лечебно-профилактических свойств.

Проведение научных исследований, экспериментов:

- Изучить влияние добавок растительного сырья на хлебопекарные свойства пшеничной муки и качественные показатели пшеничного теста
- Исследовать влияние растительных добавок на качественные показатели пшеничного теста и потребительские свойства хлеба
- Исследовать изменения качества пшеничного хлеба, приготовленного с добавками растительного сырья при хранении и т.д

Научная новизна данной работы заключается в получении хлеба, с использованием добавок из растительного сырья, которые положительно влияют на повышения питательной и энергетической ценности продукта. Полученная путем экспериментальных исследований технология производства хлеба с использованием добавок из растительного сырья будет важна для организма человека. Получение хлеба нового типа с повышенной пищевой и биологической ценностью за счет добавления растительного сырья. Использование растительного сырья при производстве новых видов хлеб с повышенной пищевой и биологической ценностью расширяет ассортимент данного вида продукции, обогащает организм человека полезными микронутриентами, увеличивает пищевую ценность и продлевает срок хранения.

Ключевые слова: Пшеничный хлеб, виноградная косточка, микроэлементы, витамины, сырье, добавки, биологическая ценность, пищевая и лечебная ценность.

А.А. Туржанов

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан, zona.veles@mail.ru*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ СОИ ОТ СОРНЯКОВ

Аннотация

Возделывание сои в Казахстане одно из перспективных и направлений, который требует детального изучения ее технологии и защиты. Только за последние 10 лет площадь под соей увеличилась с 50 тыс.га до 200 тыс.га на. Увеличение посевных площадей под соей не гарантирует нам получение высокого и качественного урожая. Необходимо постоянное совершенствование технологии возделывания и защиты путем использования имеющихся достижений науки. Наибольшую проблемой на посевах сои представляют сорные растения, которые значительно снижают урожайность культуры до 40%. Проведенный анализ данных показал необходимые направления работ по совершенствованию систем защиты посевов сои. Современная тенденция формирования защиты должна быть построена на комплексном подходе возделывания культуры сои с учетом ее особенностей. Это набор профилактических мер, агротехнических и химических методов защиты, которые позволяют заметно снизить численность сорняков на посевах сои. С агроэкологической точки зрения химическая обработка культуры должна проводиться с использованием гербицидов с низкой токсичностью. Сроки применения малотоксичных гербицидов должны быть также адаптированы под регион возделывания. Современный и адаптированный подход в защите посевов позволяет сохранить и получить качественный урожай.

Ключевые слова: *экологизированные меры, агроэкосистема, защита сои, сорняки, агрофитосанитария, гербициды, агротехника.*

Введение

Глобальная проблема по избежанию мирового голодания вызывает огромный спрос на сельскохозяйственную продукцию. Для этого АПК Республики Казахстан должен быть четко и централизованно спланирован в производстве зерновых, зернобобовых, масличных, технических и кормовых сельхоз культур. Для решения ряда вопросов в области производства сельскохозяйственных культур необходимо искать новые пути освоения и внедрения энергосберегающих методов и инновационных технологий защиты посевов, создание устойчивых высокоурожайных сортов [1].

За последние годы на территории республики произошли кардинальные изменения в структуре посевных площадей, так как Казахстан принял курс по диверсификации растениеводства для рационального землепользования. За счет своей большой питательной ценности, рентабельности и высокой востребованности такой культурой стала соя. В мировом земледелии возделывание сои является важной частью сельского хозяйства. Согласно, данным ФАО в мире под соей занято порядка 127,9 млн. га, лидерами в мировом производстве сои являются Бразилия, Аргентина, США, Индия [2]. Средняя мировая урожайность сои 27,5 ц/га, а в Казахстане 20,3 ц/га (рис.1).

Для сохранения и получения качественного урожая необходимо проведение исследований в области защиты растений сои. Наибольшую проблемой на посевах сои представляют сорные растения, которые значительно снижают урожайность культуры до 40%. Уменьшить число сорных растений возможно путем рациональной технологии возделывания с интегрированной защитой посевов сои от сорняков [3].

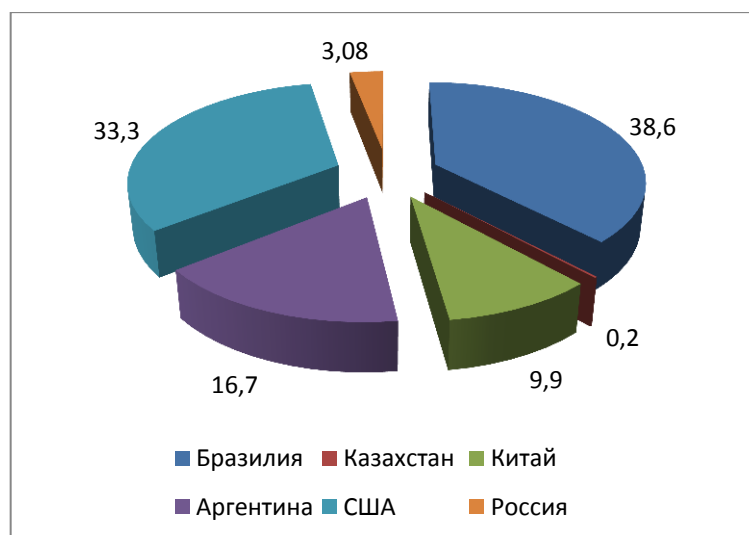


Рисунок 1 - Посевные площади сои (млн.га) в мире на 2020-2021 гг, по данным Департамента сельского хозяйства США (USDA)

Существующие агротехнические приемы защиты не гарантируют полную гибель сорняков. Производители препаратов имеют огромный ассортимент гербицидов, биопрепаратов для контроля сорняков на посевах сои. Следовательно, в комплексе с агротехникой необходимо применять химическую обработку сорняков в период вегетации, а также поиск экологизированных мер.

Методика исследований

Цель исследования определение наилучших систем защиты посевов сои от сорняков и современные тенденции их формирования.

Мониторинговый анализ исходных данных МСХ РК за 2008-2021 гг., отчетные и обзорные данные государственного Комитета статистики РК, крестьянских хозяйств проводился по показателям урожайности, засоренности, и распространенных систем технологии и защиты посевов сои.

Фенологические наблюдения и учет засоренности посевов были проведены по общепринятой методике Б.А. Доспехова [4].

Были применены методические подходы к установлению современной тенденции формирования системы защиты на посевах сои от сорной растительности.

Результаты и обсуждение

Современное фитосанитарное положение защиты агроэкосистемы Казахстана основывается на обеспечении качества полученного урожая при сокращении расходов на методы защиты сельскохозяйственных культур. Контроль сорной растительности на культуре соя должен включать использование устойчивых сортов, адаптированную агротехнику возделывания и биологический способы контроля. В производстве использование гербицидной обработки включено в агротехнику, что возможно только при оптимальных сроках обработки.

Как показывают отечественные учения, в возделывании сои основным методом защиты должны служить организационно-хозяйственные и агротехнические приемы, которые будут способствовать оптимизации фитосанитарной ситуации на засоренных посевах. При создании оптимальных условий для устойчивого развития сои необходимо дополнять имеющуюся технологию различными биологическими и химическими методами. При современном экологическом и экономическом состоянии агроэкосистемы страны целесообразно внедрение интегрированной системы защиты сои в условиях устойчивого развития агропромышленного комплекса страны [5].

В 2021 году посевная площадь под соей в Казахстане составила более 200 тыс. га (рис.2).

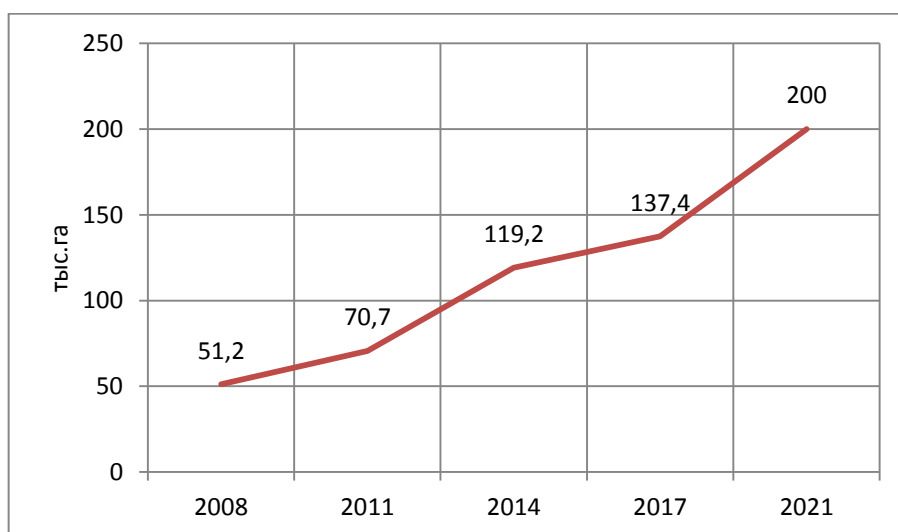


Рисунок 2 - Посевная площадь сои в Казахстане по данным МСХ РК, 2008 – 2021гг.

Как видно на рисунке 1, идет тенденция увеличения посевных площадей сои за счет увеличения спроса на культуру, и диверсификации посевов. Только за последние 10 лет площадь под соей увеличилась на 25%.

Увеличение посевных площадей под соей не гарантирует нам получение высококачественного урожая. Необходимо постоянное совершенствование технологии возделывания и защиты путем использования имеющихся достижений науки. Защитные мероприятия, проводимые в период вегетации, должны совершенствоваться для контролирования вредных организмов. Обеспечение научными достижениями должно расширить особенности в регуляции засоренности посевов сорной растительностью, а также выявить естественных врагов путем фитосанитарного наблюдения за посевами культур.

Важным этапом в формировании систем защиты сои должна стать агрофитосанитария. Ее функция заключается в поддержании здоровья посевов и защиты сои в процессе возделывания с учетом конкретных климатических условий [6].

Как ранее было отмечено, потери урожая сои от сорняков достигают 40%, а то и больше. Это происходит из-за биологических особенностей развития сои. Неглубокое проникновение корней, слабое затенение поверхности почвы и медленный рост в начале вегетации определяют высокую чувствительность их к сорнякам в период от всходов до смыкания междурядий. В период начала бутонизации сорная растительность ловко вступает в конкуренцию с соей в потреблении влаги, питательных веществ, в использовании солнечной энергии [7].

Для предотвращения потерь урожая от сорняков необходимо всестороннее изучение вопроса. Начиная с видового состава сорной растительности на территории Казахстана. На сегодняшний день на территории страны на посевах сои (табл.1) представлены следующие виды сорняков: вьюнок полевой, щирица запрокинутая, марь белая, горчица полевая, просо куриное, щетинник сизый, осот полевой, портулак огородный, полынь обыкновенная и горькая, паслён черный и другие.

Таблица 1 - Сорная растительность, выявленная на посевах сои на юге и севере Казахстана в период 2020-2021гг

<i>Вид сорняка</i>	
<i>Алматинская область</i>	<i>Акмолинская область</i>
щетинник сизый	куриное просо

Продолжение таблицы 1

овсюг обыкновенный	лебеда
вьюнок полевой	осот полевой
пырей ползучий	вьюнок полевой
полынь обыкновенная	горькая полынь
бодяк полевой	пырей ползучий
горчак ползучий	
повилика полевая	
тростник обыкновенный	
марь белая	
амброзия полыннолистная	

На появление сорной растительности влияет множество условий. Для Северного Казахстана данная культура является диверсификационной, поэтому изучение фитосанитарного состояния актуальная проблема. На таблице 1 видно, что видовой состав сорняков в Алматинской области больше, чем в Акмолинской. В условиях северного региона страны предшественником для сои был пшеницы-пар, соответственно до возделывания культуры были проделаны агротехнические мероприятия снизившие численность сорной растительности. В Алматинской области соя в севообороте не первый год, также возделывание ее в данном регионе происходит не первый десяток. Весь представленный список сорняков обладает огромной репродуктивной способностью и многолетней жизнеспособностью семян.

Как утверждает Заверюхин В.И., при составлении методов защиты посевов сои от сорняков не только агротехника, но и (41, с.23) сроки, способы сева и нормы высева семян представляют огромную роль [8,9]. При формировании структуры посева сужение междурядий приводит к ряду положительных изменений:

- затенение междурядий, что препятствует развитию сорняков в их вегетационный период;

- уменьшение эрозии почвы;
- сохранение почвенной влаги;
- эффективное использование солнечной энергии и питательных веществ почвы;
- уменьшение затрат на гербицидную обработку;
- получение более высокого урожая.

Существующие методы агротехники значительно снижают численность сорняков на посевах, но они недостаточно эффективны и отнимают множества ресурсов. Как прием сплошные культивации также содействуют уничтожению сорной растительности. Основываясь на технологии возделывания сои целесообразно проводить довсходовое или послевсходовое боронование, 1 или 2 междурядные культивации.

В современном мировом положении активное внимание уделяется экологизированным средствам защиты. В случае, с сорной растительностью применение химических обработок способствуют уменьшению их численности и сохранению урожая. Важным условием правильного использования гербицидов является их выбор. Большинство гербицидов разрешенных к применению на сое обладают избирательностью по отношению к главной культуре. Наибольший интерес по снижению численности различных видов сорняков представляют баковые смеси гербицидов [10]. Обработка гербицидами в сочетании с приемами агротехники проводится два раза. Для сои оптимальный и безопасный период применения химической обработки фаза развития 2-3 тройчатых листа. Так как сорняки обладают высокой резистентной способностью, необходимо рациональное использование баковых смесей. Для этого необходимо изучение влияния гербицидной обработки и поиск естественных врагов.

Таким образом, формирование систем защиты сои от сорной растительности происходит при ее рациональном составлении. Современная система защиты сои для снижения сорной растительности должна включать:

- адаптированную технологию возделывания;
- оптимальные сроки и способы семян;
- контроль сорняков до начала сева культуры;
- культивация междурядий;
- применение химических обработок в комплексе с агротехникой.

Выводы

Проведенный анализ данных показал необходимые направления работ по совершенствованию систем защиты посевов сои. Современная тенденция формирования защиты должна быть построена на комплексном подходе возделывания культуры. Это набор профилактических мер, агротехнических и химических методов защиты, которые позволяют заметно снизить численность сорняков на посевах сои. Химическую обработку культуры необходимо проводить с использованием гербицидов с низкой токсичностью. Сроки применения гербицидов должны быть также адаптированы под регион возделывания.

При комплексной защите агрофитоцинеза сои мы снизим химическую нагрузку не только на сою, но и окружающую флору и фауну. Таким образом, современный и адаптированный подход позволяет сохранить и получить качественный урожай.

Список литературы

1. Негреба О.Н., Бондаренко Е.В., Белик М.А. Выбор гербицидной системы защиты посевов сои в условиях центральной зоны Краснодарского края [Текст] // АгроФорум. 2021. №1.
2. Oilseeds: World Markets and Trade [<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>]
3. Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В. Новые сорта сои и технология их возделывания на орошаемых землях юга и юго-востока Казахстана [Текст] // Алматы, 2017. – 20 с.
4. Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст]/ Б.А. Доспехов// М.: Агропромиздат, 1985. 315с.
5. Чулкина В.А.. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии [Текст] //М.:Колос, 2009. – 670 с.
6. Вереникина Н.А. Защита сои от сорных растений [Текст] // Научный журнал молодых ученых. 2016. №1 (6).
7. Лысенко Н.Н., Петрова С.Н., Кузмичева Ю.В., Ботуз Н.И., Тычинская И.Л. Факторы агротехники, влияющие на формирование урожая и качества зерна сои [Текст] // Вестник ОрелГАУ. 2017. №1 (64).
8. Затыбеков А.К., Агибаев А.Ж., Дидоренко С.В., Аbugалиева С.И., Турусспеков Е.К. Анализ устойчивости мировой коллекции сои к септориозу в условиях юго-востока Казахстана [Текст] // Известия НАН РК, серия аграрных наук. 2018. №5. С.44-52.
9. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я., Стрижков Н.И., Дудкина Т.А. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений [Текст] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. №7.
10. Рекомендации по проведению весенне-полевых работ на юго-востоке Казахстана в 2020 году [Текст] // Агеев А.В., Рсалиев Ш.С., Баймагамбетова К.К и др., 2020. – 24 с.

References

1. Negreba O.N., Bondarenko E.V., Belik M.A. Vybora gerbitsidnoj sistemy zashhity posevov soi v usloviyakh tsentral'noj zony krasnodarskogo kraja [Tekst] // AgroForum. 2021. №1.
2. Oilseeds World Markets and Trade [<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>]

3. Kudajbergenov M.S., Didorenko S.V. Novye sorta soi i tekhnologiya ikh vozdeleyvaniya na oroshaemykh zemlyakh yuga i yugo-vostoka Kazakhstana [Tekst] // Almaty, 2017. – 20 s.
4. Dospekhov B.A. Metodika opytnogo dela [Tekst]/ B.A. Dospekhov// M.: Agropromizdat, 1985. 315s.
5. Chulkina V.A.. Integrirovannaya zashhita rastenij: fitosanitarnye sistemy i tekhnologii [Tekst] //M.:Kolos, 2009. – 670 s.
6. Verenikina N.A. Zashhita soi ot sornykh rastenij [Tekst] // Nauchnyj zhurnal molodykh uchenykh. 2016. №1 (6).
7. Lysenko N.N., Petrova S.N., Kuzmicheva YU.V., Botuz N.I., Tychinskaya I.L. Faktory agrotekhniki, vliyayushhie na formirovanie urozhaya i kachestva zerna soi [Tekst] // Vestnik OrelGAU. 2017. №1 (64).
8. Zatybekov A.K., Agibaev A.ZH., Didorenko S.V., Abugalieva S.I., Turuspekov E.K. Analiz ustojchivosti mirovoj kolleksii soi k septoriozu v usloviyakh yugo-vostoka Kazakhstana [Tekst] // Izvestiya NAN RK, seriya agrarnykh nauk. 2018. №5. С.44-52.
9. Dudkin I.V., Dudkin V.M., Ajdiev A.YA., Strizhkov N.I., Dudkina T.A. EHkologicheskie aspekty formirovaniya sistem zemledeliya i zashhity rastenij [Tekst] // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. 2017. №7.
10. Rekomendatsii po provedeniyu vesenne-polevykh rabot na yugo-vostoke Kazakhstana v 2020 godu [Tekst] // Ageenko A.V., Rsaliev SH.S., Bajmagambetova K.K i dr., 2020. – 24 s.

A.A. Туржанов

*Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы, Қазақстан,
zona.veles@mail.ru*

СОЯ ДАҚЫЛДАРЫН АРАМШӨПТЕРДЕН ҚОРҒАУ ЖҮЙЕСІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТЕНДЕНЦИЯЛАРЫ

Аңдатпа

Қазақстанда соя өсіру перспективалы және бағыттардың бірі болып табылады, бұл оның технологиясы мен қорғалуын егжей-тегжейлі зерттеуді қажет етеді. Тек соңғы 10 жылда соя алаңы 50 мың га-дан 200 мың га дейін ұлғайды. Соя егіс алқаптарының ұлғаюы бізге жоғары және сапалы өнім алуға кепілдік бермейді. Қолда бар ғылым жетістіктерін пайдалану арқылы өсіру және қорғау технологиясын үнемі жетілдіру қажет. Соя дақылдарындағы ең үлкен проблема арамшөптер болып табылады, олар дақылдардың өнімділігін 40% - ға дейін төмендетеді. Деректерге жүргізілген талдау соя егістігін қорғау жүйесін жетілдіру жөніндегі жұмыстардың қажетті бағыттарын көрсетті. Қорғауды қалыптастырудың қазіргі тенденциясы оның ерекшеліктерін ескере отырып, соя дақылдарын өсірудің кешенді тәсіліне негізделуі керек. Бұл соя дақылдарындағы арамшөптердің санын едәуір азайтуға мүмкіндік беретін алдын-алу шараларының, агротехникалық және химиялық қорғаныс әдістерінің жиынтығы. Агроэкологиялық тұрғыдан алғанда, дақылдарды химиялық өңдеу уыттылығы төмен гербицидтерді қолдану арқылы жүргізілуі керек. Аз уытты гербицидтерді қолдану мерзімі өсіру аймағына да бейімделуі керек. Дақылдарды қорғаудағы заманауи және бейімделген тәсіл жоғары сапалы дақылдарды сақтауға және алуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: экологиялық шаралар, агроэкожүйе, сояны қорғау, арамшөптер, агрофитосанитария, гербицидтер, ауылшаруашылық технологиясы.

A.A. Turzhanov

*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
zona.veles@mail.ru*

MODERN TRENDS IN THE FORMATION OF SYSTEMS FOR THE PROTECTION OF SOYBEAN CROPS FROM WEEDS

Abstract

Soybean cultivation in Kazakhstan is one of the promising areas that requires a detailed study of its technology and protection. Only in the last 10 years, the area under soybeans has increased from 50 thousand hectares to 200 thousand hectares per. Increasing the acreage under soybeans does not guarantee us a high and high-quality harvest. It is necessary to continuously improve the technology of cultivation and protection through the use of available scientific achievements. The greatest problem in soybean crops are weeds, which significantly reduce crop yields by up to 40%. The analysis of the data showed the necessary areas of work to improve the systems of protection of soybean crops. The current trend in the formation of protection should be based on an integrated approach to the cultivation of soybean culture, taking into account its characteristics. This is a set of preventive measures, agrotechnical and chemical methods of protection that can significantly reduce the number of weeds on soybean crops. From an agroecological point of view, chemical treatment of the crop should be carried out using herbicides with low toxicity. The terms of application of low-toxic herbicides should also be adapted to the region of cultivation. Modern and adapted approach to crop protection allows you to preserve and obtain a high-quality crop.

Key words: ecologized measures, agroecosystem, soybean protection, weeds, agrophytosanitary, herbicides, agrotechnics.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION**

GTAMP 55.57.37

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/12>

Қ.Қалым¹, Ф.С.Жұматай², О.Камалханов¹

¹ *Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, abdirahim_334@mail.ru*, Orazali1504@gmail.com*

² *Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы, Алматы, Қазақстан Республикасы, gani_shek@mail.ru*

**ЕКІ АДЫМДЫ ПЫШАҚ ЖҮГІРІСІ БАР ШӨП ШАПҚЫШТЫҢ КЕСУ
АППАРАТЫНЫҢ ЖЕТЕК МЕХАНИЗМІН ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ**

Аңдатпа

Бұл мақалада екі адымы пышақты шөп шапқыштың кескіш аппаратындағы жетек механизмінің параметрлері мен жұмыс режимдерін әзірлеу және негіздеу бойынша эксперименттік зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Сегментті-саусақ түріндегі шөп шапқыштың кесу аппаратының жетек механизмінің құрылымдық және технологиялық схемасы жасалды, онда кесу аппараты пышағының екі соққысы қарастырылған. Пышақтың қозғалысын, жылдамдығын және үдеуін анықтау бойынша аналитикалық тәуелділіктер алынды. Теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері бойынша шөп шапқыш жетегі механизмінің негізгі параметрлері негізделді. Өсімдіктерді сапалы кесу жағдайында, шөпті кесудің минималды жылдамдығымен иінді-біліктің минималды жылдамдығы анықталды. Есептеу арқылы пышақтың екі адымды кесуімен қалыпты кесу үшін кесу алаңы мен жүктеме ауданы анықталады. Екі адымды шөп шапқышты жүргізу үшін қажетті қуатты анықтауға аналитикалық тәуелділіктер алынды. Екі адымды пышақтың кескіш аппаратында иінді біліктің айналу жиілігі анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша жақсартылған жетегі бар шөп шапқыштың негізгі параметрлері негізделген. "Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС-де тәжірибелік үлгі жасалып шығарылды және жетек механизміне алдын ала сынақ жүргізілді, шөп шабу жұмысының агротехникалық және энергетикалық көрсеткіштері анықталды.

Кілт сөздер: *шөп шапқыш, жетек, кескіш аппарат, жоңышқа, шөп шабу, пышақ, жылдамдық, иінді-білік.*

Кіріспе

Қазақстан Республикасында 5,0 млн. га алқап өнімділігі төмен табиғи шөптермен қамтылған, ал егілген шөптерге арналған егіс алқаптарын 3,4 млн. гектардан астам ұлғайту белгіленген [1].

Азық жинау мәселесін шешу көбінесе егін жинау машиналарының болуы мен олардың дизайнының жетілуіне байланысты. Сондықтан отандық және шетелдік тәжірибені ескере отырып, қолданыстағы машиналарды жаңғырту және жаңаларын жасау қажет.

Шетелде шөп шабу үшін негізінен ротационды шөп шапқыштар қолданылады. Олар өрістің рельефімен және трактордың мүмкіндіктерімен ғана шектелетін үлкен жылдамдықпен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Ротационды кесу аппараттарын пайдалану жоғары өнімді және жатпа шөптерді шабу кезінде технологиялық процестің тиімділігін арттырады [2].

Ротационды шөп шапқыштардың кемшіліктері: жоғары энергия сыйымдылығы (Ені метрге шамамен 12...15 кВт, отынның үлкен шығыны және жоғары құны); жарақат алу қаупі

(кіретін бөгде заттардың жоғары жылдамдықпен лақтыруға) және құмды және борпылдақ топырақтарда шөп шабу кезінде топырақтың ластануы [3].

Табиғи және егілген шөптерден жем-шөп жинау кезінде ең көп таралған шөп шабу технологиясы шабылған массаны қатар уйіндіге салу арқылы сегменттік-саусақпен кесетін машиналары бар шөп шапқыштар. Күрделі контурдың ұсақ учаскелерін шабу үшін фермерлер негізінен КС-Ф-2,1 аспалы бір білікті шөп шапқыштарды пайдаланады, ал тегіс рельефі бар үлкен аудандарда жартылай аспалы екі білікті КД-Ф-4,0, КДС-4,0 шөп шапқышы және үш білікті КП-Ф-6,0 тіркемелі шөп шапқыштар қолданылады [4].

Сегментті-саусақпен кесетін аппараттары бар шөп шапқыштар, негізінен, ТМД елдерінде кеңінен дайындалады: "Бердянские жатки" ААҚ (Украина) КПО-2,1 және КТС - 2,1 бір білікті аспалы шөп шапқыш, "Бобруйскагромаш" ААҚ (Беларусь Республикасы) сегментті-саусақпен аспалы КС-Ф-2,1 Б шөп шапқыш және КДС - 4,0 аспалы екі білікті шөп шапқыш, "Ургенчкорммаш" АҚ (Өзбекстан) КПО - 2,1 және КТС-2,1 бір білікті топсалы КОС-2,1 және екі білікті жартылай аспалы КДП-4,0. Олардың қуатты таңдау білігі (ҚТБ) 540 айн/мин айналу жиілігі кезінде эксцентрик білігінің айналу жиілігі 750-1100 айн/мин құрайды.

Бұл шөп шапқыштардың *артықшылығы* – дәл кесу, энергияны аз тұтыну (алым енінің метріне шамамен 2,0 ... 2,5 кВт), шөп массасының ластануының төмен болуы.

Сегментті-саусақпен кесетін аппараттары бар шөп шапқыштардың *кемшілігі* – шөптерді табиғи және егілген шабындықтарда біркелкі емес рельефпен шабу кезінде пышақпен байланыстырушы өзектің жиі бұзылуында. Мұның себебі шөп шапқыштардағы кескіш машинаны жүргізу үшін иінді механизм қолданылады. Сондықтан, біркелкі емес өрістерде, сыртқы тіреуіш шаңғы ішкі тіреуіш шаңғыдан 0,2 см жоғары көтерілгенде, байланыстырушы өзектің көлденең бұрышы артып, сегменттердің жүрісі өзгереді. Байланыстырушы өзек бұрышының жоғарылауымен пышаққа және саусақ біліктің элементтеріне әсер ететін күштердің тік компоненттері өседі, бұл кесу аппаратындағы үйкеліс күштерін арттырады және кесу аппаратындағы пышақтың қысылуына әкеледі. Нәтижесінде пышақпен байланыстырушы өзек жиі сынатын болады, бұл ақауларды жою үшін қосымша уақыт кетеді [5, 6].

Зерттеу жұмысының мақсаты динамикалық жүктемелердің төмендеуін және технологиялық процестің сапалы орындалуын қамтамасыз ететін табиғи және егілген шабындықтардың кедір-бұдырларында жұмыс істеуге мүмкіндігі бар пышақтың екі адымды кескіш аппараттың жаңа жетегі бар шөп шапқыштың параметрлерін негіздеу болып табылады. Ол үшін жұмыста келесі міндеттер қойылған:

1. Кесу аппаратының жетегіне арналған әртүрлі механизмдерге жүргізілген зерттеулерге талдау жүргізу.

2. Шөп шапқыш механизмінің жеке параметрлері арасындағы ұтымды қатынасты анықтау.

3. Жетек механизмдерінің кинематикалық және динамикалық сипаттамаларын зерттеу және негізгі параметрлерді анықтау.

Әдістер мен материалдар

Зерттеулер теориялық және қолданбалы механиканың классикалық әдістерін, механизмдер мен машиналар теориясын қолдана отырып жүргізілді.

Механизмді кинематикалық зерттеу векторлық контурлар әдісімен жүзеге асырылды. Бұл әдіске сәйкес, тікбұрышты xOy координаттар жүйесінде орналасқан жалпақ икемді механизмнің схемасы механизмнің күрделілігіне байланысты бір немесе бірнеше жабық векторлық тізбектерден тұратын жабық көпбұрыш ретінде ұсынылған. Оқшаулау шарттары векторлық формада немесе координаталар осіндегі проекция түрінде жазылады [7].

Шөп шапқыштың пышақ жетегінің қозғалыс теңдеуін сандық талдау стандартты Excel, Matcad бағдарламаларын қолдану арқылы жасалды. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін өңдеу кезінде математикалық статистиканың ережелері қолданылды.

Нәтижелер және талқылау

Жылжымалы саусақтары бар шөп шапқышта (дуплексті кесу машинасы) саусақтар саусақты біліктің арқасында бекітіліп, иінді біліктен жетегі бар сегменттерге қарсы қозғалыс жасайды. Сонымен қатар, кесу машинасының білік пен пышақ антифазада бірдей жиілікте тербелістер жасайды және осылайша кесу аппаратындағы инерциялық күштердің өзін-өзі теңдестіруін қамтамасыз етеді [8]. Мұндай кескіш құрылғы кесу жылдамдығын екі есе арттыруға мүмкіндік береді, сол бұрылыстарда басқарылатын шкивте болады, бұл шөптің таза кесілуіне мүмкіндік береді. Сонымен қатар, саусақтардың өзара қозғалысы жатып қалған шөптерді шабуға және дымқыл шөптерді шабуға мүмкіндік береді [9]. Бұл шөп шапқыштың кемшілігі – дизайнның күрделілігі және саусақ пен кескіш пышақтың инерциялық күштерінің тепе-тең еместігінде.

С.И. Рустамов жаңа өнертабыстарда, авторлық куәліктер мен патенттерде ұсынылған сериялы шығарылатын машиналарда, шөп шапқыштарда және дестелегіштерде қолданылатын пышақ жетегінің әртүрлі механизмдеріне егжей-тегжейлі талдау жүргізді. Ол жетектің барлық белгілі механизмдерін талдады, олардың жетек механизмдерін талдау және синтездеу тұрғысынан олардың талаптарына сәйкестігін бағалады [10].

Тәжірибелер көрсеткендей, өсімдіктерді жоғары сапалы кесу үшін кесу жылдамдығы кемінде 2,15 м/с, ал дәнді дақылдар үшін – 1,5 м/с болуы керек.

Екіпышақты кескіш машина трактордың жылдамдығын 12 км/сағ дейін арттыруға мүмкіндік береді, бұл таза шөп шабу сапасымен және төмен қуат қажеттілігімен (алым енінің метріне шамамен 2,5 кВт) өнімділікті айтарлықтай арттырады. Екі аяқты кесу машинасының дизайны инерциялық күштерді теңестіруге мүмкіндік береді. Кескіш машинаның жетегі иінді-иінді механизмнің көмегімен жүзеге асырылады, олардың байланыстары сайлентблоктарға ілулі, бұл шөп шапқыштың жеңілдігі мен үнсіздігін қамтамасыз етеді [11].

Екіпышақты кесу аппараттарының кемшіліктері жұмыс кезінде жоғарғы және төменгі пышақтардың сегменттері арасындағы тұрақты алшақтықты сақтаудың қиыншылығында. Бұл алшақтықтың артуы құрылғының бітелуіне әкеледі. Тегіс емес өрістерде шөптердің аз кесілуімен пышақ сегменттері жерге көміліп, сегменттердің бұзылуына әкеледі [2].

Жемшөп жинайтын машиналардың кесу аппараттарының жетектерінде кеңістікті иінді-коромыслыды механизмдер қолданылады. Оларды пайдалану, дестелердің көлденең өлшемдерін азайту қажеттілігінен туындайды. Иінді-коромыслыды механизмнің айрықша ерекшелігі – байланыстырушы шатун мен кескіш машинаның пышағы арасында қосымша сілтемелер бар: қос иық тұтқасы және кішкентай байланыстырушы өзек [12].

И.С. Бобовичтің, О.К. Құрманғалиевтің, Р.К. Наурызбаевтың, В.М. Костюченконың, О.Жортуыловтың, И.А. Нәбидің, А.С. Адильшеевтің, Ғ.С.Жұматайдың, М.Т. Суранчиевтің еңбектері алдын ала кернеулі контурға біріктірілген иілгіш шатундардың механизмдерін зерттеуге арналған [12-16].

Қазақ ауыл шаруашылығы институтында И.С. Бобовичтің басшылығымен оның оқушыларымен кең алымды шөп шапқыш әзірленді, онда гидромотор білігінің айналмалы қозғалысын пышақтардың қайтымды-үдемелі қозғалысына айналдыру иілгіш шатундары бар механизммен жүзеге асырылады [13].

Иінді біліктің жылдамдығын төмендете отырып, шөп шапқыштың өнімділігін арттыруға қос пышақты кесетін машинаны пайдалану арқылы қол жеткізіледі.

И.Ф. Поповтың, Н.И. Дроздовтың, Е.С. Босойдың [9, 11, 17]. жұмыстары шөп шабатын сегменттердің екі адымды кесу аппараттарының жұмысын зерттеуге арналған. Сегменттердің бір адымы бар аппаратпен салыстырғанда қос адымды кесу машинасының артықшылығы – иінді бұрыштың жылдамдығы 1,5...2,0 есе төмендейді, кескіш аппаратты беру 1,6 есе артуы мүмкін, пышақтың инерция күші 1,1...1,3 есе азаяды [17].

Айта кету керек, бұл нәтижелер дезаксиалды кривошипті-шатунды механизммен берілген қос пышақты кесетін аппарат үшін алынды. Пышақтың қос адымды сегменттердің бір адымы бар қалыпты кесу аппараттарына қарағанда иінді радиусы 2 есе көп болған кезде

қамтамасыз етіледі. Бұл ретте байланыстырушы шыбықтың көлбеу бұрышы артады, бұл бағыттағыштарға үйкеліс күшінің ұлғаюына әкелетін күштердің тік компоненттерінің көбеюіне әкеледі [18-20].

Кесу аппаратының жетек механизмінің параметрлерін анықтау

"Агроинженерия ҒӨО" ЖШС-де (Қазақ ауыл шаруашылығын механикаландыру және электрлендіру ғылыми-зерттеу институты) профессор О.Жортуылов пен Ғ.С.Жұматай КС-2.1Ж пышағының қос адымды жетілдірілген жаңа жетегі бар бір білікті шөп шапқыш машина әзірледі. Шөп шапқыш машинаның пышағының өзара қозғалысы иінді роликті және иілгіш байланыстармен жүзеге асырылады, сондай-ақ оның жетек механизмі экономикалық және қабылдау сынақтарынан сәтті өтті. Өнертабыстың техникалық жаңалығы ҚР № 21946 және № 29916 инновациялық патенттерімен қорғалған [22, 23].

Механизм ішкі тіреуіш шаңғыда орнатылады және тірек тақтайшасы, оған қосылған екі тірек ролик, иінді білікпен байланысқан жетек білігі бар, оның саусағында айналу мүмкіндігі бар ролик, жетек элементі және роликті екі жағынан жабатын екі иілгіш элемент бар, олардың әрқайсысы тірек роликтерінің бірімен өзара әрекеттеседі және бір ұшымен плитаға, ал екіншісі жетек элементіне-пышаққа бекітіледі. Иілгіш элемент шынжыр (цепь) түрінде жасалған.

Шөп шапқыш конструкциясының (КС-2.1 Ж) артықшылықтары: "эксцентрлік саусақты байланыстырушы білік" сияқты берік қосылыстары бар қатты біліктің құрылымнан алынып тасталуы; эксцентрлік біліктің айналу жылдамдығын 1,5–2,0 есе төмендетуге мүмкіндігі, бұл инерциялық жүктемені азайтады; пышақтың екі адымды жүрісі берілісті 1,56 есе арттыруға, яғни машинаның жылдамдығын арттыруға мүмкіндік береді.

Сол себепті, пышақтың екі адымы бар шөп шапқыштың кесу құрылғысының жетек параметрлерін жасау және негіздеу өзекті мәселе болып табылады.

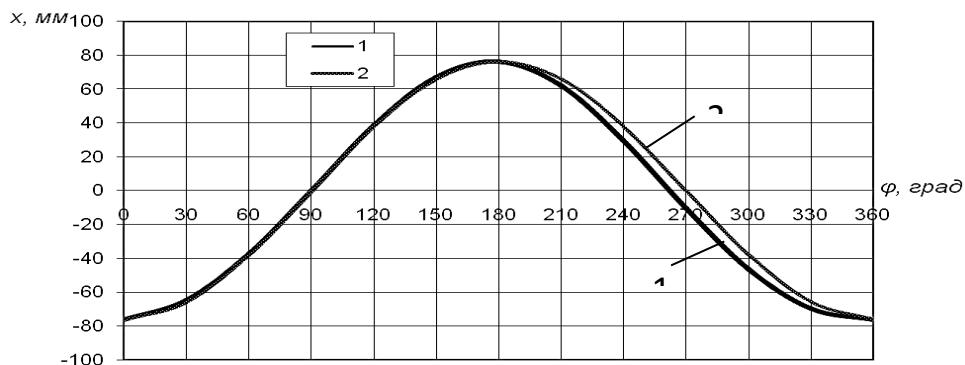
Бұл шөп шапқыштың жетегі әлемде теңдесі жоқ, сондықтан жұмысты терең зерттеген кезде жетек механизмін өзара машиналарда қолдануға болады және бұл жұмысты зерттеуде ешқандай шектеулер жоқ.

Машина конструкциясының артықшылықтары:

- машина конструкциясынан қатты біліктің (шатун) "эксцентрлік саусақты байланыстырушы білік" сияқты берік қосылыстардың алынып тасталуы;
- пышақтың қос адымы берілісті 1,5 есе арттыруға мүмкіндік беруі, яғни машинаның жылдамдығын арттыруы;
- эксцентрлік біліктің айналу жылдамдығы 1,5 есе азайуы, яғни инерциялық жүктемелердің азайтылуы.

Машина конструкциясының кемшіліктері:

1. Эксцентрлік түйреуіш материалы жұмыс кезінде жеткілікті беріктікті қамтамасыз етпейді және эксцентрикке бекітілген жерде сыну орын алады. Бұл кемшілікті осы материалды ең берік материалмен (мысалы, ысытылған (піскен) металл және т.б.) ауыстыру арқылы жоюға болады.



Сурет 1 - Иінді бұрылу бұрышына байланысты пышақтың қозғалыс графигі

2. Жетек механизмінің шынжырын (цепи) күнделікті реттеу қажеттігі. Бұл мәселені шешу үшін әртүрлі иілгіш материалдармен тәжірибе жасауға болады (мысалы, иілгіш кабель немесе шкив белдігі).

1-суретте пышақтың қозғалу графигі көрсетілген. Тікелей соққымен, яғни иінді 0° -тен 180° -қа дейін бұрған кезде қозғалыстар сәйкес келеді, ал пышақтың кері соққысымен қисықтардың сәйкес келмеуі және фазалық ығысу $5-6^\circ$ болады.

Белгілі иінді біліктің кинематикалық сипаттамалары бір адымды және ұсынылған екі адымды пышақ механизмі келесідей болады:

$$X_1 = -r \cos \varphi = -r_1 \cos \omega_1 t;$$

$$X_2 = -2r_2 K \cos \varphi = -2r_2 K \cos \omega_2 t;$$

$$V_1 = \frac{dx}{dt} = r_1 \omega_1 \sin \omega_1 t; \quad (1)$$

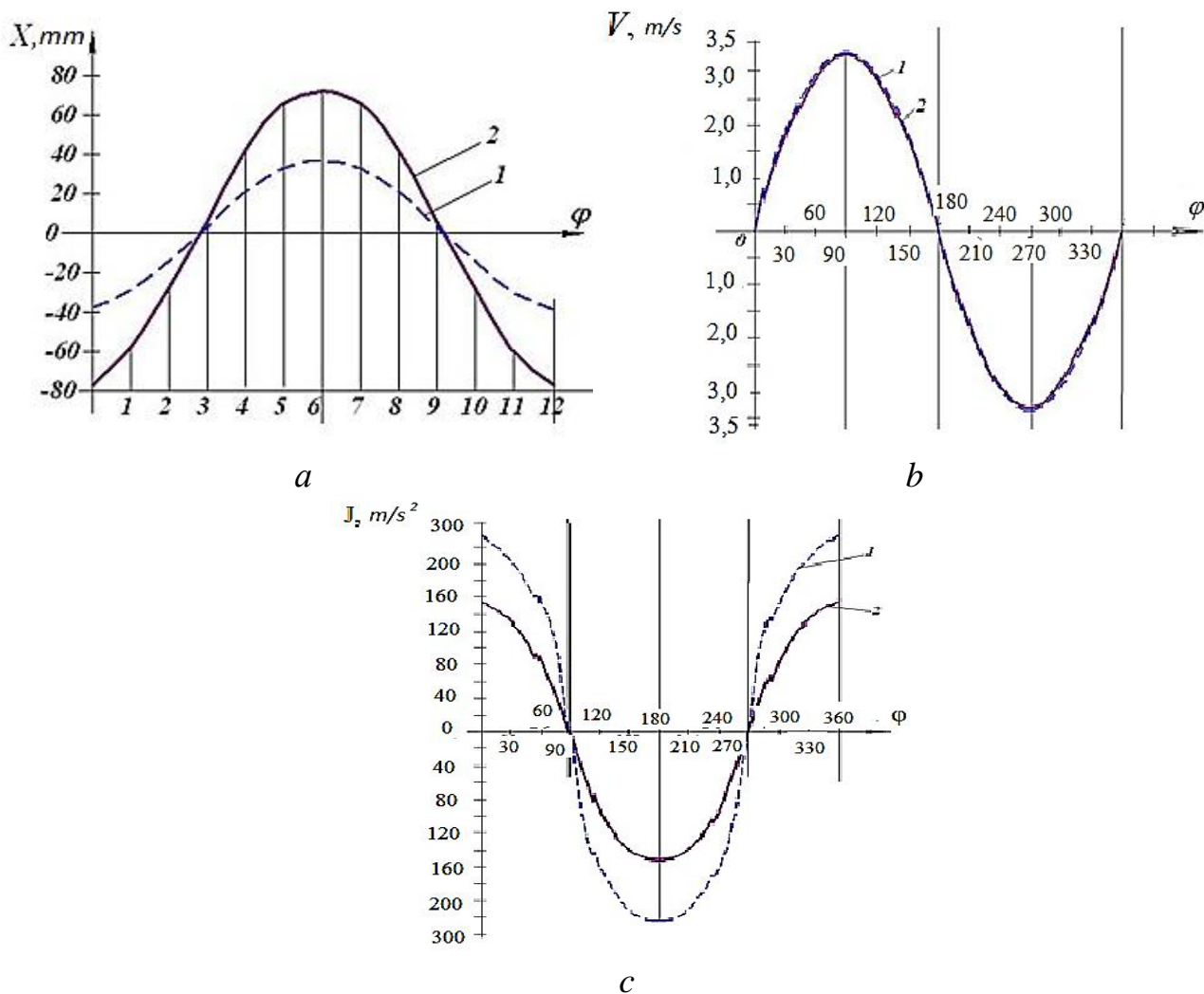
$$V_2 = \frac{dx}{dt} = 2r_2 K \omega_2 \sin \omega_2 t; \quad (2)$$

$$j_1 = \frac{dV_x}{dt} = r_1 \omega_1 \cos \omega_1 t;$$

$$j_2 = \frac{dV_x}{dt} = 2r_2 K \omega_2^2 \cos \omega_2 t;$$

мұндағы r_1, r_2 – кривошип радиустары және ω_1, ω_2 – пышақтың бір және екі еселенген адымымен кесу аппараттарының қос иінді жылдамдығының бұрыштық жылдамдығы.

2-суретте иінді бұрылу бұрышына байланысты бір және екі адымды кескіш аппарат пышағының қозғалысы X , жылдамдығы V және үдеуі J графигі келтірілген (1 – пышақтың бір адымды жүрісімен; 2 – пышақтың екі еселік адымды жүгірісімен).



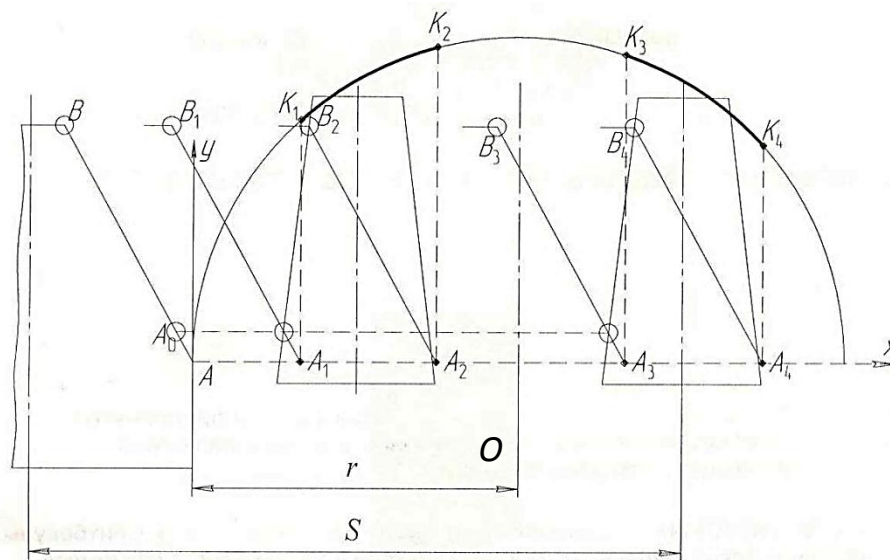
Сурет 2 - Иінді бұрылу бұрышына байланысты пышақтың X , V жылдамдығы және J үдеуінің қозғалыс графигін біріктіру

Иінді жиілігінде $n_1=840 \text{ мин}^{-1}$ бір адымды пышақтың максималды жылдамдығы $V_1=3,34 \text{ м/с}$, ал максималды үдеу $J_1=293,7 \text{ м/с}^2$; иінді біліктің айналу жиілігінде екі адымды кескіш машина үшін $n_2=423 \text{ мин}^{-1}$ пышақтың максималды жылдамдығы $V_2=3,3 \text{ м/с}$, ал максималды үдеу $j_2=150,0 \text{ м/с}^2$, яғни инерциялық жүктемелер шамамен 2 есе азаяды.

Сабақтардың кесу жылдамдығын және иінді біліктің жылдамдығын анықтау

Өсімдіктерді сапалы кесу үшін: шөптерге кесу жылдамдығы кемінде $2,15 \text{ м/с}$, дәнді дақылдарға $1,5 \text{ м/с}$ қажет екендігі анықталды. Сабақтардың кесу жылдамдығы пышақтың жылжу жылдамдығымен анықталады.

Екі адымды кескіш аппарат үшін сабақтардың кесу жылдамдығын анықтау үшін қарама-қарсы пластиналардың, саусақтардың контурлары (3-сурет), сондай-ақ сегменттің контурлары, оның ең шеткі орналасулардың бірінде контурларды белгіленді. Осыдан кейін пышақтың кез-келген нүктесінің жылдамдық диаграммасын құрамыз. Н.И. Кленин әдісі бойынша, таңдалған A нүктесінен $AO=r$ кесіндісін бөлек қалдырамыз және O нүктесінен r радиусымен шеңбер сызамыз [19, 24].



Сурет 3 - Пышағы екі адымды қалыпты кесу аппараты үшін кесу жылдамдығының диаграммасы

Кесудің басталуы A_0 нүктесі (пышақтың жұмыс бөлігінің басы) қарама-қарсы тақтайшаның пышағымен байланысқан кезде пышақтың $A_1 B_1$ орналасуына сәйкес болады.

Пышақтың $V_{H_H}^1$ жылдамдығы кесудің басталу жылдамдығы деп аламыз.

Кесудің аяқталуы B нүктесі қарама-қарсы тақтайшаның пышағымен байланысқан кезде сегменттің $A_2 B_2$ орналасуына сәйкес болады. Жылдамдық мәні μ масштабындағы $A_1 K_1$, және $A_2 K_2$ ординатасының көбейтіндісіне тең болады, яғни:

$$V_{H_H}^1 = A_1 K_1 \mu; \quad V_{H_K}'' = A_2 K_2 \cdot \mu. \quad (3)$$

Пышақтың қозғалыс жылдамдығы $V = 2 \cdot K \cdot \omega r$ тең болғандықтан, максималды жылдамдық сәйкесінше r -ге тең болады, сонда $\mu = 2 k \omega$ тең болады.

4-суретте пышағы екі адымды кесу аппараты үшін кесу жылдамдығының диаграммасы салынған. Бұл аппаратта бір адымда сегмент ортаңғы және шеткі саусақтардың сабақтарын кесіп өтеді, ал ортаңғы және шеткі саусақтардың жылдамдығы мен кесілуі V_{H_H}' және V_{H_H}'' сәйкесінше мынаған тең:

$$V_{H_H}' = A_1 K_1 \mu; \quad V_{H_H}'' = A_3 K_3 \mu. \quad (4)$$

ал кесудің аяқталу жылдамдығы:

$$V'_{H_k} = A_2 K_2 \mu; \quad V''_{H_k} = A_4 K_4 \mu. \quad (5)$$

Кесу тұрақсыз жылдамдықпен жүреді, яғни кесудің басында және соңында жылдамдықтар тең болмайды. Соңғы саусақтың кесу жылдамдығы V''_{H_k} аз. Төмен жылдамдық болғанда кесу аппаратының шөпті кесуі де қанағаттанарлықсыз болады және бітелуі мүмкін. Бұл құрылғылардың қажетті жұмысын қамтамасыз ету үшін кесу буындағы саңылауларды мұқият реттеу қажет.

Өсімдіктерді жоғары сапалы кесу жағдайында, шөптерді кесудің минималды жылдамдығы $V''_{H_k} = 2,15$ м/с, иінді біліктің қажетті айналу жиілігін төмендегі формула бойынша анықтаймыз [25]:

$$n = \frac{V''_{H_k} \cdot 30}{S}. \quad (6)$$

Өсімдіктердің сапалы кесілуі үшін пышағы екі адымды шөп шапқышқа арналған иінді біліктің минималды жылдамдығы $n_2=420$ мин⁻¹ болуы керек. Тиісінше, пышағы бір адымды шөп шапқыш үшін минималды айналу жылдамдығы $n_1=840$ мин⁻¹ болған кезде өсімдіктердің кесілуі сапалы болады.

Бір пышақтың алдында екі жақты Кескіш машиналардың артықшылығы.

Кескіш аппараттардың қолданыстағы конструкциялары үшін бір адымнан екі еселік адымға ауыстыру кезінде бұрыштық жылдамдықтар қатынасы А.Ф. Поповтың формуласы бойынша анықталады [17]:

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\pi n_2 / 30}{\pi n_1 / 30} = \frac{n_2}{n_1} = 0,5, \quad (7)$$

Екі адымды кескіш аппараттың жұмыс сапасы бір адымды аппаратпен бірдей болуы үшін бойлық иіндердің теңдігін сақтау қажет [17]:

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{h_1}{h_2} = \frac{A_2}{A_1}, \quad (8)$$

мұндағы $h_1 = \frac{V_M}{\omega_1} \pi$ – пышақтың берілісі; A_1 – бір адымды кескіш аппаратқа арналған

шөп кесу биіктігінің коэффициенті, h_2 және A_2 – екі адымды. $A_1=1,25$ және $A_2=0,78$.

Бұрыштық жылдамдықтар арасындағы қатынас:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{0,78}{1,25} = 0,62, \quad (9)$$

бұдан $h_2 = 1,6h_1$.

Осылайша, екі адымды жүгіретін кескіш машинаның берілісі 1,6 есе артуы мүмкін.

Пышағы бір адымды кесу аппараттын екі адымға ауыстырған кезде бұрыштық жылдамдық төмендейді және инерция күші азаяды. Кесу аппараттын бірдей ұстау кезінде пышағы екі адымды аппараттың пышағының инерция күштерінің төмендеуін төмендегі қатынаспен сипаттауға болады [15]:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2 \omega_2^2 S}{m_1 \omega_1^2 \frac{S}{2}}, \quad (10)$$

мұндағы P_2 – екі адымды пышақтың инерция күші, Н;

P_1 – бір адымды пышақтың инерция күші, Н;

m_1 – бір адымды пышақтың салмағы, кг;

m_2 – екі адымды пышақтың массасы, кг.

$m_1 = m_2$ болған кезінде (10) қатынасы келесі түрде болады:

$$\frac{P_2}{P_1} = 2 \left(\frac{\omega_2}{\omega_1} \right)^2, \quad (11)$$

$\frac{\omega_2}{\omega_1} = 0,5$ болғанда:

$$P_2 = 0,5 P_1 \quad (12)$$

Осыдан келіп шығатыны, инерция күштері бірдей болған кезде екі адымды кескіш аппараттың алым ені бір адымды аппараттың алым енімен салыстырғанда ұлғайтылуы мүмкін.

Бірдей массасы 1 алым м болатын L_2 алым келесі теңдікпен анықталады [17]:

$$L_2 = L_1 \frac{1}{2} \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 = 2L_1 \quad (13)$$

Екі жүрісті аппараттың үйкеліс күштерін еңсеру үшін қажетті қуатты пышақтың бір адымды кескіш аппараты үшін қуат деңгейінде қалады:

$$\frac{S_2 n_2}{S_1 n_1} = 1,0 \quad (14)$$

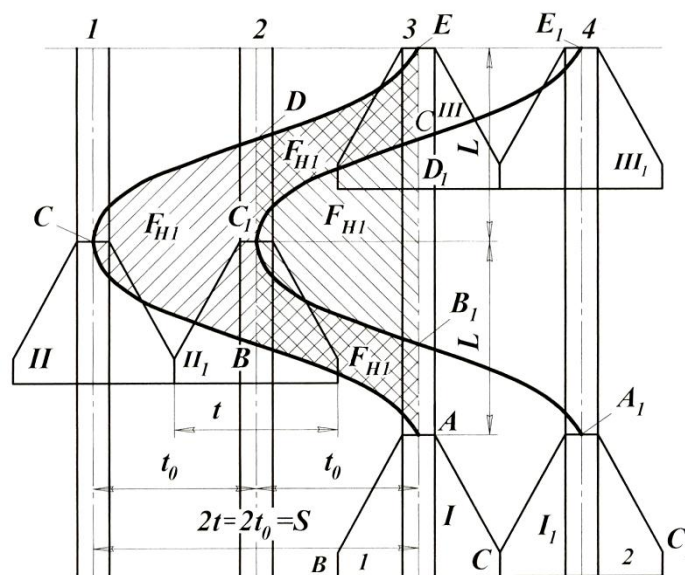
Беріліс алаңы және жүктеме алаңы.

Пышақтың бір адыда өсімдіктер сегментпен кесілген өрістің ауданы беріліс алаңы деп аталады және ол F деп белгіленеді.

Шөпті бір саусақта сегментті пышақтың бір соққысымен кесетін өрістің ауданы жүктеме ауданы деп аталады және ол F_n деп белгіленеді. Пышағы бірадымды қалыпты кесу аппараттарының беріліс ауданы мен жүктемесін анықтау Н.И. Кленин, И.Ф. Попов, В.А. Сакунның жұмыстарында егжей-тегжейлі сипатталған [17, 19].

Қалыпты кесу машинасының беріс аймағын және жүктеме ауданын анықтау үшін Н.И. Кленин ұсынған әйгілі құрастыру әдістемесін қолданамыз [18].

1 сегментінің төбесі (5-сурет) иінді бір айналымға бұрған кезде $ABCDE$ қисығын анықтайды. II позициядан III позицияға ауысқан кезде 1-сегмент сәйкесінше 2 және 3 саусақтарда BCD және DED_1C_1 алаңдарында өсімдіктерді кесіп өтеді [18].



Сурет 4 - Екі адымды пышақтың қалыпты кесу аппаратының беру алаңы және жүктеме алаңы.

ABC_1B_1 алаңынан өсімдіктерді 2-ші сегмен, ортаңғы саусақта 2-ші, пышақ I позициядан II позицияға, ал $B_1C_1D_1$ алаңынан пышақтың кері жүрісі кезінде 3-ші шеткі саусақта кесіп өтеді.

Суреттен көрініп тұрғандай, учаскелердің алаңдары жүктеме ауданына тең:

$$S_{BCD} = S_{B_1C_1D_1} = F'_{H_1},$$

$$S_{ABC_1B_1} = S_{C_1D_1E_1} = F'_{H_2}.$$

Бірінші саусақтағы жүктеме ауданы

$$F'_{H_1} = 0,32Ls, k'_1 = 0,32, \quad (15)$$

екінші саусақта

$$F'_{H_2} = \frac{Ls}{2} - F'_{H_1} = 0,18Ls, k'_2 = 0,18, \quad (16)$$

Кесуге қарсылық күші жүктеме аймағының көлеміне байланысты.

Жетілдірілген жетегі бар КС-2,1 Ж далалық зерттеу нәтижелері.

"Агроинженерия ҒӨО" ЖШС зауытында КС-2,1 Ж жетілдірілген жетегі бар бір білікті аспалы шөп шапқыштың эксперименттік үлгісі әзірленді (5-сурет) [12].

Шөп шапқыштың негізгі бөліктері: іліну жақтауы, ұзартқышы бар зембіл, шөп бөлгіштері бар кескіш машина, тартқыш сақтандырғыш, саусақты тақтаны көтеруге арналған тартқыш, гидромеханика және жетек. Рамасы трактордың бекітілген жүйесіне бекітуге арналған кронштейндері бар үш иықты тұтқадан тұрады. Онда кескіш аппараты трактордың габаритінен және тартқыш сақтандырғыштан ығыстыруға арналған зембіл орнатылады.

Қалыпты кесетін кескіш аппарат трактордың оң жағындағы артқы ілгіште орналасқан. Жұмыс кезінде кескіш аппаратының саусақтары болат жүгіргіштері бар ішкі және сыртқы тіреуіш шаңғыға сүйенеді.

Пышақтар трактордың қуатын іріктеу білігінен кардан және сына белбеуінің берілісі және шөп шапқыштың жетек механизмі арқылы қозғалады. Қозғалыс кезінде өсімдіктер сегменттер мен саусақтардан тұратын кесу аппаратымен кесіледі. Сегменттер тербелмелі қозғалыстар жасау арқылы пышақтың бір адымында саусақтардың арасына түсекең өсімдіктерді кеседі.



Сурет 5 - КС-2,1 Ж шөп шапқышы жұмыс барысында, әр түрлі шөптерді шабуы

Шөп шапқыштың жұмыс сапасын сипаттайтын көрсеткіштер келесі жылдамдықпен алынды: жоңышқа шабу кезінде – 1,56 м/с, шөпті шабу кезінде – 1,6 м/с. Эксцентрлік біліктің айналу жиілігі 400...420 мин⁻¹.

Қорытынды

Векторлық контурлар әдісімен пышақтың қозғалысының аналогтарын, бір және екі адымды жүрістің қозғалыс жылдамдығы мен үдеуін анықтау үшін аналитикалық теңдеулер алынды.

1. Сегментті-саусақты шөп шапқыштың кескіш аппаратының жетек механизм құрылымы және технологиялық схемасы негізделді, онда қатты байланыстырушы өзек жоқ және кескіш пышақтың екі адымды жүгірісі иінді радиусы пышақтың жүруінен 4 есе аз.

2. Өсімдіктерді сапалы кесу жағдайына сүйене отырып, шөптерді кесудің минималды жылдамдығы $V_{нк}=2,15$ м/с, иінді біліктің минималды айналу жиілігі $n=423$ мин⁻¹ анықталды. Пышақтың екі адымды қалыпты кесу шөп шапқышының беріліс аймағы мен жүктеме аймағы анықталды. Қалыпты кесу аппаратымен пышақтың екі адыммен шабу кезінде сабақ биіктігінің диаграммасы жасалды.

3. Пышағы екі адымды шөп шапқыштың кесу аппараты үшін қажетті қуатты анықтауға аналитикалық тәуелділіктер алынды. Шөп шапқыштың жұмыс органдарының жетегіне қажетті қуат: бос жүру кезінде – 0,8-1,22 кВт, ал шөптерді шабу кезінде 1,9-2,8 кВт.

4. Теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері бойынша жетілдірілген жетегі бар шөп шапқыштың негізгі параметрлері негізделді: алым ені – 2,1 м; пышақ жүрісі – 152,4 мм; саусақтар арасындағы қадам – 76,2 мм; иінді біліктің айналу жиілігі – 423-460 мин⁻¹; жұмыс жылдамдығы – 9 км/сағ дейін.

5. Бір және екі адымды сегментті-саусақпен кескіш аппараты бар шөп шапқыштың параметрлерін есептеу әдістемесі жасалды. Екі адымды пышақтың кескіш аппаратында иінді біліктің айналу жиілігін кем дегенде 2 есе азайтуға болатындығы анықталды, демек пышақтың инерция күштері 2 есе азайды, берілістің 1,6 есе көбейуі есебінен машинаның жылдамдығы артады.

Тақырып бойынша әрі қарайғы зерттеулердің ықтимал перспективалары кернеуді күнделікті реттеуді болдырмайтын, шынжырды (цепи) тамшылап майлауды қамтамасыз ету бойынша жұмыстарды жүргізу болып табылады.

Осы зерттеу жұмысын Ғ.С.Жұматай "Агроинженерия ҒӨО" ЖШС-де Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің тапсырмасы бойынша, 042 "Агроөнеркәсіптік кешен саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер" ғылыми-техникалық бағдарламасына сәйкес, 10.02.02.01 "Жемшөп дайындауға арналған машиналар технологиясы мен кешенін әзірлеу" бағытында орындады.

Әзірleme авторлары, техника ғылымдарының кандидаты Ғ.С.Жұматай мен профессор О. Жортуыловқа жаңа жетілдірілген жетегі бар, пышағы екі адымды шөп шапқыштың параметрлерін зерттеу бойынша ұсынылған материалдар мен кеңестері үшін, сондай-ақ Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығының қызметкерлеріне, мақаланың авторы болып табылмайтын, бірақ олардың көмегімен зерттеу жүргізген инженерлік-техникалық қызметкерлерге алғысымызды білдіреміз.

Әдебиеттер тізімі

1. Тореханов А.Э. Мал азығы өндірісін дамыту жолдары// Жаршы «Бастау» ЖШС.– Алматы, 2007.– 29-37 б.
2. Особов В.И., Васильев Г.К. Сеноуборочные машины и комплексы. –М: Машиностроение, 1983. – 304 с.
3. Логистика в кормопроизводстве // Новое сельское хозяйство.– 2003.– №1.– С.16-20.
4. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины.– М.:Колос, 2004.– С.249-260.
5. Комплексная механизация кормопроизводства / под ред.Долгова И.А.– М.:ВО «Агропромиздат», 1987.– 351 с.

6. Наши косилочные машины: каталог.– Республика Беларусь: Биоком технология: www.biocomtechnology.by.
7. Адильшеев А.С., Жортуылов О. Исследование кинематики механизма с гибкими упругими звеньями двухножевого режущего аппарата травяной жатки // Механизация на земледелие.– 2015.– №1.– С.6-8.
8. Косилка дуплексная КД-210 “Бобруйксельмаш” / Duplex mower
9. Дроздов Н.И. Исследование процесса резания трав и зерновых культур режущими аппаратами уборочных машин / Труды ВИСХОМ.– М., 1961.– 301с.
10. Рустамов С.И. Физико-механические свойства растений и совершенствование режущих аппаратов уборочных машин.– Киев-Донецк «Вища школа», 1981.– 170 с.
11. Босой Е.С. Теория, конструкция и расчет с.х. машин /под ред.Е.С.Босого.– М.:Машиностроение, 1978.– 268 с.
12. Жортуылов О.Ж., Адильшеев А.С., Жуматай Г.С. Шөпшапқыштың екіадымды пышағының жетек механизмінің параметрлерін негіздеу// Жаршы, Алматы, 2008. №8. □61-63 Б.
13. Бобович И.С., Костюченко В.М. К исследованию механизмов с упругим замкнутым контуром для привода ножей косилки // Научные труды Казахского СХИ.– 1974.– т.ХVII.– вып.4.– С.96-102.
14. Адильшеев А.С. Научно-технические основы разработки механизмов привода режущих аппаратов уборочных машин.–Алматы: AD Time,2017.– 159 с.
15. Жуматай Г.С. Обоснование параметров и разработка привода режущего аппарата косилки с двойным пробегом ножа: автореф. дисс...канд.техн.наук.– Алматы,2010.– 26 с.
16. Суранчиев М.Т. Обоснование параметров механизма привода режущего аппарата фронтальной косилки с подвижным пальцевым брусом: автореф. дисс. ... канд.техн.наук: 05.20.01.– Алматы, 2006.– 24 с.
17. Попов И.Ф. Машины для уборки трав на сено.– М.:М.:Машгиз,1978.– 268 с.
18. Кленин Н.И., Попов И.Ф., Сакун В.А. Сельскохозяйственные машины: элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы - М. : Колос, 1970.– С.208-240.
19. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины.– М.: Колос, 1980.– С.302.
20. Зиновьев В.А. Курс теории механизмов и машин.– М.: Наука, 1972.– 384 с.
21. Косилка пальцевая навесная КПН-2,1: Бердянский завод сельхозтехники: <https://docplayer.ru/47750526...zavod-selhoztehniki.html>.
22. Инновационный патент 26421 Республика Казахстан, А01D 34/30, А01D 34/33. Механизм привода режущего аппарата косилки и жатки / Жортуылов О.Ж., Евтифеев А.Т., Алексеек А.А., Адильшеев А.С., Бекенов У.Е.; заявитель и патентообладатель: ТОО «КазНИИМЭСХ.– # 2011/1293.1; заявл. 12.12.2011;опубл. 14.02.2012.– Бюл.№ 2. – 4 с.
23. Инновационный патент 29916 Республика Казахстан, А01D 34/00, А01D 34/03. Сегментно-пальцевая косилка / Жортуылов О.Ж., Адильшеев А.С., Евтифеев А.Т., Алексеек А.А., Бекенов У.Е.; заявитель и патентообладатель: ТОО «КазНИИМЭСХ.– № 2013/1928.1; заявл. 23.12.2013; опубл. 15.06.2015.– Бюл.№ 6. – 10 с.
24. Резников Л.А., Ещенко В.Т. Дьяченко Г.Н. Основы проектирования и расчет сельскохозяйственных машин.– М.: Агропромиздат, 1991.– С.225-257.

References

1. Torekhanov A.E. Ways of development of feed production // Zharshy "Bastau" LLP.-Almaty, 2007.- 29-37 p.
2. Osobov V.I., Vasiliev G.K. Hay harvesting machines and complexes. -Moscow: Mechanical Engineering, 1983. - 304 p.

3. Logistics in feed production // New agriculture.- 2003.- No. 1.- pp.16-20.
4. Khalansky V.M., Gorbachev I.V. Agricultural machines.- M.:Kolos, 2004.- pp.249-260.
5. Complex mechanization of feed production / ed.Dolgoval I.A.- M.:IN "Agropromizdat", 1987— 351 p.
6. Our mowing machines: catalog.- Republic of Belarus: Biocom technology: www.biocomtechnology.by.
7. Adilsheev A.S., Zhortuylov O. Investigation of the kinematics of a mechanism with flexible elastic links of a two-legged cutting apparatus of a grass harvester // Mechanization in agriculture.- 2015.- No.1.- p.6-8.
8. Duplex mower CD-210 "Bobruiskselmash" / Duplex mower
9. Drozdov N.I. Investigation of the process of cutting grasses and grain crops by cutting machines of harvesting machines / Proceedings of VISKHOM.- M., 1961— 301p.
10. Rustamov S.I. Physico-mechanical properties of plants and improvement of cutting machines of harvesting machines.- Kiev-Donetsk "Vishcha shkola", 1981.- 170 p.
11. Bosoy E.S. Theory, design and calculation of agricultural machines /ed. by E.S.Bosoy.- M.:Mashinostroenie, 1978.- 268 p.
12. Zhortuylov O.Zh., Adilsheev A.S., Zhumatay G.S. Justification of the parameters of the drive mechanism of the mower with a double stroke of the knife // Zharshy, Almaty, 2008. №8. 61-63 p.
13. Bobovich I.S., Kostyuchenko V.M. To the study of mechanisms with an elastic closed loop for driving mower knives // Scientific works of the Kazakh Agricultural Institute.- 1974.- vol.XVII.- vol.4.- p.96-102.
14. Adilsheev A.S. Scientific and technical foundations of the development of drive mechanisms for cutting machines of harvesting machines.-Almaty: AD Time, 2017.- 159 p.
15. Zhumatay G.S. Justification of parameters and development of the drive of the cutting device of the mower with a double knife run: abstract. diss...Candidate of Technical Sciences.- Almaty, 2010.- 26 p.
16. Suranchiev M.T. Substantiation of the parameters of the drive mechanism of the cutting device of a frontal mower with a movable finger bar: abstract. diss. ... Candidate of Technical Sciences: 05.20.01.- Almaty, 2006.- 24 p.
17. Popov I.F. Machines for harvesting herbs for hay.- M.:Mashgiz, 1978— 268 p.
18. Klenin N.I., Popov I. F., Sakun V.A. Agricultural machines: elements of the theory of work processes, the calculation of the adjustment parameters and modes of operation - M.: Kolos, 1970.— P. 208-240.
19. Klenin N.I., Sakun V.A., Agricultural and reclamation machines.— M.: Kolos, 1980.— P.302.
20. Zinoviev V.A. Course in the theory of mechanisms and machines.— M.:Nauka, 1972.- 384 p.
21. Mounted finger mower KPN-2.1: Berdyansk Agricultural Machinery Plant: <https://docplayer.ru/47750526...zavod-selhoztehniki.html>.
22. Innovation patent 26421 Republic of Kazakhstan, A01D 34/30, A01D 34/33. The mechanism of the drive of the cutting device of the mower and harvester / Zhortuylov O., Evtifeev A.T., Alekseev A.A., Adilsheev A.S., Bekenov U.E.; applicant and patent holder: KazNIIMESH LLP.- № 2011/1293.1; application 12.12.2011; publ. 14.02.2012.- Byul.No. 2— 4 p.
23. Innovation Patent 29916 Republic of Kazakhstan, A01D 34/00, A01D 34/03. Segmental-finger mower / Zhortuylov O., Adilsheev A.S., Evtifeev A.T., Alekseev A.A., Bekenov U.E.; applicant and patent holder: KazNIIMESH LLP.- No. 2013/1928.1; application 23.12.2013; publ. 15.06.2015.- Byul.No. 6. - 10 p.
24. Reznikov L.A., Eshchenko V.T., Dyachenko G.N. Fundamentals of design and calculation of agricultural machines. - M.: Agropromizdat, 1991.- P.225-257.

К. Калым¹, Г.С. Жуматай², О. Камалханов¹

¹ Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, abdirahim_334@mail.ru, Orazali1504@gmail.com*

² Научно-производственный центр агроинженерии, Алматы, Республика Казахстан, gani_shek@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМА ПРИВОДА РЕЖУЩЕГО АППАРАТА КОСИЛКИ С ДВОЙНЫМ ПРОБЕГОМ НОЖА

Аннотация

В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований по разработке и обоснованию параметров и режимов работы механизма привода режущего аппарата косилки с двойным ходом ножа.

Разработана конструктивно-технологическая схема приводного механизма режущего аппарата косилки сегментно-пальцевого типа, в которой предусмотрен двойной ход ножа режущего аппарата. Были получены аналитические зависимости для определения движения ножа, скорости и ускорения. По результатам теоретических и экспериментальных исследований были обоснованы основные параметры механизма привода косилки. Исходя из условия качественного среза растений, при минимальной скорости среза травы, была определена минимальная частота вращения коленчатого вала. Путем расчета определяется площадь подачи и площадь нагрузки среза для нормальной резки с двойным разрезом ножа. Аналитические зависимости были получены для определения мощности, необходимой для приведения в действие режущего бруса косилки с двойным ходом лезвия. По результатам исследований обоснованы основные параметры косилки с улучшенным приводом. Определена частота вращения коленчатого вала режущего аппарата с двойным ходом ножа. В ТОО «Научно-производственном центре агроинженерии» изготовлен экспериментальный образец и проведены предварительные испытания приводного механизма, определены агротехнические и энергетические показатели работы косилки.

Ключевые слова: сенокосилка, привод, режущий аппарат, люцерна, косилка, нож, скорость, кривошип.

K.Kalym¹, G. S. Zhumatay², O.Kamalkhanov¹

¹ Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Republic of Kazakhstan, abdirahim_334@mail.ru, Orazali1504@gmail.com*

² Research and production center of Agroengineering, Almaty, Republic of Kazakhstan, gani_shek@mail.ru

RESULTS OF THE STUDY OF THE DRIVE MECHANISM OF THE CUTTING MACHINE OF THE MOWER WITH A TWO-STROKE KNIFE STROKE

Abstract

This article presents results of experimental research on development and substantiation of parameters and operating modes of the drive mechanism of the cutting apparatus in mower with a double knife run.

A structural and technological diagram of the drive mechanism of the cutting device of the segment-finger type mower has been developed, in which a double run of the cutting device knife is provided. Analytical relationships were obtained to determine the movement of the knife stroke, speed and acceleration. Based on the results of theoretical and experimental studies, the main parameters of the mower drive mechanism were substantiated. Based on the condition of a high-quality cut of plants, at a minimum cutting speed of grass, the minimum rotation frequency of the crank shaft was determined. By calculation, the feed area and the load area of the cutter for normal cutting with a double cut of the knife are determined. Analytical relationships were obtained to

determine the power required to drive the cutterbar of a mower with a double blade run. Based on the research results, the main parameters of the mower with an improved drive are substantiated. The rotation frequency of the crankshaft of the cutting machine with a double stroke of the knife is determined. An experimental sample was made in LLP "Scientific production center of agricultural engineering" and preliminary tests of the drive mechanism were carried out, the agrotechnical and energy performance of the mower were determined.

Key words: mower, drive, cutter, alfalfa, mower, knife, speed, crankshaft.

МРНТИ 28.23.15

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/13>

Е.Т. Рамазанов, С.Е. Сибанбаева*

*Алматы Менеджмент Университет, Школа Инженерного Менеджмента,
Алматы, Казахстан, ErnekRamazanovRa@gmail.com*, sauletta@mail.ru*

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ОВЕЦ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация

В статье рассмотрены результаты разработки интеллектуальной системы классификации пород овцематок на основе машинного обучения (искусственного интеллекта, нейронной сети). Представлена архитектура интеллектуальной системы. В архитектуре информационной системы использованы свёрточные нейронные сети (CNN, ImageAi ResNet) и фотокамера мобильного устройства. Принцип работы системы сводится схеме: на снимке фотокамеры мобильного устройства по центру располагается объект обращенной прямо на фотокамеру. На первом этапе Нейронная сеть идентифицирует, детектирует объект, на втором этапе основе обученной на тестовых данных вторая нейронная сети классифицирует объект. Классы соответствуют распространенным в Казахстане породам овец.

В статье изложены основные моменты программного обеспечения – оконного приложения типа цифрового виртуального ассистента, которая может быть полезна в производстве купли-продажи овец для не подготовленных участников данного процесса. Информационная система дает возможность ориентироваться в породах овец по признакам конкретного экземпляра и определять породу, а также полезные характеристики, связанные с той или иной породой. Систему можно также использовать как справочную систему при принятиях решений в коммерческой деятельности, связанной с куплей или продажей овец.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, Машинное обучение, Свёрточные нейронные сети, интеллектуальная система, обучение нейронной сети, детектирование, классификация.

Введение

За последнее время отмечается интерес широкого круга населения к животноводству [1], в частности к овцеводству. Увеличивается количество домашних хозяйств, занятых овцеводством. Однако успешно развивать хозяйство удается малой доле из них. При реализации планов разведения в коммерческих целях овец многие из них терпят убытки по различным причинам. Одним из основных причин является как правило отсутствие опыта и специальных знаний, связанных с овцеводством.

Очень часто при отборе овец для дальнейшего разведения возникает необходимость достоверно установить породу, к которой относится конкретное животное. Однако следует отметить, что выявление особых признаков или определение и сопоставление

зоотехнических признаков породы является сложной задачей при планировании разведения животных. Сложность может заключаться в том, что очень часто появляется неопределенность из-за не четко выраженных самих признаков. Разрешить которую может только опытный специалист. Часто консультация специалиста в таких случаях не достижима в виду экономических или ряда других объективных причин. В связи с этим возникла идея замещение специалиста при установлении породы овцематки интеллектуальной системой. Приведем результаты разработки интеллектуальной системы, которая детектирует овцематку с помощью камеры мобильного устройства и классифицирует ее породу по внешним зоотехническим признакам с заданной точностью.

Обзор литературы показал, что разработка аналогичных систем актуально в множество странах таких как, например, Австралия или Аргентина. Существуют аналогичные решения по машинному распознаванию пород овец. Полный обзор аналогичных систем приведены в источнике[2].

Например Нейронная сеть – Divinash Agrawal, еще один пример аналогичной нашей нейронной сети Нейронная сеть Intelec.ai и др. Однако новизна нашей разработанной нейронной сети заключается в том, что обучение сети основана на популярных породах овец распространённых в Казахстане. Для этого совершена сборка и обработка изображений для обучения нейронной сети. Также следует отметить, что предложенная функциональна схема, а также архитектура нейронной сети является разработкой авторов и не была прямо заимствована с других работ. В архитектуре нейронной сети авторами были внесены модернизации по улучшению точности классификации.

Методы и материалы

Рассмотрим архитектуру программного обеспечения. В законченной форме продукт представляет из себя оконное приложение для мобильного устройства. В архитектуре программного обеспечения используется внешняя фотокамера. Фотокамера может быть встроена в мобильное устройство. Взаимодействия с фотокамерой осуществляется с помощью оконного приложения. В режиме работы приложения, клиентская часть постоянно связывается с фотокамерой и в случае получения снимка серверная часть оконного приложения обрабатывает полученный снимок. Серверная часть приложения состоит из комбинации двух нейронных сетей. Одна из них это сверточная нейронная сеть (convolutional neural networks, CNN), другая нейронная сеть прямого распространения (feed forward neural networks, FFNN). В рамках данного проекта используется обученная нейронная сеть, которая предназначена для детектирования образа объекта на изображении. Вторая сеть классифицирует на основе образа объекта. Классы представляют распространённые породы овец в Казахстане.

Результаты и обсуждение

Рассмотрим подробнее данную интеллектуальную систему. Предполагается, что интеллектуальная система будет интегрирована с мобильными устройствами. Программное обеспечение будет является мобильным приложением совместимой с операционной системой Android.

Основываясь на работах [3, 4] определим основные моменты интеллектуальной системы. На вход системы предъявляется изображение овцематки, система создает снимок с камеры и передает ее первой нейронной сети, которая детектирует на снимке овцематку. В случае положительного ответа данной нейронной сети изображение обрабатывается и подготавливается для передачи второй нейронной сети, которая в свою очередь классифицирует породу овцематки.

Результаты классификации система выводит в виде текстового сообщения. Функциональная схема интеллектуальной системы представлена на рисунке 1, где камера интегрирована с мобильным устройством. Взаимодействие с камерой осуществляется на основе библиотеки `python camera`. Специальный модуль. Для того чтобы была возможность получать фотографию объекта с высоким разрешением пикселей необходимо первоначально перевести форму просмотра приложения в пейзажный режим (горизонтальный). Для этого

перед подключением камеры необходимо провести определенные манипуляции перед тем, как пользователь получить снимки объекта. Просмотр снимка будет реализован в дополнительном слое Canvas. `appuifw.app.orientation = 'landscape'.canvas = appuifw.Canvas()`

Также предварительно необходимо подготовить небольшую функцию для инициализации превью-полотна: `def cam_finder(im): canvas.blit(im), camera.start_finder(cam_finder, size=(320,240))`. Получив изображение с фотокамеры мобильного устройства программа обработает полученное изображение и приведет размер снимка.

На стороне камеры обрабатывается снимок и приводится к определенным размерам. Обработанный снимок подается на вход первой нейронной сети.

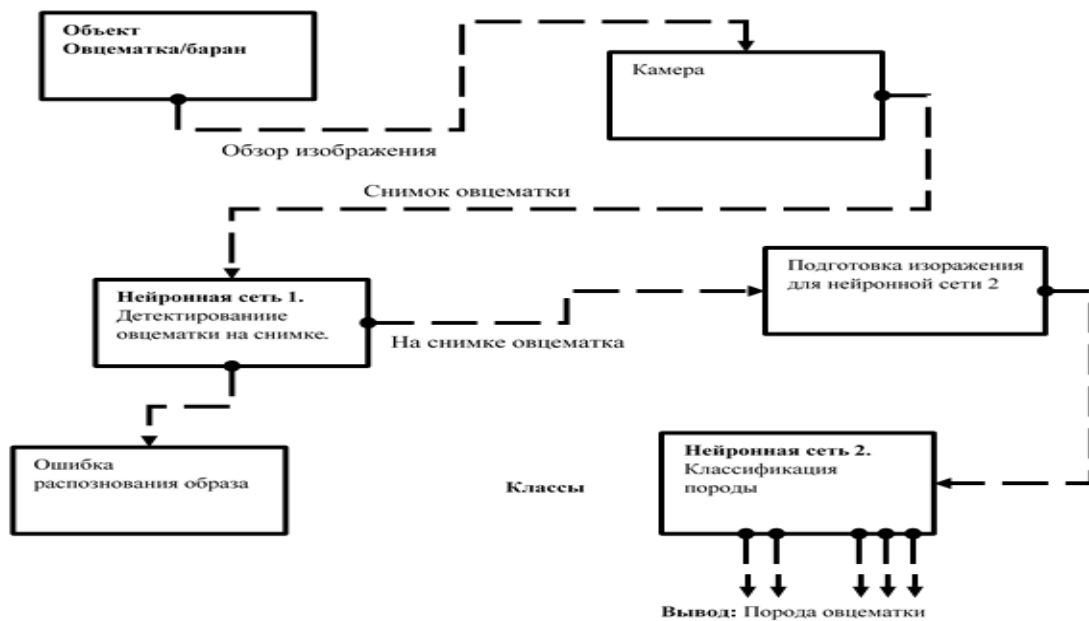


Рисунок 1. Функциональная схема системы

```
In [ ]: import imageai
import os
mypath=os.getcwd()
detector=ObjectDetection()
detector.setModelTypeAsRetinaNet()
detector.setModelPath(os.path.join(mypath, "resnet50_coco_best_v2.0.1.h5"))
detector.loadModel()
myimage=detector.detectCustomObjectsFromImage(
input_image=os.path.join(mypath, "Sheep.jpg"),
output_image_path=os.path.join(mypath, "Sheep1.jpg"),
custom_objects=detector.CustomObjects(sheep=True)
)
def MyControl(myData):
    if len(myData)==0:
        p=0
    else:
        p=1
    return p
MyControl(myimage)
```

Рисунок 2. Фрагмент программного обеспечения детектирование изображения объекта

На вход сети подается изображение. Размер фотографии 300×300 пикселей. Нейронная сеть номер 1 детектирует на снимке овцematку. Реализация данной нейронной сети основана на библиотеке Python imageai[5]. Данная библиотека представляет мощный инструмент для реализации искусственного интеллекта или

машинного обучения доступными средствами открытой архитектурой. Технология Open Source. Следует отметить, что нейронную сеть для данной системы можно разработать в рамках библиотек Scikit-learn и OpenCV. Результаты разработки программного кода приведены ниже, в которой была использована обученная сеть RetinaNet:

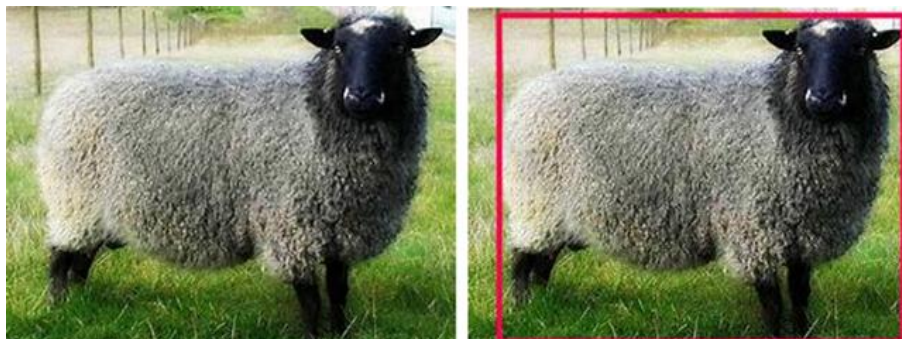


Рисунок 3. Результат детектирования овцематки на видеокамере мобильного устройства

Приведем архитектуру нейронной сети 2. Данная архитектура предусматривает механизм классификации, который основан на проверке принадлежности к заданному классу с некоторой величиной вероятности. Нейронная сеть после обучения проверяет предъявленный объект на принадлежность тому или иному классу и оценивает ее вероятность. Была выбрана сверточная нейронная сеть. В качестве классов нейронной сети были определены наиболее распространённые в республике Казахстан породы овец согласно источнику[5]. Для каждой породы, которую может классифицировать система необходимо подготовить более 500 фотографии, как в примере рекомендуют разработчики нейронной сети ResNet, InceptionV3. На рисунке приведен фрагмент программного обеспечения, которая реализует классификацию двух пород овец. Приведем в качестве иллюстрации также архитектуру построенной нейронной сети.

```
In [ ]: import keras
from keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
imgen=ImageDataGenerator(rescale=1./255., validation_split=0.25)
idat1=imgen.flow_from_dataframe(dataframe=takel1,directory=myspath1, x_col='Image',y_col='Cl',
batch_size=32,target_size=(300,300),class_mode='categorical',subset='training')
idat2=imgen.flow_from_dataframe(dataframe=takel1,directory=myspath1, x_col='Image',y_col='Cl',
batch_size=32,target_size=(300,300),subset='validation',class_mode='categorical')
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Dense,Conv2D,MaxPooling2D,Flatten,Dropout
model=Sequential()
model.add(Conv2D(64,kernel_size=(3,3),input_shape=(300,300,3),activation='relu'))
model.add(Conv2D(32,kernel_size=(3,3),activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))
model.add(Dropout(0.25))
model.add(Conv2D(32,kernel_size=(3,3),activation='relu'))
model.add(Conv2D(16,kernel_size=(3,3),activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(64,activation='relu'))
model.add(Dense(2,activation='softmax'))
model.compile(optimizer='adam',loss='binary_crossentropy',metrics=['accuracy'])
model.summary()
```

Рисунок 4. Нейронная сеть для классификации породы овец

После классификации породы овцематки на изображении система обращается к встроеной базе данных. Из базы данных в качестве результата работы приложения выводится зоотехнические сведения о соответствующей породе овец. База данных представлена в виде файла базы данных SQLite.

Выводы

В результате работы удалось построить архитектуру второй нейронной сети. Роль второй нейронной сети заключалась в классификации породы овцематки на заданном рисунке от первой нейронной сети. Результаты тестовых прогонов будут опубликованы во второй части данной статьи в котором мы приведем оценки погрешностей распознавания, классификации. На данном этапе разработка подобного программного продукта считается актуальным, так как данную реализацию можно использовать в определении и ориентирование в породах овец распространенных в республике Казахстан. Конечный результат проектируется как интеллектуальная система для мобильных устройств. Предполагается, что программное приложение может быть полезна и интересна для людей занимающихся разведением овец и их купли продажей. Так как основная функция приложения заключается в определении породы овец в первом приближении.

Список литературы

1. Мониторинг количества зарегистрированных и действующих субъектов малого и среднего предпринимательства в Республике Казахстан [Электронный ресурс]/ Бюро национальной статистики. – Нур-Султан: 2021. – Режим доступа: http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersS.
2. Machine Learning Repository [Электронный ресурс]/ Center for Machine Learning and Intelligent Systems. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/intelecai>.
3. Moses Olafenwa, John Olafenwa Prediction Classes ResNet ImageAI [Электронный ресурс]/Moses Olafenwa, John Olafenwa – GitHub.: 2019. – Режим доступа: <https://imageai.readthedocs.io/prediction/index.html>
4. Mehdi S. M., Sajjadi Bernhard, Scholkopf Michael Hirsch. EnhanceNet: Single Image Super-Resolution Through Automated Texture [Электронный ресурс] / Mehdi S. M., Sajjadi Bernhard, Scholkopf Michael Hirsch. – Tübingen, Germany: Max Planck Institute for Intelligent Systems, 2017.– 19с. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1612.07919.pdf>.
5. Бунин О. Введение в архитектуры нейронных сетей [Электронный ресурс]/ Бунин О. –Хабр.: 2017. – 15с. –Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/oleg-bunin/blog/340184/>
6. Производственная классификация овец Республики Казахстан [Электронный ресурс]/ Семгу. – Режим доступа: <http://ebooks.semgu.kz/content.php?cont=r;1256>
7. Современные информационные технологии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]/Аграрный сектор. – М.: 2021. – Режим доступа: <https://agrarnyisector.ru/category/zhivotnovodstvo>.
8. Верхова Н.А. Информационные технологии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]/Верхова Н.А – Астрахань.: 2019. –7с. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015011544>.
9. Куткова А. Н., Казьмина М. А., Польшакова Н. В. Обзор современных информационных решений автоматизации животноводческих предприятий / Куткова А. Н., Казьмина М. А. // Молодой ученый. — 2017. — №4. — С. 167-169.
10. Sugiharti E., Arifudin R., Putra A.T. C-means and fuzzy as base of cattle data collection from manual card system to online information system / Sugiharti E., Arifudin R., Putra A.T // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. — 2018—Volume 96—2018. —Issue 21.-Pages 7176-7186.

References

1. Monitoring kolichestvo zaregistrirrovannwh i dejstvuyustihh subyektov malogo i srednego predprinimatel'stva v Respublike Kazahstan [Электронный ресурс] / Byuro naczional'noj

statistiki– Nur-Sultan.: 2021. – Режим доступа: http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersS.

2. Machine Learning Repository [Электронный ресурс]/ Center for Machine Learning and Intelligent Systems. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/intelecai>.

3. Moses Olafenwa, John Olafenwa Prediction Classes ResNet ImageAI [Электронный ресурс]/Moses Olafenwa, John Olafenwa – GitHub.: 2019. – Режим доступа: <https://imageai.readthedocs.io/prediction/index.html>

4. Mehdi S. M., Sajjadi Bernhard, Scholkopf Michael Hirsch. EnhanceNet: Single Image Super-Resolution Through Automated Texture [Электронный ресурс] / Mehdi S. M., Sajjadi Bernhard, Scholkopf Michael Hirsch. – Tübingen, Germany: Max Planck Institute for Intelligent Systems, 2017.– 19с. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1612.07919.pdf>.

5. Bunin O. Vvedenie v arhitekturw nejronnwh setej[Электронный ресурс]/ Bunin O. – Хабр.: 2017. – 15с. –Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/oleg-bunin/blog/340184>.

6. Proizvodstvennaya klassifikacziya ovez Respubliki Kazahstan [Электронный ресурс]/ Semgu. – Режим доступа: <http://ebooks.semgu.kz/content.php?cont=r;1256>

7. Sovremennwe informacziionwe tehnologii v sel'skom hozyajstve[Электронный ресурс]/ Agrarnwj sektor. –М.: 2021. – Режим доступа: <https://agrarnyisector.ru/category/zhivotnovodstvo>.

8. Verhova N.A. Informacziionwe tehnologii v sel'skom hozyajstve [Электронный ресурс]/ Verhova N.A. – Астрахан'.: 2019. –7с. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015011544>.

9. Kutkova A.N., Kaz'mina M.A., Pol'shhakova N.V. Obzor sovremennwh informacziionwh reshhenij avtomatizaczii zhivotnovodcheskih predpriyatij / Kutkova A.N., Kaz'mina M.A., Pol'shhakova N.V. // Molodoi uchenwj— 2017. — №4. — С. 167-169.

10. Sugiharti E., Arifudin R., Putra A.T. C-means and fuzzy as base of cattle data collection from manual card system to online information system / Sugiharti E., Arifudin R., Putra A.T // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. — 2018—Volume 96—2018. —Issue 21.-Pages 7176-7186.

Е.Т. Рамазанов*, С.Е. Сибанбаева

Алматы Менеджмент Университеті, Инженерлік менеджмент мектебі,

Алматы, Қазақстан, ErnekRamazanovRa@gmail.com, sauletta@mail.ru*

МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ НЕГІЗІНДЕ ҚОЙ ТҰҚЫМЫН ЖІКТЕЙТІН МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАНЫ ҚҰРУ

Андатпа

Мақалада машиналық оқыту әдістерін терең оқыту бөлімін қолдану негізінде мобильді қосымшаның программалық жабдығының архитектурасын және функционалды схемасын құрастыру нәтижелері қарастырылған. Программалық жабдық қазіргі заманның әдістемесін қолданып құрылған. Программалық жабдықтың жұмыс істеу қағидасы мақалада келтірілген схемасында. Бірінші этапта программалық жабдық қой тұқымын мобильді құрылғының камерасынан алынған бейнесін таныйды және бейнені детектілейді. Бұл іс-әрекетті бірнші нейрондық желі атқарады (CNN, imageAi, ResNet). Екінші нейрондық желі қой тұқымы туралы ақпарат түзеді. Ақпарат қой тұқымымен байланысты. Тұқымды жіктеу Қазақстан республикасында таралған тұқымдар негізінде жасалған.

Мақалада виртуалды цифрлік көмекшінің программалық жабдығының негізгі идеялары көрсетілген. Құрылған қосымша қой тұқымын ажыратуға көмек беріп қой өсіру шаруашылығында алып сату процессінде пайдалы бола алады. Анықтама жүйесі ретінде де қолданысын таба алады. Қосымшаның мобильді жүйе ретінде ауыл шарушылығында мал өсіру процесстерінде тұқымды орнату, ажырату және бақылау үшін көмекші құрал реінде қолдануға болады. Қой тұқымдарын мобильді қосымша арқылы ажырату мүмкіндігін

коммерциялық іс-әрекетте пайдалылығы бар болғандықтан өзекті тақырыпта жазылған болып есептеледі.

Кілт сөздер: Нейрондық желілер, детектілеу, классификациялау, машиналық оқыту, интеллектуалды жүйе, мобильді құрылғы.

E.T. Ramazanov*, S.E. Sibanbaeva

*Almaty Management University, School of Engineering Management, Almaty, Kazakhstan,
ErmekRamazanovRa@gmail.com*, sauletta@mail.ru*

DEVELOPMENT OF A MOBILE APP FOR SHEEP CLASSIFICATION BASED ON MACHINE LEARNING

Abstract

The article discusses the results of the development of an intelligent classification system for ewes breeds based on machine learning (artificial intelligence, neural network). The architecture of an intelligent system is presented. In the architecture of the information system, convolutional neural networks CNN and a camera of a mobile device are used. In the photo of the camera of the mobile device, the object is located in the center, facing directly at the camera. The neural network identifies the object and classifies the object based on training.

The article outlines the main points of software - a windowed application such as a digital virtual assistant, which can be useful in the production of buying and selling sheep for unprepared participants in this process. The information system makes it possible to navigate sheep breeds according to the characteristics of a particular specimen and to determine the breed, as well as useful characteristics associated with a particular breed. The system can also be used as a reference system for decision-making in commercial activities related to the purchase or sale of sheep.

Key words: Machine Learning, Convolutional Neural Networks, Intelligent System, Neural Network Training, Detection, Classification.

МРНТИ 68.01.11

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/14>

К. Калым, У. Ибадулла, Н.Толунбеков, Б. Касымбаев*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан, abdirahim_334@mail.ru*, umit.ibadulla1998@gmail.com,
tolunbekov@mail.ru, bek_kasimbaev@mail.ru*

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ И ХРАНЕНИЯ СЕНАЖА В ОБЕРНУТЫХ ПЛЕНКАХ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБМОТКИ РУЛОНОВ

Аннотация

Приведены технологии заготовки сенажа в рулонах обернутых пленкой, применяемое в мировой практике. Показан опыт заготовки и кормления животных сенажом, позволяющим получить полностью сбалансированный корм и повысить продуктивность животных. Приведены комплексы машин, применяемые для заготовки сенажа за рубежом, а также теоретические предпосылки по обоснованию параметров обмотчика рулонов, которые могут быть использованы конструкторами при разработке конструкции

Теоретические предпосылки по обоснованию параметров могут быть использованы конструкторами при проектировании и усовершенствовании конструкции обмотчиков рулонов пленкой, что позволит ускорить переход применения сенажа на промышленную

основу. Опыт использования технологии заготовки сенажа в рулонах обернутых пленкой показал, что наибольшая экономическая ее эффективность обеспечивается у фермеров, содержащих 50-100 коров.

Одним из способов снижения расхода пленки является то, что использование пресс-подборщиков с измельчителем трав, обеспечивает увеличение плотности рулонов до 30 % при снижении количества слоев обмотки рулона пленкой до 2-3 слоев, что снижает расход пленки на 1т корма в 1,5-2,0 раза. В то же время снижаются затраты на раздачу сенажа животным [1].

Ключевые слова: технология, сенаж, рулон, пленка, обмотчик, платформа, параметр.

Введение

В настоящее время основным кормом для животных в нашей Республике является сено. поголовье коров в Республике Казахстан насчитывает 2,751 млн. тыс голов, из них в хозяйствах населения – 2,5 млн. тыс голов, в крестьянских хозяйствах – 251 тыс голов. Основным производителем молока являются хозяйства населения, чьи коровы недополучают сенаж и силос, а поддерживают свою жизнедеятельность за счет грубого сена. В кормовом рационе КРС отсутствуют сено и силос, являющиеся наиболее близкими к зеленым кормам по питательной ценности. Средний удой молока на корову составляет 2254 кг. Потребность в сенаже в стойловый период (150 дней) на 1 голову КРС - от 8 до 35 кг/день. Сенаж считается высокопитательным специфическим кормом, который заготавливается путем консервирования трав, провяленных до влажности 55-60%. В сенаже полностью сохраняются наиболее питательные части растений - листья и соцветия. Эта его особенность делает сенаж более ценным кормом в сравнении с сеном. В отличие от силоса сенаж содержит в 2 раза больше сухих веществ. Сырьевая база - посевная площадь кормовых культур в РК составляет свыше 2,25 млн.га.

При использовании породистого высокопродуктивного скота необходимо модернизировать производство основного корма таким образом, чтобы всю зиму кормить животных силосом и сенажом высшего качества. Наилучшие показатели достигают на сегодняшний день те хозяйства, в которых больше молока получают за счет основного корма, а доля дорогих концентрированных кормов удерживается в определенных рамках. Так, например, в Германии, считают, что для получения прибыли, необходимо произвести за счет основного корма более 3200 кг молока от коровы в год. Качество основного корма - сенажа и силоса влияет на продуктивность животного [1].

Известные технологии закладки сенажа и силоса в крупногабаритные траншеи (более 800т) создают для многих сельхозпредприятий организационные и материальные проблемы, так как для соблюдения оптимальных агротехнических сроков требуется максимальная концентрация техники на 3-4 дня. Неизбежные поломки приводят к перебоям в работе и нарушению технологии. Плохие погодные условия могут даже остановить процесс заготовки.

Из-за снижения поголовья животных в крестьянско-фермерских хозяйствах крупногабаритные траншеи стали непригодными для хранения сенажа и силоса, поэтому необходимо строительство более мелких емкостей. Все перечисленные выше проблемы и задачи успешно решаются при заготовке сенажа в рулонах, обернутых пленкой. Опыт использования этой технологии в Канаде, США, Германии показал, что наибольшая экономическая ее эффективность обеспечивается у фермеров, содержащих 50-100 коров.

Опыт заготовки и кормления животных сенажом в упаковке показал, что этот корм увеличивает энергетическую и протеиновую питательность кормов примерно на 20%, позволяет получить полностью сбалансированный корм, эффективно его использовать и повысить продуктивность животных на 20-30%, снизить затраты кормов в сухом веществе и себестоимость продукции животноводства, уменьшить потребность в площади для производства кормов на 25%, даже при сохранении существующего уровня урожайности кормовых культур и угодий.

Материалы и методы исследований

Заготовка травяных зеленых кормов в рулонах, обернутых пленкой, включает следующие операции: скашивание трав с одновременным плющением, ворошение скошенной массы, сгребание ее в валки, подбор валков с прессованием и образованием рулонов, упаковка рулонов в пленку, измельчение и раздача кормов.

В ООО «Пермагромаш» по генеральной лицензии и технологической документацией Итальянских компании выпускают комплекс машин для заготовки зеленых кормов (КЗК) с упаковкой в пленку «Сенаж в упаковке». Более 600 комплексов успешно работают в 57 регионах России.

Комплекс включает сельскохозяйственные машины, выполняющие взаимосвязанный технологический цикл по заготовке сена и сенажа с упаковкой в пленку: косилка-плющилка Rotex R5, вспушиватель RT 5800H, грабли-валкообразователь H 90/V10, рулонный пресс-подборщик R12 Super, упаковщик рулонов FW 10/2000S, кантователь (захват) рулонов ПМТ 01, измельчитель (раздатчик) рулонов ИРК- 01.1. [2].

Технология заготовки и хранения зеленых кормов в рулонах, обернутых пленкой, выполняется комплексом машин «Кокон» РУПП «Бобруйскагромаш» [3].

В состав комплекса входит следующая техника: косилка дисковая прицепная КПП-3,1; грабли-ворошилки ГВР-630; пресс-подборщик ПР-Ф-145; обмотчик рулонов ОР-1; захват рулонов ЗР-1 с погрузчиком ПСН-1; транспортировщик рулонов ТП-10.

Аналогичные машины выпускает фирма «Sirma» (Польша) - ротационные косилки с нижним приводом Z-183 «PRERIA 4»; грабли-ворошилки Z-517 «DIANA»; рулонный пресс-подборщик Z-276 «FARMA», машины для обмотки тюков Z-274 «TEKLA», вильчатый тюконоситель T-367 «SOLO», развертыватель тюков H-912 «ROZMARIN». [4].

Рулонными пресс-подборщиками Германии: «Rollant 255 RC» УНИВРАП фирмы «Claas» подвяленная трава сначала прессуется в рулон, обвязывается, затем открывается задний отсек камеры и выталкивается на оберточный стол. Во время прессования следующего рулона, упаковочный механизм заворачивает рулон в стрейч-пленку. [5].

Аналогичный пресс-подборщик «Krone Комби Рак» выпускается фирмой «Krone» (Германия) [6]. Стоимость комплексов машин фирм дальнего зарубежья для заготовки рулонов с обмоткой пленкой слишком дорогостоящая. Помимо этого, имеется опасность повреждения пленки при выгрузке рулона на поле и погрузке его на транспортные средства.

Технология заготовки сенажа в Европе используется уже более 20 лет, а в России – с 1995 года, для Казахстана она является новой.

В НПП Агроинженерии (Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства) для этой технологии разработана косилка-плющилка КП-3,0, кантователь рулонов, рулонный пресс-подборщик ПР-400 и рулонный пресс-подборщик с измельчителем ПР-400И.

Технология заготовки сенажа в рулонах, обернутых пленкой испытана в КХ «Иманбаева» Ескельдинского района Алматинский области. Результаты испытания показали, что применение пресс-подборщика с измельчителем кормов увеличивает плотность рулонов до 30 % при снижении количества слоев обмотки рулона пленкой до 2-3 слоев, что снижает расход пленки на 1т корма в 1,5-2,0 раза. В то же время снижаются затраты на раздачу сенажа животным.

Для упаковка рулонов пленкой использовали обмотчик рулонов ОР-1 конструкции Бобруйскагромаш [7].

Обмотчик рулона состоит из навески 1, рамы 2, платформы поворотной 3, механизма натяжения пленки 4, приводных вальцов 5, привода гидравлического, счетчика витков и рулонов 6 ограничительных роликов, рама крепится шарнирно к навеске и фиксируется фиксатором. На раме закреплена ось поворотной платформы и гидродвигатель, который с помощью цепной передачи обеспечивает вращение поворотной платформы и вальцов. Поворотная платформа центрируется на оси рамы и опирается на беговую дорожку рамы четырьмя роликами. На платформе закреплены два вальца, два ограничительных ролика и

нож для отрезания пленки. В раме платформы на подшипниках качения закреплен вал, передающий вращение от платформы к вальцам через коническую зубчатую и цепную передачи. [7].

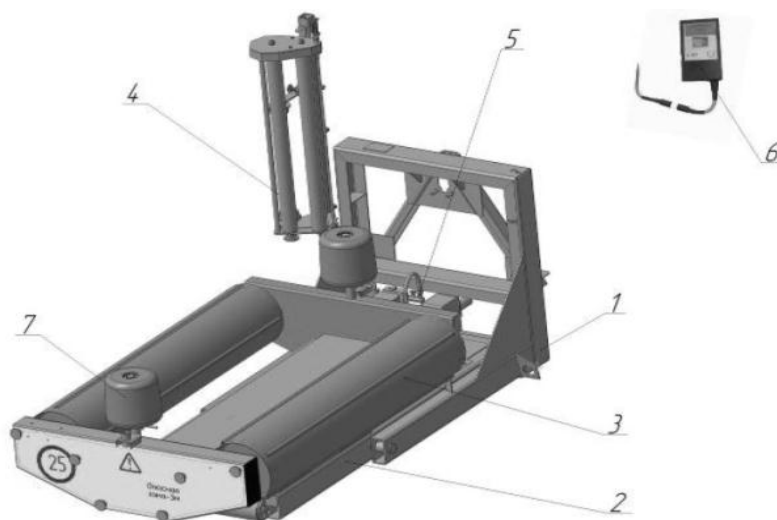


Рисунок 1. Обмотчик рулонов ОР-1

1-навеска; 2-Рама; 3-Стол поворотный; 4-Механизм растяжения пленки;
5-Гидропривод; 6-Счетчик витков и рулонов; 7-Ролик ограничительный; 8-Фиксатор.

Механизм натяжения пленки предназначен для установки бобины синтетической самоклеющейся пленки длиной 750 мм и 500 мм, обеспечения упругого растяжения пленки за счет разности окружных скоростей рифленых валков и размотки пленки при укладке ее на рулон.

Счетчик витков и рулонов предназначен для отсчета количества заданных витков пленки, укладываемых на рулон и подсчета количества обмотанных рулонов.

Результаты исследования и обсуждение

Технологический процесс обмотки рулонов пленкой осуществляется следующим образом. Устанавливают обмотчик с помощью подвески трактора на ровную площадку, где нет острых предметов, и поворачивают поворотную платформу так, чтобы вальцы были перпендикулярны к оси трактора. Укладывают рулон с помощью погрузчика с захватом на поворотную платформу между ограничительными роликами. Устанавливают бобину пленки в механизм ее натяжения и производят ее заправку. Устанавливают механизм натяжения пленки в кронштейне навески так, чтобы центр рулона и пленки были на одном уровне. Закрепляют конец пленки за шпагат или сетку рулона. Подготавливают счетчик витков и рулонов к работе, т.е. задают необходимое число витков[7].

Плавно подают давление в гидросистему обмотчика и производят герметизацию рулона. По звуковому сигналу и показанию светоиндикатора переводят рычаг гидрораспределителя трактора управления гидроприводом в положение, обеспечивающее расфиксирование навески и рамы. Подают давление в гидросистему обмотчика и поворачивает поворотную платформу по стрелке не менее, чем на один оборот, до положения оси рулона перпендикулярно трактору. Производят обрезку пленки на рулоне, подвеской трактора поднимают навеску и производят сброс рулона с поворотной платформы. При опускании навески, рама и навеска стопорятся автоматически. Проезжают 1,5 или 2,0 м вперед и загружают следующий рулон и начинают процесс обмотки рулона пленкой.

Для герметизации рулонов диаметром 1450 мм счетчик витков и рулонов регулирует и задает режимы работы обмотчика: при ширине пленки 750 мм обмотку рулона в два слоя –

девять витков; четыре слоя – 12 витков; шесть слоев – 27 витков; при ширине пленки 500 мм: два слоя – 11 витков; четыре слоя – 22 витка, шесть слоев – 33 витка.

При использовании обмотчика рулонов ОР-1 для обмотки пленкой измельченной массы в рулонах снизилось количество слоев обмотки рулона пленкой до 2-3 слоев, что снижают расход пленки на герметизацию 1 т корма в рулоне в 1,5 – 2,0 раза.

Недостатком обмотчика рулонов является то, что загрузка рулона на обмотчик ОР-1 осуществляется погрузчиком, используемым для складирования рулонов. Кроме того, при обмотке рулонов правильной формы наблюдались воздушные карманы и ненадежная работа обмотчика рулона, что требуют усовершенствования и обоснования параметров [1].

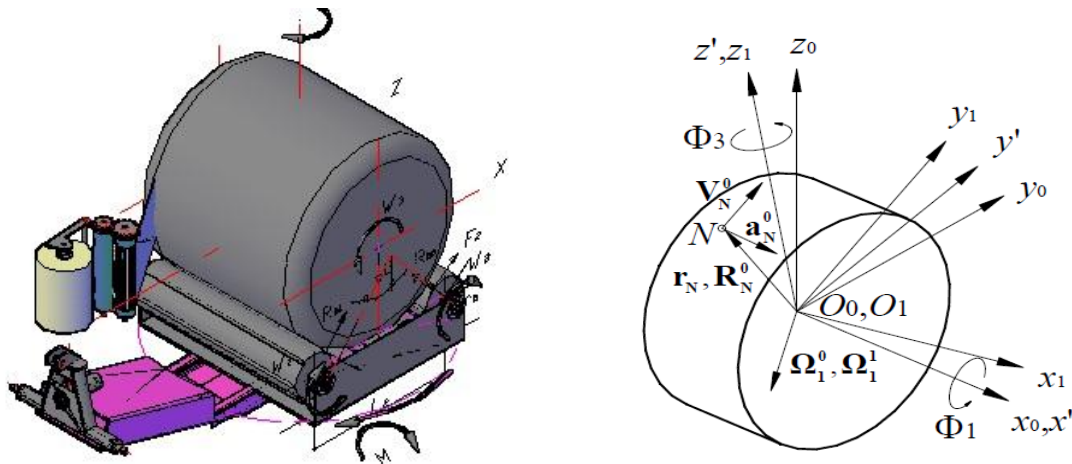


Рисунок 2. Обмотчик – механико-математическая модель

Для определения основного параметра рабочего органа угловой скорости вращения платформы обмотчика рассмотрим процессы разматывания пленки с бобины и ее движения по направляющим вальцам и намотки на рулон.

Платформа с рулоном сена вращается за счет приложенного момента сил приводу, который преодолевает сопротивления вращению и упругого растяжения пленки при наматывании. Направляем ось Z по оси вращения платформы.

Дифференциальное уравнение вращения платформы и рулона вокруг вертикальной оси Z имеет вид [8]:

$$J_z \cdot \ddot{\varphi} = \sum_{k=1}^n T_z(F_k), \quad (1)$$

где

J_z - момент инерции платформы с рулоном относительно оси вращения Oz; $\text{kg} \cdot \text{m}^2$.

$\sum_{k=1}^n T_{zk}(F_k)$ - главный момент внешних сил относительно оси вращения; $\text{N} \cdot \text{m}$.

К платформе приложены внешние силы и моменты:

G - сила тяжести рулона];

R_1 и R_2 - составляющие реакции рулона на вальцы;

F_1 и F_2 - силы трения скольжения вальцов об рулон.

T_1 - вращающий момент приложенный к оси вращения Oz платформы;

F_t - сила натяжения пленки при намотке на рулон.

Так как моменты опорных реакции и силы тяжести рулона относительно его оси вращения Oz равны нулю. То сумма моментов всех внешних сил равна вращающему моменту относительно оси вращения Oz и моменту силы натяжения пленки при намотке. Раскрывая оба члена – уравнения (1) получим

$$(J_{pz} + J_{rz})\ddot{\varphi} = F_t \cdot r_w(\varphi) - T_1 \quad (2)$$

где

J_{pz} - момент инерции платформы относительно оси Oz [9], $\text{kg}\cdot\text{m}^2$;

$J_{rz} = m_r \frac{3r_r^2 + 4l_r^2}{12}$ - момент инерции рулона, установленного на платформе [10], $\text{kg}\cdot\text{m}^2$;

m_r - масса рулона, kg ;

r_r - радиус рулона, m .

l_r - длина рулона, m .

F_t сила натяжения пленки наматываемой на рулон, N ;

$r_w(\varphi)$ - переменный радиус наматываемой на рулон пленки, m .

Натяжение пленки после прохождения через валики (рис. 2) определится по формуле [8].

$$F_t = (F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}}, \quad (3)$$

где

F_{t0} - сила натяжения пленки до валков, N ;

α_1, α_2 – углы охвата пленкой направляющей поверхности, rad ;

μ - коэффициент трения пленки по направляющей поверхности валков;

r_{01} - радиус оси вальков, m ;

ρ - радиус направляющей поверхности валков, m ;

F_{tB} - сила натяжения пленки создаваемой тормозным устройством, N .

На основании закона равенство действия и противодействия та же сила F_t действует на рулон.

После замещения (3) в (2) получается

$$(J_{pz} + J_{rz})\ddot{\varphi} = \left[(F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}} \right] r_w(\varphi) - T_1, \quad (4)$$

Откуда получаем дифференциальное уравнение вращения платформы с рулоном вокруг неподвижной оси Oz

$$\ddot{\varphi} = \frac{\left[(F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}} \right] r_w(\varphi) - T_1}{J_{pz} + J_{rz}} \quad (5)$$

Проинтегрировав (5) находим

$$\dot{\varphi} = \frac{\left[(F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}} \right] r_w(\varphi) - T_1}{J_{pz} + J_{rz}} t + C \quad (6)$$

При $t = 0$, $\varphi = 0$ следовательно, $C = 0$.

И так, угловая скорость вращения платформы с рулоном равна

$$\dot{\varphi} = \frac{\left[(F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}} \right] r_w(\varphi) - T_1}{J_{pz} + J_{rz}} t \quad (7)$$

При равномерном вращении платформы ($\ddot{\varphi}=0$) по формуле (7) можно определить вращающий момент T_1 около вертикальной оси Oz как функцию угла поворота платформы.

Определение необходимой мощности привода обмотчика

Для определения крутящего момента необходимого для вращения рулона при обмотке пленкой определим нагрузку на валец, спроектировав силы на ось Oz

$$G = R_{b1} \cdot \cos \alpha + R_{b2} \cdot \cos \alpha . \quad (8)$$

Т.к вальцы установлены симметричны от продольной оси имеется равенство опорных реакций $R_{b1} = R_{b2} = R_b$ и сил трения $F_1 = F_2 = F$ и (8) принимает вид

$$G = 2R_b \cdot \cos \alpha \quad (9)$$

откуда

$$R_b = \frac{G}{2 \cos \alpha} \quad (10)$$

и крутящий момент T_2 , необходимый на вращение рулона при обмотке

$$T_2 = 2F \cdot r_2 = \frac{G \cdot f \cdot r_2}{\cos \alpha} \quad (11)$$

где

r_2 - радиус валков платформы, ;

f - коэффициент трения при качении между рулоном и валками.

Мощность, необходимая для привода обмотчика при обмотке рулона пленкой определяется по формуле

$$P = P_1 + P_2 \quad (12)$$

где

P_1 - мощность, необходимая для вращения платформы с рулоном при обмотке пленкой вокруг оси Oz;

P_2 - мощность, необходимая для вращения рулона вокруг его продольной оси Oх;

Эти мощности определяются по формулам

$$P_1 = T_1 \cdot \omega_1 \quad (13)$$

где

T_1 - вращающий момент платформы с рулоном вокруг вертикальной оси Oz;

ω_1 - угловая скорость вращения рулона вокруг оси Oz;

и

$$P_2 = T_2 \cdot \omega_2 \quad (14)$$

где

T_2 - вращающий момент платформы с рулоном вокруг продольной оси Oх, определен по (11);

ω_2 - угловая скорость вращения рулона вокруг оси Oх;

Подставляя в формулу (13) значения T_1 , определенного из формулы (7), можно получить значения изменения мощности от угла поворота платформы.

Выводы

Теоретические предпосылки по обоснованию параметров могут быть использованы конструкторами при проектировании и усовершенствовании конструкции обмотчиков рулонов пленкой, что позволит ускорить переход применения сенажа на промышленную основу.

Опыт использования технологии заготовки сенажа в рулонах обернутых пленкой показал, что наибольшая экономическая ее эффективность обеспечивается у фермеров,

содержащих 50-100 коров. Недостатком технологии заготовки сенажа в рулонах и обмотчика является большой расход полиэтиленовой пленки повышенной стоимости – 0,6-1,0 кг в расчете на 1т корма. Причиной является то, что огрубевшие толстые стебли растения повреждают пленку, поэтому обматывают рулон до 6-8 слоев. Необходимо изыскать пути снижения затраты пленки при обмотке одиночных рулонов.

Одним из способов снижения расхода пленки является то, что использование пресс-подборщиков с измельчителем трав, обеспечивает увеличение плотности рулонов до 30 % при снижении количества слоев обмотки рулона пленкой до 2-3 слоев, что снижает расход пленки на 1т корма в 1,5-2,0 раза. В то же время снижаются затраты на раздачу сенажа животным.

Список литературы

1. Қалым Қ., Жортуылов О., Маринова В., Игнатова К. Технология заготовки и хранения сенажа в рулонах, обернутых пленкой и технические средства ее осуществления. Механизация на земеделието. Година LVI, ISSN 0861-9638, бр.2/2013, с.13-16. София.
2. Новые технологии заготовки травяных кормов с укладкой в пленку. Проспект – Пермь: ОАО «Крестьянский Дом», 2000.
3. Комплекс машин для заготовки сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы «Кокон». Проспект – Бобруйск: ОАО «Бобруйскагромаш», 2001.
4. Польские машины на агропромышленной выставке в Познани / Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1997, № 12, с. 32-36.
5. Проспект – Рулонный пресс-подборщик «Rollant – 250» фирмы Class, оборудованный приспособлением для упаковки тюков. / Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2001, №5, с.12-13.
6. Проспект – Рулонный пресс – подборщик Combi Pack 1250 фирмы «Krone».
7. РУПП «Бобруйскагромаш» обмотчик рулонов Or-1. Руководство по эксплуатации, 2003, с.43.
8. М.И.Бать. Т.Ю.Джанелидзе. А.С.Кельзон. Теоретическая механика в примерах и задачах II. - М, «Наука» 1986, с.242.
9. Фаворин М.В. Момент инерции тел, Справочник. – М, Мошиностроение 1977, с. 388.
10. Билибин К.Е. Намоточные работы в производстве электроавтоматики. – М, Энергия, 1972, с.217.

References

1. Kalym K., Zhortuylov O., Marinova V., Ignatova K. Tekhnologiya zagotovki i khraneniya senazha v rulonakh, obrnutuykh plenкой i tekhnicheskiye sredstva yeye osushchestvleniya. Mekhanizatsiya na zemedeliyeto. Godina LVI, ISSN 0861-9638, br.2/2013, s.13-16. Sofiya.
2. Novyye tekhnologii zagotovki travyanykh kormov s ukladkoy v plenku. Prospekt – Perm': ОАО «Krest'yanskiy Dom», 2000.
3. Kompleks mashin dlya zagotovki senazha v rulonakh s upakovkoy v polimernyye materialy «Kokon». Prospekt – Bobruysk: ОАО «Bobruyskagromash», 2001.
4. Pol'skiye mashiny na agropromyshlennoy vystavke v Poznani / Traktory I sel'skokhozyaystvennyye mashiny, 1997, № 12, s. 32-36.
5. Prospekt – Rulonnyy press-podborshchik «Rollant – 250» firmy Class, oborudovannyy prisposobleniyem dlya upakovki tyukov. / Traktory I sel'skokhozyaystvennyye mashiny, 2001, №5, s.12-13.
6. Prospekt – Rulonnyy press – podborshchik Combi Pack 1250 firmy «Krone».
7. RUPP «Bobruiskagromash» obmotchik rulonov Or-1. Rukovodstvo po ekspluatatsii, 2003, s.43.
8. M.I.Bat'. T.YU.Dzhanelidze. A.S.Kel'zon. Teoreticheskaya mekhanika v primerakh I zadachakh II. - M, «Nauka» 1986, s.242.
9. Favorin M.V. Moment inertsiy tel, Spravochnik. – M, Moshinostroyeniye 1977, s. 388.

10. Bilibin K.Y. Namotochnyye raboty v proizvodstve elektroavtomatiki. – M, Energiya, 1972, s.217.

К. Калым*, У. Ибадулла, Н. Толунбеков, Б. Касымбаев
*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан, abdirahim_334@mail.ru*, umit.ibadulla1998@gmail.com,
tolunbekov@mail.ru, bek_kasimbaev@mail.ru*

ПЛЕНКАҒА ОРАЛҒАН РУЛОНДАҒЫ ПІШЕНДЕМЕ ДАЙЫНДАУ МЕН САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ РУЛОН ОРАҒЫШ ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Аңдатпа

Пленкаға оралған рулонда пішендеме дайындаудың әлемдік тәжірибеде қолданылатын технологиялары келтірілген. Жануарлардың өнімділігін арттыруға, толық теңдестірілген мал азығын дайындауға және малдарды пішендемемен азықтандыруға мүмкіндік беретін тәжірибе қарастырылған. Пішендеме дайындаудың шетелде қолданылатын машиналар кешені, сонымен бірге конструкторларға қолдануға мүмкіндік беретін орағыш құрылғының параметрлерін негіздеудің теориялық алғышарттары көрсетілген. Параметрлерді негіздеу жөніндегі теориялық алғышарттарды конструкторлар орамаларды үлдірмен орағыштар конструкциясын жобалау мен жетілдіру кезінде қолдануы мүмкін, бұл пішендемені өнеркәсіптік негізде қолдануға ауысуды жеделдетуге мүмкіндік береді.

Пішендемені пленкаға оралған рулондарда дайындау технологиясын қолдану тәжірибесі, оның 50-100 бас сиыры бар фермаларда ең жоғары экономикалық тиімділікті қамтамасыз ететінін көрсетті.

Орағыш пленка шығынын азайтудың бір жолы ұсақтағышы бар сығымдағыш-жинағышты пайдалану болып табылады. Ол пленка шығынын 1 тонна азық үшін 1,5-2 есеге дейін азайтып, рулонның тығыздығын 30 % - ға дейін арттырады, рулонды пленкамен орау қабаттарының санын 2-3 қабатқа дейін кемітеді. Сонымен бірге пішендемені жануарларға тарату шығындары да азаяды.

Кілт сөздер: технология, пішендеме, рулон, пленка, орағыш, платформа, параметр.

К. Kalym*, U. Ibadulla, N. Tolunbekov, B. Kasimbaev
*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
abdirahim_334@mail.ru*, umit.ibadulla1998@gmail.com, tolunbekov@mail.ru,
bek_kasimbaev@mail.ru*

TECHNOLOGY FOR PROCESSING AND STORING HALY IN ROLLS WRAPPED WITH A FILM AND SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE DEVICE FOR WINDING ROLLS

Abstract

The technologies for harvesting haylage in rolls wrapped in film are given, which are used in world practice. The experience of harvesting and feeding animals with haylage is shown, which makes it possible to obtain a completely balanced feed and increase the productivity of animals. The complexes of machines used for haylage harvesting abroad, as well as the theoretical prerequisites for substantiating the parameters of the bale wrapper, which can be used by designers in the development of its design, are given.

The theoretical prerequisites for justifying the parameters can be used by designers when designing and improving the design of bale wrappers with film, which will speed up the transition of the use of haylage to an industrial basis. The experience of using the technology of harvesting haylage in rolls wrapped in film showed that its greatest economic efficiency is provided by farmers who keep 50-100 cows.

One of the ways to reduce film consumption is that the use of balers with a herb chopper provides an increase in bale density up to 30% while reducing the number of layers of film wrapping to 2-3 layers, which reduces film consumption per 1 ton of feed by 1.5- 2.0 times. At the same time, the cost of distributing haylage to animals is reduced.

Key words: technology, haylage, roll, film, wrapper, platform, parameter.

МРНТИ 68.85.01

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/15>

М.С. Агзамов

*Восточно-Казахстанский университет имени С. Аманжолова,
Усть-Каменогорск, Казахстан, mukhamedolla.agzamov@mail.ru*

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Аннотация

Улучшение использования средств механизации - одно из решающих направлений повышения эффективности сельскохозяйственного производства и его интенсификации. Важнейшей задачей при этом является обоснование оптимальных машинно-тракторных агрегатов (МТА), комплексов машин и составов машинно-тракторного парка (МТП) с учетом конкретных производственных и природно-экономических условий. Для хозяйств из всего многообразия технологических и технических решений должны быть выбраны такие варианты, которые обеспечивают максимальную эффективность производства. В статье рассмотрены вопросы формирования технологических линий посева зерновых культур, выявлены недостатки оптимизации с использованием методов линейного программирования. Показана возможность решения оптимизационной задачи с использованием метода имитационного моделирования, обеспечивающего более эффективное выполнение технологического процесса в заданные агротехнические сроки. Имитационное моделирование - это метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Имитационное моделирование позволяет имитировать поведение системы во времени. Разработана имитационная модель процесса посева зерновых культур, представляющая собой две взаимосвязанные системы массового обслуживания (СМО), и математическая модель оптимизации технологических линий с учетом конкретных условий эксплуатации машин. Установлены закономерности выполнения основных элементов технологического процесса посева зерновых культур.

Ключевые слова: технологическая линия; посев; зерновые культуры; машинно-тракторные агрегаты, оптимизация, имитационное моделирование, система массового обслуживания.

Введение

В настоящее время высокий уровень механизации сельскохозяйственного производства способен обеспечивать более половины экономического и финансового успеха современных аграриев. На основе грамотно выстроенного процесса оптимизации МТП, с использованием качественно новых критериев и методик оценки его эффективности, возможно добиться максимального повышения экономической эффективности и рациональности функционирования сельскохозяйственных предприятий. Вопросы оптимизации приобретают особую актуальность в период осуществления импорто-замещения, которое, в первую

очередь, затрагивает отрасль сельского хозяйства как одну из важнейших отраслей экономики, отвечающую за продовольственную безопасность страны.

Все эти обстоятельства накладывают большие требования к формированию МТА и рациональному их использованию в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Большой вклад в формирование и использование МТП внесли ученые: Бумбар И.В., Веденяпин Г.В., Горячкин В.П., Емельянов А.М., Желиговский В.А., Завалишин Ф.С., Иофинов С.А., Кашпура Б.И., Киртбая Ю.К., Рунчев М.С. Финн Э.А., Хабатов Р.Ш., Шахмаев М.В., Зангиев А.А., Андрианов В.Е. и др.

Реорганизация сельского хозяйства Казахстана привела к появлению различных организационных форм хозяйствования: крестьянских (фермерских) хозяйств, производственных кооперативов, коллективных предприятий и др. Вместе с тем крупные агроформирования в основном остались в прежних границах землепользования.

Характерная особенность современного этапа механизации сельского хозяйства - широкое применение технологических линий для последовательного выполнения взаимосвязанных процессов поточного производства. При этом первостепенное значение приобретают вопросы рационального построения и оптимизации технологических линий на основе применения современных экономико-математических методов и ЭВМ, которые позволяет вскрыть неиспользованные возможности производства, глубже и точнее разрабатывать сложные народнохозяйственные задачи агропромышленного комплекса, в частности задачи анализа, планирования и управления сельскохозяйственным производством на новом, более совершенном уровне.

Обзор исследований по тематике

Проблемы управления растениеводством и поддержки принятия управленческих решений являются актуальными и в настоящий момент. Значительный вклад в развитие данной тематики внесли зарубежные авторы, такие как Альберт М, Науман Э., Саати Т., Чандлер А., среди российских ученых: Завора В.А., Толокольников В.И., Добышев А.С., Беляев В.И., Дмитриенко Е.В., Лобырев И.С., Богомаз М.А., Синельников В.М., Войтик О.С., Арлазаров В.Л., Денисов Е.П., Оськин С.В., Тарасенко Б.Ф. и др.

Оптимальная продолжительность и сроки сельскохозяйственных работ определяются не только агротехническими и природно-климатическими условиями, но и определенными экономическими соображениями. За экономически целесообразные сроки проведения сельскохозяйственных работ принимают такие, при которых суммарные потери сельхозпредприятия от недобора урожая и издержек применения техники в зависимости от продолжительности работ будут наименьшими. Общие издержки, связанные с производством работ, равны [1]:

$$C_c = C_э + C_n, \quad (1)$$

где: C_c - суммарные издержки на эксплуатацию техники и потери от недобора урожая; $C_э$ - эксплуатационные издержки; C_n - потери от недобора урожая ввиду продолжительности работ.

Потери от недобора урожая ввиду продолжительности работ составят:

$$C_n = K_n \cdot y \cdot Ц(Д - 1), \quad (2)$$

где: K_n - коэффициент, характеризующий потери урожая при растягивании сроков работ свыше оптимального в процентах на каждый день задержки; y - урожайность; $Ц$ - товарная стоимость единицы продукции; $Д$ - число дней проведения данной работы; $(Д - 1)$ - означает допущение, что в первый день работы потерь от недобора урожая не будет.

В работе [2] отмечается, что повышение рентабельности в зерновом производстве и в целом в земледелии возможно только путем ресурсосбережения, которое во многом обеспечивается внедрением многофункциональных и высокопроизводительных машин. Однако комплектование МТП должно основываться на экономических выкладках, учитывающих перспективу его рационального использования в конкретных условиях хозяйства.

Расчет оптимального использования техники по эксплуатационным затратам на 1 га в денежном выражении осложняется постоянно изменяющимися ценами на горюче-смазочные материалы, семена, удобрения, гербициды и сельхозпродукцию. Более достоверный показатель - энергоемкость производства на единицу продукции, так как она не зависит от конъюнктуры рынка, а подчиняется строгим физико-математическим законам.

Д-р техн. наук А.С. Добышев отмечает, что наиболее перспективным направлением в развитии механизации обработки почвы является применение комбинированных машин и агрегатов, позволяющих за один проход выполнять несколько технологических операций. Сокращение числа проходов машин по полю уменьшает потери времени на холостые проезды, увеличивает производительность труда и снижает денежные и трудовые затраты, значительно уменьшает расход топлива на единицу выполненной работы. Применение комбинированных агрегатов позволяет более полно загрузить энергонасыщенные тракторы, что невозможно выполнить однооперационными машинами, в итоге это дает большой агротехнический и экономический эффект [3].

Одной из основных задач сельскохозяйственного производства является снижение себестоимости получаемой продукции, что возможно, в основном, при снижении удельного расхода топлива и другой энергии. Здесь должны быть решены две основные проблемы:

- 1) применение высокопроизводительной техники, МТА, выполняющих за один проход все операции дополнительной обработки почвы и посева с активными и пассивными рабочими органами;
- 2) соблюдение всех элементов технологии возделывания и уборки сельхозкультур.

Особенно большого внимания требуют вопросы обеспечения современных мощных тракторов необходимым шлейфом машин.

По мнению д-ра техн. наук В.И. Беляева, при решении технических задач по оптимизации параметров тракторов, машин-орудий и режимов их эксплуатации в большинстве случаев используют статические методы не позволяющие дать достоверную оценку эффективности применения МТА в эксплуатации. Следует наиболее полно учитывать реальные условия функционирования почвообрабатывающих машин и агрегатов и на основании этого выполнять детальное математическое описание процессов работы МТА с учетом взаимосвязей совокупности эксплуатационных факторов. Только при таком подходе, возможно, достичь наилучших решений [4].

Анализ процессов работы МТА с учетом системы взаимодействий «почва - орудие - трактор» и применение вероятностно - статистических методов оценки входных и выходных переменных позволили получить уравнения связи их изменения в эксплуатации не только на отдельном поле, но и на их совокупности зоны использования в виде математической модели. Проверка адекватности модели выполнена по результатам испытаний почвообрабатывающих и посевных агрегатов на основных видах полевых работ. Обоснование параметров и режимов работы МТА проводилось на основе полученной математической модели с позиций минимизации воздействия агрегатов на почву, соблюдения требований качества ее подготовки и влияния на урожай зерновых культур, выявленных опытным путем за счет широкой постановки экспериментальных исследований.

В работе канд. техн. наук Е.В. Дмитриенко [5] для прогнозирования работоспособности МТА производства зерна разработаны теоретические модели влияния климата и погоды на функционирование механизированных технологических линий, учитывающие интенсивность и амплитуду воздействия климатических факторов на формируемую структуру с учетом резерва производительности и инертности системы, которые используются для разработки методики двухуровневого расчета состава МТП в условиях Красноярской лесостепи. Разработанная общая энергоэкономическая модель оптимизации структуры механизированных звеньев в зависимости от пространственных и климатических факторов позволяет выполнять проектирование производственных процессов сельскохозяйственной организации, расположенной в зоне Красноярской лесостепи, и

оценить эксплуатационные издержки в денежном и энергетическом эквивалентах на каждый период работы и по каждому агрегату.

В работе [6] для исследования процессов заготовки стебельчатых кормов д-р техн. наук Б.Е. Тыныштыкбаев предложил многоуровневый системный подход, позволяющий по взаимосвязанным критериям ресурсосбережения на основе методов теории оптимального управления, исследование операций, теории вероятностей и массового обслуживания, а также теории факторного эксперимента обосновать: оптимальные сроки и продолжительность заготовки стебельчатых кормов; оптимальные параметры и режимы работы агрегатов для скашивания растительной массы; оптимальный состав уборочно-транспортных звеньев на заготовке основных видов кормов; оптимальные обобщенные параметры тюков и рулонов.

Методами теории массового обслуживания для уборочно-транспортных звеньев по заготовке прессованного и рассыпного сена, сенажа, силоса и зеленых кормов в зависимости от всего диапазона изменения действующих факторов в виде номограммы установлены оптимальные количественные соотношения кормоуборочных и транспортных агрегатов.

Несмотря на значительное количество исследований по управлению растениеводством в сельхозпредприятии, малоизученными остаются вопросы применения математических моделей для формирования технологических линий посева зерновых культур.

Экономико-математическое моделирование как надежный метод исследования экономических процессов и систем зарекомендовало себя уже давно и традиционно используется для решения широкого круга экономических задач, связанных с оптимальным распределением и перераспределением ресурсов, с расчетами рациональных параметров и оценкой альтернативных вариантов развития хозяйствующих субъектов, с научно обоснованным территориальным размещением производства, с обоснованием оптимальных пропорций производственных систем и т.д.

На сегодняшний день существует множество апробированных экономико-математических моделей, позволяющих решать самые разнообразные задачи, связанные с развитием хозяйствующих субъектов аграрной сферы. Это модели по оптимизации отраслевой структуры производства, структуры посевных площадей, формирования севооборотов, рационов кормления сельскохозяйственных животных, состава и структуры машинно-тракторного парка, распределения и использования минеральных удобрений и т.д. [7].

Но оптимизационные модели, как правило, ориентированы на поиск параметров системы, характеризующих ее состояние в конкретный момент времени, тогда как процесс достижения данных параметров остается вне пределов их компетенции (за исключением динамических оптимизационных моделей, использующихся для решения некоторых задач развития, но отличающихся довольно высоким уровнем научной абстракции). Наиболее эффективным методом исследования процессов функционирования агроэкономических систем является имитационное моделирование.

Для раскрытия сущности имитационного моделирования предлагаем использовать определение, данное профессором Р. Шенноном в книге «Имитационное моделирование систем - искусство и наука» [8]. Он трактует имитационное моделирование как процесс конструирования модели реальной системы и постановки экспериментов на ней с целью либо понять поведение системы, либо оценить последствия реализации различных стратегий развития системы.

В сельском хозяйстве экономико-математические методы используются по трем основным направлениям [9]:

- 1) разработка и решение экономико-математических задач внутривладельческого анализа и планирования;
- 2) разработка и решение экономико-математических задач на уровне агропромышленных объединений и отдельных звеньев агропромышленного комплекса;
- 3) разработка и решение экономико-математических задач отраслевого анализа и планирования.

Основной метод исследования - метод моделирования экономических процессов в сельском хозяйстве, который и определяет комплекс различных приемов, получивших широкое распространение в науке и практике в последние годы. Под моделированием понимают процесс построения моделей, с помощью которых изучают функционирование (поведение) объектов различной природы.

В самом общем смысле модель - это условный образ, схема объекта исследования. Понятие «модели» связано с наличием сходства между двумя объектами, один из которых может рассматриваться как оригинал, а другой - как его модель. Степень соответствия модели объекту моделирования может быть различной. Модель является важным инструментом научной абстракции, позволяющим выделить в процессе исследования наиболее существенные характеристики изучаемого объекта.

Построение математической модели подразумевает перевод формализованной модели, построенной на предыдущем этапе, на язык математических отношений. Математическая модель должна содержать три основных компонента [10]:

1) переменные, значения которых необходимо вычислить - это переменные решения из формальной модели;

2) целевая функция - это цель, записанная математически в виде функции от переменных. Обязательно указывается, что необходимо сделать с этой функцией для решения проблемы: найти ее максимум, минимум или конкретное заданное значение;

3) ограничения - записанные математически ограничения из формальной модели.

В настоящее время определились общие принципы моделирования технологических процессов, в том числе посевных, нашедших отражение в работах ученых В.Д. Саклакова, В.Ф. Скробача, Д.П. Рябцева, К.М. Жукевича. Вместе с тем процесс формирования технологических линий посева зерновых культур еще недостаточно исследован. При этом первостепенное значение приобретают вопросы рационального построения технологического процесса посева и оптимизации технологических линий на основе применения современных экономико-математических методов и ЭВМ.

Методика исследования

Изуемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему (построенная модель описывает процессы так, как они проходили бы в действительности), с которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Такую модель можно «проиграть» во времени, как для одного испытания, так и заданного их множества. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов. По этим данным можно получить достаточно точную статистику, получаемую с помощью имитации, не прибегая к экспериментам на реальном объекте.

Результаты и обсуждение

Высокопроизводительное использование техники определяется необходимостью выполнять полевые работы в сжатые, оптимальные сроки, за счет чего значительно сокращаются потери продукции. Особое значение этот фактор приобретает на севе зерновых культур. Многочисленные данные показывают, что при задержке с высевом семян по разным причинам на один день против оптимальных сроков недобор зерна на каждом гектаре составляет 20 ... 30 кг, а при задержке на 6 ... 8 дней он возрастает до 3 ... 4 ц. Потери времени при этом должны быть сокращены до минимума, приняты все меры к рациональной организации полевых работ.

Основной продукцией агропромышленного комплекса Республики Казахстан является зерно яровых зерновых культур, в основном пшеницы. Определяющее влияние на урожайность пшеницы оказывает такая важнейшая технологическая операция, как посев. Анализ развития сельскохозяйственного производства показывает, что в мире и у нас в стране все более широкое распространение находят высокопроизводительные посевные комплексы.

В Костанайской области в настоящее время насчитывается 676 единиц более 10 моделей посевных комплексов. В разрезе фирм-изготовителей большинство посевных

комплексов завезено фирмой John Deere - 255 ед. или 37,7%, фирмой Bourgault – 89 ед. или 13,2%, фирмой Flexi Coil – 80 ед. или 11,8%, фирмой Horsh-АгроСоюз – 88 ед. или 13,0%.

Главное достоинство посевных комплексов по сравнению с сеялками-культиваторами семейства СЗС (СТС) аналогичной ширины захвата в том, что благодаря повышенной удельной вместимости зерновых бункеров производительность их выше на 20 - 40%. В настоящее время нашли применение посевные комплексы как стран СНГ (Россия, Украина), так и стран дальнего зарубежья (США, Канада, Германия) с шириной захвата 12 - 18 м и вместимостью зерновых 8 бункеров от 7,0 до 19,4 м³. Доля засеянных ими площадей в области составляет до 50% от всего зернового клина [11].

Основу современных производств составляют технологические системы, имеющие сложную структурно-функциональную организацию. Как правило, объектом управления в этих системах являются конкретные технологические процессы. Если абстрагироваться от конкретного типа и вида технологического процесса, то любой технологический процесс можно представить в виде множества действий, условий и связей. Вообще говоря, любое производство состоит из стадий (этапов), на каждой из которых производится определенное воздействие на материальные потоки и превращение энергии. Последовательность стадий обычно описывается с помощью технологической схемы, каждый элемент которой соответствует определенному технологическому процессу. Соединения между элементами технологической схемы отражают материальные и энергетические потоки, протекающие в системе. Система характеризуется алгоритмом функционирования, направленным на достижение определенной цели.

С позиций системного подхода, технологический процесс - это сложная динамическая система, в рамках которой взаимодействуют: оборудование, средства контроля и управления, вспомогательные и транспортные устройства, обрабатывающий инструмент или среды, находящиеся в постоянном движении и изменении, объекты производства, люди, осуществляющие процесс и управляющие им. С целью анализа сложный технологический процесс можно разделить на подсистемы различных уровней. Декомпозиция системы на подсистемы позволяет вскрыть иерархию структуры и рассматривать систему на разных уровнях ее детализации [12, 13].

Технологическая линия посева зерновых культур - это совокупность расположенных в определенном количестве и последовательности по объектам производства МТА и других технических средств, предназначенных для осуществления всех или отдельного комплекса технологических операций. В инженерно-техническом отношении она представляет собой должным образом организованную для функционирования в конкретных природно-производственных условиях систему мобильных и стационарных технических средств, обеспечивающих выполнение всего технологического процесса (или его части) с заданными технологическими показателями. Технологическая линия является материально-технической основой осуществления принятого производственного процесса. Следовательно, принципы ее формирования и функционирования зависят в основном от выбранной схемы и структуры процесса.

Работы по посеву зерновых в сжатые агротехнические сроки и с высоким качеством в настоящее время могут быть произведены технологической линией, обеспечивающей комплексную механизацию работ. Эта линия включает посевные агрегаты, транспортно-загрузочные средства, пункт погрузки семенного материала (ППМ) со средствами погрузки в ТЗС (зернопогрузчики, бункеры-накопители и др.) и весовую.

Машины технологической линии посева зерновых могут находиться в следующих состояниях. Посевной агрегат - в состоянии работы, загрузки семян и ожидания загрузки. Транспортно-загрузочное средство может находиться в состоянии загрузки посевных агрегатов семенами или в состоянии ожидания. Находясь в пути, ТЗС может находиться в состоянии передвижения с поля на ППМ и перевозки семян на рабочие участки. Он может также находиться на ППМ в состоянии погрузки в него семян и ожидания, если погрузчики

заняты. Стационарные погрузчики могут быть в состоянии погрузки семян и ожидания, если нет ТЗС.

В технологических линиях посева зерновых обычно функционируют две технологические группы: транспортно-распределительная и группа технологического оборудования ППМ. Причем работа транспортно-загрузочных средств технологически жестко взаимосвязана как с работой посевных агрегатов, так и с работой погрузочных средств ППМ.

Таким образом, особенностью рассматриваемых линий является наличие тесной технологической взаимосвязи между группами машин. Несоответствие состава любой из технологических групп требованиям, вытекающим из обеспечения параметров всей линии, отрицательно сказывается на показателях функционирования как отдельных других групп, так и линии в целом. Например, при недостатке ТЗС будут простаивать посевные агрегаты и средства погрузки ППМ. Рассматриваемые линии могут обеспечить достижение высоких технико-экономических показателей только в том случае, если их состав будет оптимальным, и при этом будет обеспечена наиболее рациональная организация всех технологических групп машин.

Эффективно использовать транспортно-загрузочные средства можно только при групповой работе посевных агрегатов, обеспечивающей минимум простоя ТЗС на рабочем участке в ожидании загрузки агрегатов. Учитывая эту особенность, а также порядок (режим) обоснования ТЗС и стационарных погрузчиков ППМ, технологическую линию посева зерновых культур можно рассматривать как СМО замкнутого типа [3, 4].

Рассматриваемая технологическая линия представлена в виде двух систем массового обслуживания: СМО-1, включающая посевные агрегаты и ТЗС; СМО-2, содержащая те же ТЗС, взаимодействующие с погрузочными средствами ППМ. Особенностью ее является наличие тесной технологической взаимозависимости между группами машин. Несоответствие состава любой из технологических групп требованиям, вытекающим из обеспечения параметров всей линии, отрицательно сказывается на показателях функционирования как отдельных групп, так и линии в целом. Например, при недостатке ТЗС будут простаивать посевные агрегаты и средства погрузки ППМ. Такая линия может обеспечить достижение высоких технико-экономических показателей только в том случае, если ее состав будет оптимальным, и при этом будет обеспечена наиболее рациональная организация всех технологических групп машин.

Каждая из рассматриваемых систем делится на обслуживающую и обслуживаемую подсистему. В обслуживающей подсистеме выполняется совокупность операций, подходящая под термин «обслуживание». В качестве таким подсистем технологической линии посева зерновых культур целесообразно принять ТЗС и погрузочные средства ППМ. В обслуживающую подсистему в случайные моменты времени поступают заявки (требования) на обслуживание, источником которых в СМО-1 являются функционирующие посевные агрегаты, в СМО-2 - транспортно-загрузочные средства. Таким образом, группа ТЗС в одном случае выступает в качестве обслуживающей, в другом - обслуживаемой системой.

Исходя из технологической сущности процесса посева зерновых культур, за поток требований в СМО - 1 будем считать поток требований на загрузку посевных агрегатов семенами. Следовательно, поток требований в этой системе создают посевные агрегаты, и они на поле (рабочем участке) обслуживаются транспортно-загрузочными средствами. Последние, по прибытии порожняком на склад, создают в СМО-2 поток требований на обслуживание погрузочными средствами ППМ.

Последовательность заявок в обслуживающую подсистему образует входящий поток заявок. Одной из основных характеризующих его величин является параметр потока заявок λ , представляющий собой среднее число заявок, поступающее в обслуживающую подсистему в единицу времени.

Период времени от начала обслуживания заявки до момента его завершения является временем обслуживания $t_{обс}$. Величина, обратная среднему времени обслуживания заявки, получила название «параметр потока обслуживания» μ .

Параметры потока заявок и потока обслуживаний определяются по выражениям:

$$\lambda_n = 1/t_{ц.п}; \mu_n = 1/t_{обс.н}; \quad (3)$$

$$\lambda_m = 1/t_{ц.м}; \mu_m = 1/t_{обс.м}; \quad (4)$$

где: λ_n, λ_m - параметры потока заявок, создаваемые одним посевным агрегатом (СМО-1) и одним ТЗС (СМО-2), $ч^{-1}$; μ_n, μ_m - параметры потока обслуживаний, осуществляемые одним ТЗС (СМО-2) и одним стационарным погрузчиком ППМ (СМО-2), $ч^{-1}$; $t_{ц.п}$ - операционное время за один цикл посевного агрегата, $ч$; $t_{ц.м}$ - операционное время одного ТЗС; $t_{обс.н}$ - время обслуживания посевного агрегата транспортно-загрузочным средством, $ч$;

Численные значения показателей функционирования СМО зависят от состава-системы (количество посевных агрегатов, ТЗС, погрузчиков), а также от ряда природно-производственных факторов и особенностей технологических параметров. Основными из них являются число сеялок в агрегате, рабочая длина участка (L), расстояние перевозки семян (R) и состояние дорог, тип ТЗС и их вместимость, норма высева семян и их насыпная плотность, производительность стационарных погрузчиков.

Технологический процесс посева зерновых культур характеризуется тем, что продолжительность выполнения различных элементов технологических операций является случайными величинами с соответствующими законами распределения, математическими ожиданиями, дисперсиями и т.п. В этой связи согласование работы машин, объединяемых в единую технологическую линию, необходимо выполнить с учетом случайного характера их взаимодействия. В рассматриваемой линии непосредственному взаимодействию подчиняются посевные агрегаты, ТЗС и стационарные погрузчики ППМ. К основным показателям формируемых технологических линий посева зерновых культур относятся: производительность за 1 ч основного, технологического и эксплуатационного времени; совокупные, издержки; затраты труда; металлоемкость посевного процесса; удельный расход топлива.

Работа посевного агрегата, как и большинства других сельскохозяйственных машин, характеризуется цикличностью выполнения. Причем циклов работы агрегата может быть выделено несколько. Однако, наиболее важным представляется промежуток времени от одной загрузки сеялок до другой. Важность именно этого цикла определяется тем, что в момент загрузки происходит непосредственное взаимодействие посевного агрегата и ТЗС.

Все составляющие времени цикла и посевных агрегатов являются случайными величинами, подчиняющимися собственным законам распределения. Построение модели имитационного моделирования технологического процесса посева зерновых культур требует определения математических ожиданий элементов времени цикла и законов их распределения.

Вероятностная структура времени основной работы посевного агрегата в цикле определяется закономерностью высева семян. Возможный высев семян обеспечивает выбор соответствующих значений ширины захвата и рабочей скорости посевного агрегата.

Технологическое время цикла посевного агрегата складывается из времени основной работы $t_{o.н}$, времени затрачиваемого на повороты $t_{пов}$, времени на устранение технологических и технических неисправностей $t_{н}$, времени загрузки сеялок семенами t_3 . Математическое ожидание времени, затрачиваемое на повороты в течение цикла, зависит от длины гона, скорости переезда, площади загонки и т.д.:

Таким образом, используя теорему о сумме математических ожиданий случайных величин, определим математическое ожидание времени цикла посевного агрегата без учета времени простоя в ожидании ТЗС:

$$M[t_{ц.п}] = M[t_{o.н}] + M[t_{пов}] + M[t_{н}] + M[t_3]. \quad (5)$$

Наиболее важной величиной, определяемой в процессе имитационного моделирования, являются простои посевных агрегатов из-за отсутствия ТЗС, а также простои ТЗС при неготовности агрегатов к загрузке.

Описанная стохастическая модель технологического процесса посева зерновых культур использована при разработке программ имитационного моделирования двух технологических схем (табл. 1):

Таблица 1 - Технологическая схема посева зерновых культур

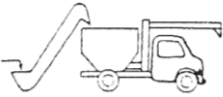
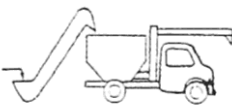

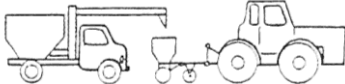
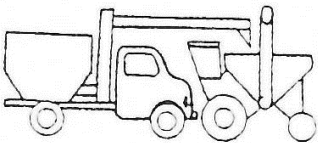

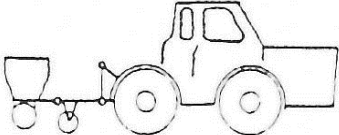
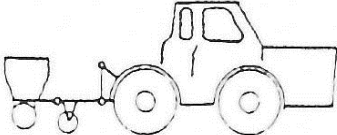
Технологическая операция	Схема I	Схема II
Погрузка семян в ТЗС стационарным погрузчиком ППМ		
Транспортировка семян транспортно-загрузочным средством	—	
Загрузка сеялок транспортно-загрузочным средством		—
Перегрузка семян из ТЗС в бункер- накопитель	—	
Загрузка сеялок бункером- накопителем	—	
Посев		

Схема I - погрузка семян в ТЗС стационарным погрузчиком ППМ - транспортировка семян транспортно-загрузочным средством на поле - загрузка сеялок транспортно-загрузочным средством - посев;

Схема II - погрузка семян в ТЗС стационарным погрузчиком ППМ - транспортировка семян транспортно-загрузочным средством на поле - перегрузка семян из ТЗС в бункер-накопитель - загрузка сеялок бункером-накопителем - посев.

Работа не с самим объектом (явлением, процессом), а с его моделью во многих случаях дает возможность относительно быстро и без существенных материальных затрат

исследовать его свойства и поведение в любых ситуациях. Математическое моделирование в данной области - это процесс создания абстрактной модели в виде формального описания объекта исследований на «математическом языке» и оперирование этой моделью с целью получения необходимых сведений о реальном или проектируемом технологическом объекте. В зависимости от уровня знаний об объекте исследований построение моделей может осуществляться на основе различных принципов и методик: фундаментальных законов природы, вариационных методов, аналогий, иерархических цепочек и др. Довольно часто построение модели, позволяющей получить практически значимые результаты, требует комплексного использования различных методов моделирования. Обязательным этапом моделирования является оценка адекватности модели - соответствие сконструированного формального описания реальному объекту и сформулированным предположениям с учетом целей исследования [12].

Современные инструментальные средства позволяют строить модели имитационного типа путем описания системы причинно-следственных связей, имеющих место в моделируемом объекте. При этом соответствующие системы уравнений синтезируются автоматически средой моделирования на основе заданных описаний. При определении параметров модели необходимо учитывать технологические характеристики оборудования и экспериментальные данные о работе объекта. Допущения, принимаемые при построении моделей, должны обеспечивать воспроизведение качественно верной физической картины, происходящих в объекте процессов работы объекта. Должна также обеспечиваться необходимая полнота моделирования, т.е.: моделироваться все необходимые режимы работы, контролируемые параметры и органы управления объекта моделирования; воспроизводится набор возможных аварий и отказов в работе технологического оборудования и устройств автоматики. Модель должна обеспечивать достаточную точность результатов. В идеале отклонение в поведении моделируемых параметров от поведения реальных параметров должно быть настолько мало, что им можно пренебречь.

Процесс компьютерного моделирования включает и конструирование модели, и ее применение для решения поставленной задачи: анализа, исследования, оптимизации или синтеза технологических процессов. Вычислительные (имитационные) эксперименты с моделями объектов не редко позволяют изучать объекты в полноте, недоступной чисто теоретическим подходам. При этом выбор вычислительных алгоритмов - важный этап работы с моделью, а разработка программ завершает создание рабочего инструмента исследователя.

Основой успешной методики компьютерного моделирования должна быть тщательная проработка моделей. Аналогии и ассоциации с хорошо изученными структурами играют важную роль в определении отправной точки процесса совершенствования и уточнения деталей. Целесообразно обеспечить взаимодействие между процессом модификации модели и процессом анализа данных, генерируемых реальным объектом. Искусство моделирования состоит в способности анализировать проблему, выделять из нее путем абстрагирования ее существенные черты, выбирать и должным образом модифицировать предположения, характеризующие систему, а затем совершенствовать модель до тех пор, пока она не станет давать полезные для практики результаты.

Имитационное моделирование функционирования технологической линии посева зерновых культур включало в себя следующие основные этапы [14, 15]:

1. Формулировка проблемы, постановка задачи и определение цели эксперимента. Проблема сводится к определению такого состава технологической линии, при котором достигаются экстремальные значения выбранных критериев.

На этом этапе устанавливают характеристики технологической линии, подлежащие изучению, показатели эффективности и ограничения. Опыт показывает, что постановка задачи является непрерывным процессом, поскольку исследования порождают новую информацию о линии, касающуюся ограничений и возможностей альтернативных решений.

Цель имитационного моделирования заключается в получении новой информации о влиянии исследуемых факторов на показатели эффективности работы технологической линии и в дальнейшем оптимизации этих показателей. В результате имитационного эксперимента находится такая комбинация уровней факторов, которая обеспечивает получение экстремального значения целевой функции. Для решения этой задачи применяются методы теории планирования экспериментов.

2. Изучение технологической линии. На этом этапе уточняются входные данные и ограничения, а также случайные возмущения. Собирают информацию, характеризующую работу линии.

3. Формулировка математической модели технологической линии. При этом выделяют главные и исключают второстепенные. Это позволяет построить модель линии в виде уравнения, графиков, схем и т.д.

В задачу построения имитационной модели входила структурная и параметрическая идентификация. Структуры модели выбирают в зависимости от цели исследования.

4. Планирование машинных экспериментов. Задача исследования состояла в глубоком изучении поведения исследуемой линии при наименьших затратах труда и машинного времени. С этой целью осуществлено не только построение модели, но и планирование проведения на ней эксперимента. Планирование эксперимента позволило уменьшить число необходимых испытаний на ЭВМ и послужило структурной основой процесса исследования.

5. Составление машинной программы и проведение эксперимента на ЭВМ. В соответствии с математической моделью и ее алгоритмом составлена программа для розыгрыша различных вариантов.

6. Проверка адекватности математической модели. Проверка на адекватность произведена статистическими методами с помощью критерия Фишера.

Физическое описание процессов в имитационной модели сводится к следующему. В случайные моменты времени в систему поступают заявки на загрузку посевных агрегатов семенами. Промежутки времени между поступлениями распределены по закону Эрланга k -го порядка.

Заявки выстраиваются в очереди и обслуживаются в порядке поступления. Система имеет m равноценных ТЗС (каналов), номера которых соответственно 1, 2, ..., m . Заявка, занимающая место в начале очереди, поступает в тот канал, который освобождается ранее других. Длительность обслуживания заявки имеет экспоненциальный закон распределения.

Имитационное моделирование рассматриваемой системы произведено по разработанному алгоритму. Экспериментальные исследования выполнялись на полях ТОО «КХ Багратион ВВГ» Уланского района Восточно-Казахстанской области в соответствии с темой работы, имели своей «целью»:

- сбор и обработка статистической информации о работе машин;
- определение статистических характеристик основных элементов работы машин;
- выполнение экспериментов на машинных моделях по двум технологическим схемам посева зерновых культур.

Наличие производственных фондов ТОО «КХ Багратион ВВГ» показано в таблице 2.

Таблица 2 - Производственные фонды ТОО «КХ Багратион ВВГ»

Показатели	Виды	Количество
Сельхозугодия	Всего, га	33000
	в том числе:	
	- пашня	11000
	- сенокосы	1200
	- пастбища	19000

Продолжение таблицы 2

Поголовье скота	КРС всего, гол.,	4300
	в том числе:	
	- мясного направления	1800
	- молочного направления	2500
	- лошади	259
	- маралы	180
Наличие техники	- верблюды	17
	Всего, шт.,	305
	в том числе:	
	- тракторы	80
	- комбайны	25
	- автомобили	60
	- прицепы	20
- сеялки	100	
Цеха по переработке	- плуги	20
	Всего, шт.,	8
	в том числе:	
	- мельница	2
	- крупорушка	1
	- хлебопекарня	1
	- макаронный цех	1
	- пельменный цех	1
	- цех по разливу масла и воды	1
- маслосыр цех	1	

В таблице 3 представлены материалы хронометражных наблюдений трех посевных агрегатов К-701 + 5СКС-2,1М, касающиеся времени на основную работу и загрузки.

Таблица 3 - Показатели работы посевных агрегатов

Показатели	Хозяйственный номер		
	2	5	9
Эксплуатационное время, ч, мин.	11,2	11,2	9,41
Сменное время, ч, мин.	10,42	11,11	9,15
Основное время, ч, мин.	6,17	7,03	5,11
Время на повороты, ч, мин.	1,54	2,06	1,58
Время на загрузку, ч, мин.	0,25	0,35	0,2
Ожидание ТЗС, ч, мин.	0,22	0,3	0,18
Количество поворотов	63	61	62
Время 1 поворота, мин.	1,8	2	1,9
Количество загрузок	6	7	5
Время 1 загрузки, мин.	4,2	5	4,1

Из таблицы 4 следует, что средняя эксплуатационная производительность трех наблюдаемых посевных агрегатов составила соответственно 6,0, 5,4 и 5.0 га/ч при норме высева 0,16 т/га.

Таблица 4 - Итоговые показатели работы посевных агрегатов

Показатели	Хозяйственный номер		
	2	5	9
Наработка за время посева:			
ч	76,4	81,0	67,3
га	458	445	336
Производительность эксплуатационная, га / ч	6,0	5,4	5,0

При значениях времени высева, указанных в таблице 5, фактический высев семян находился в пределах 1,223...1,464 т/ч. Такие показатели работы посевных агрегатов практически при эталонных условиях посева могут быть приняты удовлетворительными. Суммарное время высева для первого агрегата составило 377 мин., для второго - 423 мин. и для третьего - 311 мин. Указанные диапазоны изменения значений времени высева семян отмечены при следующих условиях посева: норма высева семян 0,16 т/га; вместимость семенного ящика - 0,275 м³; степень использования вместимости ящика 0,90; насыпная плотность семян 1,25 т/м³, ширина захвата посевного агрегата - 9,22.

Таблица 5 - Структура затрат времени посевных агрегатов (мин.)

Номер цикла	Хозяйственный номер 2			Хозяйственный номер 5			Хозяйственный номер 9		
	высев	ожида ние загрузк и	загрузк а	высев	ожида ние загрузк и	загрузк а	высев	ожида ние загруз ки	загрузк а
1	60	3,5	4,2	62	3,8	5,0	62	3,5	4,0
2	59	3,4	4,3	60	3,8	5,0	60	3,7	4,0
3	62	3,7	4,1	58	4,2	5,2	61	3,3	4,4
4	65	4,0	4,0	56	4,4	5,1	63	3,4	4,4
5	65	3,5	4,4	61	4,3	4,0	65	3,8	4,1
6	66	3,7	4,2	62	4,5	5,4	-	-	-
7	-	-	-	64	4,6	5,4	-	-	-
Итого:	377	21,8	25,2	423	29,6	35,0	311	17,7	20,5

В таблице 6 приведены данные анализа фактических затрат времени трех посевных агрегатов.

Таблица 6 - Фактический баланс времени посевных агрегатов (мин.)

Наименование времени	Обозна чение	Хозяйственный номер		
		2	5	9
Основной работы	T ₀	377	423	311
На повороты	T ₁	114	126	118
Технологического оборудования – всего в том числе	T ₂	20	17	18
- загрузка сеялок	T _{2.1}	11	10	10
- регулирования	T _{2.2}	9	7	8
Устранение технологических отказов	T ₃	34	43	20
Холостых переездов	T ₄	18	9	14
Подготовка к работе	T ₅	16	12	10
Регламентируемое	T ₆	27	18	27
Техническое обслуживание	T ₇	36	23	26
Сменное	T ₈	642	671	555
Устранение технических не исправностей	T ₉	30	31	26
Эксплуатационные	T ₁₀	672	702	581

Среднее время одного поворота равно 1,9 мин. При среднем фактическом высева семян, равном 1,340 т/ч и норме высева 0,16 т/га, производительность в основное время $W_{o,n} = 4,3$ га/ч, а для максимального фактического высева

$$g = 1,464 \text{ т/ч} - W_{o,n} \quad (6)$$

Коэффициент рабочих ходов, определяемый выражением

$$K_1 = (1 + T_1 W_{o.n}) / 0,6 - 10^{-2} L B_p^{-1}, \quad (7)$$

при $L = 1500$ м и $B_p = 9,22$ м находится в пределах $0,792 \dots 0,810$.

Коэффициент технического обслуживания

$$K_2 = [1 + T_{2,1} g_H W_{o.n} / 60 V_n \xi_{УС} + (T_{2,1} + T_{2,2}) / T_0]^{-1}. \quad (8)$$

Выполненные натурные эксперименты, целью которых было установление или подтверждение основных статистических характеристик элементов времени работы машин, позволили определить, что продолжительность цикла работы посевного агрегата $t_{ц.п}$ и время оборота ТЗС $t_{ц.м}$ подчиняются закону Эрланга k -го порядка, продолжительность загрузки сеялок t_3 - показательному закону, время устранения отказа t_H - нормальному закону и время наступления очередного отказа t_n - экспоненциальному закону распределения.

Установлены закономерности для формирования соответствующих случайных чисел при имитационном моделировании работы посевных агрегатов, ТЗС и стационарных погрузчиков в технологической линии.

Варьируемыми параметрами разработанных моделей имитационного моделирования являются количество посевных агрегатов, ТЗС и погрузчиков ППМ, число сеялок в агрегате, длина гона, радиус перевозки семян. Часть получаемых выходных результатов характеризует состав технологических линий (количество посевных агрегатов, ТЗС и погрузчиков), другая часть представляет собой оценочные критерии формируемых линий (производительности, совокупные издержки и т.д.). Очевидно, что значения критериев являются функциями большинства входных факторов. Однако просчитать зависимость каждого критерия от каждого параметра, определить наиболее значимые из них и получить возможность оперативной оценки технологической линии не представляется возможным ввиду громоздкости задачи.

Формирование технологических линий посева зерновых культур связано с многокритериальностью. При таких условиях трудно выбрать обоснованное компромиссное решение. Метод многокритериальной оптимизации помогает в этом. Задача решена с использованием ЭВМ в диалоговом режиме.

Варьируемыми параметрами разработанных моделей имитационного моделирования являются количество посевных агрегатов, ТЗС и погрузчиков ППМ, число сеялок в агрегате, длина гона, радиус перевозки семян. Решение задачи включало четыре этапа [8, 13]:

1. Построение статистической модели работы технологической линии.
2. Зондирование многомерного пространства параметров.
3. Построение уравнений связи критериев и параметров.
4. Анализ полученных зависимостей.

Рассмотрим модель имитационного моделирования, описывающую процесс посева зерновых культур по технологической схеме I (рис. 2) и проанализируем последствия изменения следующего набора аргументов (табл. 7).

Таблица 7 - Выходные параметры имитационной модели

Номер параметра	Наименование параметра	Программное обозначение
1	Количество посевных агрегатов	N
2	Количество транспортно-загрузочных средств	M
3	Количество погрузчиков	E
4	Количество сеялок в агрегате	n_c
5	Длина гона	L
6	Радиус перевозки	R

На основе предложенной методики составлена программа, которая создает план проведения машинного эксперимента после того как введены границы изменения

анализируемых параметров. Каждая точка α_i пространства параметров характеризуется значением физических аргументов, определяющих как условия посева, так и параметры технологической линии (табл. 8).

Таблица 8 - Границы изменения анализируемых параметров

№ параметра	1	2	3	4	5	6
Наименование параметра	Количество посевных агрегатов	Количество ТЗС	Количество стационарных погружчиков	Количество сеялок в агрегате	Длина гона	Радиус перевозки
Программное обеспечение	n	T	e	n_c	L	R
Единица измерения	шт.	шт.	шт.	шт.	м	Км
Граничные значения параметров	min/max	min/max	min/max	min/max	min/max	min/max
	2/10	1/13	1/2	4/6	1000/2000	1/30

В качестве приоритетного критерия оптимизации приняты совокупные издержки технологического процесса

$$\Pi = \sum_j X_j \{ [B_j(A_{pj} + A_{крj} + A_{Трj}) / W_{см}^{Тл} \cdot T_{н.з.}] + \sum_k P_j C_{jk} / W_{см}^{Тл} + N_{ej} \xi_j \eta_j \zeta_{Tj} / W_{см}^{Тл} \} \rightarrow \min.$$

Задача решалась при следующих ограничениях:

1. На поле с определенными значениями L и R работает одна технологическая линия.
2. Переменные должны принимать соответствующие значения рассматриваемых вариантов технологических линий.
3. Сравнимые технологические линии должны иметь производительность, обеспечивающую выполнение заданных объемов работ в оптимальные агротехнические сроки.
4. Неотрицательности переменных $X_j \geq 0$

По результатам расчетов разработан каталог оптимальных технологических линий для посева зерновых культур, фрагмент которого показан в таблице 9.

Таблицы 9 - Фрагмент каталога оптимальных технологических линий посева зерновых культур (схема I)

№ п/п	Состав технологической линии	Совокупные затраты, долл./га
<i>Длина гона $L = 1000$ м</i>		
<i>Радиус перевозки $R = 5$ км</i>		
1	2(К-701 + 5СКС-2,1М) + УЗСА + ЗПС-60	24,73
2	3(К-701 + 5СКС-2,1М) + 2УЗСА + ЗПС-60	23,57
3	5(К-701 + 5СКС-2,1М) + 3УЗСА + ЗПС-60	26,63
<i>Радиус перевозки $R = 10$ км</i>		
4	2(К-701 + 5СКС-2,1М) + УЗСА + ЗПС-60	30,42
5	3(К-701 + 5СКС-2,1М) + 2УЗСА + ЗПС-60	26,68
6	5(К-701 + 5СКС-2,1М) + 3УЗСА + ЗПС-60	29,62

Заклучение

Научным результатом выполненной работы являются разработка имитационной модели формирования технологических линий посева зерновых культур, представляющей собой две взаимосвязанные системы массового обслуживания. В практическом плане проведенное исследование позволило разработать методику формирования технологических линий посева зерновых культур с учетом конкретных условий эксплуатации машин. Определены оптимальные варианты технологических линий на базе посевных агрегатов К-700А+СЗС-2.1.

Для определения оптимальной технологической линии посева зерновых культур наиболее эффективен алгоритм многокритериальной оценки. Экстремум функций связи анализируемых критериев оптимальности с изменяемыми параметрами технологических линий определяется регрессионными уравнениями. Оценка эффективности предлагаемой методики показала, что она наиболее соответствует достижению поставленной цели. При этом экономический эффект по сравниваемым вариантам составил 7,62 долл. /га.

Поскольку имитационное моделирование еще не нашло массового применения для планирования, то целесообразно применять уже подготовленные решения различных вариантов. В каталоге представлено более 140 таких вариантов. Данные каталога послужат основой оперативного руководства работой.

Список литературы

1. Завора В.А., Толокольников В.И. К вопросу обоснования продолжительности выполнения механизированных работ в растениеводстве // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2007, №1. С. 39 - 41.
2. Кем А.А., Миклашевич В.Л., Зарипова Н.А., Алгазин Д.Н. Технологическое обоснование комплектования МТА при производстве продукции растениеводстве // Достижения науки и техники АПК, 2009. С. 59 - 61.
3. Добышев А.С. Повышение эффективности возделывания зерновых культур применением комбинированных агрегатов и рабочих органов. Дисс. на соис. уч. ст. д-ра техн. наук, Горки, 2003. – 415 с.
4. Беляев В.И. Повышение эффективности обработки почвы и посева зерновых культур при использовании перспективных машинно-тракторных агрегатов. Дисс. на соис. уч. ст. д-ра техн. наук, Барнауд, 2000. - 411 с.
5. Дмитриенко Е.Н. Формирование структуры механизированных звеньев производства зерна в условиях Красноярской лесостепи. Дисс. на соис. уч. ст. канд. техн. наук, Красноярск, 2009.
6. Тыныштыкбаев Б.Е. Оптимальное проектирование ресурсосберегающих производственных процессов заготовки стебельчатых кормов в условиях Приаралья Казахстана. Дисс. на соис. уч. ст. д-ра техн. наук, Москва, 2000. – 405 с.
7. Улезько А.В., Курносоев А.П., Тютюников А.А. Имитационное моделирование как инструмент исследования агроэкономических систем. URL: <http://naukarus.com/imitatsionnoe-modelirovanie-kak-instrument-issledovaniya-agroekonomicheskikh-sistem>
8. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука. - М.: Мир, 1978. - 420 с.
9. Лобырев И.С., Богомаз М.А. Моделирование производственных процессов в сельском хозяйстве // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2011.
10. Синельников В.М., Войтик О.С. Экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры сельскохозяйственного предприятия // Исследования, результаты, 2015.
11. Астафьев В.Л., Жангабулов Н.С. Повышение эффективности использования посевных комплексов за счет применения высокопроизводительного загрузчика. В кн.: «Материалы III международной научно-технической конференции «Достижения науки –

агропромышленному производству» / Под ред. д-ра техн. наук, проф. Н.С. Сергеева. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – Ч. III.С. 7 - 11.

12. Мальков М.В., Олейник А.Г., Федоров А.М. Моделирование технологических процессов: методы и опыт // Труды Кольского научного центра РАН, 2010.

13. Жихарев А.Г., Маторин С.И., Корчагина К. Имитационное моделирование с применением системного подхода и исчисления объектов // Объектные системы, 2016. С. 28 - 32

14. Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В. Имитационное моделирование экономических процессов: - Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2002. - 368с.

15. Общая характеристика метода имитационного моделирования. URL: https://studme.org/163951/informatika/obschaya_harakteristika_metoda_imitatsionnogo_modelirov

References

1. Zavora V.A., Tolokol'nikov V.I. K voprosu obosnovaniya prodolzhitel'nosti vypolneniya mekhanizirovannyh работ v rasteniyevodstve // Vestnik Altajskogo gosudar-stvennogo agrarnogo universiteta, 2007, №1. S. 39 - 41.

2. Kem A.A., Miklashevich B.L., Zaripova N.A., Algazin D.N. Tekhnologicheskoe obosnovanie komplektovaniya MTA pri proizvodstve produkcii rasteniyevodstve // Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2009. S. 59 - 61.

3. Dobyshev A.S. Povyshenie effektivnosti vozdeystviya zernovyh kul'tur pri menenii kombinirovannyh agregatov i rabochih organov. Diss. na sois. uch. st. d-ra tekhn. nauk, Gorki, 2003. – 415 s.

4. Belyaev V.I. Povyshenie effektivnosti obrabotki pochvy i poseva zernovyh kul'tur pri ispol'zovanii perspektivnyh mashinno-traktornyh agregatov. Diss. na so-is. uch. st. d-ra tekhn. nauk, Barnaud, 2000. - 411 s.

5. Dmitrienko E.N. Formirovaniye struktury mekhanizirovannyh zven'ev proizvodstva zerna v usloviyah Krasnoyarskoj lesostepi. Diss. na sois. uch. st. kand. tekhn. nauk, Krasnoyarsk, 2009.

6. Tynyshtybaev B.E. Optimal'noe proektirovaniye resursosberegayushchih proizvodstvennyh processov zagotovki stebel'chatyh kormov v usloviyah Priaral'ya Kazahstana. Diss. na sois. uch. st. d-ra tekhn. nauk, Moskva, 2000. – 405 s.

7. Ulez'ko A.V., Kurnosov A.P., Tyutyunikov A.A. Imitacionnoye modelirovaniye kak instrument issledovaniya agroekonomicheskikh sistem. URL: <http://naukarus.com/imitatsionnoe-modelirovaniye-kak-instrument-issledovaniya-agroekonomicheskikh-sistem>

8. SHennon R. Imitacionnoye modelirovaniye sistem - iskusstvo i nauka. - M.: Mir, 1978. - 420 s.

9. Lobyrev I.S., Bogomaz M.A. Modelirovaniye proizvodstvennyh processov v sel'skom hozyajstve // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akade-mii, 2011.

10. Sinel'nikov V.M., Vojtik O.S. Ekonomiko-matematicheskaya model' optimizatsii proizvodstvennoj struktury sel'skohozyajstvennogo predpriyatiya // Issledovaniya, rezul'taty, 2015.

11. Astaf'ev V.L., ZHagabulov N.S. Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya po-sevnyh kompleksov za schet primeneniya vysokoproizvoditel'nogo zagruzchika. V kn.: «Materialy LII mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Dostizheniya nauki – agropromyshlennomu proizvodstvu» / Pod red. d-ra tekhn. nauk, prof. N.S. Sergeeva. – CHE-lyabinsk: CHGAA, 2013. – CH. III.S. 7 - 11.

12. Mal'kov M.V., Olejnik A.G., Fedorov A.M. Modelirovaniye tekhnologicheskikh processov: metody i opyt // Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN, 2010.

13. ZHiharev A.G., Matorin S.I., Korchagina K. Imitacionnoye modelirovaniye s primeneniem sistemnogo podhoda i ischisleniya ob"ektov // Ob"ektnye sistemy, 2016. S. 28 - 32

14. Emel'yanov A.A., Vlasova E.A., Duma R.V. Imitacionnoye modelirovaniye ekonomicheskikh processov: - Uchebnoye posobie. – M.: Finansy i statistika, 2002. - 368s.

15. Obshchaya karakteristika metoda imitacionnogo modelirovaniya. URL: https://studme.org/163951/informatika/obschaya_harakteristika_metoda_imitatsionnogo_modelirov

М.С. Ағзамов

*С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен қ., Қазақстан,
mukhamedolla.agzamov@mail.ru*

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНДІРІСІНДЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ИМИТАЦИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН МОДЕЛЬДЕУ

Андатпа

Ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттыру мен оны интенсификациялаудың шешуші бағыттарының бірі – механизмдерді қолдануды жақсарту. Бұл жағдайда ең маңызды міндет нақты өндірістік және табиғи-экономикалық жағдайларды ескере отырып, оңтайлы машина-трактор агрегаттарын (МТА), машина кешендерін және машина-трактор паркінің (МТП) құрамдарын негіздеу болып табылады. Шаруашылықтар үшін технологиялық және техникалық шешімдердің барлық алуан түрінен өндірістің максималды тиімділігін қамтамасыз ететін нұсқаларды таңдау керек. Мақалада дәнді дақылдарды егудің технологиялық желілерін қалыптастыру мәселелері қарастырылған, сызықтық бағдарламалау әдістерін қолдану арқылы оңтайландырудың кемшіліктері анықталған. Технологиялық процесті көрсетілген агротехникалық мерзімдерде тиімдірек орындауды қамтамасыз ететін имитациялық модельдеу әдісін қолдану арқылы оңтайландыру мәселесін шешу мүмкіндігі көрсетілген. Имитациялық модельдеу – зерттелетін жүйе нақты жүйені жеткілікті дәлдікпен сипаттайтын модельмен ауыстырылатын және осы жүйе туралы ақпарат алу үшін онымен тәжірибелер жүргізілетін зерттеу әдісі. Имитациялық модельдеу жүйенің әрекетін уақыт бойынша болжауға мүмкіндік береді. Дәнді дақылдарды егу процесінің имитациялық моделі әзірленді, ол өзара байланысты екі кезек жүйесі (QS) және машиналардың нақты жұмыс жағдайларын ескере отырып, технологиялық желілерді оңтайландырудың математикалық моделі. Дәнді дақылдарды егу технологиялық процесінің негізгі элементтерін жүзеге асырудың заңдылықтары белгіленді.

Кілт сөздер: технологиялық желі; себу; дәнді дақылдар; машина-трактор агрегаттары, оңтайландыру, имитациялық модельдеу, кезек жүйесі.

M.S. Agzamov

*East Kazakhstan University named after S. Amanzholov, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan
mukhamedolla.agzamov@mail.ru*

SIMULATION MODELING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Abstract

Improving the use of mechanization is one of the decisive directions for increasing the efficiency of agricultural production and its intensification. The most important task in this case is the substantiation of optimal machine-tractor units (MTA), complexes of machines and compositions of the machine-tractor fleet (MTP), taking into account specific production and natural and economic conditions. For farms, from the whole variety of technological and technical solutions, such options should be chosen that provide maximum production efficiency. The article deals with the formation of technological lines for sowing grain crops, identified shortcomings of optimization using linear programming methods. The possibility of solving the optimization problem using the simulation method, which provides a more efficient implementation of the technological process within the specified agrotechnical terms, is shown. Simulation modeling is a research method in which the system under study is replaced by a model that describes the real system with sufficient accuracy, and experiments are carried out with it in order to obtain information about this system. Simulation modeling allows you to simulate the behavior of a system

over time. A simulation model of the process of sowing grain crops has been developed, which consists of two interconnected queuing systems (QS), and a mathematical model for optimizing technological lines, taking into account the specific operating conditions of the machines. Regularities were established for the implementation of the main elements of the technological process of sowing grain crops.

Key words: technological line; sowing; cereal crops; machine-tractor units, optimization, simulation modeling, queuing system

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

Оспанов Ержан Қалиолдинұлы - "Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринарлық институты" ЖШС, ветеринария ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Райымбек даңғылы 223, ergan_68@mail.ru

Оспанов Ержан Калиолдинович – ТОО «Қазахский научно-исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник Республика Казахстан, город Алматы, проспект Райымбека 223, ergan_68@mail.ru;

Ospanov Erzhan Kalioldinovich – LLP "Kazakh scientific research veterinary Institute", candidate of veterinary Sciences, leading researcher of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Raiymbek Avenue 223, ergan_68@mail.ru;

Каймолдина С.Е. - "Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринарлық институты" ЖШС, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, sayra_kaymoldina@mail.ru;

Каймолдина С.Е. - ТОО «Қазахский научно-исследовательский ветеринарный институт», город Алматы, Республика Казахстан, sayra_kaymoldina@mail.ru;

Kaymoldina S. E. - LLP "Kazakh scientific research veterinary Institute", Almaty, Republic of Kazakhstan, sayra_kaymoldina@mail.ru;

Кирпиченко В.В. - "Қазақ ветеринарлық ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, vlad_92reik@mail.ru. ORCID ID 0000-0002-2494-3826

Кирпиченко В.В.– ТОО «Қазахский научно-исследовательский ветеринарный институт», город Алматы, Республика Казахстан, vlad_92reik@mail.ru, ORCID ID 0000-0002-2494-3826

Kirpichenko V.V.– LLP "Kazakh scientific research veterinary Institute", Almaty, Republic of Kazakhstan, vlad_92reik@mail.ru, ORCID ID 0000-0002-2494-3826

Кенесбек М.Ф. - магистрант, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, madi.kenesbek@gmail.com;

Кенесбек М.Ф.– магистрант, НАО «Қазахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», город Алматы, Республика Казахстан, madi.kenesbek@gmail.com;

Kenesbek M.F. - Master's student, NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan, madi.kenesbek@gmail.com;

Альпейсов Шохан Ашенович – а/ш ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Ара, құс және балық шаруашылығы» кафедрасының меңгерушісі, 050010 Абай даңғылы 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: sh.alpeisov@mail.ru

Альпейсов Шохан Ашенович – доктор с/х наук, профессор, заведующий кафедрой «Пчеловодства, птицеводства и рыбного хозяйства», Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая 8, г.Алматы, Казахстан; e-mail: sh.alpeisov@mail.ru

Alpeisov Shokhan Ashenovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department Apiculture, poultry farming and fisheries, Kazakh National Agrarian Research University; 050010 ave. Abaya 8, Almaty, Kazakhstan; e-mail: sh.alpeisov@mail.ru

Жилдикбаева Айжан; PhD докторы; "Жер ресурстары және кадастр" кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғылы, 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: a.zhildikbaeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3556-651X>

Жилдикбаева Айжан; доктор PhD; ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр.Абая 8, г.Алматы, Казахстан; e-mail: a.zhildikbaeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3556-651X>

Zhildikbaeva Aizhan; PhD; Associate Professor of the Department "Land Resources and Cadastre"; Kazakh National Agrarian Research University; 050010 8 Abaya Ave., Almaty, Kazakhstan; e-mail: a.zhildikbaeva@mail.ru ; <https://orcid.org/0000-0002-3556-651X>

Жырғалова Әлима, докторант Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғылы, 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: zhyrgalovaa@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3711-2271>;

Жырғалова Әлима; докторант; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр.Абая 8, г.Алматы, Казахстан; e-mail: zhyrgalovaa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3711-2271>;

Zhyrgalova Alima, doctoral student Kazakh National Agrarian Research University; 050010 8 Abaya Ave., Almaty, Kazakhstan; e-mail: zhyrgalovaa@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3711-2271>;

Нилиповский Василий; Халықаралық ынтымақтастық жөніндегі Проректоры, Жерді пайдалануды жоспарлау Мемлекеттік университеті; 105064, Ресей, Мәскеу, Казаков к-сі, 15 үй; e-mail: v_i_n2000@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0114-7464>

Нилиповский Василий; Проректор по международному сотрудничеству, Государственный университет планирования землепользования; 105064, Россия, Москва, ул. Казакова, д. 15; e-mail: v_i_n2000@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0114-7464>

Nilipovskiy Vasily; Vice-Rector for International Cooperation; State University of Land Use Planning; 105064, Kazakova Str. 15., Moscow, Russia; e-mail: v_i_n2000@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0114-7464>

Жилкибаева Эльмира Себепхановна – а/ш.ғ.к., ҚазҰАЗУ "Орман ресурстары және аңшылықтану" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Алматы, Абай даңғылы, 8, Қазақстан, elmira.zhilkibayeva@kaznaru.edu.kz

Жилкибаева Эльмира Себепхановна – к.с.х.н., ассоциированный профессор кафедры «Лесные ресурсы и охотоведение» КазНАИУ, Алматы, пр. Абая, 8, Казахстан, elmira.zhilkibayeva@kaznaru.edu.kz

Zhilkibayeva Elmira Sebepkhanovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department "Forest Resources and Hunting" KazNARU, Almaty, Abaya Ave., 8, Kazakhstan, elmira.zhilkibayeva@kaznaru.edu.kz

Токтасынов Азамат Жайлауович – а/ш.ғ.к., ҚазҰАЗУ "Орман ресурстары және аңшылықтану" кафедрасының аға оқытушысы, Алматы, Абай даңғылы, 8, Қазақстан, tazamat270577@mail.ru

Токтасынов Азамат Жайлауович – к.с.х.н., старший преподаватель кафедры «Лесные ресурсы и охотоведение» КазНАИУ, Алматы, пр. Абая, 8, Казахстан, tazamat270577@mail.ru

Toktasynov Azamat Zhailauovich – Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer of the Department "Forest Resources and Hunting" KazNARU, Almaty, Abaya Ave., 8, Kazakhstan, tazamat270577@mail.ru

Токтасынова Феруза Абетовна – а/ш.ғ.к., ҚазҰАЗУ "Орман ресурстары және аңшылықтану" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Алматы, Абай даңғылы, 8, Қазақстан, faruza.toktassynova@kaznaru.edu.kz

Токтасынова Феруза Абетовна – к.с.х.н., ассоциированный профессор кафедры «Лесные ресурсы и охотоведение» КазНАИУ Алматы, пр. Абая, 8, Казахстан, faruza.toktassynova@kaznaru.edu.kz

Toktasynova Feruza Abetovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department "Forest Resources and Hunting" KazNARU Almaty, Abaya Ave., 8, Kazakhstan, faruza.toktassynova@kaznaru.edu.kz

Танекеева Шолпан - магистрант, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан, tanekeeva.sholpan@mail.ru

Танекеева Шолпан – магистрант, НАО "Казахский национальный аграрный исследовательский университет", г. Алматы, Казахстан, tanekeeva.sholpan@mail.ru

Tanekeeva Sholpan – Master's student, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, tanekeeva.sholpan@mail.ru

Мамбетов Булкайр Таскаирович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Орман ғылыми-инновациялық институты директоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан, mambetov.bulkair@kaznaru.edu.kz

Мамбетов Булкайр Таскаирович – доктор сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, директор Лесного научно-инновационного института, НАО "Казакский национальный аграрный исследовательский университет", г. Алматы, Казахстан, mambetov.bulkair@kaznaru.edu.kz

Mambetov Bulkair Taskairovich – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Director of the Forestry Research and Innovation Institute, NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Kazakhstan, mambetov.bulkair@kaznaru.edu.kz

Жубанышова Анар Темирхановна – аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан, anar.zhubanyshova@kaznaru.edu.kz

Жубанышова Анар Темирхановна – старший преподаватель, НАО "Казакский национальный аграрный исследовательский университет", г. Алматы, Казахстан, anar.zhubanyshova@kaznaru.edu.kz

Zhubanysheva Anar Amirkhanovna - Senior lecturer, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Kazakhstan, anar.zhubanyshova@kaznaru.edu.kz

Жорабекова Жадра Тузелбаевна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Орман ғылыми-инновациялық институты ғылыми хатшысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан, zorabekova.zhadra@kaznaru.edu.kz

Жорабекова Жадра Тузельбаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь Лесного научно-инновационного института, НАО "Казакский национальный аграрный исследовательский университет", г. Алматы, Казахстан, zorabekova.zhadra@kaznaru.edu.kz

Zhorabekova Zhadra Tuzelbaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary of the Forest Research and Innovation Institute, NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Kazakhstan, zorabekova.zhadra@kaznaru.edu.kz

Губашева Ляззат Талгатовна - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің магистранты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, e-mail: gubasheva98@mail.ru

Губашева Ляззат Талгатовна – магистрант Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая, д. 8, e-mail: gubasheva98@mail.ru

Gubasheva Lyazzat Talgatovna - Master's student of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave., 8, e-mail: gubasheva98@mail.ru

Копжасаров Бакыт Кенжекожаевич - б.ғ.к., бөлім меңгерушісі, «Ж. Жиёмбаев атындағы ҚазОҚКҒЗИ» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Наурызбай ауданы, ш. а. Рахат, Күлтөбе к-сі, 1, e-mail: bakyt-zr@mail.ru

Копжасаров Бакыт Кенжекожаевич – к.б.н., заведующий отделением, ТОО «КазНИИЗиКР им. Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан, г. Алматы, Наурызбайский район, мкр. Рахат, ул. Култөбе, 1, e-mail: bakyt-zr@mail.ru

Kopzhasarov Bakyt Kenzhekozhaevich - Candidate of Medical Sciences, Head of the department, KazRIPPQ named after Zh.Zhiembayev LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, Nauryzbaysky district, md. Rahat, Kultobe str., 1, e-mail: bakyt-zr@mail.ru

Есжанов Тынышбек Карлыбаевич – а/ш.ғ.к., жетекші ғылыми қызметкер, «Ж. Жиёмбаев атындағы ҚазОҚКҒЗИ» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Наурызбай ауданы, ш. а. Рахат, Күлтөбе к-сі, 1, e-mail: eszhanov.tynyshbek@mail.ru

Есжанов Тынышбек Карлыбаевич – к.с/х.н., ведущий научный сотрудник, ТОО «КазНИИЗиКР им. Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан, г. Алматы, Наурызбайский район, мкр. Рахат, ул. Култобе, 1, e-mail: eszhanov.tynyshbek@mail.ru

Eszhanov Tynyshbek Karlybaevich – Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher, KazRIPPQ named after Zh.Zhiembayev LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, Nauryzbaysky district, md. Rahat, Kultobe str., 1, e-mail: eszhanov.tynyshbek@mail.ru

Айтбаева Бакыт Утаровна – ғылыми қызметкер, «Ж.Жиёмбаев атындағы ҚазӨҚКҒЗИ» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Наурызбай ауданы, ш. а. Рахат, Култобе к-сі, 1, e-mail: aitbaeva.1977@mail.ru

Айтбаева Бакыт Утаровна – научный сотрудник, ТОО «КазНИИЗиКР им. Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан, г. Алматы, Наурызбайский район, мкр. Рахат, ул. Култобе, 1, e-mail: aitbaeva.1977@mail.ru

Aitbayeva Bakyt Utarovna – researcher, KazRIPPQ named after Zh.Zhiembayev LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty, Nauryzbaysky district, md. Rahat, Kultobe str., 1, e-mail: aitbaeva.1977@mail.ru

Альжаксина Назым Ерболовна – PhD, Бас ғылыми қызметкер, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми - зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, 010000, Нур-Султан қ., Аль-Фараби даңғылы, 47, Қазақстан, nazjomka@mail.ru

Альжаксина Назым Ерболовна – PhD, Главный научный сотрудник, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», 010000, г. Нур-Султан, пр. Аль-Фараби, 47, Казахстан, nazjomka@mail.ru

Alzhaxina Nazym Yerbolovna – PhD, Chief Scientific Officer, Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, 010000, Nur-Sultan, Al-Farabi avenue, 47, Kazakhstan, nazjomka@mail.ru

Далабаев Асхат Болатұлы – Техника және технология магистрі, Жоба жетекшісі, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми - зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, 010000, Нур-Султан қ., Аль-Фараби даңғылы, 47, Қазақстан, dalabaev_askhat@mail.ru

Далабаев Асхат Болатұлы – Магистр техники и технологии, Руководитель проекта, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», 010000, г. Нур-Султан, пр. Аль-Фараби, 47, Казахстан, dalabaev_askhat@mail.ru

Dalabaev Askhat Bolatuly – Master of technic and technology, Project Manager, Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, 010000, Nur-Sultan, Al-Farabi avenue, 47, Kazakhstan, dalabaev_askhat@mail.ru

Жунусова Куралай Зекеновна – Химия ғылымдарының кандидаты, Жетекші ғылыми қызметкер, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми - зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, 010000, Нур-Султан қ., Аль-Фараби даңғылы, 47, Қазақстан, zhunusovakz@mail.ru

Жунусова Куралай Зекеновна – Кандидат химических наук, Ведущий научный сотрудник, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», 010000, г. Нур-Султан, пр. Аль-Фараби, 47, Казахстан, zhunusovakz@mail.ru

Zhunussova Kuralai Zekenovna – Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher, Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, 010000, Nur-Sultan, Al-Farabi avenue, 47, Kazakhstan, zhunusovakz@mail.ru

Байгенжинов Кадырбек Асланбекович – Техника және технология магистрі, Жоба жетекшісі, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми - зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, 010000, Нур-Султан қ., Аль-Фараби даңғылы, 47, Қазақстан, baigenzhinov@inbox.ru

Байгенжинов Кадырбек Асланбекович – Магистр техники и технологии, Руководитель проекта, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт

перерабатывающей и пищевой промышленности», 010000, г. Нур-Султан, пр. Аль-Фараби, 47, Казахстан, baigenzhinov@inbox.ru

Baigenzhinov Kadyrbek Aslanbekovich – Master of technic and technology, Project Manager, Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, 010000, Nur-Sultan, Al-Farabi avenue, 47, Kazakhstan, baigenzhinov@inbox.ru

Муслимов Нуржан Жумартович – Техника ғылымдарының докторы, Институт директоры, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми - зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы, 010000, Нур-Султан қ., Аль-Фараби даңғылы, 47, Казахстан, n.muslimov@inbox.ru

Муслимов Нуржан Жумартович – Доктор технических наук, Директор института, Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», 010000, г. Нур-Султан, пр. Аль-Фараби, 47, Казахстан, n.muslimov@inbox.ru

Muslimov Nurzhan Zhumartovich – Doctor of Technical Sciences, Director of the Institute, Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, 010000, Nur-Sultan, Al-Farabi avenue, 47, Kazakhstan, n.muslimov@inbox.ru

Умиралиева Жансая Зиятхановна - PhD докторанты, «Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көшесі, 1, эл.пошта: ms.umiralieva@list.ru

Умиралиева Жансая Зиятхановна – PhD докторант, ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиембаева», Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, Наурызбайский район, микрорайон Рахат, улица Култөбе, 1, e-mail: ms.umiralieva@list.ru

Umiraliyeva Zhansaya Ziyathanovna - PhD doctoral student, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhyembayev», Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty c., Kultobe street 1, e-mail: ms.umiralieva@list.ru

Джаймурзина Алия Абдрахимовна – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, жеміс-көкөніс дақылдарын қорғау бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, «Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көшесі, 1, e-mail: zh.umiralieva@gmail.com

Джаймурзина Алия Абдрахимовна – кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела защиты плодовоовощных культур, ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиембаева», Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, Наурызбайский район, микрорайон Рахат, улица Култөбе, 1, e-mail: zh.umiralieva@gmail.com

Jaimurzina Aliya Abdrahimovna – candidate of biological sciences, docent, Leading Researcher of Horticultural Protection Department, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhyembayev», Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty c., Kultobe street 1, e-mail: zh.umiralieva@gmail.com

Бекназарова Зибаш Бердикуловна – PhD докторы, энтомология зертханасының меңгерушісі, «Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, Күлтөбе көшесі, 1, e-mail: zibash_bek@mail.ru

Бекназарова Зибаш Бердикуловна – PhD, заведующий лаборатории энтомологии, ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиембаева», Республика Казахстан, 050070, г. Алматы, Наурызбайский район, микрорайон Рахат, улица Култөбе, 1, e-mail: zibash_bek@mail.ru

Beknazarova Zibash Berdikulovna – PhD, head of entomology laboratory, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhyembayev», Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty c., Kultobe street 1, e-mail: zibash_bek@mail.ru

Дандиева Баян Шерахметқызы – магистрант; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғылы, 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: bayanka9865@mail.ru,

Дандиева Баян Шерахметқызы – магистрант; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая 8, г. Алматы, Казахстан; e-mail: bayanka9865@mail.ru,

Dandiyeva Bayan Sherakhmetovna – Master degree ; Kazakh national agrarian research university; 050010 Abay ave., 8, Almaty, Kazakhstan; e-mail: bayanka9865@mail.ru,

Әділхан Айзада Мейіржанқызы – магистрант; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғылы, 8, Алматы қ., Қазақстан; 507850@kaznaru.edu.kz

Әділхан Айзада Мейіржанқызы – магистрант; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая 8, г. Алматы, Казахстан; 507850@kaznaru.edu.kz

Adilkhan Aizada Meyirzhankyzy – Master degree ; Kazakh national agrarian research university; 050010 Abay ave., 8, Almaty, Kazakhsta, 507850@kaznaru.edu.kz

Мамаева Лаура Асылбековна – б.ғ. к., қауымдастырылған профессор, кафедра меңгеруші ҚазҰАЗУ "тамақ өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі" кафедрасы, laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz

Мамаева Лаура Асылбековна – к.б.н., ассоц. профессор, зав. кафедрой «Технология и безопасность пищевых продуктов» КазНАИУ, Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая 8, г. Алматы, Казахстан; laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz

Mamayeva Laura Asilbekovna – PhD in Biology Associate Professor, Head of the Department "Technology and Safety of Food" KazNARU, 050010 Abay ave., 8, Almaty, Kazakhstan, laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz

Туржанов Алмаз Абайханович – магистрант Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050000, Алматинская область, г. Алматы, e-mail: zona.veles@mail.ru

Туржанов Алмаз Абайханович – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің магистранты, Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы облысы, Алматы қ., e-mail: zona.veles@mail.ru

Turzhanov Almaz Abaykhanovich – Master's student of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty region, Almaty, e-mail: zona.veles@mail.ru

Қалым Қабдырахым – PhD докторы, Аграрлық техника және технология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, abdirahim_334@mail.ru

Қалым Қабдырахым – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры Аграрная техника и технология, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, abdirahim_334@mail.ru

Kalim Kabdyrahim – PhD, Associate Professor of the Department of Agricultural Machinery and Technology, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, abdirahim_334@mail.ru

Жұматай Ғани Сәрсенбайұлы – т.ғ.к., "Агроинженерия ҒӨО" ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы, gani_shek@mail.ru

Жұматай Ғани Сәрсенбайұлы – к.т.н., ТОО «НПЦ агроинженерии», Алматы, Республика Казахстан, gani_shek@mail.ru

Zhumatai Gani Sarsenbayuly – Candidate of Technical Sciences, LLP "NPC Agroengineering", Almaty, Republic of Kazakhstan, gani_shek@mail.ru

Камалханов Оразалі – магистрант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы. Orazali1504@gmail.com

Камалханов Оразалі – магистрант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан. Orazali1504@gmail.com

Kamalkhanov Orazali – Master's student, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan. Orazali1504@gmail.com

Рамазанов Ермек Тілесбайұлы – т.ғ.к., Алматы Менеджмент Университеті, доцент, 050060 Алматы, Розыбакиева 227, ErmekRamazanovRa@gmail.com,

Рамазанов Ермек Тлесбаевич – к.т.н., Алматы Менеджмент Университет, доцент, 050060 Алматы, Розыбакиева 227, ErmekRamazanovRa@gmail.com,

Ramazanov Ermek Tlesbaevich – Candidate of Technical Sciences, Almaty Management University, Associate Professor, 050060 Almaty, Rozybakieva 227, ErmekRamazanovRa@gmail.com,

Сибанбаева Саулет Ерболатовна – Ph.D., Алматы Менеджмент Университеті, доцент, 050060 Алматы, Розыбакиева 227, sauletta@mail.ru.

Сибанбаева Саулет Ербулатовна – Ph.D., Алматы Менеджмент Университет, доцент, 050060 Алматы, Розыбакиева 227, sauletta@mail.ru.

Sibanbayeva Saulet Yerbulatovna – Ph.D., Almaty Management University, Associate Professor, 050060 Almaty, Rozybakieva 227, sauletta@mail.ru.

Ибадулла Умит Кенжебаевна – магистрант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010 Алматы қаласы, Абай көшесі 8, email: umit.ibadulla1998@gmail.com

Ибадулла Умит Кенжебаевна – магистрант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010 г. Алматы ул. Абая 8, email: umit.ibadulla1998@gmail.com

Ibadulla Umit Kenzhebayevna – Master's student, Kazakh National Agrarian Research University, 050010 Almaty, Abaya str. 8, email: umit.ibadulla1998@gmail.com

Толунбеков Нурлан Канатбекович – а.ш.ғ.м., Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, "Аграрлық техника және технология" кафедрасының аға оқытушысы, 050010 Алматы қаласы, Абай көшесі 8, email: tolunbekov@mail.ru

Толунбеков Нурлан Канатбекович – м.с-х.н, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Старший преподаватель кафедры «Аграрная техника и технология», 050010 г. Алматы ул. Абая 8, email: tolunbekov@mail.ru

Tolunbekov Nurlan Kanatbekovich – Master of Agricultural Sciences, Kazakh National Agrarian Research University, Senior Lecturer of the Department "Agricultural Machinery and Technology", 050010 Almaty Abaya str. 8, email: tolunbekov@mail.ru

Касымбаев Бекбосын Мыркасымович – PhD докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, "машина пайдалану" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 050010 Алматы қаласы, Абай көшесі 8, email: bek_kasimbaev@mail.ru

Касымбаев Бекбосын Мыркасымович – доктор PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Ассоциированный профессор кафедры «Машиноиспользование», 050010 г. Алматы ул. Абая 8, email: bek_kasimbaev@mail.ru

Kasymbayev Bekbosyn Myarkasymovich – PhD, Kazakh National Agrarian Research University, Associate Professor of the Department of "Machine Use", 050010 Almaty, Abaya str. 8, email: bek_kasimbaev@mail.ru

Ағзамов Мухамедолла – техника ғылымдарының кандидаты, С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен қ. 30-шы гвардиялық дивизия көшесі, 34, электрондық пошта: mukhamedolla.agzamov@mail.ru

Ағзамов Мухамедолла – кандидат технических наук, Восточно-Казахстанский университет имени С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, ул. 30-ой Гвардейской дивизии, 34, email: mukhamedolla.agzamov@mail.ru

Agzamov Mukhamedolla – candidate of technical sciences, East Kazakhstan University named after S. Amanzholov, Ust-Kamenogorsk, st. 30th Guards Division, 34, email: mukhamedolla.agzamov@mail.ru

МАЗМҰНЫ ● СОДЕРЖАНИЕ ● CONTENT

МАЗМҰНЫ

МАЛШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

Оспанов Е.К., Каймолдина С.Е., Кирпиченко В.В., Кенесбек М.Ф. 2016-2021 жылдардағы ірі қара малдағы нодулярлық дерматит бойынша Қазақстан Республикасы аумағының эпизоотологиялық сипаттамасы.....	5
Әлпейісов Ш.Ә. "Альбит Био" азықтық қоспасының "Торулакт" пробиотигімен бірге бройлер балапандарының өнімділігіне әсері.....	14

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ

Жилдикбаева А. , Жырғалова Ә., Нилиповский В. Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы жерлерінің техногендік ластануы.....	23
Жилкибаева Э.С., Токтасынов А.Ж., Токтасынова Ф.А. Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркінде тұрақты орман ландшафттарын қалыптастыру.....	29
Танекеева Ш.Т., Мамбетов Б.Т., Жубанышева А.Т., Жорабекова Ж.Т. Баум тоғайында өсіп тұрған ағаш бұталарын зерттеу және оларды жаңарту жұмыстарын жобалау.....	37

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ,
АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ

Губашева Л.Т., Копжасаров Б.К., Есжанов Т.К., Айтбаева Б.У. Қырыққабаттың тұқымдары мен көшеттерін жақсартуға арналған әртүрлі қорғаныс-ынталандырушы қосылыстарды бағалау.....	46
Альжаксина Н.Е., Далабаев А.Б., Жунусова К.З., Байгенжинов К.А., Муслимов Н.Ж. Өсімдік майларындағы контаминаттардың мөлшері және олардың түрлері.....	52
Умираниева Ж.З., Копжасаров Б.К., Джаймурзина А.А., Бекназарова З.Б. Қазақстанның Оңтүстік-Шығысы жағдайында алма ағаштарын бактериялық күйік ауруынан қорғаудың кешенді жүйесі.....	60
Далабаев А.Б., Жунусова К.З., Альжаксина Н.Е., Муслимов Н.Ж. Өсімдік майлары мен тоң майдағы монохлорпропандиол эфирлерінің құрамын талдамалық анықтау.....	69
Дандиева Б.Ш., Әділхан А.М., Мамаева Л.А. Өсімдік шикізатынан алынған қоспаларды қолдана отырып, нан өндіру технологиясын жасау.....	77
Туржанов А.А. Соя дақылдарын арамшөптерден қорғау жүйесін қалыптастырудың заманауи тенденциялары.....	85

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИЗАЦИЯЛАУ ЖӘНЕ
ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ

Қалым Қ., Жұматай Ғ.С., Камалханов О. Екі адымды пышақ жүгірісі бар шөп шапқыштың кесу аппаратының жетек механизмін зерттеу нәтижелері.....	92
Рамазанов Е.Т., Сибанбаева С.Е. Машиналық оқыту негізінде қой тұқымын жіктейтін мобильді қосымшаны құру.....	105
Қалым Қ., Ибадулла У., Толунбеков Н., Касымбаев Б. Пленкаға оралған рулондағы пішендеме дайындау мен сақтау технологиясы және рулон орағыш	

кұрылғының параметрлерін негіздеу.....	111
Ағзамов М.С. Ауыл шаруашылығы өндірісінде технологиялық процестерді имитациялық әдіспен модельдеу.....	120
АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ	139

СОДЕРЖАНИЕ

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Оспанов Е.К., Каймолдина С.Е., Кирпиченко В.В., Кенесбек М.Ф. Эпизоотологическая характеристика территории Рреспублики Казахстан по нодулярному дерматиту крупного рогатого скота за 2016-2021 годы.....	5
Альпейсов Ш.А. Влияние кормовой добавки «Альбит Био» в сочетании с пробиотиком «Торулакт» на продуктивность цыплят-бройлеров.....	14

ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

Жилдикбаева А. , Жырғалова Ә., Нилиповский В. Загрязнение сельскохозяйственных земель при техногенном воздействии в Республике Казахстан.	23
Жилкибаева Э.С., Токтасынов А.Ж., Токтасынова Ф.А. Формирование устойчивых лесных ландшафтов в Иле-Алатауском государственном национальном природном парке.....	29
Танекеева Ш.Т., Мамбетов Б.Т., Жубанышева А.Т., Жорабекова Ж.Т. Проектирование работ по обследованию и обновлению древесных кустарников, произрастающих в роще Баума.....	37

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ

Л.Т. Губашева, Б.К. Копжасаров, Т.К. Есжанов, Б.У. Айтбаева Оценка различных защитно-стимулирующих составов для оздоровления семян и рассады капусты.....	46
Альжаксина Н.Е., Далабаев А.Б., Жунусова К.З., Байгенжинов К.А., Муслимов Н.Ж. Виды контаминантов и их содержание в растительных маслах.....	52
Умираниева Ж.З., Копжасаров Б.К., Джаймурзина А.А., Бекназарова З.Б. Комплексная система защиты яблони от бактериального ожога в условиях Юго-Востока Казахстана.....	60
Далабаев А.Б., Жунусова К.З., Альжаксина Н.Е., Муслимов Н.Ж. Аналитическое определение содержания эфиров монохлорпропандиолов в растительных маслах и жирах.....	69
Дандиева Б.Ш., Әділхан А.М., Мамаева Л.А. Разработка технологии производства хлеба с использованием добавок из растительного сырья.....	77
Туржанов А.А. Современные тенденции формирования систем защиты посевов сои от сорняков.....	85

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Калым К., Жуматай Г.С., Камалханов О. Результаты исследования механизма привода режущего аппарата косилки с двойным пробегом ножа.....	92
Рамазанов Е.Т., Сибанбаева С.Е. Разработка мобильного приложения для классификации овец на основе машинного обучения.....	105

Калым К., Ибадулла У., Толунбеков Н., Касымбаев Б. Технология заготовки и хранения сенажа в обернутых пленках и обоснование параметров устройства для обмотки рулонов.....	111
Агзамов М.С. Имитационное моделирование технологических процессов в сельскохозяйственном производстве.....	120
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ	139

CONTENT

STOCK-RAISING AND VETERINARY

Ospanov E.K., Kaimoldina S.E., Kirpichenko V.V., Kenesbek M.F. Epizootological characteristics of the territory of the Republic of Kazakhstan on bovine lumpy skin disease in for 2016-2021.....	5
Alpeisov Sh.A. The effect of the feed additive "Albit Bio" in combination with the probiotic "Torulact" on the productivity of broiler chickens.....	14

WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

Zhildikbayeva A., Zhyrgalova A., Nilipovskiy V. Pollution of agricultural land under anthropogenic impact in the Republic of Kazakhstan.....	23
Zhilkibayeva E., Toktassynov A., Toktassynova F. Formation of sustainable forest landscapes in Ile-Alatau state national natural park.....	29
Tanekeeva Sh.T., Mambetov B.T., Zhubanysheva A.T., Zhorabekova Zh.T. Design of works on survey and renewal of woody shrubs growing in the Baum grove.....	37

AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

Gubasheva L.T., Kopzhasarov B.K., Eszhanov T.K., Aitbayeva B.U. Evaluation of various protective and stimulating compounds for the improvement of cabbage seeds and seedlings.....	46
Alzhaxina N.E., Dalabaev A.B., Zhunussova K.Z., Baigenzhinov K.A., Muslimov N.Zh. Types of contaminants and their content in vegetable oils.....	52
Umiraliyeva Zh.Z., Kopzhassarov B.K., Jaimurzina A.A., Beknazarova Z.B. Integrated system for protecting apple trees from fire blight in the conditions of the South-East of Kazakhstan.....	60
Dalabaev A.B., Zhunussova K.Z., Alzhaxina N.E., Muslimov N.Zh. Analytical determination of the content of monochloropropanediol esters in vegetable oils and fats.....	69
Dandiyeva B.Sh., Adilkhan A.M., Mamayeva L.A. Development of technology for the production of bread using additives from vegetable raw materials.....	77
Turzhanov A.A. Modern trends in the formation of systems for the protection of soybean crops from weeds.....	85

AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

Kalym K., Zhumatay G.S., Kamalkhanov O. Results of the study of the drive mechanism of the cutting machine of the mower with a two-stroke knife stroke.....	92
Ramazanov E.T., Sibanbaeva S.E. Development of a mobile app for sheep classification	

based on machine learning.....	105
Kalym K., Ibadulla U., Tolunbekov N., Kasimbaev B. Technology for processing and storing haly in rolls wrapped with a film and substantiation of the parameters of the device for winding rolls.....	111
Agzamov M.S. Simulation modeling of technological processes in agricultural production...	120
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS	139

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ
ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР – ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ

1999 жылғы қазаннан шығады
Издается с октября 1999 года
Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год

Редакция мекен-жайы-Адрес редакции:

050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті

(8-327) 2641466, факс: 2642409

E-mail: info@kaznau.edu.kz

050010, г. Алматы, пр.Абая, 8

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

Құрылтайшы: Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті

Учредитель: Казахский национальный аграрный исследовательский университет Қазақстан Республикасының ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі берген Бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі №482-Ж, 25 қараша 1998 ж.

Теруге 14.03.2022 ж. берілді. Басуға 28.03.2022 ж. қол қойылды.
Қалпы 70x100 1/16. Көлемі есепті баспа табақ.
дана. Тапсырысы № . «Айтұмар» баспасы. Абай даңғылы, 8.
Бағасы келісім бойынша

Сдано в печать 14.03.2022 г. Подписано в печать 28.03.2022 г.
Формат 70x100 1/16. Объем п.л. Заказ
№ . Изд. «Айтұмар». Пр. Абай, 8.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді.
Мақала мазмұнына автор жауап береді.
Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды.
«Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты» ғылыми журналында жарияланған материалдарды сілтемесіз басуға болмайды.

Ответств. за выпуск – Тұтқабекова С.А.
Вып. редактор, компьютерная обработка – Талдыбаев М.Б.
Дизайн обложки – Аткенова А.Е.