

№03

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

ISSN 2304-3334
№03 (091) 2021

● **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 (91) 2021 РЕЗУЛЬТАТЫ**

ТОҚСАН САЙЫН
ШЫҒАРЫЛАТЫН
ҒЫЛЫМИЖУРНАЛ
1999 ж. ШЫҒА
БАСТАДЫ

НАУЧНЫЙЖУРНАЛ,
ВЫПУСКАЕМЫЙ
ЕЖЕКВАРТАЛЬНО
ИЗДАЕТСЯ
С 1999 г.

- ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО
- ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО,
АГРОЭКОЛОГИЯ
- ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
- МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
- ЭКОНОМИКА

АЛМАТЫ, 2021

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, агробизнесітегі 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 Сматович – 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 Алихан 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 Туйғунович – 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;

ҚР Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген.

1998 жылғы 25 қарашадағы №482-Ж есептік тіркеу туралы куәлік.

ISSN халықаралық сериялық басылымдарды тіркеу орталығында тіркелген

(ЮНЕСКО, Париж, Франция). ISSN 2304-3334.

Басылым тілі: қазақ, орыс, ағылшын. Жылына 4 рет мерзімділікпен шығарылады.

РЕДАКЦИЯ

Есполов Тлектес Исабаевич – главный редактор, доктор экономических наук, профессор, академик НАН РК;

Тиреуов Канат Маратович – заместитель главного редактора, доктор экономических наук, профессор, академик НАН РК;

Исламов Есенбай Исраилович – заместитель главного редактора, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Туткабекова Салтанат Алимгазиевна – ответственный секретарь.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ryszard Gorecki – профессор сельскохозяйственных наук, Варминско – Мазурский университет в Ольштыне, Польша;

Sun Qixin – профессор, китайский сельскохозяйственный университет, Китай;

Irina Pilvere – профессор, доктор экономических наук латвийский сельскохозяйственный университет, Латвия;

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

Elena Horska – профессор, доктор экономических и управленческих наук в агробизнесе, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия;

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

Mohammad Babadoost – профессор, рН.D, Университет Иллинойса, США;

Yus Aniza Yusof – профессор, Университет Путра, Малайзия;

Алексеев Светлана – доктор биологических наук Всероссийский научно-исследовательский Институт практической ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук – Федеральный научный центр;

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

Hüseyin Hadimli – профессор, PhD, Seluukkuniversitesi, Турция;

Вальдовска Анда – профессор, PhD, Латвийский университет естественных наук и технологий;

Ali Aydin – профессор, PhD, Стамбульский университет ветеринарный факультет кафедра гигиены пищевых продуктов;

Jan MICIŃSKI – PhD, Варминско – Мазурский университет, Польша;

Арвидас Повилайтис – доктор технических наук, профессор Университета Витаутаса Магнуса, член Литовской академии наук;

Бессчетнов Владимир Петрович – доктор биологических наук, профессор Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, заведующий кафедрой лесных культур, Россия, г. Нижний Новгород;

Даскалов Пламен – PhD, профессор, Университет Русе имени Ангела Кънчева, проректор по вопросам развития, координации и повышения квалификации, Болгария;

Сансызбай Абылай Рысбаевич – директор НИИ, доктор ветеринарных наук, профессор, член – корреспондент НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Табынов Кайсар Казыбаевич – кандидат ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Кененбаев Серик Барменбекович – академик НАН РК, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Сейтасанов Ибрагим Сматович – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Мамбетов Булкайр Таскаирович – доктор сельскохозяйственных наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Хазимов Канат Мухатович – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Мельдебеков Алихан Мельдебекович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Омбаев Абдирахман Молданазарович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Турдиев Тимур Туйгунович – кандидат биологических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Калдыбаев Сагынбай Калдыбаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Казахского национального исследовательского аграрного университета, НИИ «Агроинновация и экология»;

Айтбаев Темиржан Еркасович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Сапаров Галымжан Абдуллаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом экологии почв «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У. Оспанова»;

Кайрова Гулшария Нурсапаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая кафедрой «Защита и карантин растений» Казахского национального исследовательского аграрного университета;

Сулейменова Назия Шукеновна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный исследовательский аграрный университет, кафедра «Экология»;

Алдиярова Айнура Есиркеновна – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» Казахского национального исследовательского аграрного университета;

Калыбекова Есенкул Мырзагельдиевна – доктор технических наук, директор Казахского национального исследовательского аграрного университета, НИИ Водных проблем и мелиорации земель;

Жилдикбаева Айжан Наскеновна – ассоциированный профессор, доктор PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

Абаева Курманкуль Тулеугаевна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Лесные ресурсы и охотоведение» Казахского национального аграрного исследовательского университета;

Майсупова Багила Джылысбаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, ТОО «Казахский научно – исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А. Н. Бокейхана», Алматинский филиал;

Кешуов Сейтказы Асылсеитович – доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, генеральный директор ТОО Научно – производственный центр «Агроинженерия».

Зарегистрировано в Министерстве информации и общественного согласия РК. Свидетельство об учетной регистрации №482-Ж от 25 ноября 1998 года. Зарегистрировано в Международном центре регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, Париж, Франция). ISSN 2304-3334.

Язык издания: казахский, русский, английский.

Выпускается периодичностью 4 раза в год.

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**

**МРНТИ 68.39.37
УДК 636.5.033.087.7**

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/01>

*Ш.А. Альпейсов*¹, Г.А. Молдахметова¹*

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет
(Алматы, Казахстан), sh.alpeisov@mail.ru*, gaukhar.moldakhmetova@kaznaru.edu.kz*

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АЛЬБИТ БИО» НА ПРОДУКТИВНЫЕ
КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Аннотация

В статье изучено влияние йодсодержащей биологически активной кормовой добавки «Альбит Био» на рост, развитие и продуктивные качества цыплят-бройлеров. По результатам исследований установлено, что использование изученных доз кормовой добавки «Альбит Био» в составе комбикормов повышает живую массу цыплят-бройлеров к концу выращивания на 4,7-12,8% по отношению к контрольному стандартному рациону без добавки. Установлена оптимальная доза кормовой добавки «Альбит Био» при выращивании молодняка на мясо: 0,15 мл добавки на 1 кг комбикорма в первую неделю выращивания, 0,45 мл добавки на 1 кг комбикорма в целом за весь опыт. При использовании дозы 0,45 мл/кг комбикорма среднесуточный прирост живой массы цыплят за весь период выращивания оказался выше на 13,1%, чем в контроле. При этом отмечено повышение сохранности поголовья до 96,6%. Расчеты экономической эффективности использования кормовой добавки «Альбит Био» при выращивании цыплят-бройлеров показали, что более высокая рентабельность была в группе, где в комбикорма молодняку добавляли кормовую добавку «Альбит Био» в дозе 0,45 мл. При этом прибыль на 1 голову в контрольной группе составила 30 тенге, а в 5 группе она составила 45 тенге, то есть использование кормовой добавки «Альбит Био» повысила прибыль в 1,5 раза.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; интенсивность роста; живая масса; среднесуточный прирост; сохранность поголовья; комбикорм; кормовая добавка; затраты корма.

Введение. Птицеводство является одной из самых интенсивных отраслей животноводства. Эта отрасль наиболее наукоемкая и динамичная в агропромышленном комплексе. Сельскохозяйственная птица отличается быстрыми темпами воспроизводства, интенсивным ростом, высокой продуктивностью и жизнеспособностью. Выращивание и содержание птицы требует меньших затрат человеческого труда и материальных средств на единицу продукции, чем в других отраслях животноводства. Положение птицеводства в условиях кризиса выглядит наиболее благоприятно по сравнению с другими отраслями. Птичье мясо дешевле говядины, свинины и баранины, при этом цена по-прежнему является существенным фактором выбора продуктов питания для населения.

В вопросе баланса питательных веществ в рационах сельскохозяйственной птицы важное значение имеет совершенствование технологии кормления, использование научно-обоснованных норм питания и более совершенных принципов оценки кормов. В последние годы в птицеводстве наряду с такими факторами, как повышение сохранности поголовья, улучшение качества кормов, оптимизация условий содержания птицы, широкое применение получают различные биологически активные кормовые добавки. Эффект таких добавок

обусловлен их регулирующим влиянием на интенсивность процессов переваривания и использования питательных веществ корма, что создает возможность целенаправленного управления этими процессами [1; 2; 4].

В связи с этим проблема изучения эффективности использования различных кормовых добавок, положительно влияющих на продуктивность птицы с одновременным повышением качества получаемой продукции и снижением патогенных воздействий внешней среды актуальна, имеет научный и практический интерес [7; 8; 9].

В рационах сельскохозяйственной птицы 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, содержащие йод, обеспечивают молодняк птиц необходимыми веществами, которые они не могут получить естественным путем [8; 6].

Методы и материалы. Материалом для проведения исследований были цыплята-бройлеры кросса «Арбор Acres», которых выращивали на птицефабрике «Компания Сары-Булак» Алматинской области. Срок выращивания цыплят-бройлеров составил 42 дня. Молодняк выращивали в 3-х ярусных клеточных батареях «SAKO» (Италия). Количество цыплят-бройлеров в группах составило по 30 голов. Все технологические параметры микроклимата в птичнике соответствовали нормативным требованиям и поддерживались в автоматическом режиме. При кормлении цыплят использовали разновозрастные («Старт» и «Рост» с суточного по 28-й день и «Финиш» с 29-го по 42-й день жизни) полнорационные комбикорма с добавлением в них различных доз йодсодержащей кормовой добавки «Альбит Био». Питательность, состав комбикормов и другие необходимые технологические параметры соответствовали рекомендациям ученых Казахского национального аграрного исследовательского университета и научных сотрудников Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства [3; 10].

Схема проведения опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группы	Схема кормления	
	1-28 дней	29-42 дня
1к	ОР+50 мл Н ₂ О на 1 кг комбикорма	ОР+50 мл Н ₂ О на 1 кг комбикорма
2	ОР+0,15 мл АБ в 50мл Н ₂ О на 1кг на корма	ОР+0,15 мл АБ в 50мл Н ₂ О на 1кг на корма
3	ОР+0,25 мл АБ в 50мл Н ₂ О на 1кг на корма	ОР+0,25 мл АБ в 50мл Н ₂ О на 1кг на корма
4	ОР+0,35 мл АБ в 50мл Н ₂ О на 1кг на корма	ОР+0,35 мл АБ в 50мл Н ₂ О на 1кг на корма
5	ОР+0,45 мл АБ в 50мл Н ₂ О на 1кг на корма	ОР+0,45 мл АБ в 50мл Н ₂ О на 1кг на корма

* ОР – основной рацион

* АБ – Альбит Био

Для цыплят опытных групп кормовую добавку разводили отстаиваемой в течение 2-х дней водопроводной водой и увлажняли комбикорма из расчета 50 мл раствора АБ на 1 кг комбикорма. Для цыплят контрольной группы комбикорма увлажнялись чистой водой. Кормовая добавка имела жидкую форму, поэтому относительно быстро смешивалась с ингредиентами комбикормов. В ходе исследования были рассчитаны состав и питательная ценность комбикормов, учитывалась живая масса, среднесуточный прирост, затраты корма на 1 кг живой массы, сохранность цыплят-бройлеров, рассчитана экономическая эффективность.

Результаты и обсуждение. Динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров по периодам выращивания приведена в таблице 2. Из приведенных данных видно, что в первую неделю выращивания более высокие показатели по скорости роста отмечены во 2 и 3 группах. В указанных группах живая масса цыплят-бройлеров в сравнении с контролем была выше на 5,2 и 6,3%, а в 4 и 5 группах ниже на 1,3 и 5,5%. В последующие три недели наметилась тенденция увеличения живой массы цыплят 5 опытной группы которым в комбикорма добавляли 0,45 мл «Альбит Био». Преимущество по живой массе у цыплят этой группы в сравнении со сверстниками контрольной, 2, 3 и 4 групп составило 12,8; 6,0; 4,0 и 8,3% соответственно. По итогам всего 42-дневного периода выращивания наиболее высокая живая масса оказалась у молодняка 5 группы и составила 2601,8 граммов, что выше, чем в контроле на 12,8%. Отсюда следует, что более эффективной дозой кормовой добавки «Альбит Био» следует считать 0,45 мл на 1 кг комбикормов.

Таблица 2

Живая масса цыплят-бройлеров по периодам выращивания, % к контролю

Группы	Периоды выращивания, недели													
	живая масса суточных цыплят		1-я		2-я		3-я		4-я		5-я		6-я	
	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%
1-конт-роль	39,9	100	149,2	100	362,3	100	646,0	100	1068,3	100	1901,8	100	2307,1	100
2 (0,15 мл АБ)	39,5	99,0	156,9	105,2	396,6	109,5	726,1	112,4	1141,2	106,8	1924,0	101,2	2415,3	104,7
3 (0,25 мл АБ)	39,7	99,5	158,6	106,3	394,4	108,9	720,7	111,6	1162,8	108,8	1912,5	100,6	2453,2	106,3
4 (0,35 мл АБ)	39,0	97,7	147,3	98,7	378,4	104,4	719,1	111,3	1116,3	104,5	1957,1	102,9	2503,5	108,5
5 (0,45 мл АБ)	39,3	98,4	141,0	94,5	399,5	110,3	763,1	118,1	1205,0	112,8	2081,9	109,5	2601,8	112,8

При использовании в рационах цыплят-бройлеров различных биологически активных кормовых добавок принято учитывать показатели среднесуточных приростов живой массы, которые более объективно характеризуют эффективность их использования в кормлении птицы. В таблице 3 приведены расчеты показателей среднесуточных приростов живой массы цыплят-бройлеров.

Из полученных данных следует, что в зависимости от дозы введения кормовой добавки «Альбит Био» и возрастных особенностей цыплят-бройлеров их среднесуточные приросты живой массы имели определенные различия. Так, в первую неделю выращивания цыплят-бройлеров при дозе кормовой добавки 0,15 мл на 1 кг комбикормов, среднесуточный прирост оказался выше, чем в контрольной группе на 7,7%.

При дозах введения 0,35 и 0,45 мл среднесуточные приросты были снижены на 1,3 и 7,1% в сравнении с контрольной группой. Поэтому в первые 10 дней выращивания цыплят-бройлеров более эффективной дозой «Альбит Био» оказалась 0,15 мл/кг корма.

Во вторую и третью недели выращивания во всех опытных группах среднесуточные приросты цыплят-бройлеров были выше, чем в контрольной группе в пределах от 8,5 до 28,1%. Наиболее высокий среднесуточный прирост был отмечен в 5 группе, превышение которого во вторую и третью недели выращивания над контрольной группой составило 21,4 и 28,1%. За четвертую и пятую недели выращивания при скармливании 0,15-0,35 мл/кг комбикормов среднесуточные приросты не слишком сильно варьировали между собой и были в пределах контрольной группы. Введение кормовой добавки в дозе 0,45 мл/кг комбикормов повысило среднесуточный прирост на 4,6 и 5,1%. В среднем за 42 дня выращивания цыплят-бройлеров среднесуточный прирост живой массы составил: в контрольной группе 54 грамма (100%), во 2 группе – 54,8 граммов (101,5%), в 3 группе – 57,5 граммов (106,5%), в 4 группе – 58,6 граммов (108,5%) и в 5 группе – 61,1 грамма (113,1%).

Таблица 3

Среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров по периодам выращивания, г

Группы	Периоды опыта, недели														В среднем за 42 дня	
	1-я		2-я		3-я		4-я		5-я		6-я		Г	%		
	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%	Г	%				
1-контроль	15,6	100	30,4	100	40,5	100	60,3	100	119,1	100	57,9	100	54,0	100		
2 - 0,15 мл АБ	16,8	107,7	34,2	112,5	47,1	116,2	59,3	98,3	111,8	93,9	70,2	121,2	54,8	101,5		
3 – 0,25 мл АБ	16,7	107,1	33,7	110,6	46,6	115,1	63,2	104,8	107,1	90,0	77,2	133,3	57,5	106,5		
4 – 0,35 мл АБ	15,4	98,7	33,0	108,5	48,7	120,2	56,7	94,0	119,2	100,1	78,5	135,6	58,6	108,5		
5 – 0,45 мл АБ	14,5	92,9	36,9	121,4	51,9	128,1	63,1	104,6	125,2	105,1	74,3	128,3	61,1	113,1		

Таблица 4

Сохранность поголовья цыплят-бройлеров

Группы	Сохранность птцы по неделям														Всего за 42 дня			
	1-я		2-я		3-я		4-я		5-я		6-я		выбыло		осталось			
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%		
1-контроль	30	100	28	93,3	27	90,0	27	90,0	27	90,0	27	90,0	3	10,0	27	90,0		
2 - 0,15 мл АБ	30	100	29	96,6	28	93,3	28	93,3	28	93,3	28	93,3	2	6,7	28	93,3		
3 – 0,25 мл АБ	30	100	30	100	29	96,6	28	93,3	28	93,3	28	93,3	2	6,7	28	93,3		
4 – 0,35 мл АБ	30	100	30	100	29	96,6	29	96,6	29	96,6	29	96,6	1	3,3	29	96,6		
5 – 0,45 мл АБ	30	100	30	100	30	100	29	96,6	29	96,6	29	96,6	1	3,3	29	96,6		

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что в первые 10 дней выращивания цыплят-бройлеров эффективнее использовать «Альбит Био» из расчета 0,15 мл, а со второй недели и до конца выращивания из расчета 0,45 мл на 1 кг комбикормов, что позволяет обеспечить повышение интенсивности среднесуточного прироста живой массы молодняка на 13,1%.

Одним из важных показателей определения эффективности производства мяса цыплят-бройлеров является сохранность поголовья. Результаты по этому показателю приведены в таблице 4. Из приведенных данных видно что сохранность цыплят в первую неделю выращивания во всех группах была абсолютной. В целом за период выращивания из контрольной группы выбыло 3 головы, из второй и третьей групп по 2 головы и из четвертой и пятой групп по одной голове. В основном выбытие цыплят было связано с экстерьерными пороками тела. Анализируя полученные результаты можно отметить, что скармливание цыплятам кормовой добавки «Альбит Био» в дозе 0,35 и 0,45 мл/кг комбикормов повысило сохранность поголовья на 7,2% в сравнении с контрольной группой, что свидетельствует о эффективности указанного биопрепарата на иммунитет организма молодняка.

Структура затрат при кормлении цыплят-бройлеров с использованием кормовой добавки «Альбит Био» приведена в таблице 5.

Таблица 5

Структура затрат при выращивании цыплят-бройлеров

Показатели	Количество голов	Срок кормления к/кормами, дней	Расход к/корма на 1 гол., кг	Скормлено к/кормов		Сумма, тенге
				кг	цена, тенге	
К/корма:	150	-	-	-	-	-
«Старт»		10	0,25	37,5	200	7500
«Рост»		18	1,1	165	180	29700
«Финиш»		14	1,2	180	160	28800
Итого	-	-	4,85	727,5	-	-
Стоимость 1 цыпленка, тг	-	-	-	-	200,0	30000
Зарплата рабочих, тг	-	-	-	-	-	70000
Всего	150	-	-	-	-	166000
Затраты в расчете на одного цыпленка						1106,6

Из приведенной таблицы следует, что на выращивание всего поголовья цыплят было затрачено 166000 тенге, а на одну голову 1106,6 тенге.

Расчеты экономической эффективности использования кормовой добавки «Альбит Био» при выращивании цыплят-бройлеров показали, что более высокая рентабельность была в группе, где в комбикорма молодняку добавляли кормовую добавку в дозе 0,45 мл. При этом прибыль на 1 голову в контрольной группе составила 30 тенге, а в 5 группе она составила 45 тенге, то есть использование «Альбит Био» повысила прибыль в 1,5 раза.

Выводы.

1. По результатам исследований установлено, что использование всех изученных дозировок кормовой добавки «Альбит Био» в составе комбикормов повышает живую массу цыплят-бройлеров к концу выращивания на 4,7-12,8% по отношению к контрольному стандартному рациону без добавки.

2. Установлена оптимальная доза кормовой добавки «Альбит Био» при выращивании молодняка на мясо: 0,15 мл добавки на 1 кг комбикорма в первую неделю выращивания, 0,45

мл добавки на 1 кг комбикорма в целом по опыту. При использовании дозы 0,45 мл/кг комбикорма среднесуточный прирост живой массы цыплят за весь период выращивания оказался выше на 13,1%, чем в контроле, а сохранность поголовья на 6,6%.

3. В результате исследований в 5 группе была более высокая рентабельность составившая 45 тенге, против 30 тенге в контрольной группе.

Список литературы

1. 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.

2. Альпейсов Ш.А. Роль биологически активных добавок в кормлении с/х птицы: Монография – Алматы: Нур-Принт, 2019. –133 с..

3. Рекомендации по применению пробиотических препаратов в птицеводстве / Альпейсов Ш.А., Тулемисова Ж.К., Мыктыбаева Р.Ж., Ибажанова А.С. – Алматы: Нур-Принт, 2019. – 27 с.

4. 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. Is.1. P. 423-426.

5. 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.

6. Әлпейісов Ш.Ә., Таңатаров А.Б., Құмғанбаева Р.М. Құрамында йоды бар биологиялық белсенді азық қоспасының етті балапандарының өнімділігіне және кансарысуының биохимиялық көрсеткіштеріне тигізетін әсері // Ізденістер-нәтижелер. - 2020. – № 4. –11-17 бб.

7. Альпейсов Ш.А. Влияние премикса «Костоправ» на продуктивные показатели цыплят-бройлеров // Исследования, результаты. – 2021. – № 1. – С.5-11.

8. Егоров И.А. Инновации в кормлении птицы // Птицеводство. – 2012. – № 10. – С.13-20.

9. Андрианова Е., Присяжная Л., Ободов Д., Садовщикова С. Использование МЕГАПРО Н 60 в комбикормах для бройлеров // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С.19-20.

10. Кундышев П., Ландшафт М., Кузнецов А. Способы повышения эффективности птицеводства // Птицеводство. – 2013. - № 6. – С.19-22.

References

1. Al'pejsov Sh.A., Tulemisova Zh.K., Myktybaeva R.Zh., Ibazhanova A.S. Vliyanie probiotika «Laktobakterin TK²» na stimulyaciyu rosta i gematologicheskie pokazateli cyplyat // Issledovaniya, rezul'taty. – 2019. – № 3. – S.21-26.

2. Al'pejsov Sh.A. Rol' biologicheski aktivnyh dobavok v kormlenii s/h pticy: Monografiya – Almaty: Nur-Print, 2019. – S.133.

3. Rekomendacii po primeneniyu probioticheskikh preparatov v pticevodstve / Al'pejsov Sh.A., Tulemisova Zh.K., Myktybaeva R.Zh., Ibazhanova A.S. – Almaty: Nur-Print, 2019. – 27 s.

4. 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. Is.1. P. 423-426.

5. Al'pejsov Sh.A., Tanatarov A.B., Kumganbaeva R.M. Produktivnye kachestva cyplyat-brojlerov pri ispol'zovanii v kormlenii biologicheski aktivnyh dobavok // Issledovaniya, rezul'taty. – 2020. – № 1. – S.15-20.

6. Alpejisov Sh.A., Tanatarov A.B., Kumganbaeva R.M. Kuramynda jody bar biologiyalyk belsendi azyk kospasynyn etti balapandarynyn onimdiligine zhane kansarysuynyn biohimiyalyk korsetkishterine tigizetin aseri // Izdenister-natizheler. - 2020. – № 4. – 11-17 bb.

7. Al'pejsov Sh.A. Vliyanie premiksa «Kostoprav» na produktivnye pokazateli cyplyat-brojlerov // Issledovaniya, rezul'taty. – 2021. – № 1. – S.5-11.
8. Egorov I.A. Innovacii v kormlenii pticy // Pticevodstvo. – 2012. – № 10. – S.13-20.
9. Andrianova E., Prisyazhnaya L., Obodov D., Sadovshchikova S. Ispol'zovanie MEGAPRO N 60 v kombikormah dlya brojlerov // Pticevodstvo. – 2012. – № 4. – S.19-20.
10. Kundyshev P., Landshaft M., Kuznecov A. Sposoby povysheniya effektivnosti pticevodstva // Pticevodstvo. – 2013. - № 6. – S.19-22.

Ш.А. Әлпейсов*¹, Г.А. Молдахметова¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (Алматы, Қазақстан),
sh.alpeisov@mail.ru*, gaukhar.moldakhmetova@kaznaru.edu.kz

«Альбит био» азық қоспасының бройлер балапандарының өнімділік сапасына әсері

Аңдатпа.

Мақалада бройлер балапандарының өсуіне, дамуына және өнімді сапасына құрамында йод бар биологиялық белсенді «Альбит Био» жемшөп қоспасының әсері зерттелген. Зерттеу нәтижелері бойынша «Альбит Био» жемшөп қоспасының зерттелген дозаларын құрама жем құрамында қолдану бройлер балапандарының тірі салмағын өсірудің соңына қарай қоспасыз стандартты диетаға қатысты 4,7-12,8% арттыратыны анықталды. Жас құсты етке өсіру кезінде «Альбит Био» жемшөп қоспасының оңтайлы дозасы белгіленді: өсірудің бірінші аптасында 1 кг құрама жемге 0,15 мл қоспа, жалпы тәжірибе бойынша 1 кг құрама жемге 0,45 мл қоспа. Құрама жемнің 0,45 мл/кг дозасын құйған кезде барлық өсіру кезеңінде балапандардың тірі салмағының орташа тәуліктік өсімі бақылау тобына қарағанда 13,1% - ға жоғары болды. Бұл ретте құс басының сақталуын 96,6% - ға дейін арттыру атап өтілді. Бройлер балапандарын өсіру кезінде «Альбит Био» жемшөп қоспасын пайдаланудың экономикалық тиімділігін есептеу неғұрлым жоғары рентабельділік құрама жемге жас балапандарларға 0,45 мл дозада жемшөп қоспасын қосқан топта болғанын көрсетті, бұл ретте бақылау тобындағы 1 басқа пайда 30 теңгені құрады, ал 5 топта ол 45 теңгені құрады, яғни «Альбит Био» жемшөп қоспасын пайдалану пайданы 1,5 есе арттырды.

Кілттік сөздер: бройлер балапандары; өсу қарқыны; тірі салмағы; орташа тәуліктік өсу; құс басының сақталуы; құрама жем; жем қоспасы; жем шығыны.

Sh.A. Alpeisov*¹, G.A. Moldakhmetova¹

¹Kazakh National Agrarian Research University(Almaty, Kazakhstan),
sh.alpeisov@mail.ru *, gaukhar.moldakhmetova@kaznaru.edu.kz

The effect of the feed additive «albit bio» on the productive qualities of broiler chickens

Abstract.

The article studies the effect of the iodine-containing biologically active feed additive «Albit Bio» on the growth, development and productive qualities of broiler chickens. According to the research results, it was found that the use of the studied doses of the feed additive «Albit Bio» as part of compound feeds increases the live weight of broiler chickens by the end of cultivation by 4,7-12,8% compared to the control standard diet without the additive. The optimal dose of the feed additive «Albit Bio» was established when raising young animals for meat: 0.15 ml of the additive per 1 kg of mixed feed in the first week of cultivation, 0.45 ml of the additive per 1 kg of mixed feed in general according to experience. When using a dose of 0.45 ml/kg of mixed feed, the average daily increase in live weight of chickens for the entire growing period was 13.1% higher than in the control. At the same time, an increase in the safety of livestock was noted to 96.6%. Calculations of the economic efficiency of using the feed additive «Albit Bio» in the cultivation of

broiler chickens showed that higher profitability was in the group where a feed additive was added to the feed of young chickens at a dose of 0.45 ml. At the same time, the profit per 1 head in the control group was 30 tenge, and in the 5th group it was 45 tenge, that is, the use of the feed additive «Albit Bio» increased the profit by 1.5 times.

Key words: broiler chickens; intensivist growth; body weight; average daily gain; preservation of poultry; feed; feed additive; feed costs.

МРНТИ 68.41.33: 68.39
УДК: 619:616.99:636.22

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/02>

Г.Д. Ахметова^{1}, Г.Е. Турганбаева¹, Д.М. Хусаинов¹, А.М. Мусоев¹*

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
(г.Алматы, Республика Казахстан), gulnazi68@mail.ru**

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ДИАГНОСТИКИ И ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРИХОМОНОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Аннотация

Проведенные диагностические исследования крупного рогатого скота на трихомоноз показали высокую распространенность данной инвазии на Юго-Востоке Казахстана и его значительную роль в патологии бесплодия животных. В семи хозяйствах Талгарского, Илийского и Каратальского районов Алматинской области из 826 обследованных коров, быков и нетелей было выделено 84 животных, с поражением половых органов. Подозреваемые в заболевании трихомонозом животные, в основном, были яловыми с различной патологией половых органов. Диагноз подтверждали микроскопическими исследованиями. При микроскопическом исследовании смывов из половых органов у 9 животных обнаружены трихомонады, на культуральной среде Петровского выделено 13 трихомонадоносителей. Культивирование трихомонад на питательной среде позволяет проводить более раннюю диагностику заболевания, а также выявлять скрытых носителей возбудителя. Для культивирования трихомонад на питательной среде с целью диагностики трихомоноза крупного рогатого скота нами приготовлена модифицированная среда на основе среды В.В. Петровского. Рост паразита на данной среде происходил более интенсивно. Максимальное количество трихомонад достигалось на 3-е сутки после посева, частичная гибель паразитов начинается с 5-6 дня культивирования и к 10 дню погибают почти полностью. В среде Петровского максимальное количество паразитов достигалось на 3-4 сутки, но интенсивность роста была меньше, гибель паразитов начиналась с 4 суток и к 6-7 дню они полностью погибали.

Ключевые слова: трихомоноз, диагностика, эпизоотология, трихомонады, питательная среда, бесплодие, микроскопия.

Введение. Трихомоноз (Trichomonosis) – протозойная болезнь крупного рогатого скота, характеризующаяся у коров ранними абортами в первые 3-4 месяца стельности, вагинитами, метритами, а у быков – баланопоститами и импотенцией. Трихомоноз наносит большой экономический ущерб, складывающийся из большой яловости животных (до 50—70 %), длительных перегулов, аборт, снижения продуктивности, качества спермы, выбраковки высокоценных племенных быков-производителей [1].

Репродуктивная недостаточность представляет собой особенно сложную проблему у крупного рогатого скота, поскольку зависимость от естественного спаривания способствует передачи болезни, и любые связанные с этим потери могут остаться незамеченными, что затрудняет диагностику заболевания [3].

Трихомоноз крупного рогатого скота очень широко распространен, его регистрируют в центральных областях европейской части России, на Украине, в Белоруссии, в Прибалтийских республиках, в Закавказье и в Казахстане. *Tritrichomonas foetus* - простейшая трихомонада, распространенная по всему миру в популяциях крупного рогатого скота как в развитых, так и в развивающихся странах. Она часто встречается в мочеполовых путях крупного рогатого скота, размножение которого происходит естественным путем. Замечено, что простейшие более эффективно передаются от зараженного самца к восприимчивой самке, чем от коровы к быку, при этом 95% восприимчивых бесплодных коров заражались после однократного спаривания с быком, положительным по *T. foetus* [3].

Быки обычно становятся пожизненными носителями инфекции после заражения, в то время как коровы естественным образом очищаются от инфекции через несколько месяцев после заражения [4]. Наиболее эффективным методом борьбы с трихомонозом крупного рогатого скота и его эрадикации является искусственное осеменение, которое практикуется по всему Европейскому союзу, где инфекция *T. foetus* у крупного рогатого скота практически отсутствует. Например, было зарегистрировано только два случая трихомоноза крупного рогатого скота в Соединенном Королевстве за последние 20 лет [5].

До настоящего времени не существует вакцины для эффективной профилактики трихомоноза, и не рекомендуется использовать лекарства для лечения животных-носителей *T. foetus*. Борьба с трихомонозом крупного рогатого скота основывается на диагностике и отбраковке положительных животных (МЭБ, 2017). Стратегия борьбы с трихомонозом требует, чтобы каждый бык в репродуктивном возрасте, который импортируется, имел отрицательный тест на трихомоноз [6].

Трихомоноз крупного рогатого скота с давних пор имеет широкое распространение в нашей стране, в частности значительное распространение в Алматинской области. Авторами были выборочно обследованы быки-производители в хозяйствах, где отмечены аборт коров, при этом исследовались коровы, имеющие заболевания половых путей, абортировавшие животные и все коровы с удлинненными перегулами. Путем микроскопического исследования соскобов из половых органов ими было установлено, что зараженность животных трихомонозом в целом составляла 10-14 %, а в отдельных хозяйствах – 70% [7, 8].

В настоящее время остается не выясненной эпизоотическая ситуация по трихомонозу крупного рогатого скота в республике, не выяснена его роль и удельный вес в патологии бесплодия коров. Требуется выяснения его природа и продолжительность. Так, многие исследователи не регистрировали вторичного заболевания у животных, перенесших трихомоноз [9].

Известно, что при разработке мероприятий по борьбе с трихомонозом крупного рогатого скота важнейшим является своевременная диагностика и полное выявление всех зараженных животных. В связи с этим, разработка более современных методов диагностики трихомоноза имеет огромное научное и практическое значение, и является актуальной.

Целью нашей работы явилось - уточнить эпизоотическую обстановку по трихомонозу крупного рогатого скота в юго-восточных регионах Республики Казахстан и разработать эффективные методы диагностики.

Методы и материалы. В работе использованы общепринятые клинические, эпизоотологические, паразитологические и культуральные методы исследований [10, 11]. Работа выполнялась в научно-исследовательской лаборатории противопаразитарной биотехнологии

Казахского национального аграрного исследовательского университета и в скотоводческих хозяйствах Алматинской области.

С целью уточнения эпизоотической ситуации по трихомонозу были проанализированы статические данные и ветеринарная отчетность по региону.

Был произведен сбор патологического материала (мутную, стекловидную или непрозрачную, часто с беловатыми пленками слизи (истечение) из родовых путей коров, цервикальную слизь) от коров, быков (выделения из воспаленного и болезненного на ощупь препуция, при отсутствии выделений или при их незначительности материал для исследования берут из глубины препуция, от абортированных плодов.

Собранный патологический материал исследован по методу Романовского-Гимза (из собранного диагностического материала готовят обычные тонкие мазки. Их обязательно на месте сбора материала высушивают на воздухе, затем же или в лаборатории фиксируют метиловым спиртом (можно 96⁰ этиловым спиртом или спирт-эфиром), после этого препарат красят по Романовскому-Гимза. Трихомонады прокрашиваются медленно, поэтому мазки держат в краске до 12-24 часов. Слишком интенсивную окраску препаратов ослабляют, как обычно, водой, подкисленной уксусной кислотой или спиртом, подкисленным соляной кислотой.), П.И.Божевольного, М.А.Арнольдова. Культивирование и накопление паразитарной массы трихомонад было проведено на питательной среде В.В.Петровского и его модификации.

Результаты и обсуждение. Для выяснения эпизоотической ситуации по трихомонозу крупного рогатого скота в современных условиях нами проведено диагностическое исследование коров в некоторых хозяйствах Алматинской области. В семи хозяйствах Талгарского, Илийского и Каратальского районов Алматинской области из 826 обследованных коров, быков и нетелей было выделено 84 животных, с поражением половых органов. Подозреваемые в заболевании трихомонозом животные, в основном, были яловыми с различной патологией половых органов. Диагноз подтверждали микроскопическими исследованиями. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Зараженность животных трихомонозом в Алматинской области

№ п/п	Наименование хозяйств и населенных пунктов	Количество исследованных животных	Выявлено больных		
			по клиническим признакам	по микроскопии мазков	по культивированию на питательной среде
1	Каменский п/завод	118	7	3	5
2	с. Каменск	60	5	2	3
3	АО «Алма-Ата» Талгарского р-на	135	9	1	-
4	ТОО «Фудмастер-Агро» Илийского р-на	357	9	1	3
5	с.Междуреченск Илийского р-на	148	18	2	-
6	КХ «Аскар» Каратальского р-на	4			1
7	КХ «Бауржан» Каратальского р-на	4			1
	Всего:	826	84	9	13

Как показано в таблице 1, при микроскопическом исследовании смывов из половых органов у 9 животных обнаружены трихомонады, на культуральной среде Петровского выделено 13 трихомонадоносителей.

Эти данные показывают, что в хозяйствах Алматинской области регистрируется трихомоноз, который играет значительную роль в патологии генитальных органов коров и

быков. Следует отметить, что высокая частота хронических и вялотекущих форм заболевания не всегда дает возможность практическим работникам своевременно выявлять больных животных.

Таким образом, результаты проведенных нами диагностических исследований показывают, что трихомоноз крупного рогатого скота в хозяйствах Алматинской области регистрируется в виде спорадических случаев и играет значительную роль в бесплодии коров и быков.

Проведенные нами ранее опыты показали, что для диагностики трихомоноза крупного рогатого скота использование клинических и микроскопических методов не всегда надежно и при скрытых формах инвазии они часто дают отрицательные результаты. Для диагностики трихомоноза крупного рогатого скота много лет тому назад была предложена культуральная среда В.В. Петровского, но практика показала, что трихомонады в среде В.В. Петровского не всегда дают хороший рост, позволяющий выявить паразита от больных животных. Поэтому, усовершенствование культуральных методов диагностики трихомоноза имеет научно-практическое значение.



Рисунок 1 – Трихомонады в поле зрения микроскопа.

С целью изыскания оптимальной искусственной питательной среды мы приготовили три различные питательные среды, из которых две предложенные ранее для культивирования трихомонад, а именно: Среда Павловой, среда по Петровскому и усовершенствованный вариант среды Петровского.

Культивирование *T.foetus* в каждой среде повторялось не менее 4-5 раз. Характер роста паразитов обозначался следующим образом:

- хороший - при наличии в поле зрения микроскопа более 50 экз. трихомонад;
- средний – 20-50 особей;
- слабый – 5 -20 особей;
- нет роста – полное отсутствие роста.

Контроль за ростом трихомонад проводился через 48 часов после посева, а затем ежедневно до полного исчезновения подвижных паразитов. Материалом для посевов служила слизь из влагалищ больной коровы, а при испытании питательных сред выделенная культура, выращенная на среда Петровского.

Посевы инкубировались при температуре 37-38С в термостате. Результаты этого опыта приведены в таблице 2.

Характер роста трихомонад на различных питательных средах

Наименование питательных сред	К-во трихомонад в 1 поле зрения микроскопа						
	через дней:						
	2	3	4	5	6	7	10
Среда Петровского	18-20	45-50	50-55	40-35	15-20	4-5	0
Среда Павловой	1-2	3-4	3-4	1-2	1-2	0	0
Усовершенствованный нами вариант среды Петровского	18-20	50-60	60-65	40-45	28-30	11-12	0-1

Для культивирования трихомонад на питательной среде с целью диагностики трихомоноза крупного рогатого скота нами приготовлена модифицированная среда на основе среды В.В.Петровского следующего состава:

К печеночному бульону (100 см³) добавляли 10 мл сыворотки крови осла, 2-3 капли 2% раствора крахмала и на каждый миллилитр среды по 500 ед. бициллина и по 700 ед. стрептомицина. Таким образом, приготовлено всего 1200 см³ среды.

Лучшие результаты получены при культивировании трихомонад на модифицированной нами среде.

Рост паразита на данной среде происходил интенсивно. Максимальное количество трихомонад достигалось на 3-е сутки после посева. Частичная гибель паразитов начинается с 5-6 дня культивирования и к 10 дню погибают почти полностью. В отдельных случаях единичные паразиты сохранялись до 15 суток.

В среде Петровского также отмечен хороший рост трихомонад. Максимальное количество паразитов достигалось на 3-4 сутки, но интенсивность роста была меньше, чем в модифицированной нами среде. Гибель паразитов в среде Петровского начиналась с 4 суток и к 6-7 дню они полностью погибали.

Диагностическую ценность приготовленной нами культуральной среды изучали в хозяйствах Алматинской области. Для этого в хозяйствах на трихомоноз исследовано 1785 голов коров и быков производителей.

При этом было выявлено 86 коровы с различной патологией половых органов. От подозреваемых в заболевании коров брали смыв со слизистой влагалища и уретры и в пробирки со средой вносили по 0,2 мл осадка смыва. В дальнейшем культивирование патматериала проводили в лабораторных условиях в термостате при температуре 37°С., что из всех проб смывов половых органов, рост трихомонад в культурной среде получен с 20 пробами, а при микроскопии мазков из половых органов трихомонады обнаружены только лишь в 8-ми случаях.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что с использованием разработанной нами культуральной средой возможно выявить намного больше больных трихомонозом животных, чем микроскопией мазков из половых органов.

Выводы.

Трихомоноз крупного рогатого скота регистрируется почти во всех хозяйствах Алматинской области и играет определенную роль в патологии генитальных органов и бесплодии коров и быков.

Культивирование трихомонад на питательной среде позволяет проводить более раннюю диагностику заболевания, а также выявлять скрытых носителей возбудителя.

Из испытанных нами питательных сред, наиболее эффективной оказалась модифицированная среда Петровского, вызывая активный рост паразита, достигающий максимума на 3-4 день.

Благодарность.

Выражаем благодарность руководству Казахского национального аграрного исследовательского университета за предоставленную лабораторную базу исследований.

Список литературы

1. Белименко В.В., Гулюкин А.М., Завьялова Е.А. и др. Профилактические, диагностические, ограничительные и иные мероприятия, установление и отмена карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов трихомоноза крупного рогатого скота:инструтивно-метод.издание. М.:ФГБНУ «Росинформагротех», 2020-24 с.
2. Buller, N., Corney, B. Bovine Trichomoniasis//Australian and New Zealand Standard Diagnostic Procedure for Bovine Trichomoniasis, Department of Agriculture, Australia. 2013, P. 1 – 25.
3. Parsonson I.M., Clark B.L., Dufty J.H. Early pathogenesis and pathology of Tritrichomonas foetus infection in virgin heifers. J Comp Pathol. 1976; 86: 59–66.
4. Yao C. Diagnosis of Tritrichomonas foetus-infected bulls, an ultimate approach to eradicate bovine trichomoniasis in US cattle? J Med Microbiol. 2013;62:1–9.
5. Taylor M.A., Marshall R.N., Stack M. Morphological differentiation of Tritrichomonas foetus from other protozoa of the bovine reproductive tract. Br Vet J. 1994; 150:73–80.
6. OIE. Terrestrial Animal Health Code. <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/> (2017).
7. Сабаншиев М.С., Ахметова Г.Д., Турганбаева Г.Е Диагностика трихомоноза крупного рогатого скота по реакции непрямой иммунофлуоресценции. Кырг. научно-иссл. инст. вет. им. А. Дуйшеева. Вестник с.-х. науки. Бишкек. №6, 2012. С.271-274.
8. Шабдарбаева Г.С., Ахметова Г.Д., Усмангалиева С.С., Хусаинов Д.М. - Распространение и диагностика трихомоноза крупного рогатого скота в Алматинской области// Материалы XVI Конференции Украинского научного общества паразитологов. Тезисы докладов.- Львов, 2017 г. С. 77-78.
9. Степанова Н.И. и др. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных. //М, «Колос», 1982. – 385 с.
10. Методические указания по лабораторной диагностике трихомоноза крупного рогатого скота (Одобрены 29 декабря 1985 г.) // В книге: Лабораторные исследования в ветеринарии: Вирусные, риккетсиозные и паразитарные болезни: Справочник / Под ред. Б. И. Антонова. — М.: Агропромиздат, 1987. — 240 с.
11. Инструкция о мероприятиях по профилактике и ликвидации трихомоноза крупного рогатого скота//Утверждена Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 20 июля 1971 года.
<https://www.gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2013/11/11/Instrukcija-trihomonoz-KRS-20.07.1971.rtf>

References

1. Belimenko V.V., Gulyukin A.M., Zav'yalova E.A. i dr. Profilakticheskie, diagnosticheskie, ogranichitel'nye i inye meropriyatiya, ustanovlenie i otmena karantina i inykh ogranichenij, napravlennykh na predotvrashhenie rasprostraneniya i likvidatsiyu ochagov trikhomonozha krupnogo rogatogo skota:instrutivno-metod.izdanie. M.:FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020-24 s.
2. Buller, N., Corney, B. Bovine Trichomoniasis//Australian and New Zealand Standard Diagnostic Procedure for Bovine Trichomoniasis, Department of Agriculture, Australia. 2013, P. 1 – 25.
3. Parsonson I.M., Clark B.L., Dufty J.H. Early pathogenesis and pathology of Tritrichomonas foetus infection in virgin heifers. J Comp Pathol. 1976; 86: 59–66.
4. Yao C. Diagnosis of Tritrichomonas foetus-infected bulls, an ultimate approach to eradicate bovine trichomoniasis in US cattle? J Med Microbiol. 2013;62:1–9.

5. Taylor M.A., Marshall R.N., Stack M. Morphological differentiation of *Trichostrongylus axei* from other protozoa of the bovine reproductive tract. *Br Vet J.* 1994; 150:73–80.
6. OIE. Terrestrial Animal Health Code. <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/> (2017).
7. Sabanshiev M.S., Akhmetova G.D., Turganbaeva G.E Diagnostika trikhomonozov krupnogo rovatogo skota po reaktsii nepriamoj immunofluoresentsii. *Kyrg. nauchno-issl. inst. vet. im. A. Dujsheeva. Vestnik s.-kh. nauki. Bishkek.* №6, 2012. S.271-274.
8. SHabdarbaeva G.S., Akhmetova G.D., Usmangalieva S.S., KHusainov D.M. - Rasprostranenie i diagnostika trikhomonozov krupnogo rovatogo skota v Almatinskoy oblasti // *Materialy XVI Konferentsii Ukrainского nauchnogo obshhestva parazitologov. Tezisy dokladov.* - L'vov, 2017 g. S. 77-78.
9. Stepanova N.I. i dr. Protozojnye bolezni sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh. // *M, «Kolos»*, 1982. – 385 s.
10. Metodicheskie ukazaniya po laboratornoj diagnostike trikhomonozov krupnogo rovatogo skota (Odobreny 29 dekabrya 1985 g.) // *V knige: Laboratornye issledovaniya v veterinarii: Virusnye, rikketsioznye i parazitarnye bolezni: Spravochnik / Pod red. B. I. Antonova.* — M.: Agropromizdat, 1987. — 240 s.
11. Instruksiya o meropriyatiyakh po profilaktike i likvidatsii trikhomonozov krupnogo rovatogo skota // *Utverzhdena Glavnym upravleniem veterinarii Ministerstva sel'skogo khozyajstva SSSR 20 iyulya 1971 goda.*
<https://www.gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2013/11/11/Instrukcija-trihomonoz-KRS-20.07.1971.rtf>

Г.Д. Ахметова^{1}, Г.Е. Турганбаева¹, Д.М. Хусаинов¹, А.М. Мусоев¹*

*¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,
(Алматы қ., Қазақстан), gulnazi68@mail.ru**

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС АЙМАҒЫНДА ІРІ ҚАРА ТРИХОМОНОЗЫНЫҢ ТАРАЛУЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ДИАГНОСТИКАЛЫҚ ШАРАЛАРЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа.

Ірі қара малды трихомонозға жүргізілген диагностикалық зерттеулер Қазақстанның оңтүстік-шығысында осы инвазияның жоғары таралуын және оның жануарлар бедеулігі патологиясында маңызды рөлін көрсетті. Алматы облысының Талғар, Іле және Қаратал аудандарының жеті шаруашылықтарында зерттелген 826 сиырдың, бұқалардың және құнажындардың 84-і жыныс мүшелері зақымданған. Трихомоноз ауруына күдікті жануарлар негізінен жыныс мүшелерінің әртүрлі патологиялары болады. Диагноз микроскопиялық зерттеулермен расталды. Жыныс мүшелерінен алынған шайындыларды микроскопиялық зерттеу кезінде 9 жануар трихомонадтарды анықтады, Петровскийдің мәдени ортасында 13 трихомонадалар анықталды. Трихомонадтарды қоректік ортада өсіру аурудың ертерек диагнозын қоюға, сондай-ақ патогеннің жасырын тасымалдаушыларын анықтауға мүмкіндік береді. Ірі қара малдың трихомонозын диагностикалау үшін қоректік ортада трихомонадтарды өсіру үшін біз В.В. Петровский ортасы негізінде модификацияланған ортаны дайындадық. Осы ортада паразиттің өсуі қарқынды жүрді. Трихомонадалардың максималды саны егілгеннен кейін 3-ші күні жетті, паразиттердің ішінара өлімі 5-6 өсіру күнінен басталып, 10-шы күні толығымен өледі. Петровскийдің ортасында паразиттердің максималды саны 3-4 күнге жетті, бірақ өсу қарқыны аз болды, паразиттердің өлімі 4 күннен басталып, 6-7 күнде олар толығымен жойылады.

Кілттік сөздер: трихомоноз, балау, эпизоотология, трихомонадалар, қоректік орта, бедеулік, микроскопия.

G.D. Akhmetova^{1*}, G.E. Turganbayeva¹, D.M. Khussainov¹, A.M. Mussoyev¹

¹Kazakh National Agrarian Research University,

*(Almaty, Kazakhstan), gulnazi68@mail.ru**

IMPROVING DIAGNOSTIC MEASURES AND STUDYING THE SPREAD OF BOVINE TRICHOMONIASIS IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Abstract.

Diagnostic studies of cattle for trichomoniasis have shown a high prevalence of this invasion in the South-East of Kazakhstan and its significant role in the pathology of infertility of animals. In seven farms of Talgar, Ili and Karatal districts of Almaty region, 84 animals with genital lesions were isolated from 826 examined cows, bulls and heifers. The animals suspected of having trichomoniasis were mainly yals with various pathologies of the genitals. The diagnosis was confirmed by microscopic studies. Microscopic examination of flushes from the genitals in 9 animals revealed trichomonads, 13 trichomonad carriers were isolated on the culture medium of Petrovsky. Cultivation of trichomonads on a nutrient medium allows for an earlier diagnosis of the disease, as well as to identify hidden carriers of the pathogen. For the cultivation of trichomonads on a nutrient medium for the purpose of diagnosing trichomoniasis of cattle, we have prepared a modified medium based on the medium of V. V. Petrovsky. The growth of the parasite on this medium occurred more intensively. The maximum number of trichomonads was reached on the 3rd day after sowing, partial death of parasites begins with 5-6 days of cultivation and by the 10th day they die almost completely. In the environment of Petrovsky, the maximum number of parasites was reached on 3-4 days, but the growth intensity was less, the death of parasites began from 4 days and by 6-7 days they completely died.

Key words: trichomoniasis, diagnostics, epizootology, trichomonas, nutrient medium, infertility, microscopy.

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

МРНТИ 06.61.01
УДК 332.2/3

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/03>

A. Zhildikbaeva^{1}, S. Elemesov¹*

¹*Kazakh National Agrarian Research University (Almaty, Kazakhstan),
a.zhildikbaeva@mail.ru*, 508301@kaznaru.edu.kz*

**ORGANIZATION OF LAND USE ON AGRICULTURAL LANDS
IN FOREIGN COUNTRIES**

Abstract

In the article the experiences of foreign countries in the organization of land use, such aspects as: forms of ownership, restrictions on the size of land, the development of rental relations in different countries of the world, the opinions of various authors are considered. The minimum and maximum sizes of land use granted to one person in the countries of the world have been analyzed. Direct payments to farmers in European Union (EU) and Eurasian Economic Union (EAEU) countries have been studied. The analysis of the current legislation on land turnover in foreign countries has been presented. The current restrictions on the size of land plots provided for rent and private ownership to one individual and legal entity are given. The results of the work of the Land Commission of the Republic of Kazakhstan and the identified costs in the process of land reform are presented. The measures taken by the Government of the Republic of Kazakhstan to eliminate them by introducing a moratorium for 5 years on the sale of land to private ownership are outlined and the main directions for improving land relations in Kazakhstan are outlined.

Key words: land relations, rational land management, land lease, private property, land use, agricultural land, gross output, effective use, land turnover, land legislation.

Introduction. In the legislation of many foreign countries, a tendency has been established to increase state interference in land relations, primarily in land ownership relations. This is manifested in constitutions, special laws and norms of civil laws [1].

Analysis of foreign legislation allows us to identify the main ways in which land relations are regulated, which has its own specifics in comparison with civil law regulation. Land relations are regulated in special laws on the lease, sale of land, order of inheritance, land use planning, as well as agricultural and urban codes. In many countries, laws have been passed on the elimination of striped, i.e. about rational land management. One of the important methods of state regulation of land relations in foreign countries is land use planning. It has a different name in different countries. In Great Britain – «planning of urban and rural areas», in Germany – «ordering the territory», in France – «organization of the territory», in the United States – «zoning».

A private owner, along with the rights of ownership, use and disposal, is also the owner of other rights: the right to donate, the right to exchange, to alienate, to make income, the right to manage, the right for unlimited use, etc. According to research by a number of Russian scientists: A private owner, along with the rights of ownership, use and disposal, is also the owner of other rights: the right to donate, the right to exchange, to alienate, to make income, the right to manage, the right for unlimited use, etc. According to research by a number of Russian scientists: Ryzhenkov A.Ja., Nazarenko V., Shagayda N.; Kazakh scientists Esirkepov T., Kalieva M., Aitkhozhaeva G., Akhmetkerimova G. [2- 8] the bundle of rights of a private owner can increase to 10. Thus, with the land turnover, there is a turnover of rights to use the land plot.

In a number of world countries where private ownership of land exists, the right for secondary land use may arise. In this case, the secondary land user can cultivate the land within the lease term of the primary tenant. The right of a secondary land user is always temporary and limited to the transfer of his rights to a third land user. In the legislation of the Republic of Kazakhstan, this right is called sublease. The transfer of land to secondary land use is prohibited by the Land Code (Article 41 of the Land Code of the Republic of Kazakhstan).

Latvia has adopted laws such as the Law on Land Use and Land Management (1991); Law on Environmental Protection (1991).

In Lithuania, there are, for example, Laws: «Environmental Protection» (1992); «On the administration of the county» (1994); «On the procedure for the restoration of ownership of the preserved real estate» (1991); «On land reform (1991); «On the development of rural agriculture» (2002).

In Estonia also the Law on the Right to Use Natural Resources (1994); Pollution Compensation Act (1993); Law on Environmental Supervision (1997) are adopted.

Methods and materials. In the course of the study, various methods of economic research were used: economic and statistical - in analyzing and assessing the current state, abstract-logical, used in identifying industry and regional features. In addition, the results of analysis and studies carried out by the authors of this article were used.

An important methodological part of the study is the scientific conclusions and provisions of foreign scholars in the areas of land use formation based on the regulation of land relations. The study is based on the principles of a systematic approach and technical and economic analysis on the results of research by specialists in the field of land use in foreign countries.

Results and discussion. Having studied the experience of developed world countries in the organization of land ownership, we can make some generalizations [9].

The right for temporary paid land use (lease) of a land plot is granted to citizens, non-state legal entities, as well as international organizations.

The right can be short-term - up to 5 years, long-term - up to 49 years, or up to 99 years. In the world countries, the terms of lease of land by legal entities and individuals of domestic land users are different; in most of them they do not exceed 50 years (Table 1).

Table 1

Maximum and minimum lease terms in the countries of the world for domestic land users

Country	Lease term limits		Country	Lease term limits	
	min	max		min	max
EU countries					
France	9 years	25 years	Greece	4 years	not defined.
Germany	10 years	18 years	Ireland	3 years	not defined.
Spain	6 years	15 years	Portugal	7 years	10 years
Finland	year	15 years	Netherlands	6 years	12 years
Italy	6 years	15 years	Switzerland	6 years	9 years
Austria	year	15 years	Luxenburg	6 years	8 years
Poland	10 years	prolongation	Hungary	8 years	20 years
Romania	year	further extension	Bulgaria	year	further extension
Czech Republic	year	not defined.	Estonia	3 years	not defined
Lithuania	year	25 years	Latvian	year	25 years
Countries of Independent States and the EAEU					
Kazakhstan	5 years	49 years	Russia	5 years	49 лет
Kyrgyzstan	5 years	50 years	Belarus Belarus	10 years	50 years
Turkmenistan	year	10 years	Uzbekistan	30 years	50 years
Tajikistan	3 years	20 years	Armenia	year	25 years
Other countries					
USA	year	year	Ukraine	not defined	50 years
Japan	not defined	20 years	Moldova	year	30 years

As we can see, in the EU countries, with some exceptions, where private ownership of agricultural land prevails, the share of rent is less than 20-50%. Moreover, in most cases, a minimum lease period is provided, both for the farm as a whole, and for the whole household.

In the EAEU countries, almost all land is state-owned and provided for long-term lease. And in the USA, Japan, Canada, the share of land lease is less than 50% of all agricultural land in these countries.

In most EU countries, the maximum lease period is significantly shorter than in the Commonwealth of Independent States (CIS) and EAEU countries [10]. According to the data of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Nazarenko V., in 2010 in the EU countries the share of leased agricultural land ranges from 13.1% in Denmark to 66.2% in Belgium (Table 2).

Table 2

Share of agricultural land leases in the world countries

EU countries	Share of land leases,%	EAEU countries	Share of land leases,%	Other countries	Share of land leases,%
Germany	42,0	Kazakhstan	98,7	USA	42,8
France	56,2	Russia	98,0	Canada	56,0
United Kingdom	38,4	Belarus	100,0	Japan	13,1
Belgium	66,2	Armenia	100,0	Georgia	100,0
Latvia	27,4	Kyrgyzstan	100,0	Moldova	100,0
Lithuania	48,1	Uzbekistan	100,0	Ukraine	60,0

In countries with market economies with small land uses, the level of land use efficiency is significantly higher than in some Commonwealth of Independent States (CIS) and EAEU countries. So, in Germany, with an average size of peasant farms of 49 hectares, productivity is 14 times higher than in Kazakhstan with its more significant average size of 270 hectares on average in the republic. In the CIS countries, irrational use of land is allowed, their withdrawal from agricultural turnover for a number of reasons: lack of technical means for cultivating land, seeds, mineral fertilizers, plant protection means, limited opportunities to cultivate the land by certain categories of workers (pensioners, employees of educational and social sphere), etc.

Provision of land rent for foreign citizens, foreign legal entities, joint ventures with foreign participation. The legislation of a number of countries limits the terms of leasing land to foreigners from 10-12 years (Germany) to 15 (Russia), 25 (Kazakhstan, Armenia), 20 (Eastern European countries) and 50 years (Tajikistan, Belarus). The terms for leasing agricultural land to foreigners are much shorter, the priority always remains with local farms and integrated structures.

The study of foreign experience in the development of rental and private land use makes it possible to avoid undesirable consequences in the process of reforming agricultural formations in Kazakhstan [11].

First, land in most countries is privately owned. The exception is Israel, Holland, where all land belongs to the state, and its use is under strict state control, and in Great Britain, formally, all land belongs to the EU royal family, but the rights to own it are freely sold. At the same time, it is very difficult to change the intended use of the land plot here. Land owners are prohibited from selling it to foreigners.

Second, ownership of agricultural land is limited in almost all countries. For example, in European countries, the state regulates and restricts private ownership of land. The maximum size of land ownership in a family in Romania is 100 hectares, in Hungary - 300 hectares per person, in Bulgaria a family can own no more than 30 hectares. In other countries, there is a restriction on the

sale of agricultural land to foreigners: in Poland, there is a 12-year moratorium on the sale of such land; in New Zealand, permission for foreigners to purchase or even lease a plot of land is in an area of more than 2 hectares; in Canada, a foreigner can own no more than 8 hectares of agricultural land.

The land policy of the developed world countries provides to prevent the concentration of too large land tracts in the same hands for measures: in Denmark, the law sets the limit for the size of own and leased land use - 150 hectares of agricultural land. In Germany, no plot should be less than 1 ha. The maximum area in use is from 400 to 500 hectares. Quite often, a prerequisite for acquiring the right to lease or the right to acquire a land plot is the requirement that the tenant or buyer must be a local resident (Denmark, Germany, Finland, Netherlands and Italy) (Table 3).

In Ukraine, the law establishes the maximum permitted area of agricultural land owned by one person is 100 hectares, in Poland - 300 hectares, but taking into account the inherited land up to 500 hectares, in Germany, depending on the conditions of the federal lands - 400-500 hectares, in Hungary - up to 300 hectares, in Romania - up to 200 hectares. The minimum area of land ownership is set in Germany and Poland it is 1 hectare, in Japan - 0.5 hectares, and in Ukraine it is not legally defined [11]

Table 3

Production of gross output from 1 ha of farmland taking into account direct payments to farmers from the budget for the land use in the EU -27 countries

Size of land use, ha	EU countries	Production of gross output from 1 ha of agricultural land, thousand euros	Wheat yield, t/ha
Up to 30 ha-small	Romania (13 ha)	1,52	3,5
	Italy (17 ha)	3,88	5,4
	Poland (18 ha)	1,56	5,3
	Bulgaria (26 ha)	0,92	4,0
From 160 ha and above-large	United Kingdom (160 ha)	1,44	7,6
	Czech Republic (228 ha)	1,32	5,7
	Slovakia (579 ha)	1,0	4,9

So, on small areas (only 17 hectares) in Italy, the highest level of gross production (3.88 thousand euros per hectare), in the UK, on an area of 160 hectares, the highest level of wheat yield in the EU countries was obtained - 7.6 tons / ha. Thus, in these countries, support measures to cover part of the costs of production and a higher culture of farming and the composition of farmland are more influenced by support measures.

In the countries of the Customs Union, land leases from the state prevail. For example, in the Russian Federation the share of leased land in the total volume of transactions is 62%, and in terms of area is 82.7%, in Belarus - all land is leased, in Kazakhstan 99% of land is leased from the state.

Thirdly, the main feature of the formation of land ownership in the world countries is the widespread use of land leases.

It should be noted that the lease terms in different countries are not the same: in many of them minimum and maximum allowable terms are set. For example: in Belgium, the minimum is 12 years, and the maximum is 99 years, in Spain, from 6 to 15 years, in France from 12 to 25 years. At the same time, in Greece, Ireland and Portugal, only the minimum lease periods (4, 3 and 7 years) are defined, while in Denmark, Ukraine and Japan, on the contrary, the maximum is 30, 50 and 20 years. In the United States, land leases are one year. [11].

The next aspect in the field of property relations for agricultural land is the increase in farms and land consolidation. This is especially true for the countries of the European Union, where the process of buying out small farms and selling them to larger ones is actively taking place, that is, the enlargement of farms, as well as the elimination of the striped area.

In the discussion of the received data in many Western countries, there has been an increase in the number of farmers who combine ownership of land with its lease. This trend is due to the fact that farmers tend to increase the size of their farms. Given a relatively stable land tenure system and high land prices, this is most easily achieved by renting additional space.

The most difficult problem of land reform is the agricultural land market. Studying the experience of foreign countries, we conclude that the lease of agricultural land is an effective type of market relations and an alternative to buying and selling.

The legislation of most foreign countries allows transactions with agricultural land. In order for the circulation of agricultural land to contribute to the concentration of land resources in the hands of the most efficient users, the state, through the formation of legislative norms, controls land relations, introducing significant restrictions on the acquisition of agricultural land for ownership or lease [12].

In Table 4, we have considered the main advantages and disadvantages of leased and privately owned land.

For example, in Germany, the turnover of agricultural land is regulated on the basis of the provisions of the German Civil Code of 1896, the Law on Measures to Improve the Agrarian Structure and Protection of Agricultural and Forestry Enterprises (Law on Land Turnover) of July 28, 1961. The German civil code provides for a ban on the fragmentation of agricultural land and their alienation with a change in the designated purpose [13].

In France, the legal regulation of the turnover of agricultural land is laid down in the French Civil Code (Napoleon's Code) of 1804. The land law of France is characterized by a differentiated approach to the legal regulation of the turnover of agricultural land for the purpose of their protection and rational use of natural resources. Thus, a special system has been established, which allows defining the subjects of land rights in the future and, in the event of violation of the law, equitably distribute responsibility. In France, the state regulates the acquisition of land plots entering the market for the purpose of their subsequent resale. In order to prevent speculation in this category of land, there are high taxes on profits from the sale of agricultural plots.

Table 4

Advantages and disadvantages of rental and private land use in the world countries with different economies

	Private land use	Leased land from the state or from a private owner
Advantages	Pays land tax in accordance with the generally established procedure and preferential treatment. In some countries, small farms are exempted from land tax. Saving money on rental payments.	Pays rent in the EAEU countries at the level of land tax or 100-120%, in countries with a market economy - the rent is set on income, which includes the land tax.
	stability (no one can be deprived of the right except by the will of the owner himself or by a court decision).	With a long-term lease, there is stability. However, in the case of short-term (from 1 to 5 years) and medium-term (up to 10 years), contractual obligations for the targeted use of the land, increasing its fertility must be fulfilled. Otherwise, the owner may terminate the contract unilaterally.
	the right to dispose of the land plot at its discretion (to give, sell, pledge, lease, etc.).	the right to own and use a land plot strictly for its intended purpose, as well as to pledge, the possibility of land redemption. Functions are limited.
	the right to reimbursement of the cost of a land plot in the event of its withdrawal for state, municipal needs.	the right to compensation for damage when it is withdrawn for state, municipal needs.
Disadvantages	Requires significant investments at the expense of its own funds for the introduction of new technologies that increase the efficiency of production.	High rental payments, which change annually depending on the approved ratios.
		Restrictions on the right to dispose of a land plot (excludes the possibility of alienating a plot, the possibility of transferring it to sublease, only with the consent of the owner of the land plot).

In Italy, state control over the circulation of agricultural land is reduced for the possibility of compulsory lease or sale of land to other users. In Italy, strict conditions have been introduced for the targeted use of agricultural land, for violation of which there are corresponding sanctions.

In the United States, a multilevel agricultural policy is being pursued to ensure proper regulation of the turnover of agricultural land. US legislation is aimed at preserving rural communities and preventing non-agricultural land use.

The UK has the Urban and Rural Planning Act of 1947, which has developed regional land-use plans with different zones, including agricultural land use. In the UK, changing the type of intended use requires a special permit, which is issued by the relevant legislature. Also, the possibility of withdrawal of such lands in case of their inappropriate use has been established.

In China, the main form of transaction with this category of land is still lease. At the same time, only collective ownership of agricultural land is legally established for peasants living in villages, provinces and united in agricultural cooperatives. In Japan, the country's land resources are very limited, and the population density in the country is increasing, so agricultural land is protected by the state. This country is pursuing a strict policy for the protection of agricultural land [13].

Thus, in foreign countries, there is a tendency of special attention to the issue of legal regulation of agricultural land. It is aimed primarily at concentrating agricultural land in the hands of the most efficient users. In the coming years, in many foreign countries, a significant modification of the legal regulation of the turnover of agricultural land will be carried out, and many legislative acts will also be created and transformed.

Conclusion.

Land in most countries is privately owned. The exceptions are Israel, China and the United Kingdom. Land owners are prohibited from selling it to foreigners.

Agricultural land ownership is limited in almost all countries. The land policy of the developed world countries provides for measures to prevent the concentration of too large land tracts in the same hands.

The main feature of the formation of land ownership in the world countries is the widespread use of land leases. It should be noted that the lease terms in different countries are not the same: in many of them minimum and maximum allowable terms are set.

In the countries of the Customs Union, land leases from the state prevail. For example, in the Russian Federation the share of leased land in the total volume of transactions is 62%, and in terms of area it is 82.7%, in Belarus - all land is leased, in Kazakhstan 99% of land is leased from the state.

References

1. Minigazimova A.I., Chichkin A.V. Foreign experience in regulating the turnover of agricultural lands // Collection of articles on mat. XLVIII International Student scientific-practical conference. – Novosibirsk, 2016. – No11(47). – pp. 186-192.
2. Ryzhenkov A.Ya. Modern land policy and land fund management in foreign countries // Bulletin of the Volgograd Institute of Business // Business. Education. Right. – 2012. – No3. – pp. 252-257.
3. Nazarenko V.I. State and agriculture in the West. – M.: Lights TD, 2010. – 324 p.
4. Shagaida N.I. Features of agricultural land turnover in Russia: institutional analysis. – M.: VIAPI: Erd, 2006. – 225 p.
5. Esirkepov T.A. Strategic objects of the economy of Kazakhstan: state, problems and prospects. – Almaty: Ekonomika, 2010. – 82 p.
6. Kalieva M.K. Kerimova.K. Agricultural risks /// Research, results. – 2020. – No.3. – pp. 459 - 466.

7. Aitkhodzhayeva G.S., Tireuov K.M., Pentaev T.P. Theoretical and methodological aspects of the modern concept of land relations in Kazakhstan. // Research, results. – 2018. – No.3. – pp. 190-197.
8. Akhmetkerimova G.E. examination of regulatory documents aimed at the rational use of agricultural land in Almaty region // Research, results. –2019. – No.3. – pp. 316-321.
9. Statistical comparisons of countries. – 2013. [Electronic resource]. – Access mode: // <http://ag-robuy.ru/publications/index.php?id=42>.
10. Sabirova A.I., Zhildikbaeva A.N. Foreign experience of land use on agricultural lands // Problems of the agro-market, Kazakh Research Institute of Agro-Industrial Complex and Rural Development. – Almaty, 2017. – pp. 102-111.
11. Koshkalda I.V., Ryasnyanskaya A.N. Foreign experience in the development of land ownership. – Kharkiv: V.V. Dokuchaev Kharkiv National Agrarian University, 2015. – pp. 147-150.
12. Kalabekov I.G. Russia, China and the USA in numbers. – М., 2017. – 117 p.
13. Miloserdov V.V. Reforms are carried out successfully when they are reasonable. Agrarian transformations in Russia and China // Land resources of Kazakhstan. – 2008. – No. 6. – pp. 19-21.

А. Жилдикбаева^{1*}, С. Елемесов¹

*¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (Алматы қ., Қазақстан),
a.zhildikbaeva@mail.ru*, 508301@kaznaru.edu.kz*

ШЕТ ЕЛДЕРДЕГІ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІНДЕ ЖЕР ПАЙДАЛАНУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Аңдатпа.

Мақалада шет елдердің жерді пайдалануды қалыптастыру тәжірибесі қарастырылады, мысалы: меншік нысандары, жер көлемінің шектеулері, әлемнің әртүрлі елдерінде жалдау қатынастарын дамыту, әртүрлі авторлардың пікірлері қарастырылады. Әлемдегі елдердегі бір ғана тұлғаға берілетін жер Пайдаланудың минималды және максималды көлемі талданған. Еуропалық Одақ (ЕО) және Еуразиялық экономикалық одақ (ЕАЭО) елдеріндегі фермерлерге төленетін тікелей төлемдер зерттелген. Шет елдердегі жер айналымы бойынша қолданыстағы заңға талдау жасалған. Бір жеке және заңды тұлғаға жалға және жеке меншікке берілетін жер көлеміне қолданыстағы шектеулер келтіріледі. ҚР Жер комиссиясы жұмысының нәтижелері және жер реформасын жүргізу процесінде анықталған шығындар келтірілген. ҚР Үкіметінің жерді жеке меншікке сатуға 5 жылға мораторий енгізу арқылы оларды жою бойынша қабылдаған шаралары белгіленді және Қазақстандағы жер қатынастарын жетілдірудің басты бағыттары белгіленді.

Кілттік сөздер: жер қатынастары, ұтымды жерге орналастыру, жерді жалға алу, жеке меншік, жер пайдалану, ауылшаруашылығы мақсатындағы жерлер, жалпы өнім, тиімді пайдаланушы, жер айналымы, жер заңнамасы.

А. Жилдикбаева^{1*}, С.Елемесов¹

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет
(г. Алматы, Казахстан), a.zhildikbaeva@mail.ru*, 508301@kaznaru.edu.kz*

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Аннотация.

В статье рассматривается опыт зарубежных стран по формированию землепользований, такие аспекты как: формы собственности, ограничения размеров земельных угодий, развитие

рендных отношений в разных странах мира, рассмотрены мнения различных авторов. Проанализированы предельные минимальные и максимальные размеры землепользований предоставляемых одному лицу в странах мира. Изучены прямые выплаты фермерам в странах Европейского союза (ЕС) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Дан анализ действующего законодательства по обороту земель в зарубежных странах. Приводятся действующие ограничения размеров земельных угодий, предоставляемых в аренду и частную собственность одному физическому и юридическому лицу. Приведены результаты работы Земельной Комиссии РК и выявленные издержки в процессе проведения земельной реформы. Обозначены принятые Правительством РК меры по их устранению путем введения моратория на 5 лет на продажу земель в частную собственность и обозначены главные направления совершенствования земельных отношений в Казахстане.

Ключевые слова: земельные отношения, рациональное землеустройство, аренда земли, частная собственность, землепользование, земли сельскохозяйственного назначения, валовая продукция, эффективный пользователь, оборот земель, земельное законодательство.

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

МРНТИ 68.35.29

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/04>

УДК 633.1:633.16: (1-924.86) (574) (045)

*И.И. Жумагулов*¹, Б.О. Амантаев¹, Н.К. Муханов¹, Е.М. Кульжабаев¹*

*¹НАО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»,
(г. Нур-Султан, Казахстан), igilik_zhumagulov@mail.ru*, bekzat-abu@mail.ru,
muhanov1984@mail.ru, agro_eldos82@mail.ru*

**ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
И ЯЧМЕНЯ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

Аннотация

Изучение влияния осадков на урожайность яровой пшеницы и ячменя проводилось на производственных посевах в научно-экспериментальном кампусе КазАТУ им. С. Сейфуллина в 2016-2019 г.г. В условиях сухостепной зоны Северного Казахстана изучено влияние атмосферных осадков на урожайность яровой пшеницы и ячменя. В годы исследований анализировалось количество и сроки выпадения осадков и их влияние на урожайность. Анализ среднемноголетнего количества осадков показал, что в период вегетации он составляет 41%. Установлена зависимость продуктивности зерновых культур от сроков выпадения осадков и их количества. Определялось накопление снега на полях в зимний период и количество продуктивной влаги в метровом слое почвы в весенний период. Влияние запасов снега на урожайность не установлено. В условиях неравномерного выпадения осадков по сезонам года решающее влияние на урожайность в критические по требованию к влаге фазы развития зерновых культур оказывали осадки выпавшие в июне-июле месяце. Корреляция урожайности с осадками выпавшими в эти месяцы у яровой пшеницы составила 0,61, у ячменя 0,41. В период вегетации зерновых культур анализировалось количество выпавших осадков и температура воздуха по месяцам. Результаты исследований показали, что урожайность зерновых культур по годам имела существенные различия. Тогда как различия по сумме осадков по годам не имели существенных различий. В благоприятные по срокам (июнь-июль) выпадения осадков годы средняя урожайность яровой пшеницы составила 14,7 ц/га, урожайность ячменя 13,7 ц/га. В годы с небольшим количеством осадков в критические фазы развития пшеницы и ячменя урожайность снизилась в четыре раза и составила 3,3 ц/га и 5,1 ц/га соответственно.

Ключевые слова: Атмосферные осадки, зерновые культуры, урожайность, ячмень, яровая мягкая пшеница, климат, фазы роста и развития.

Введение. В сухостепной зоне Северного Казахстана основным фактором лимитирующим урожайность сельскохозяйственных культур являются атмосферные осадки. Выпадение осадков в течении года имеет неравномерный характер. Сумма осадков за год в регионе колеблется в пределах 250-350 мм, в летний период выпадает 120-170 мм, что составляет 45-50% от годовой нормы. Особенностью засушливого климата степной зоны являются большие потери влаги в результате сдувания снега с полей, интенсивное испарение жидких осадков и термическое иссушение почвы в весенне-летний период, что приводит к большим суммарным потерям дефицитной влаги.

Особенность зимних осадков в виде снега - это его перемещение и возможность накопления его на полях в зимний период. По данным В.И. Панкова на открытых участках

помимо сноса наблюдается сублимация или возгонка при ветро-метельном переносе, а также при повседневном обдуве разными по скорости ветрами снежной поверхности. За зиму потери могут достигать 60-80 мм и более. По мнению автора на таких полях из-за потерь снега снижение урожайности зерна яровой пшеницы составит 5-6 ц/га [1].

По данным ряда исследователей недостаток почвенной влаги в период вегетации зерновых и других сельскохозяйственных культур снижает их продуктивность. Особенно отрицательное влияние на рост растений оказывает дефицит атмосферных осадков в зависимости от климатического региона в период апрель-июль месяцы [2- 5].

По данным Asadi S., Vannayan M., Monti A. зависимость урожайности пшеницы и ярового ячменя и суточного количества осадков за 30 летний период выявлена высокая коррелятивная зависимость урожайности и осадков в критический период цветения зерновых культур [6].

В засушливые годы отсутствие осадков в критические фазы развития растений снижает в несколько раз урожайность культур по сравнению с благоприятными годами. Результаты исследований в Красноуфимском селекционном центре (Россия) показали, что в засушливые годы урожайность зерна проса снизилась в два раза, с 6,0 т/га до 3, т/га. Отмечается, что, кроме дефицита осадков, на зерновую продуктивность оказывает также влияние среднесуточная температура воздуха в течение вегетационного периода [7].

Результаты исследований Н.Ш. Сулейменовой, Д.Б. Калыкова свидетельствуют об изменении климата юго-востока Казахстана, что характеризуется потеплением с усилением засушливости зоны с постоянным повышением температуры воздуха от 1,50°С до 3,70°С по сравнению с многолетними данными. Отклонения показателей климата по среднесуточной температуре и суммы осадков оказали существенное влияние на рост и развития возделываемой культуры и снизили урожайность сельскохозяйственных культур [8; 9].

В условиях юго-востока Казахстана при почвозащитной обработке технологии возделывания рапса в засушливые годы, складывающиеся оптимальные условия роста, развития культуры снижали угнетающие последствия изменения климата и обеспечивали повышение урожайности рапса до 19,7-21,3 ц/га (среднем на 34,5%) [10].

Методы и материалы. Объектами исследований являлись сорта яровой пшеницы Астана и сорт ячменя Арна в производственных посевах научно-экспериментального кампуса КазАТУ им. С. Сейфуллина. Площадь посева пшеницы 100 га, ячменя 30 га. Исследования проводились в научно-экспериментальном кампусе КазАТУ им. С. Сейфуллина, который расположен в Целиноградском района Акмолинской области в 50 км от административной границы г. Нур-Султан. Цель данной работы - изучение влияние атмосферных осадков на урожайность яровой пшеницы и ярового ячменя в условиях научно-экспериментального кампуса КазАТУ им. С. Сейфуллина. Определение влияния атмосферных осадков определялось в годы исследований по урожайным данным яровой пшеницы и ячменя.

В ходе исследований плотность снега определяли с помощью весового снегомера ВС-43. Высоту снежного покрова измеряли с помощью переносной снегомерной рейкой в 10 местах каждой снегомерной линии, через 15-20 шагов. Снегомерная съемка проводилась в годы исследований в феврале начале марта, до активного снеготаянья. Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом. Урожайность определялась по бункерному весу при уборке пшеницы и ячменя с производственных участков. Агротехника общепринятая для зоны. Температура и осадки учитывались из показаний метеостанции METOS расположенной на территории научно-экспериментального кампуса и по данным метеопоста Акмол. Почва участка темно-каштановая, с содержанием гумуса 2,6%.

Результаты и обсуждение. Исследования проводились с целью определения влияния сроков выпадения и количества атмосферных осадков в сезонные периоды 2016-2019 гг. на формирование урожая яровой пшеницы и ячменя в производственных посевах научно-экспериментального кампуса КазАТУ им. С. Сейфуллина.

В 2015-2016 гг. сельскохозяйственном году сумма осадков составила 298,9 мм, что на 27,1 мм меньше нормы. Имеются различия и по характеру распределения их в течении года. Так, в 2015 году за холодный период выпало на 33,7 мм осадков меньше по отношению к многолетней норме. Температурный режим зимнего периода был существенно выше нормы, за исключением января, который был несколько холоднее обычного. Летний период характеризуется крайне неравномерным выпадением осадков. За май - август выпало 124,2 мм осадков, что на 40,8 мм меньше многолетней нормы. Особенно сухими были май и август с количеством осадков 9,1 мм, тогда как в июле выпало почти двухмесячная норма.

В 2017 году количество осадков холодного периода было значительно больше многолетней нормы и составило за ноябрь - март 100,2 мм против 88 мм по норме. Температурный режим зимнего периода был существенно ниже нормы, за исключением января, который был холоднее обычного. Летний период характеризуется крайне неравномерным выпадением осадков. За май - август выпало 123,4 мм осадков, что на 41,6 мм меньше многолетней нормы. Наибольшее количество осадков выпало в мае - 53,3 мм. В остальные месяцы летнего периода осадков выпало меньше многолетней нормы.

Так, в 2018 году за холодный период выпало на 7,6 мм осадков меньше по отношению к многолетней норме. Летний период характеризуется крайне неравномерным выпадением осадков. За май - август выпало 104 мм осадков, что на 61 мм меньше многолетней нормы. Особенно сухими были май, июль и август с количеством осадков 40,2 мм, тогда как в июне выпало почти полуторамесячная норма

В 2019 году сумма осадков составила 267,1 мм, что на 58,9 мм меньше нормы. Имеются различия и по характеру распределения их в течении года.

Урожайность яровой пшеницы и ячменя в 2016-2019 гг. варьировала ежегодно в очень больших интервалах. Урожайность в засушливые 2017 и 2019 годы была меньше у пшеницы в среднем на 11,4 ц/га, у ячменя на 8,6 ц/га по сравнению с благоприятными 2016 и 2018 годами. Основная причина в дефиците атмосферных осадков в критические фазы развития зерновых культур и высокой температуре.

В годы исследований атмосферные осадки выпадали в течении года неравномерно, что значительно повлияло на урожайность зерновых культур. Сумма осадков в годы исследований была в пределах 267,0-330,8 мм. Доля зимних осадков преобладала в общей сумме осадков и составила в среднем 59,1%. Атмосферные осадки в годы исследований анализировались по характеру выпадения их по сезонам года и в количественном выражении.

Зимние осадки являются источниками запасов влаги в почве к посевному периоду. Высота снежного покрова в Северном Казахстане составляет в различные годы 2-45 см, в среднем около 25 см. В условиях засушливого климата снежный покров имеет важное значение для накопления влаги в почве. Состояние снежного покрова характеризуют его высотой, плотностью и характером залегания. Снегозадержание на производственных посевах не проводилось. В период активного снеготаяния на производственных полях наблюдался сток талой воды в понижения, особенно на участках с уклоном.

В ходе исследований определялась плотность, высота снежного покрова и запасы воды по различным агротехническим фонам. Полученные результаты показали большее накопление снега на участках с плоскорезной обработкой почвы по сравнению с вспашкой, вследствие задержания снега стерней. Превышение по запасам влаги по этим фонам составило 30,4 мм. Наибольшие запасы влаги отмечены на участках с многолетними травами-174,3 мм (таблица 1).

На производственных участках научно-экспериментального кампуса КАТУ им. С.Сейфуллина высота снежного покрова в 2016-2019 г.г. была в пределах 19,8- 33,4 см. Запасы воды в снеге в годы исследований в весенний период составляли 63,0-86,8 мм, наибольшие запасы воды в снеге были отмечены в 2019 году (таблица 2).

Таблица 1

Запасы воды в снеге (мм) по различным агротехническим фонам на полях научно-экспериментального кампуса КазАТУ им. С. Сейфуллина весной 2020 г.

№	Агротехнический фон	Плотность, г/см ³	Высота снега, см	Запасы воды в снеге, мм
1	Вспашка	0,29	45,5	132,0
2	Плоскорезная обработка	0,29	56,0	162,4
3	Многолетние травы	0,30	58,1	174,3
	Среднее	0,29	53,2	156,2

Таблица 2

Результаты измерений снежного покрова на производственных полях научно-экспериментального кампуса КазАТУ им. С.Сейфуллина в 2016-2019 гг.

№	Годы	Высота снежного покрова, см	Плотность снега, г/см ³	Запасы воды в снеге, мм
1	2016	22,5	0,28	63,0
2	2017	22,7	0,28	63,6
3	2018	19,8	0,35	69,3
4	2019	33,4	0,26	86,8
	Среднее	24,6	0,29	70,7

Анализ урожайных данных пшеницы и ячменя показал, что зимние запасы воды в снеге в годы исследований не оказали существенного влияния на различия по урожайности в годы исследований. В 2019 году при наибольших запасах воды в снеге получена низкая урожайность пшеницы и ячменя. Это свидетельствует о потерях зимних осадков в период снеготаянья.

Определение влажности почвы перед посевом показало, что с учетом осенне-зимних и весенних осадков количество продуктивной влаги в метровом слое составляло в годы исследований 88,6- 126,7 мм (таблица 3).

Таблица 3

Продуктивная влага в почве перед посевом и перед уборкой зерновых культур в 2016-2018 гг., %, мм (КАМПУС КазАТУ им. С.Сейфуллина)

Горизонт т, см	Годы											
	2016				2017				2018			
	весна		осень		весна		осень		весна		осень	
	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм
0-10	12,4	4,4	13,6	5,6	18,0	10,1	9,3	1,1	20,8	13,0	13,6	5,6
10-20	17,0	8,8	15,2	6,7	19,1	11,3	13,0	4,2	23,6	16,4	15,3	6,8
20-30	16,5	9,2	14,1	6,2	18,8	12,2	12,5	4,2	22,0	16,2	14,2	6,4
30-40	17,2	10,9	13,6	6,3	18,8	13,1	12,0	4,3	20,9	15,9	13,6	6,3
40-50	17,6	12,6	13,3	6,5	17,3	12,1	12,9	5,9	20,2	16,1	13,3	6,5
50-60	14,0	9,0	12,5	6,8	14,6	9,7	10,5	3,9	17,7	14,3	12,5	6,8
60-70	13,7	11,4	11,1	7,5	12,8	10,0	9,5	5,1	14,6	12,7	11,0	7,4
70-80	10,9	5,8	9,8	4,1	13,0	9,0	9,0	2,9	11,7	7,0	9,0	2,9
80-90	10,8	8,6	9,1	6,0	11,6	9,9	8,5	5,1	11,6	9,9	9,1	6,0
90-100	10,8	7,9	7,1	2,2	12,3	10,2	6,7	1,6	9,0	5,2	7,1	2,2
0-20	14,7	13,2	14,4	12,3	18,6	21,4	11,2	5,3	22,2	29,4	14,4	12,4
0-50	16,1	45,9	14,0	31,3	15,2	58,8	11,9	19,7	21,5	77,6	14,0	31,6
0-100	14,1	88,6	11,9	57,9	14,0	107,6	10,4	38,4	17,2	126,7	10,6	56,8

Запасы продуктивной влаги в 2016-2018 гг. составляли в слое 0-100 см 88,6; 107,6 и 126,7 мм соответственно.

Оценка содержания продуктивной влаги в метровом слое почвы в годы исследований свидетельствует об удовлетворительных запасах влаги в весенний период. Осенние запасы влаги в почве перед уборкой были больше в 2016 и 2018 годах, соответственно урожайность пшеницы и ячменя в эти годы была выше.

Анализ метеорологических данных в годы исследований показывает, что на урожайность пшеницы и ячменя в основном повлияли сроки выпадения и количество осадков в период вегетации. Общая сумма осадков в эти годы в меньшей степени определяла различия по уровню урожайности яровой пшеницы и ячменя, вследствие несущественных различий.

В условиях дефицита атмосферных осадков негативное влияние на рост и развитие растений оказывали высокие температуры 2017 и 2019 годов, когда максимальная температура воздуха при отсутствии осадков повышалась до 30°C. ГТК в июне и июле была в среднем наименьшей 2017 и составила 0,4. В 2018 году наиболее засушливым месяцем был июль месяц, ГТК составил 0,2 (таблица 4). В годы с высокой температурой и дефицитом осадков растения в летний период подвергались стрессу. Полученные данные по степени засушливости этих месяцев подтверждают существенные различия по урожайности в эти годы.

Таблица 4

Температура воздуха и ГТК в июне и июле в годы исследований

№	Годы	Температура воздуха		ГТК	
		июнь	июль	июнь	июль
1	2016	17,1	13,3	0,6	2,0
2	2017	21,5	21,6	0,4	0,4
3	2018	6,5	12,5	1,3	0,6
4	2019	15,9	22,0	1,6	0,2

Критическим периодом по потребности у зерновых культур во влаге являются фазы кущение-колошение, которые в сухостепной зоне Северного Казахстана приходятся на июнь-июль месяцы. Результаты исследований свидетельствуют о том, что на уровень урожайности в значительной степени повлияли осадки выпавшие в июне-июле (таблица 5).

Таблица 5

Влияние осадков выпавших в различные периоды на урожайность яровой пшеницы и ячменя в научно-экспериментальном кампусе КазАТУ им. С. Сейфуллина в 2016-2019 гг.

Годы	Урожайность, ц/га		Осадки, мм						
	пшеница	ячмень	За сельскохозяйственный год	Сентябрь-апрель	май-август	май	июнь	июль	август
2016	15,2	13,3	298,9	174,0	124,2	6,0	31,1	84,0	3,1
2017	3,0	3,3	330,8	207,4	123,4	53,3	28,7	30,7	10,7
2018	14,1	14,0	321,2	178,6	142,6	6,7	68,0	23,2	44,7
2019	3,6	7,0	267,1	161,0	104,0	9,7	63,5	15,7	15,1
Среднее	9,0	9,4	304,5	180,2	123,6	18,9	47,8	38,4	18,4
Многолетняя норма			326	165	161	31	41	52	41

Сумма осадков за июнь и июль в 2016 и 2018 году составила 115,1 и 91,2 мм. Тогда как в 2017 и 2019 всего лишь 59,4 и 79,2 мм соответственно. Выпадение осадков в эти месяцы оказывало решающее влияние на формирование урожайности в годы наблюдений. Коэффициент корреляции между урожайностью яровой пшеницы и осадками в июле составил 0,61, у ячменя 0,44 (таблица 6).

Таблица 6

Корреляция урожайности яровой пшеницы и ячменя с осадками по месяцам вегетационного периода

Культура	Годы	Урожай-ность, ц/га	Осадки за май, мм	Корреляция	Осадки за июнь, мм	Корреляция	Осадки за июль, мм	Корреляция	Осадки за август, мм	Корреляция
Пшеница	2016	15,2	6,0	-0,66	31,1	0,07	84,0	0,61	3,1	0,29
	2017	3,0	53,3		28,7		30,7		10,7	
	2018	14,1	6,7		68,0		23,2		44,7	
	2019	3,6	9,7		63,5		15,7		15,1	
Ячмень	2016	13,3	6,0	-0,83	31,1	0,33	84,0	0,44	3,1	0,41
	2017	3,3	53,3		28,7		30,7		10,7	
	2018	14,0	6,7		68,0		23,2		44,7	
	2019	7,0	9,7		63,5		15,7		15,1	

Анализируя распределение атмосферных осадков по периодам года, следует отметить, что в годы с низкой урожайностью зерновых культур доля осадков в вегетационный период (май-август) составляла 37,3-38,9% от общей суммы осадков. Тогда как в годы исследований с более высокой урожайностью объем осадков в этот период вегетации составил 41,6-44,4%.

Выводы.

В засушливых условиях сухостепной зоны Северного Казахстана атмосферные осадки являются основным фактором влияющим на урожайность сельскохозяйственных культур в богарных условиях. Количество атмосферных осадков в годы исследований составляло от 267 до 330 мм, при среднемноголетней норме 326 мм. Изучение сроков выпадения и количества осадков на урожайность яровой пшеницы и ячменя в годы исследований показало, что при незначительных различиях по сумме годовых осадков основным фактором определяющим уровень урожайности культур являются майские, июньские и июльские осадки, которые приходятся на критические фазы развития яровой пшеницы и ячменя по требованию к влаге. Наибольшая корреляция по срокам выпадения осадков с урожайностью яровой пшеницы и ячменя была в мае и июле месяце. Майские осадки влияли на полноту всходов, а июльские осадки совпадали с критической фазой водопотребления зерновых культур.

Благодарность.

Выражаем благодарность агроному научно-экспериментального кампуса КазАТУ им. С.Сейфуллина Аскену Б. за предоставленные данные по урожайности на производственных посевах яровой пшеницы и ячменя.

Список литературы

1. В.И. Панов Потери атмосферных осадков с незащищенных полей в степном засушливом субрегионе, их существенное снижение и стабилизация гидроресурсного потенциала земледелия созданием лесомелиоративных (лесоаграрных) бассейновых агроэколандшафтов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, – т. 18, – №2, – 2016, – с. 472-478.
2. А.Б. Мустафина. Основные особенности влияния погодных условий на урожайность зерновых культур в Республике Татарстан // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. – 2019. – №2(372). – с. 144-153.
3. Гольдварг Б.А., Боктаев М.В., Филиппов Е.Г., Донцова А.А. Влияние количества осадков в период вегетации на урожайность районированных сортов ярового ячменя в засушливой центральной зоне республики Калмыкия // Зерновое хозяйство России. – 2019 (5), – с.14-17.
4. Магафурова Ф.Ф., Хуснутдинов В.В. Урожайность и технологические качества зерна различных сортов гречихи в условиях предуральской зоны республики Башкортостан, //Известия Уфимского научного центра РАН, – №3-6, – 2018, – с. 34-36.
5. Hunt E. D. Svoboda, M., Wardlow B., Hubbard K., Hayes, M., Arkebauer, T. Monitoring the effects of rapid onset of drought on non-irrigated maize with agronomic data and climate -based drought indices// Agricultural and forest meteorology. – 2014. – Т.191, – p.1-11.
6. Рахимова Е.В., Нургазина А.С., Бишимбаева Н.К. Влияние холодового стресса на ультраструктуру пыльников и микроспор ячменя // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – №1, – 2017. – с.176-184.
7. Жайлыбай К.Н., Кенбаев Б.К., Медеуова Г.Ж., Сагындыкова А.С. Агроэкологические основы формирования урожая ячменя в зависимости способов внесения удобрений в условиях орошаемого рисового земледелия // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – №4(84), – 2019. – с.136-143.
8. Сулейменова Н.Ш., Калыков Д.Б. Влияние изменения климата на функционирование АПК юго-востока Казахстана // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, – №2, – 2019, – с. 226 – 279.
9. Сулейменова Н.Ш., Калыков Д.Б. Изменения климата и агропромышленный комплекс Алматинской области // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, – №3, 2019, – с. 252 – 256.
10. Сулейменова Н.Ш., Орынбасарова Г.О. Продуктивность агроэкосистемы масличных культур в условиях изменения климата // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, – №3, 2019, – с. 223-230.

References

1. V.I. Panov Poteri atmosferynyh osadkov s nezaşışennyh polei v stepnom zasuşlıvom subregione, ih suşestvennoe snijenie i stabilizasia gidroresursnogo potentsiala zemledelia sozdaniem lesomeliorativnyh (lesoagrarnykh) baseinovykh agroekolandşaftov// İzvestia Samarskogo nauchnogo sentra Rosiskoi akademii nauk, – t.18, №2, – 2016, – s. 472-478.
2. A.B. Mustafina. Osnovnye osobenosti vliania pogodnyh uslovi na urojainost zernovykh kultur v Respublike Tatarstan// Gidrometeorologicheskie issledovania i prognozy. – 2019. – №2(372). – s. 144-153.
3. Goldvarg B.A., Boktaev M.V., Filipov E.G., Donsova A.A. Vlianie kolichestva osadkov v period vegetasii na urojainost raionirovannykh sortov iarovogo iachmenä v zasuşlıvoi sentralnoi zone respublik Kalmykia // Zernovoe hozaistvo Rosii.– 2019 (5), – s.14-17.
4. Magafurova F.F., Husnutdinov V.V. Urojainost i tehnologicheskie kachestva zerna razlichnykh sortov grechihı v usloviah preduralskoi zony respublikı Başkortostan, // İzvestia Ufimskogo nauchnogo sentra RAN, – №3-6, – 2018, – s. 34-36.

5. Hunt E.D. Svoboda, M., Wardlow B., Hubbard K., Hayes, M., Arkebauer, T. Monitoring the effects of rapid onset of drought on non-irrigated maize with agronomic data and climate -based drought indices// Agricultural and forest meteorology. – 2014. – Т. 191, – с. 1-11.

6. Rahimova E.V., Nurgazina A.S., Bişimbaeva N.K. Vlianie holodovogo stresa na ultrastrukturu pylnikov i mikrospor iachmena // Izdenister, natijeler – İssledovania, rezultaty. – №1, – 2017. – s.176-184

7. Jailybai K.N., Kenbaev B.K., Medeuova G.J., Sagyndykova A.S. agroekologicheskie osnovy formirovaniya urojaia iachmena v zavisimosti sposobov vneseniya udobreni v usloviah oroşaemogo risovogo zemledelia // Izdenister, natijeler – İssledovania, rezultaty. – №4(84) 2019. – s. 136-143.

8. Suleimenova N.Ş., Kalykov D.B. Vlianie izmeneniya klimata na funkcionirovanie APK iugo-vostoka Kazahstana // Izdenister, natijeler – İssledovania, rezultaty, – №2, 2019, – s. 226 - 279.

9. Suleimenova N.Ş., Kalykov D.B. İzmeneniya klimata i agropromyšlennyi kompleks Almatinskoi oblasti // Izdenister, natijeler – İssledovania, rezultaty, – №3, – 2019, – s. 252 – 256.

10. Suleimenova N.Ş., Orynbasarova G.O. Produktivnost agroekosistemy maslichnyh kultur v usloviah izmeneniya klimata // Izdenister, natijeler – İssledovania, rezultaty, – №3, – 2019, – s. 223-230.

И.И. Жұмағұлов¹, Б.О. Амантаев¹, Н.К. Муханов¹, Е.М. Кульжабаев¹
¹«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ,
(Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан), igilik_zhumagulov@mail.ru*, bekzat-abu@mail.ru,
muhanov1984@mail.ru, agro_eldos82@mail.ru

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫНДА ЖАЗДЫҚ БИДАЙ ЖӘНЕ АРПА ӨНІМДІЛІГІНЕ АТМОСФЕРАЛЫҚ ЖАУЫН ШАШЫННЫҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа.

Жаздық бидайдың және арпаның өнімділігіне жауын-шашындардың әсерін зерттеу 2016-2019 ж.ж. С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің ғылыми – эксперименталды кампустың өндірістік танаптарында жүргізілді. Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағында атмосфералық жауын-шашындардың жаздық бидайдың және арпаның өнімділігіне әсері зерттелді. Зерттелген жылдары жауын-шашындардың жауған мерзімдері мен мөлшерінің жаздық бидайдың және арпаның өнімділігіне әсері анықталды. Жалпы орташа жылдық жауын-шашындарды талдау бойынша өсу даму кезеңіндегі жауын-шашын орташа мөлшері 41% болды. Дәнді дақылдардың өнімділігі жауын-шашындардың жауған мерзіміне және мөлшеріне байланысты болғаны анықталды. Қыс кезеңінде танаптарда жиналған қар жамылғысы және көктем кезеңінде топырақтың бір метр қабатында өнімді ылғал қоры анықталды. Қар жамылғысының өнімділікке әсері анықталған жоқ. Зерттелген жылдарының мезгілдерінде біркелкі емес жауған жауын-шашындар жағдайында астық дақылдарының ылғалға талаптары бойынша қиын қыстау даму кезеңдерінде маусым және шілде айларындағы жауын-шашындар өнімділікке өте тиімді әсерін көрсетті. Осы айлардағы жауын-шашындарымен өнімділікпен корреляциясы жаздық жұмсақ бидайда 0,61, арпада 0,44 бірлік құрады. Астық дақылдарының даму кезеңдерінде айлар бойынша жауған жауын-шашындарға және ауа температурасына талдау жасалды. Зерттелген жылдарының нәтижелері бойынша астық дақылдарының өнімділігі елеулі айырмашылығын көрсетті. Зерттелген жылдар бойынша жауған жауын-шашындардың жиынтығы бойынша аса жоғары айырмашылығын көрсеткен жоқ. Қолайлы мерзімде (маусым-шілде) жауған жылдары бидайдың орташа өнімділігі 14,7 ц/га, арпаның өнімділігі 13,7 ц/га болды. Жаздық бидайдың

және арпаның қиын қыстау кезеңінде жауын-шашын аз жауған жылдары астық дақылдарының өнімділігі төрт есе төмендеді, сәйкесінше 3,3 ц/га және 5,1 ц/га дейін төмендеді.

Кілттік сөздер: Атмосфералық жауын-шашын, дәнді-дақылдар, өнімділік, арпа, жаздық жұмсақ бидай, климат, өсіп-даму кезеңдері.

I.I. Zhumagulov*¹, B.O. Amantaev¹, N.K. Mukhanov¹, E.M. Kulzhabaev¹

*¹S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University,
(Nur-Sultan city, Kazakhstan), igilik_zhumagulov@mail.ru*, bekrat-abu@mail.ru,
muhanov1984@mail.ru, agro_eldos82@mail.ru*

INFLUENCE OF PRECIPITATION ON THE YIELD OF SPRING WHEAT AND BARLEY IN THE DRY STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract.

The study of the influence of precipitation on the yield of spring wheat and barley was carried out on production crops in the scientific and experimental campus of KazATU named after S. Seifullin in 2016-2019. In the conditions of the dry-steppe zone of Northern Kazakhstan, the influence of atmospheric precipitation on the yield of spring wheat and barley was studied. During the years of research, the amount and timing of precipitation and their impact on yield were analyzed. The analysis of the average annual precipitation showed that during the growing season it is 41%. The dependence of the productivity of grain crops on the timing of precipitation and their amount is established. The accumulation of snow in the fields in the winter period and the amount of productive moisture in the meter layer of soil in the spring period were determined. The effect of snow reserves on yield has not been established. In the conditions of uneven precipitation by season, the precipitation that fell in June-July had a decisive influence on the yield in the critical moisture-demand phases of grain crops development. The correlation of yield with precipitation that fell during these months in spring wheat was 0.61, in barley 0.41. During the growing season of grain crops, the amount of precipitation and air temperature were analyzed by month. The results of the research showed that the yield of grain crops had significant differences over the years. While the differences in the amount of precipitation over the years did not have significant differences. In the years favorable for the timing (June-July) of precipitation, the average yield of spring wheat was 14.7 c/ha, the yield of barley was 13.7 c/ha. In years with a small amount of precipitation during the critical phases of wheat and barley development, the yield decreased fourfold and amounted to 3.3 c/ha and 5.1 c/ha, respectively.

Key words: Atmospheric precipitation, grain crops, yield, barley, spring soft wheat, climate, growth and development phases.

Нурпеисов И.А.

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
(п. Алмалыбак, Казахстан), nisatay@mail.ru**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА ПРОДУКТИВНЫХ ЛИНИЙ ФАКУЛЬТАТИВНОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ИЗ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИИ $F_2 - F_4$, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СКРЕЩИВАНИЯ

Аннотация

В РК целенаправленная селекционная работа сортов факультативной мягкой пшеницы начата только с 2013 года в ТОО Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства. В литературе нет сведений о степени выраженности элементов продуктивности в расщепляющихся гибридных популяциях факультативной мягкой пшеницы, полученных от различных типов комбинации скрещивания (факультативные сорта \times факультативные сорта, факультативные сорта \times озимые сорта, факультативные сорта \times яровые сорта и яровые сорта \times озимые сорта). Выяснения этого вопроса является целью данной работы. В результате установлено, что в условиях осеннего и весеннего посевов юго-востока РК эффективность отбора продуктивных линий факультативной мягкой пшеницы выше в гибридных популяциях $F_2 - F_4$, полученных от типов скрещивания: факультативные сорта \times озимые сорта и яровые сорта \times озимые сорта. Урожайность таких линий в питомнике контрольного сортоиспытания колебалась от 46,1 до 56,7 при осеннем и от 32,7 до 44,4 ц/га при весеннем посеве (урожайность стандартного сорта Казахстанская 10 - 44,2 и 34,9 ц/га соответственно). Следовательно, указанные типы скрещивания являются определяющими при селекции продуктивных сортов факультативной мягкой пшеницы.

Ключевые слова: факультативная мягкая пшеница, исходный материал, сорт, сортообразец, скрещивания, гибрид, отбор, продуктивность, качество зерна.

Введение. В настоящее время в РК, допущены к использованию в производстве всего 4 сорта факультативной мягкой пшеницы – двуручки (Казахстанская 10, Память 47, Интенсивная и Егемен), которое далеко недостаточно. Они имеют преимущества перед озимыми и яровыми пшеницами благодаря генетической обусловленной повышенной пластичности и адаптивности, что дает возможность высевать их как осенью, так и весной. Однако, несмотря на перспективность использования факультативной пшеницы в южных регионах страны, селекция ее не была выделена в качестве отдельного направления исследований [1]. В этой связи селекция сортов факультативной пшеницы для условий юга, юго-востока и востока республики является актуальной проблемой. В РК целенаправленная селекционная работа сортов факультативной пшеницы начата только с 2013 года в ТОО Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (Каз НИИЗиР). При этом были изучены новые факультативные формы и сорта пшеницы из международных питомников FAWWON STEMRRSN, WVEERYT, RWKLDN, HLWSN, TCI, ПМП и ПОП – ЦАЗ, а также сортообразцы озимой, яровой и факультативной мягкой пшеницы селекции России, Киргизии и Казахстана. С их участием проведены соответствующие комбинации скрещивания по типу: факультативные сорта \times факультативные сорта, факультативные сорта \times озимые сорта, факультативные сорта \times яровые сорта и яровые сорта \times озимые сорта. В итоге выделены и созданы новые источники [2], гибридные популяции,

перспективные линии и номера по комплексу хозяйственно-ценных признаков и биологических свойств. Последние в настоящее время проходят оценку в питомнике контрольного сортоиспытания.

Изучения факультативной мягкой пшеницы международной селекции в условиях осеннего и ярового посевов предгорной зоны Заилийского Алатау также показали превосходство озимого посева для проявления признаков продуктивности (высота растений, длина колоса, количество колосков и зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен). Так, при весеннем посеве факультативные сортообразцы снизили высоту растения и длину колоса до 20%, количество колосков в колосе до 15%, количество зерен в колосе и массу зерна с колоса до 12% по сравнению с осенним посевом [1]. Уменьшение у факультативных сортов высоты растений на 8-15%, массы 1000 зерен и натуры зерна на 5-18%, но значительное повышение технологических показателей зерна при весеннем посеве отмечено и в работах ученых ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко» [3]. При этом высота сортов двуручек должна быть стабильной, т.е. иметь низкую норму реакции: при осеннем посеве 100-110 см, при весеннем 70-80 см. По длине вегетации предпочтительнее среднеспелые, скороспелые [4].

Таким образом, вышеизложенные литературные сведения свидетельствуют, что проявления признаков продуктивности у сортообразцов и гибридов факультативной мягкой пшеницы различаются в зависимости от условий осеннего и ярового (весеннего) посевов. Но в тоже время в литературе нет сведений о степени выраженности элементов продуктивности в расщепляющихся гибридных популяциях $F_2 - F_4$, полученных от различных типов комбинации скрещивания (факультативные сорта x факультативные сорта, факультативные сорта x озимые сорта, факультативные сорта x яровые сорта и яровые сорта x озимые сорта). Выяснения этого вопроса является целью данной работы. Работа в этом аспекте представлена в следующей последовательности: - методы и материалы исследования, результаты и обсуждение, выводы

Методы и материалы. Опыты заложены в предгорной зоне Алматинской области РК на светло - каштановых почвах. Гибридизация проводилась по общепринятой методике по типам (комбинациям) скрещивания: факультативные сорта x факультативные сорта, факультативные сорта x озимые сорта, факультативные сорта x яровые сорта и яровые сорта x озимые сорта. При этом изучаемые сортообразцы, сорта и гибриды $F_2 - F_4$ высевались в два срока - осенью и весной. Для ускоренного размножения семян гибридных поколений кроме полевых условий использовали также теплицу.

Структурный анализ продуктивности гибридов, сортообразцов и сортов провели по методике ВИР [5]. Уровень выраженности элементов продуктивности у гибридных популяции сравнивали с таковыми показателями лучших сортообразцов (Bagel 2002, Sonmez, Каракум, Chivia и Chonte) и стандартных сортов (Казахстанская 10, Интенсивная, Память 47 и Егемен) факультативной пшеницы.

Статистическая обработка выполнена с использованием программы R (R - version 3.2.3 (2015-12-10) – «Wooden Christmas-Tree») с открытым исходным кодом. Проведены стандартные параметрические тесты, анализы и определена статистическая достоверность с использованием встроенных и дополнительных пакетов (dplyr, ggplot2, psych и др.) [6].

Результаты и обсуждение. Объектом исследования служили сорта факультативной, озимой, яровой мягкой пшеницы и гибридные популяции $F_2 - F_4$, полученные от следующих типов комбинации скрещивания:

1. Факультативные сорта x факультативные сорта: - Polukarlikovaya (Olvia) x Казахстанская 10, Cv. Rodina-1 x Phib – Mutant, Sultan 95 x Казахстанская 10, Интенсивная x Казахстанская 10, Интенсивная x Pbw343*2-1, Интенсивная x Qt 6581-1, Ga961565-27-6 x Интенсивная, Pbw343*2-3 x Интенсивная, Ures x Интенсивная, Вавах-3 x Интенсивная, Вавах-2 x Интенсивная, Вавах -7 x Казахстанская 10;

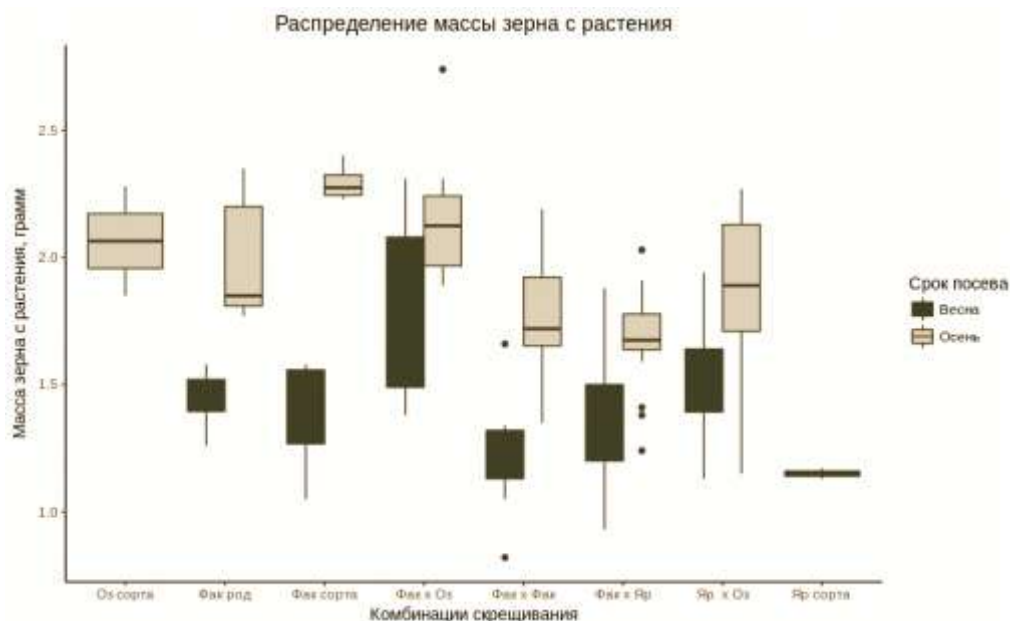
2. Факультативные сорта × озимые сорта: - Sonmez x Стекловидная 24, Sonmez x Богарная 56, Comr1 x Стекловидная 24, Comr1 x Алмалы, Ga961565-27-6 x Стекловидная 24, Ga961565-27-6 x Богарная 56, Ga961565-27-6 x Алмалы, Samar 10 x Богарная 56, Samar 10 x Стекловидная 24, Память 47 x Богарная 56, Память 47 x Стекловидная 24, Каз 10 x ЕТА и Pbw343*2-3 x Богарная 56;

3. Факультативные сорта × яровые сорта: - Sultan 95 x Лютесценс 32, Sultan95/Atilla x Новосибирская 31, Bagl2002 x Казахстанская 10, Bagl2002 x Алтайская 110, Phib – Mutant x Карабалыкская 92, Самгау x Егемен, Акмола 2 x Sonmez, Казахстанская 25 x Or 941611, Казахстанская 10 x Казахстанская 25, Казахстанская Раннеспелая x Казахстанская 10, Терция x Eta, Карабалыкская 92 x Cv. Rodina-1, Егемен x Казахстанская 17;

4. Яровые сорта × озимые сорта: - Уральская Кукушка x Богарная 56, Уральская Кукушка x Стекловидная 24, Уральская Кукушка x Алмалы, Арай X Алмалы, Арай x Наз, Фитон С-50 x Алмалы, Фитон С-50 x Богарная 56, Лютесценс 32 x Алмалы, Лютесценс 32 x Наз, Целинная 3с x Богарная 56, Челябин 2 x Стекловидная 24, Мироновская 808 x Казахстанская15, Мироновская 808 x Тулайковская 5, Омская 41 x Султан 2, Байтерек x CV Lada и Казахстанская Раннеспелая x Мамыр 6.

С целью выявления лучших гибридных популяции F₂, F₃ и F₄ по продуктивности в сравнении с лучшими родительскими формами и стандартными сортами факультативной пшеницы проведен структурный анализ слагаемых их элементов. Для сравнения в качестве лучших родительских форм факультативной пшеницы по продуктивности выбрали сортообразцов Bagl 2002, Sonmez, Chonte, Chibia, Каракум и допущенных к использованию в производстве факультативных сортов – стандартов Казахстанская 10, Интенсивная, Память 47 и Егемен.

Проведенные математические тесты указывали на достоверность полученных данных (t-test - p-value < 2.2e-16, тест Шапиро-Уилкса - W = 0.93222, p-value = 0.001144) по элементам продуктивности. Например, дисперсионный анализ влияния поколений гибридов на массу зерен с растения показал значимость различий связанных с действием изучаемого экспериментального фактора. Вероятность получить F-значение (F value - 2.634), равное или превышающее то значение, которое мы в действительности рассчитали по имеющимся выборочным данным (при условии, что нулевая гипотеза верна) достаточно низка и не превышает 5%-ный уровень значимости, в связи, с чем мы заключаем, что верна альтернативная гипотеза и нулевая гипотеза отвергается. Таким образом, с достаточно высокой степенью уверенности мы можем утверждать, что изучаемые факторы оказывают существенное влияния на показатель веса зерна с растения. Аналогично и по остальным изучаемым признакам.



Примечание: Фак. – факультативные сортообразцы; Оз, – озимые сортообразцы; Яр. – яровые сортообразцы.

Рисунок - Распределение массы зерна с растения у гибридов F₂, F₃ и F₄ в зависимости от типа комбинации скрещивания и сроков посева.

Известно, что урожайность любой культуры определяется с уровнем выраженности слагаемых ее элементов (высота растений, продуктивная кустистость, длина колоса, число колосков и зерен в колосе, масса зерне с колоса и растения, масса 1000 зерен) и их сочетанием в одном генотипе. Селекционер при отборе лучших линий опирается на эти хозяйственно-ценные показатели. Отобранные линий по отдельным и комплексу хозяйственно- ценных признаков и биологических свойств служат в качестве исходных форм для дальнейшей их проработки в селекционном процессе [7]. Данные представленного рисунка и таблицы 1 показывают, что уровень проявления слагаемых элементов продуктивности при осеннем посеве у гибридов F₂ и F₃ в целом одинаковые. При этом степень проявления высоты растений у гибридов варьировал в пределах 91,4 - 115,4 см; длины колоса - 9,3 – 10,5 см; число зерен в колосе - 42,6-49,3 штук; массы зерна с колоса -

Таблица 1

Структурные элементы продуктивности у гибридов F₂ и F₃, родительских форм и факультативных сортов пшеницы (осенний посев)

Комбинация, родительская форма, сорт - стандарт	Признак											
	Высота растений, см		Длина колоса, см		Число зерен в колосе, штук		Масса зерна с колоса, гр		Масса зерна с растения, гр		Масса 1000 зерен, гр	
	F ₂	F ₃	F ₂	F ₃	F ₂	F ₃	F ₂	F ₃	F ₂	F ₃	F ₂	F ₃
ФхФ	104,4	104,0	10,5	9,9	48,3	46,3	1,8	1,7	3,8	3,5	36,0	32,3
ФхОз	91,4	101,6	10,0	10,3	49,2	48,0	2,1	2,1	4,6	4,4	42,0	44,2
ФхЯр	113,2	114,5	9,9	9,3	46,7	42,6	1,8	1,6	3,7	3,4	36,2	37,3
ЯрхОз	107,1	115,4	10,1	9,6	49,3	47,1	1,9	1,9	4,6	4,1	38,7	37,6
Bagel 2002	86,0		9,8		47,9		1,9		4,0			37,1
Sonnez	88,1		9,9		49,0		1,8		4,1			37,6
Каракум	76,7		8,3		49,3		1,8		3,9			36,5
Chivia	71,2		10,5		48,8		2,2		4,6			37,4
Chonte	66,7		10,4		50,3		2,4		4,1			37,6
Казахстанская 10	101,0		9,7		46,0		2,3		4,0			41,9
Интенсивная	86,0		11,0		54,5		2,2		4,4			38,8
Память 47	82,7		11,3		45,9		2,3		4,3			45,3
Етемен	87,8		10,1		49,6		2,4		4,0			39,7

Примечание, где: Ф. – факультативные сортообразцы; Оз. – озимые сортообразцы; Яр. – яровые сортообразцы.

1,6-2,1 гр; массы зерна с растения - 3,4-4,6 гр. и массы 1000 зерен -32,3-44,2 гр. А у лучших родительских форм и стандартов факультативной мягкой пшеницы эти показатели составили: по высоте растений от 66,7 до 101,0 см; длине колоса – 8,3-11,3 см; числу зерен в колосе –47,9-54,5 штук; массе зерна с колоса -1,8-2,7 гр; массы зерна с растения – 4,0-4,6 гр. и массы 1000 зерен – 36,5-45,3 гр.

Отсюда следует, что у гибридов F₂ и F₃ степень проявления высоты растения, массы зерна с колоса и массы 1000 зерен несколько выше; длины колоса и массы зерна с растения на уровне; а число зерен в колосе немного уступает лучшим родительским формам и стандартным сортам факультативной пшеницы. Следовательно, в условиях осеннего посева юго-востока РК у гибридов F₂ и F₃ по первым 5-ти хозяйственно - ценным признакам есть возможность отбора лучших, чем родительские формы и сорта линий. В этом аспекте предпочтительными для такого отбора являются гибриды F₂ и F₃, полученные от скрещивания факультативных и яровых сортов с озимыми сортами. Ибо у таких гибридных популяции самые высокие показатели таких ценных признаков как длина колоса, масса зерна с колоса, масса зерна с растения и массы 1000 зерен.

В целом аналогичная картина наблюдается и в результате анализа гибридов F₂ и F₄, а также родительских форм и сортов - стандартов факультативной мягкой пшеницы при весеннем посеве (таблица 2), но при заниженных показателях слагаемых элементов продуктивности. Эти сведения хорошо согласуются с результатами ученых Есимбековой М.А. [1] и Филобок В.А., Беспаловой Л.А., Гуенковой Е.А. [3]. Здесь лучшие показатели основных элементов продуктивности (длина колоса, масса зерна с колоса, массе зерна с растения, масса 1000 зерен) также проявлены у гибридов F₂ и F₄, от комбинации скрещивания: факультативные сорта x озимые сорта и яровые сорта x озимые сорта. При этом у гибридов F₂ и F₄ по высоте растений и массе зерна с растения (**рисунок**) показатели выше; по длине колоса и массе зерна с колоса на уровне, а по числу зерен в колосе и массе 1000 зерен ниже, чем у родительских форм и стандартов. Значит в условиях весеннего посева юго-востока РК выше вероятность отбора из отмеченных гибридных популяции лучших линий по высоте растений, массе зерна с растения, длине колоса и массе зерна с колоса.

Таблица 2

Структурные элементы продуктивности у гибридов F₂ и F₄, родительских форм и факультативных сортов пшеницы (весенний посев)

Комбинация, родительская форма, сорт - стандарт	Признак											
	Высота растений, см		Дина колоса, см		Число зерен в колосе, штук		Масса зерна с колоса, гр		Масса зерна с растения, гр		Масса 1000 зерен, гр	
	F ₂	F ₄	F ₂	F ₄	F ₂	F ₄	F ₂	F ₄	F ₂	F ₄	F ₂	F ₄
ФхФ	84,2	89,6	8,2	9,0	33,7	39,1	1,1	1,3	2,2	2,6	32,6	34,7
ФхОз	83,6	88,3	8,8	9,2	40,7	38,9	1,6	1,5	2,9	2,8	37,5	35,6
ФхЯр	91,8	93,6	9,5	8,7	41,5	38,4	1,5	1,3	3,2	2,6	35,8	30,9
ЯрхОз	100,1	97,8	9,3	9,6	41,4	43,1	1,5	1,6	3,0	3,2	35,0	36,1
Bage1 2002	81,1		8,0		35,1		1,3		2,6		36,9	
Sonmez	80,3		8,3		42,1		1,4		2,8		32,5	
Каракум	81,0		8,3		41,3		1,5		2,9		33,0	
Chivia	80,0		9,0		51,3		1,3		2,9		32,8	
Chonte	72,0		9,4		47,0		1,6		2,8		33,0	
Казахстанская 10	78,2		8,9		36,0		1,3		2,3		38,8	
Интенсивная	70,0		8,4		40,3		1,6		2,4		34,7	
Память 47	76,0		9,6		42,0		1,6		2,9		41,6	
Егемен	71,0		8,0		30,0		1,1		1,8		35,7	

Примечание, где: Ф. – факультативные сортообразцы; Оз. – озимые сортообразцы; Яр. – яровые сортообразцы.

В таблице 3 представлены урожайные номера факультативной мягкой пшеницы в питомнике контрольного сортоиспытания. Они получены (отобраны) из гибридных популяций F₂ - F₄ от комбинации скрещивания: факультативные сорта х озимые сорта и яровые сорта х озимые сорта. То есть у гибридных популяций, где отмечены высокие показатели слагаемых элементов продуктивности и их сочетания в одном генотипе. Урожайность таких номеров в пределах от 46,1 до 56,7 при осеннем и от 32,7 до 44,4 ц/га при весеннем посевах (урожайность стандартного сорта Казахстанская 10 - 44,2 и 34,9 ц/га соответственно). При этом более высокие урожаи у номеров 629 (Уральская кукушка х Алмалы), 405 (Интенсивная х РВW 343*2-1), 206 (Байтерек х CV Lada), 957 (РВW 343*2-3 х Богарная 56) и 507 (Казахстанская 10 х ЕТА). По технологическим показателям качество зерна они относятся к категории сильных и ценных пшениц.

Таблица 3

Лучшие по урожайности номера факультативной мягкой пшеницы в питомнике контрольного сортоиспытания, 2019/2020 гг.

Происхождение	Урожайность, ц/га	
	осенний посев	весенний посев
405 (Интенсивная х РВW 343*2-1)	53,7	37,6
362 (Фитон С-50 х Алмалы)	48,7	33,4
115 (Уральская кукушка х Стекловидная 24)	46,7	32,7
206 (Байтерек х CV Lada)	56,7	38,5
363 (Фитон С-50 х Алмалы)	51,9	36,7
359 (Фитон С-50 х Алмалы)	46,9	40,7
1014 (Фитон С-50 х Богарная 56)	48,8	34,2
741 (Интенсивная х РВW 343*2-1)	46,1	39,8
805 (Терция х ЕТА)	47,2	38,4
629 (Уральская кукушка х Алмалы)	56,5	39,1
957 (РВW 343*2-3 х Богарная 56)	51,9	44,4
658 (Целинная 3с х Богарная 56)	47,9	34,9
823(Sonmez х Богарная 56)	46,5	40,1
1014 (Фитон С-50 х Богарная 56)	48,8	37,2
105 (Уральская кукушка х Стекловидная 24)	49,2	40,1
246 (РВW 343*2-3 х Стекловидная 24)	49,2	36,7
507 (Казахстанская 10 х ЕТА)	50,5	39,3
Казахстанская 10, стандарт	44,2	30,9

Выводы.

Таким образом, результатом исследования установлены, что в условиях осеннего и весеннего посевов юго-востока РК эффективность отбора продуктивных линий факультативной мягкой пшеницы выше в гибридных популяциях F₂ – F₄, полученных от типов скрещивания: факультативные сорта х озимые сорта и яровые сорта х озимые сорта. Урожайность таких линий в питомнике контрольного сортоиспытания колебалась от 46,1 до 56,7 при осеннем и от 32,7 до 44,4 ц/га при весеннем посеве (урожайность стандартного сорта Казахстанская 10 - 44,2 и 34,9 ц/га соответственно). Следовательно, указанные типы скрещивания являются определяющими при селекции продуктивных сортов факультативной мягкой пшеницы.

Благодарность.

Выражаю благодарность научно-техническим работникам лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы ТОО КазНИИЗиР, в содействии выполнения данной работы.

Исследования проведены по гранту №0790/ГФ4 Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Есимбекова М.А. Результаты изучения сортов и линий факультативной пшеницы международной селекции на юго-востоке Казахстана / М.А. Есимбекова // Пленарные доклады Международной конференции. Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур. – Алматы, 2010. – С. 215- 221.

2. Нурпеисов И.А. Источники ценных признаков и свойств для селекции факультативной пшеницы / И.А. Нурпеисов // Исследования, результаты. – 2019.– №3(83). – С. 227-233.

3. Филобок В.А. Подходы при формировании модели сорта двуручки / В.А. Филобок, Л.А. Беспалова, Е.А. Гуенкова // Роль селекции в повышении эффективности аграрного производства: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора Омарова Джамала Саидовича. – Махачкала, 2014. – С. 199-201.

4. Гуенкова Е.А. Методические подходы при селекции сортов пшеницы альтернативного образа жизни / Е.А. Гуенкова Л.А. Филобок // Научное обеспечение Агропромышленного комплекса: материалы второй Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Краснодар, 2008. – С. 20-23.

5. Дорофеев В.Ф. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / В.Ф. Дорофеев. – Ленинград, 1977. – 28 с.

6. Статистическая обработка с использованием программы R (R version 3.2.3 (2015-12-10) – «WoodenChristmas-Tree») с открытым исходным кодом. Стандартные параметрические тесты, анализы и статистическая достоверность с использованием встроенных и дополнительных пакетов (dplyr, ggplot2, psych и др.).

7. Нурпеисов И.А. Исходный материал для селекции озимой мягкой пшеницы на устойчивость желтой ржавчине / И.А. Нурпеисов, М.К. Джунусова, Г.Ж. Баялиева // Исследования, результаты. – 2007. – №1. – С. 122-124.

References

1. Yesimbekova M.A., Rezul'taty izucheniya sortov i liniy fakul'tativnoy pshenitsy mezhdunarodnoy seleksii na yugo-vostoke Kazakhstana. / M.A. Yesimbekova // Plenarnyye doklady Mezhdunarodnoy konferentsii. Dostizheniya i perspektivy zemledeliya, seleksii i biologii sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. – Almaty, 2010. – S. 215- 221.

2. Nurpeisov I.A., Istochniki tsennykh priznakov i svoystv dlya seleksii fakul'tativnoy pshenitsy/ Issledovaniya, rezul'taty. – 2019.– №3(83). – S. 227-233.

3. Filobok V.A.. Podkhody pri formirovani modeli sorta dvuruchki / Filobok, V.A.. Bepalova, L.A., Guyenkova Ye.A. // Rol' seleksii v povyshenii effektivnosti agrarnogo proizvodstva: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu professora Omarova Dzhamala Saidovicha. – Makhachkala, 2014. – S. 199-201.

4. Guyenkova Ye.A.. Metodicheskiye podkhody pri seleksii sortov pshenitsy al'ternativnogo obraza zhizni / Guyenkova Ye.A.. Filobok L.A. // Nauchnoye obespecheniye Agropromyshlennogo kompleksa: materialy vtoroy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh. – Krasnodar, 2008. – S. 20-23.

5. Dorofeyev V.F.. Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu mirovoy kollektcii. – Leningrad, 1977. – S.28.

6. Statisticheskaya obrabotka s ispol'zovaniyem programmy R (R version 3.2.3 (2015-12-10) – «WoodenChristmas-Tree») s otkryтым iskhodnym kodom. Standartnyye parametricheskiye testy, analizy i statisticheskaya dostovernost' s ispol'zovaniyem vstroyennykh i dopolnitel'nykh paketov (dplyr, ggplot2, psych i dr.).

7. Nurpeisov I.A.. Iskhodnyy material dlya selektsii ozimoy myagkoy pshenitsy na ustoychivost' zheltoy rzhavchine / Nurpeisov I.A., Dzhunusova M.K., Bayaliyeva G.Zh. // Issledovaniya, rezul'taty. – 2007. – №1. – S. 122-124.

Нүрпейісов И.А.*

*«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,
(п. Алматыбақ, Қазақстан), nisatay@mail.ru**

**ӘР ТҮРЛІ БУДАНДАСТЫРУ ЖОЛЫМЕН АЛЫНҒАН F₂ – F₄ БУДАНДЫҚ
ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫНАН ФАКУЛЬТАТИВТІ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ
ӨНІМДІ ТІЗБЕКТЕРІН СҰРЫПТАУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

Аңдатпа.

Қазақстан республикасында факультативті жұмсақ бидайдың мақсатты селекциялық жұмысы тек қана 2013 жылы Қазақтың егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты ЖШС басталды. Әдебиеттерде әр түрлі будандастыру жолымен (факультативті сорттарды x факультативті сорттарға, факультативті сорттарды x күздік сорттарға, факультативті сорттарды x жаздық сорттарға және жаздық сорттарды x күздік сорттарға) алынған факультативті жұмсақ бидайдың ыдырайтын будандық популяцияларында өнімділік элементтерінің дәрежесі туралы мәліметтер жоқ. Осы мәселені анықтау бұл жұмыстың мақсаты болды. Нәтижесінде Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығысында күздік және жаздық себіс жағдайында факультативті жұмсақ бидайдың өнімді тізбектерін сұрыптау тиімділігі келесідей будандастыру жолымен алынған F₂ – F₄ будандық популяцияларында жоғары екендігі айқындалды: факультативті сорттар x күздік сорттар және жаздық сорттар x күздік сорттар. Бұндай тізбектердің өнімі бақылау сортсынау көшетінде күзгі себісте 46,1 - 56,7 ц/га аралығында болса, ал жазғы себісте 32,7 - 44,4 ц/га құрады (Казакстанская 10 стандарт сортының өнімі сәйкесінше 44,2 - 34,9 ц/га). Демек, будандастырудың жоғарыда аталған түрлері факультативті жұмсақ бидайдың өнімді сорттарын шығаруда шешуші болып табылады.

Кілттік сөздер: факультативті жұмсақ бидай, бастапқы материал, сорт, сорттық үлгі, будандастыру, будан, сұрыптау, өнім, дән сапасы

Nurpeisov I.A.

*LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing»
(Almalybak, Kazakhstan), nisatay@mail.ru**

**EFFICIENCY OF SELECTION OF PRODUCTIVE LINES OF FACULTATIVE
SOFT WHEAT FROM HYBRID POPULATIONS F₂ – F₄ OBTAINED
FROM DIFFERENT TYPES OF CROSSING**

Abstract.

In the Republic of Kazakhstan, purposeful breeding work of facultative soft wheat varieties began only in 2013 at the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Production LLP. There is no information in the literature on the degree of expression of productivity elements in splitting hybrid populations of facultative common wheat obtained from various types of crossing combinations (facultative varieties x facultative varieties, facultative varieties x winter varieties, facultative varieties x spring varieties and winter varieties x spring varieties). Clarification of this issue is the purpose of this work. As a result, it was found that under the

conditions of autumn and spring crops in the southeast of the Republic of Kazakhstan, the efficiency of selection of productive lines of facultative soft wheat is higher in hybrid populations F₂ – F₄ obtained from crossing types: facultative varieties x winter varieties and winter varieties x spring varieties. The yield of such lines in the control nursery ranged from 46.1 to 56.7 c / ha in autumn and from 32.7 to 44.4 c / ha during spring sowing (the yield of the standard variety Kazakhstanskaya 10 - 44.2 and 34.9 c / ha, respectively). Consequently, these types are crossing determining when breeding productive optional soft wheat varieties.

Key words: facultative soft wheat, source material, cultivar, specimen, crosses, hybrid, selection, productivity, grain quality

МРНТИ 68.35.37
УДК 633.85

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/06>

*Е.М. Олейникова¹, О.М. Кольцова¹, С.З. Матеева²,
А.Е. Матеева*³, М.М. Мирсаидов¹*

¹*Император Петр-I атындағы Воронеж мемлекеттік аграрлық университеті
(Воронеж қ., Ресей),*

²*М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті (Тараз қ., Қазақстан),*

³*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы қ., Қазақстан),
*akmaral79@list.ru**

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КЛИМАТТЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ CARTHAMUS TINCTORIUS L. ДАМУЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Аңдатпа

Бұл жұмыста әртүрлі географиялық аймақтарда орын алған табиғат жағдайларының *Carthamus tinctorius* L. өсімдігінің өсіп-жетілуіне және оның өнімділігіне әсер етуі қарастырылған. Мақсары (*Carthamus tinctorius* L.) тек тамақ өнеркәсібінде ғана емес, медицинада да, парфюмерияда да, халық шаруашылығының басқа салаларында да қолданыс тапқан, аса құнды майлы дақыл. Зерттеуге алынып отырған мақсары өсімдігі бір-бірінен айтарлықтай қашықтықта орналасып жатқан және экологиялық, сондай-ақ климаттық жағдайлары тұрғысынан алғанда бір-бірінен күрт ерекшеленетін өңірлерде, атап айтқанда Орталық Азияда (Тәжікстан Республикасы, Соғды облысы мен Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Жуалы ауданы) және Ресей Федерациясының қара топырақты өңірінде (Воронеж облысы) өсірілді. Олардың вергиналды өсу кезеңінен бастап өсімдіктің репродуктивті жағының дамуына және қуаттылығына әсері болатындығы анықталды. Түрдің бейімделу механизмі ретінде Воронеж облысының табиғаты жағдайында өсімдіктердің вегетациялық кезеңінің ұзақтығы қысқара түсетіндігі белгілі болды. Бұл ретте мақсарының тұқымдық өнімділігі географиялық жағдайларға тәуелді бола қоймайды. Жұмыста особьтардың морфогенетикалық сипаттамаларын зерттеу нәтижелері мен жекелеген фенофазалардың басталу мерзімдері көрсетілген. Бұл деректер дақылдың бейімделу әлеуетінің жоғары екендігін және оны Орталық қара топырақ өңірлерінде өсіру мүмкіндігін көрсетеді.

Кілттік сөздер: майлы дақылдар, мақсары, даму, онтоморфогенез, тұқымның өнімділігі, өсіру жағдайлары, морфометриялық сипаттамасы.

Кіріспе. Климат жағдайының шындығында өзгеруі бүгінгі таңдағы ауыл шаруашылығын жүргізу тұрғысынан алғанда аграрлық секторды сол жағдайға бейімдеу, оны жаңа жағдайда орнықты дамыту шараларын әзірлеуді талап етеді. Көптеген зерттеушілер климат жағдайындағы өзгерістердің агроэкожүйенің өнімділік деңгейіне ықпалын анықтау бойынша

ғылыми зерттеулерді кеңінен жүргізу қажеттілігі жайында пікірлерін білдірген. Майлы дақылдарды өсірген кезде ауа температурасының параметрлері бойынша экожүйесінің экологиялық ахуалы егу кезеңі мен вегетациялық кезеңнің ұзақтығына байланысты қалыптасатындығы белгілі [1].

Тамақ өнімдерін, дәрілік препараттар мен биологиялық белсенді заттарды өндіруде кең қолданыс тапқан өсімдік түрлерінен басқа өсімдік шикізатының баламалы көздерін іздеу - әртүрлі географиялық ендіктерге жерсінген, алайда жергілікті аумақтарда ғана өсірілетін және осы күнге дейін агроөнеркәсіптік өндірістің, тамақ және фармацевтика өнеркәсібінің жекелеген салаларына айтарлықтай үлес қоспаған өсімдіктерге деген қызығушылықты біршама арттырады. Химиялық құрамы жағынан бай және практикалық қолдану тұрғысынан құнды түрлерді енгізу арқылы кез келген өңірдің ресурстық базасын кеңейту - бүгінгі күннің өзекті міндеті деп санауға болады [2].

Осы тұрғыдан алғанда Asteraceae тұқымдасына жататын ауылшаруашылық дақыл - *Carthamus Tinctorius L.* ерекше қызығушылық тудырады. *Carthamus tinctorius* - биіктігі 70-90 см ортотропты өскіндері мен 1,5 м тереңдікке немесе одан да тереңге кететін тамыр жүйесі бар біржылдық шөптесін монокарпиялық өсімдік. Зерттеліп отырған өсімдік түрінің тұқымдарында қанықпаған және қаныққан май қышқылдары (майлар) бар – олардың сортына қарай құрамында 25-38% дейін майлар, 12-14% дейін ақуыз, 22% дейін клетчатка мен 9% дейін қант болады [3-5].

Күнбағыс өсімдігімен салыстырғанда, мақсары дәндері қатты қауыздылықпен сипатталады, оның мәні 40-50%-ға дейін барады. Бүгінде мақсарыдан өсімдік майын алу барысында әртүрлі технологиялар қолданылады. Өсімдіктің тазартылмаған дәндерінен ащы май алынады, ол негізінен техникалық мақсаттарда (кендір май, линолеум, шайырлар өндіруде) қолданылады. Тазартылған дәндерден аспаздық май жасалады, аталмыш май түрі негізгі көрсеткіштері жағынан алғанда күнбағыс өсімдігінен алынған майдан кем түспейді, оны балғын түрінде тағамдарға қосуға, сондай-ақ маргарин жасау үшін де пайдалануға болады [5; 6].

Біздегі заманауи медицина мақсарыны тек биологиялық белсенді қоспаларды (БАД) және косметикалық заттарды өндіруге арналған шикізат ретінде пайдалануға мүмкіндік береді, ал көптеген еуропа елдеріне, соның ішінде Англия мен Францияға, сондай-ақ Қытайға тиесілі фирмалар мақсары өсімдігін дәрілік өсімдіктердің ресми тізіміне енгізіп те қойған.

Ауыл шаруашылығы дақылы ретінде мақсары көптеген құнды қасиеттерге ие – ол құрғақшылыққа да, ыстыққа да төзімді болып келеді [2-6], топырақ жағдайына қояр талабы да көп емес, оны барынша аз, тіпті өңделмеген дерлік топырақта өсіруге болады. Дәстүрлі түрде мақсары құрғақ аймақтарда өсіріледі, алайда оның Поволжьеде және Ресейдің басқа аймақтарында өсірілуі [6; 7] аталмыш дақылды қоңыржай ендіктерде ауылшаруашылық өндіріс үшін толыққанды пайдалануға болатынын көрсетеді.

Соңғы жылдары, Қазақстанда ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің климаттық жағдайлары өзгеріп жатқандығы айқын көрініс табуда [8]. Қуаңшылық жылдардың жиі орын алу үрдісі байқалады. Қазақстанның суарылатын жерлері де қысқара түсуде, бұл ең алдымен қайталап тұздану салдарынан болып отыр. Осыған байланысты құрғақшылыққа төзімді және тиімді дақылдарға, өсірілетін дақылдарды іріктеп алуды әртараптандыруға деген қажеттілік аса қатты туындайды.

Бұл жұмыстың мақсаты - әртүрлі экологиялық және климаттық жағдайларда өсірілген *Carthamus tinctorius* дамуы мен өнімділігінің ерекшеліктеріне салыстырмалы талдау жүргізу болып табылады.

Әдістер мен материалдар. Далалық зерттеу жұмыстары 2018-2020 жж. вегетациялық маусым бойы Воронеж МАУ ботаникалық бағында (Ресей Федерациясы, Воронеж қаласы), «Құнар» шаруа қожалығында (Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Жуалы ауданы,

Қарасу ауылы) және Д. Холматов атындағы дехкан шаруашылығында (Тәжікстан Республикасы, Соғды облысы, Гафуров ауданы) жүргізілді. Географиялық нүктелер арасындағы арақашықтыққа тоқталатын болсақ, Воронеж қаласы мен Худжант қаласы арасында – 3 222 шақырымды, Воронеж қаласы мен Тараз қаласы арасында – 3 101 шақырымды, Худжант қаласы мен Тараз қаласы арасында – 466 шақырымды құрайды.

Воронеж облысы Ресейдің Еуропалық бөлігінің орталық жолағында орналасқан және ол ауданы 52,4 мың км² болатын аумақты алып жатыр. Облысқа тән климат - қоңыржай континенттік. Орташа жылдық ауа температурасы +5,0⁰С, шілде айының орташа температурасы – +20,6⁰ С, қаңтар айының орташа температурасы - 9,5⁰ С құрайды. Жылдық жауын-шашынның мөлшері солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай 55 мм-ден 450 мм-ге дейін өзгереді. Облыста таралған топырақтың шамамен 80%-ын қара топырақтар алып жатыр.

Соғды облысы Тәжікстан Республикасының қиыр солтүстік-батысында орналасқан және ауданы - 24,4 мың км² аумақты қамтып жатыр. Облыстың аумағы биіктігі 5000-6000 м болатын тау жоталарымен қоршалған тауаралық ойпат түрінде (теңіз деңгейінен 700-1000 м) - Ферғана алқабының солтүстік-шығыс бөлігі болып табылады. Климаты - шұғыл континенттік, субтропиктік, құрғақ және теңіз деңгейінен алғандағы биіктігінің өзгеруіне байланысты болады. Ауа температурасына елеулі тәуліктік және маусымдық ауытқулар тән болып келеді. Қаңтардың орташа температурасы -2– -5⁰С, шілденің орташа температурасы +28 – +32⁰С. Жылына орта есеппен 130 мм-ден 220 мм-ге дейін жауын-шашын түседі. Үстірттегі топырақтың негізгі түрі – сұр топырақ, тау бөктері мен тау жоталарында тау қоңыр топырағы жатыр.

Жамбыл облысы Оңтүстік Қазақстанның орталығында орналасқан, оның ауданы - 145,2 мың км². Климаты құрғақ және күрт континенталды, шілде айының орташа температурасы +25,4⁰С, қаңтар айының орташа температурасы -3,1⁰С. Жылына 330-370 мм жауын-шашын түседі. Дала және шөл топырақтары: қара топырақ, құба, қоңыр және сұр-қоңыр топырақ басым.

Зерттеу нысандары Орта Азия үшін аудандастырылған «Ирқас» сортты *Carthamus tinctorius* өсімдіктері болып табылды. Осы жұмыста мақсарының онтогенетикалық дамуын, тұқымдық өнімділігінің және вегетациялық ерекшеліктерінің салыстырмалы талдауы жүргізілгендіктен, репрезентативті деректер алу үшін барлық географиялық зерттеу нүктелерінде (соның ішінде Ресейдің орталық қара топырақты өңірі) бір ғана сортты қолданған мақсаттырақ деп санаймыз.

Әлеуетті жерсіндірілген түрлердің экологиялық және биологиялық ерекшеліктерін, дамуының маусымдық ритмін, тұқымдық өнімділігі мен өнгіштігін зерттеу түрлі тәсілдердің және әдістердің қолданылуын талап етеді. Біздің жұмысымызда популяциялық биологияның дәстүрлі әдістемелері қолданылды [7].

Нәтижелер және талқылау. Аталған географиялық аудандардың барлығында біз *Carthamus tinctorius* даму ерекшеліктерін зерттедік және онтоморфогенезін сипаттап шықтық. Мақсары – монокарпиялық кіндіктамырлы шөптесін өсімдік болып табылады, оның онтогенезінде 3 кезең - эмбриондық, прегенеративтік және генеративтік кезеңі мен 6 жастық күйі: жемістер (*se*), өскіндер (*pl*), балауса (*j*), имматурлы (*im*), виргинильді (*v*), генеративті особьтар (*g*) ажыратылды.

Онтогенезінің бастапқы кезеңдерінде биометриялық көрсеткіштерінде айтарлықтай сандық айырмашылықтар байқалмайды - барлық географиялық аймақтар үшін жапырақтардың көлемі мен өсімдіктің биіктігі шамамен бірдей болды (кесте-1). Особьтар виргинильді жастық жағдайға жеткенде өсіру жағдайларының өсімдіктің қуаттылығы мен репродуктивті жағының дамуына әсері байқала бастайды. Өскіннің максималды орташа биіктігі Тәжікстанда өсірілген мақсарыдан байқалды, оның биіктігі шамамен - 70 см, тамырының ұзындығы – 110-110 см болса, ал Қазақстанда өсірілген өсімдіктің орташа биіктігі – 55-60 см, тамырының ұзындығы – 95-100 см-ге дейін барды. Воронеж облысында өсірілген өсімдіктің биіктігі 40-48 см және тамырының ұзындығы 70 см-ге дейін жетті (кесте-1).

Біздің жасаған бақылау жұмыстарымыз барлық бақылау аймақтарында репродуктивті процестер айтарлықтай жылдам жүретінін, бүрленуден бастап тұқым пісіп-жетілгенге дейін орташа есеппен 60 күн өтетінін көрсетеді. Генеративті бөлігінің қалыптасуынан басқа,

өсімдіктердегі қандай да бір елеулі морфологиялық өзгерістер байқалмайды, бұл генеративтік кезеңдегі бір ғана жастық күйін ажыратуға мүмкіндік береді.

Кесте 1

***Carthamus tinctorius L.* прегенеративті особьтарының морфометриялық сипаттамасы**

Көрсеткіштері	Онтогенетикалық күйлері		
	j	im	v
Соғды облысы			
Вегетативтік өскіндерінің биіктігі (жапырақтарымен)	7,55±0,16	14,61±0,41	69,30±1,94
Олардағы жапырақтардың жалпы саны	5,10±0,27	6,29±0,17	44,12±2,17
Жапырақтарының ұзындығы, см	4,55±0,16	6,30±0,22	6,85±0,44
Жапырақтарының ені, см	1,81±0,11	1,73±0,09	2,79±0,33
Тамырының диаметрі, см	0,36±0,08	0,48±0,14	0,61±0,19
Жамбыл облысы			
Вегетативтік өскіндерінің биіктігі (жапырақтарымен)	7,21±0,22	14,05±0,28	57,32±1,07
Олардағы жапырақтардың жалпы саны	4,73±0,17	5,62±0,26	39,54±2,14
Жапырақтарының ұзындығы, см	4,37±0,18	5,87±0,18	6,37±0,41
Жапырақтарының ені, см	1,78±0,09	1,70±0,21	2,43±0,20
Тамырының диаметрі, см	0,35±0,05	0,47±0,17	0,59±0,14
Воронеж облысы			
Вегетативтік өскіндерінің биіктігі (жапырақтарымен)	7,55±0,16	12,35±0,31	43,56±1,85
Олардағы жапырақтардың жалпы саны	4,39±0,21	5,15±0,33	31,44±1,77
Жапырақтарының ұзындығы, см	4,34±0,27	5,74±0,11	6,20±0,31
Жапырақтарының ені, см	1,74±0,15	1,65±0,25	2,15±0,29
Тамырының диаметрі, см	0,31±0,05	0,44±0,13	0,54±0,24

Тәжікстандағы қуатты өсімдіктер сабақтарының биіктігі 90-105 см-ге дейін жете алады, орташа – шамамен 80 см, оларда орта есеппен алғанда 15 себетке дейін, қуатты особьтарда - 20 себетке дейін өсіп-дамыған. Қазақстандағы өсімдіктер өскіндерінің орташа биіктігі шамамен 70 см болатын, оларда орта есеппен алғанда 13-4 себетке дейін, әлдеқайда қуатты өсімдіктерде – 17-18 себетке дейін дамыған. Воронеж облысында өсірілген өсімдіктердің биіктігі 65 см-ге дейін жетіп, оларда 13-ке дейін, ең көбі 15 себет болды (кесте 2).

Кесте 2

***Carthamus tinctorius L.* генеративті особьтарының морфометриялық сипаттамасы**

Көрсеткіштері	Онтогенетикалық күйлері
	g
Соғды облысы	
Осьтік генеративті өскіндердің биіктігі	79,63±2,12
Бүйірлік өскіндердің саны	5,77±0,56
Олардағы жапырақтардың жалпы саны	47,43±2,21
Особьтағы гүлшоғырлардың саны	16,23±0,79
Тамырының диаметрі, см	1,62±0,18
Жамбыл облысы	
Осьтік генеративті өскіндердің биіктігі	67,21±2,43
Бүйірлік өскіндердің саны	5,13±0,43

Олардағы жапырақтардың жалпы саны	43,26±2,43
Особьтағы гүлшоғырлардың саны	13,08±1,13
Тамырының диаметрі, см	1,45±0,25
Воронеж облысы	
Осьтік генеративті өскіндердің биіктігі	61,33±2,76
Бүйірлік өскіндердің саны	4,72±0,38
Олардағы жапырақтардың жалпы саны	35,58±2,03
Особьтағы гүлшоғырлардың саны	12,74±0,84
Тамырының диаметрі, см	1,25±0,44

2019 жылы өсіп-жетілудің географиялық жағдайларына байланысты мақсарының маусымдық даму ритмі зерттелді. Зерттеу жүргізілген аудандардағы елеулі экологиялық және климаттық айырмашылықтар ауылшаруашылық жұмыстары мен өсімдіктерді бақылау жұмыстарын жүргізу кестесіне айтарлықтай түзету енгізгенін атап өту қажет (кесте 3).

Кесте 3

Мақсары фенофазаларының орын алуы мерзімдері

Фенофазы	Соғды облысы	Жамбыл облысы	Воронеж облысы
Егу	25.03.2019 ж.	20.04.2019 ж.	07.05.2019 ж.
Өскіндердің пайда болуы	04.04.2019 ж.	30.04.2019 ж.	19.05.2019 ж.
Алғашқы нағыз жапырақтың пайда болуы	11.04.2019 ж.	07.05.2019 ж.	26.05.2019 ж.
Бұрлену	22.05.2019 ж.	09.06.2019 ж.	02.07.2019 ж.
Гүлдеудің басталуы	07.06.2019 ж.	04.07.2019 ж.	25.07.2019 ж.
Гүлдеудің аяқталуы	29.06.2019 ж.	09.08.2019 ж.	19.08.2019 ж.
Тұқымның пісіп-жетілуі немесе кебуі	15.08.2019 ж.	11.09.2019 ж.	09.09.2019 ж.
Вегетациялық кезең, күн	133 күн	135 күн	123 күн

Тұқымды себу жұмыстары әр өңірде әртүрлі уақытта жүргізілді, атап айтқанда мақсары Соғды облысында - 25 наурызда, Жамбыл облысында – 20 сәуірде, Воронеж облысында – 7 мамырда себілді. Гүлденудің аяқталуы және тұқымдардың толық пісіп-жетілуі Соғды облысында - 19 маусым мен 15 тамызда, Жамбыл облысында – 9 тамыз бен 11 қыркүйекте, Воронеж облысында – 19 тамыз бен 9 қыркүйекте байқалды. Осылайша, бізде вегетациялық кезеңнің ұзақтығы жағынан қызықты мәліметтер бар – күннің қысқа болуы жағдайында өсірген кезде дақылдың дамуы 133-135 күнде жүреді, күн ұзақтығы артқан жағдайда вегетациясы 123 күнге дейін қысқарады.

Әдебиет көздерінде [5; 7] Воронеж облысынан солтүстік-шығысқа қарай орналасқан Пенза облысында мақсарының вегетациялық кезеңінің ұзақтығы 110-118 күнді құрайтындығы туралы мәліметтер бар. Түрдің бейімделу механизмі осылай байқалса керек - сыртқы жағдайлар өзгерген кезде особьтар тұқымдарын мүмкіндігінше тез қалыптастырып, даму циклін аяқтауға тырысады. Сонымен қатар, бұл дақылдың икемділігі мен бейімділігінің, сонымен қатар оны түрлі географиялық және экологиялық жағдайларда өсіруге болатындығының дәлелі.

Мақсарының тұқымдық өнімділігі генеративті өскіндердегі себеттердің санымен (бұл өз кезегінде өскіннің биіктігі мен 1-2 ретті бүйірлік өскіндердің санына байланысты өзгеріп тұрады) және себеттегі тұқымдар санымен анықталады. Түрлі географиялық жағдайларда мақсары өскіндеріндегі себеттердің саны орта есеппен алғанда 12-ден 18-ге дейін жетіп, оларда орта есеппен 23-26 тұқым қалыптасқан. Әртүрлі географиялық жағдайларда өсірілген мақсары особьтарының гүлшоғырындағы дән ұрығы мен тұқымдардың қатынасы бір-бірінен ерекшеленбейтіндігі анықталды (кесте 4). Оған қоса, Воронеж облысына алғандағы бұл көрсеткіштердің абсолютті мәні Орта Азия аймақтарына қарағанда жоғары, ал тұқымдану коэффициенті құрғақ Жамбыл облысына қарағанда жоғары болды. 100 тұқымның

салмағындағы айырмашылық та елеусіз ғана болды және барлық зерттеу аймақтары үшін 3,5-4 г құрады.

Зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында біз әртүрлі облыс жағдайында пісіп-жетілген тұқымдардың зертханалық өнгіштігіне де көңіл бөліп, оларды анықтадық. Бұл зерттеу жұмысы 2020 жылдың көктемінде, өткен вегетациялық маусымда алынған тұқымдармен жүргізілді (кесте 5).

Кесте 4

***Carthamus tinctorius* гүлшоғырындағы дән ұрығы мен тұқымдар саны**

Соғды облысы		Жамбыл облысы		Воронеж облысы	
Дән ұрығы саны	Тұқымдар саны	Дән ұрығы саны	Тұқымдар саны	Дән ұрығы саны	Тұқымдар саны
31,38±1,97	24,22±1,57	30,46±2,33	23,11±0,89	33,21±2,39	25,26±1,14
Тұқымдану коэффициенті, %					
77,19		75,86		76,06	
100 тұқымның орташа салмағы, г					
3,66±0,27		3,61±0,34		3,53±0,18	

Кесте 5

***Carthamus tinctorius* тұқымдарының зертханалық өнгіштігі**

Соғды облысы		Жамбыл облысы		Воронеж облысы	
Көктеу энергиясы, %	Өнгіштігі, %	Көктеу энергиясы, %	Өнгіштігі, %	Көктеу энергиясы, %	Өнгіштігі, %
78,25±1,49	92,50±2,32	84,75±2,33	93,25±2,01	77,50±2,39	91,75±1,14

Жинап алғаннан кейін 6 айдан соң мақсары тұқымының көктеу энергиясы жоғары – 77-84% және өнгіштігі – 91-93% болатындығы анықталды. Воронеж облысында өсірілген мақсары тұқымдарының өнгіштігі мен көктеу энергиясының жоғарғы көрсеткіштері олардың Орталық қара топырақ аймағының климат жағдайында толығымен қалыптаса алғандығын, пісіп-жетілетіндігін, сонымен қатар келешекте толыққанды өсімдіктер болып өсетіндігін көрсетеді.

Барлық зерттеу аймақтарында *Carthamus tinctorius* онтогенезі бір вегетациялық маусымға созылады және 3 кезең (эмбриондық, прегенеративтік және генеративтік) мен 6 жастық күйін (жемістер, өскіндер, балауса (*j*), имматурлы, виргинильді, генеративті особьтар) қамтиды. Особьтардың морфогенезі екі фазаны қамтиды. 1. Бастапқы өскін (*p*, *j*, *im*, *v*) – өне бастағаннан бастап генеративті бүршіктерін салғанға дейін. Моноподиальді өсу, биоморф түрі – моноцентрлі. 2. Негізгі ось (*g*) - генерацияның басталуынан бастап өсімдіктің қартаюы мен өліп қалуына дейін. Тіршілік етуі бойы мақсарыда моноподиальді өсуі мен биоморфтың моноцентрлік түрі сақталады, ол ыдырап кетпейді.

Мақсарының вегетациялық кезеңі Орта Азияның әлдеқайда құрғақ аймақтарында 133-135 күнге, Орталық қара топырақ аймағы жағдайында 120-125 күнге созылады. Экологиялық өсіру жағдайларының (орташа температураның төмендеуі және жарық күн ұзақтығының артуы) онтогенетикалық фазалардың әлдеқайда жылдам өтуіне ақпал ететіндігі анықталды. Бұл дақылдың икемділігі мен оны әртүрлі географиялық және экологиялық жағдайларда өсіру мүмкіндігі жайын куәландырады.

Мақсарының тұқымдық өнімділігін салыстырмалы талдау өнімді қалыптастыратын негізгі көрсеткіштердің – ықтималды және нақты тұқымдық өнімділігінің, тұқымдану коэффициенті мен қалыптасқан тұқымдар салмағының мәні тұрақтылығымен сипатталатынын және географиялық жағдайларға аз тәуелді екенін көрсетті. Бұл бізге Воронеж облысында өнеркәсіптік ауқымда өсірілген жағдайда мақсарының өнімділігі қазіргі уақытта мақсары өсіріліп жүрген Орта Азия мен Қазақстанның оңтүстік аймақтарындағы өнімділікпен салыстыруға келетіндей болады деп пайымдауға мүмкіндік береді.

Қорытынды.

Соңғы онжылдықта жаһандық жылыну тенденциясы тұрақты болып келеді, бұл климаттың біршама өзгеріп, орташа жылдық температураның жоғарылауы және жауын-шашын мөлшерінің азаюы түрінде көрініс тапты. Климаттың аридизациясы тұрақты және айтарлықтай жоғары өнім беретін, құрғақшылыққа төзімді майлы дақылдарды өсіру алқаптарын кеңейту мәселесін алға тартуда. Елімізде өсімдік майын өндірудің негізгі шикізаты - күнбағыс. Мақсары - әлеуетті өнімділігі жоғары және аридті климат жағдайында сыртқы ортаның экстремалды жағдайларына төтеп бере алатын, болашағы бар майлы дақылдардың бірі деп санаймыз.

Біздің зерттеу жұмыстарымыз *Carthamus tinctorius* өсімдігі жазы ыстық, әрі құрғақ, ал қысы суық қатал континенталды климат жағдайында да, қоңыржай ендік жағдайында да онтогенетикалық дамудың толық циклынан өтетінін анықтауға мүмкіндік берді. Бұл ретте тұқымдық өнімділігі аздап қана өзгереді, демек Орта Азиядағы дақылдардың өнімділігіне шамалас өнім алуға болады деп пайымдауға болады.

Мақсарының тұқымдық өнімділігін салыстырмалы талдау барысында өнімді қалыптастыратын негізгі көрсеткіштердің өсірілетін ортасының географиялық жағдайларға аз тәуелді болатындығы анықталды. Бұл дегеніміз әртүрлі аймақтарда өсірілген өсімдіктен алынатын өнім де шамалас болады деп болжам жасауға негіз бола алады.

Орталық Азия мен Орталық қара топырақ аймағындағы мақсары тұқымының даму ерекшеліктері мен өнімділігін салыстыру осы бір түрдің өте бейімделгіштігін және одан әрі сапалы май өндіру үшін өсімдік шикізатының мол өнімін алу мақсатында дақылды өсіруге болатындығын куәландырады.

Мақсары өсімдігінің вегетациялық кезеңінде айырмашылықтар болатыны, экологиялық өсіру жағдайларының (орташа температураның төмендеуі және жарық күн ұзақтығының артуы) онтогенетикалық фазалардың әлдеқайда жылдам өтуіне ақпал ететіндігі анықталды. Бұл дақылдың икемділігі мен оны әртүрлі географиялық және экологиялық жағдайларда өсіру мүмкіндігі жайын куәландырады.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде қол жеткізілген мәліметтерге қарап, мақсары дақылын ауыл шаруашылығы мақсатында өсіру тиімді болатындығы және оның перспективтілігі туралы қорытынды жасауға болады.

Алғыс.

Авторлар атынан осы ғылыми ізденісті жүргізу барысына ат салысып, зерттеу жұмыстарына қажетті материалдармен және құрал-жабдықтармен қамтамасыз еткен, мақаланы жазу барысында ғылыми тұрғыдан кеңес беріп, көмегін көрсеткен техника ғылымдарының кандидаты Е.З.Матеев мырзаға зор алғысымызды білдіреміз.

Әдебиеттер тізімі

1. Сулейменова Н.Ш., Орынбасарова Г.О., Мауленбердинова А.С. Мониторинг устойчивости и продуктивности агроэкосистемы масличных культур в условиях изменения климата // Исследования, результаты – 2020. – №4(88) – С. 287-294.
2. Nikiforov A.I., Oleynikova E.M., Bagdasarian A.S., Mironova O.Yu., Mishurova O.I. Medical and social legal aspects of the use of hydrophyte plants for food // La Prensa Medica Argentina. – 2019. – Vol. 105. – Num.9. – P. 582-588.

3. Матеев Е.З. Исследование качественных показателей сафлорового масла / Е.З. Матеев, А.В. Терехина, М.В. Копылов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – №3. – С. 115-119.

4. Liu J.X., Guo Z., Li G., Yue J.W. Hyperspectral characteristics of *Carthamus tinctorius* in Xinjiang region / J.X. Liu, // Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. – 2013. – Vol. 38, No. 9. – P. 1335 - 1339.

5. Feng Z.M., He J., Jiang J.S., Chen Z. NMR solution structure study of the representative component hydroxysafflor yellow A and other quinochalcone C-glycosides from *Carthamus tinctorius* // J Nat Prod. – 2013. – Vol. 76, No. 2. – P. 270-274.

6. Кшникаткина А.Н., Прахова Т.Я., Щанин А.А. Продуктивность и качество сортообразцов сафлора красильного в условиях Среднего Поволжья // Нива Поволжья. – 2019. – №1. – С. 2-7.

7. Олейникова Е.М. Онторморфогенез и структура популяций стержнекорневых травянистых растений Воронежской области. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С.367.

8. Затыбеков А.К., Жамбакин К.Ж., Волков Д.В., Шамекова М.Х. оценка сортов сафлора как исходного селекционного материала // Исследования, результаты. – 2015. – №3 – С. 169-179.

References

1. Suleimenova N.Sh., Orynbasarova G.O., Maulenberdinova A.S. Monitoring ustoichivosti i produktivnosti agroekosistemy maslichnykh kul'tur v usloviyakh izmenenie klimata // Issledovaniya, rezul'taty – 2020. – №4(88) – S. 287-294.

2. Nikiforov A.I., Oleynikova E.M., Bagdasarian A.S., Mironova O.Yu., Mishurova O.I. Medical and social legal aspects of the use of hydrophyte plants for food // La Prensa Medica Argentina. – 2019. – Vol. 105. – Num.9. – P. 582-588.

3. Mateev E.Z. Issledovanie kachestvennykh pokazatelei saflorovogo masla / E.Z. Mateev, A.V. Terekhina, M.V. Kopylov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii. – 2017. – №3. – S. 115-119.

4. Liu J.X., Guo Z., Li G., Yue J.W. Hyperspectral characteristics of *Carthamus tinctorius* in Xinjiang region / J.X. Liu, // Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. – 2013. – Vol. 38, No. 9. – P. 1335 - 1339.

5. Feng Z.M., He J., Jiang J.S., Chen Z. NMR solution structure study of the representative component hydroxysafflor yellow A and other quinochalcone C-glycosides from *Carthamus tinctorius* // J Nat Prod. – 2013. – Vol. 76, No2. – P. 270-274.

6 Kshnikatkina A.N., Prakhova T.Ya., Shchanin A.A. Produktivnost' i kachestvo sortoobraztsov saflora krasil'nogo v usloviyakh Srednego Povolzh'ya // Niva Povolzh'ya. – 2019. – №1. – S. 2-7.

7. Oleinikova E.M. Ontomorfogenez i struktura populyatsii sterzhnekornevykh travyanistykh rastenii Voronezhskoi oblasti. – Voronezh: VGAU, 2014. – S..367

8. Zatybekov A.K., Zhambakin K.Zh., Volkov D.V., Shamekova M.Kh. otsenka sortov saflora kak iskhodnogo selektsionnogo materiala // Issledovaniya, rezul'taty. – 2015. – №3 – S. 169-179.

***Е.М. Олейникова¹, О.М. Кольцова¹, С.З. Матеева²,
А.Е. Матеева *³, М.М. Мирсаидов¹.***

¹*Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра-I
(г. Воронеж, Россия),*

²*Таразский государственный университет имени М. Х. Дулати (г. Тараз, Казахстан),*

³*Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби (г. Алматы, Казахстан),
akmaral79@list.ru*,*

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ *CARTHAMUS TINCTORIUS L.*

Аннотация.

В работе рассмотрено влияние условий географических зон на развитие и продуктивность *Carthamus tinctorius L.* Выявлено их влияние на мощность растений и развитие репродуктивной сферы, начиная с виргинальной возрастной стадии. Установлено сокращение продолжительности вегетационного периода растений в условиях Воронежской области как адаптационного механизма вида. При этом семенная продуктивность сафлора мало зависит от географических условий. В работе представлены результаты изучения морфогенетических характеристик особей и сроки наступления отдельных фенофаз. Эти данные показывают высокий адаптационный потенциал культуры и возможности ее выращивания в условиях Центрально-Черноземного региона.

Ключевые слова: масличные культуры, сафлор, развитие, онтоморфогенез, семенная продуктивность, условия выращивания, морфометрическая характеристика.

***Е.М. Oleynikova¹, O.M. Koltsova¹, S.Z. Mateyeva²,
A.E. Mateyeva*³, M.M. Mirsaidov¹***

¹*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great (Voronezh, Russia),*

²*Taraz regional university named after M.Kh.Dulaty (Taraz, Kazakhstan),*

³*Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan),
akmaral79@list.ru*,*

INFLUENCE OF ECOLOGICAL AND CLIMATIC FACTORS ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF *CARTHAMUS TINCTORIUS L.*

Abstract.

The paper considers the influence of geographical zone conditions on the development and productivity of *Carthamus tinctorius L.* Their influence on the power of plants and the development of the reproductive sphere, starting from the virgin age stage, was revealed. A reduction in the duration of the growing season of plants in the conditions of the Voronezh region as an adaptation mechanism of the species is established. At the same time, the seed productivity of safflower does not depend much on geographical conditions. The paper presents the results of studying the morphogenetic characteristics of individuals and the timing of the onset of individual phenophases. These data show the high adaptive potential of the crop and the possibility of its cultivation in the conditions of the Central Chernozem region.

Key words: oil crops, safflower, development, ontomorphogenesis, seed productivity, cultivation conditions, morphometric characteristic.

Ю.В. Тулаев¹, С.А. Тулькубаева^{1}, А.Б. Абуова²,
С.В. Сомова¹, Ш.О. Бастаубаева³*

*¹ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное»
(Костанайская область, с. Заречное, Казахстан),*

*²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей
промышленности» (г. Алматы, Казахстан),*

*³ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»
(Алматинская область, с. Алмалыбак, Казахстан).
sznpz@mail.ru*,*

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Исследования проведены с 2015 по 2017 гг. на черноземах обыкновенных Костанайской области с целью внедрения элементов органического земледелия в условиях производ-

ства, а именно, четырехпольного зернопаротравяного севооборота (суданская трава – пшеница – горох + овес – пшеница), с последующим изучением их влияния на водно-физические свойства почвы и содержание остаточных количеств пестицидов в зерне и почве. Учеты и наблюдения проводились по стандартной общепринятой методике. Применение биологизированного пара, посев суданской травы и горохоовсяной смеси с измельчением и распределением отрастающей после первого укоса зеленой массы, способствует лучшему накоплению влаги и необходимых элементов питания в почве и улучшению микробиологических процессов. Установлено, что лучшая влагообеспеченность отмечена на поле пшеницы после биологизированного пара с посевом суданской травы – 190,6 мм. Анализ показал, что технология органического земледелия позволила накопить к уборке осадки летнего периода: суданская трава (биологизированный пар) – 112,1 мм, горох + овес (биологизированный пар) – 117,9 мм. Также выявлена коррелятивная связь между обеспеченностью почвы влагой перед посевом и полевой всхожестью с.-х. культур, возделываемых по органической технологии – $d_{yx}=0,93$. По результатам лабораторных анализов по определению остаточных количеств пестицидов – Ураган форте 500 в.р., Секатор турбо, м.д., Фалькон, к.э., Барс супер, 10 к.э., Каратэ, 050, к.э. в зерне яровой пшеницы и почве установлено, что исследованные препараты в зерне и почве не обнаружены. Внедряемая в производство ТОО «Каменскуральск» технология возделывания культур в системе органического земледелия показала эффективность возделывания пшеницы после биологизированного пара, которая в дальнейшем обеспечит повышение количества доступных форм питательных элементов, производство органической продукции при минимальных затратах средств, без применения минеральных удобрений и ядохимикатов.

Ключевые слова: органическое земледелие, севооборот, биологизированный пар, яровая пшеница, влага, питание растений, полевая всхожесть.

Введение. Утвержденная в 2013 г. Указом Президента Концепция по переводу Республики Казахстан к «зеленой экономике» и принятый в 2015 г. Парламентом Закон «О производстве органической продукции» открывают возможности для развития экологически чистого производства в стране.

На сегодняшний день в Казахстане действует 28 производителей органической продукции на площади 300 тыс. га, где возделывается зерновые, масличные, бобовые, кормовые культуры и лекарственные травы, а также функционирует 19 компаний сертифицированных на переработку, хранение, транспортировку и другие операции органической продукции. По имеющимся данным, казахстанская продукция экспортируется в основном в Россию, Украину, Германию, Польшу, Нидерланды и Италию [1].

Казахстан располагает территориями, экологически благоприятными для производства органической продукции, имеет достаточный социально-экономический потенциал для создания рынка органической продукции. По расчетам КазНИИ Экономики АПК и РСТ, площадь пашни, потенциально пригодной для производства экопродукции, составляет 13,6 млн. га. Производство органической продукции для казахстанских аграриев является перспективным и новым направлением, что открывает для них и новые возможности [2].

Во многих странах мира отмечено возрастание роли экологических аспектов мирового товарооборота с участием органической продукции, условием производства которой является обязательное ведение органического сельского хозяйства [3; 4].

Введение практик органического земледелия в сельскохозяйственные секторы ряда европейских стран и США уже имеет следующие результаты: по сравнению с традиционной системой земледелия при органической урожайность примерно на 20% ниже, но затраты энергии на 30-50% меньше на единицу площади (с учетом потребления энергии для производства удобрений и пестицидов). К тому же на «органических» участках содержится на 25% больше почвенных микроорганизмов, а почвы там обладают более высоким долгосрочным плодородием [5].

В органическом земледелии главным фактором являются севообороты с максимальным привлечением бобовых культур, сидератов, растительных и органических отходов несельскохозяйственного происхождения, механическая обработка почвы с использованием безотвальных чизельных и дисковых орудий, уменьшающих потери почв от эрозии. Кроме того, ставится задача – снижение синтетических форм азотных удобрений, за счет увеличения удельного веса бобовых культур в севообороте. Пополнение биогенных элементов предполагается за счет органических удобрений и труднорастворимых минералов с использованием симбиотических и ассоциативных азотфиксирующих бактерий. В целом принцип ведения органического земледелия в сельском хозяйстве – надежный вектор движения в сторону реализации увеличения производства экологически чистой растительной и животной продукции [1].

Не менее важным является и использование зеленых удобрений в качестве промежуточных культур и сидератов между основными культурами, поскольку в таком случае они выступают в качестве фитосанитаров, затеняют почву и подавляют сорняки, препятствуют водной, ветровой эрозии, усиливают биологическую активность почвы, улучшают ее структуру. В то же время, использование всей зеленой массы промежуточной культуры на зеленое удобрение эффективнее с применением измельченной соломы [3].

Применение сидеральных паров, а также многолетних трав в качестве органических удобрений с последующей их заделкой, способствует лучшему накоплению гумуса и необходимых элементов питания в почве [6].

Новизна исследований заключается в том, что в производственных условиях Костанайской области проведено внедрение основных элементов органического земледелия с последующим изучением их влияния на условия развития растений и содержание остаточных количеств пестицидов в зерне и почве.

Цель работы – внедрение основных элементов системы органического земледелия в условиях производства, а именно, четырехпольного зернопаротравяного севооборота (суданская трава – пшеница – горох + овес – пшеница).

В задачи исследований входило изучение влияния культур четырехпольного зернопаротравяного севооборота, разработанного по технологии органического земледелия,

на водный и пищевой режим почвы, полевую всхожесть растений с последующим анализом полученной продукции и образцов почвы на наличие остаточных количеств пестицидов

Методы и материалы. В период с 2012 по 2017 гг. учеными ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» (бывшее ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства») для Костанайской области разработана технология возделывания сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия. Данная технология отвечает всем требованиям органического земледелия.

В 2015-2017 гг. с целью внедрения данной разработки в производственных условиях на полях ТОО «Каменскуральск» (Костанайская область, Мендыкаринский район, с. Каменскуральское) реализован демонстрационный полевой опыт.

Начато освоение четырехпольного зернопаротравяного севооборота: суданская трава – пшеница – горох + овес – пшеница. Основой внедряемой технологии являются следующие агротехнические мероприятия (таблица 1).

Для перехода к органическому земледелию следует тщательно подготовить участок, на котором будет происходить дальнейшая адаптация и освоение технологии. Поверхность используемого почвенного участка должна быть выровнена (так как в дальнейшем будут использоваться мелкосемянные культуры). В предшествующий год желательно оставить высокую стерню для накопления снега, при этом зяблевую обработку провести с помощью плоскорезов. Участок необходимо максимально изолировать от близлежащих обрабатываемых пестицидами территорий, так как во время химических обработок нередко происходит снос химикатов за пределы обрабатываемой площади.

Таблица 1

Технология возделывания яровой пшеницы в органическом земледелии

Мероприятие	Сроки проведения	С.-х. машины	Требования
Закрытие влаги	01-10 мая	БЦД-12	Физическая спелость почвы
Промежуточная культивация	10-31 мая	Культиватор	По мере отрастания сорняков, глубина – 4-5 см
Посев	27 мая – 02 июня	Посевной комплекс	Глубина – 6-8 см, норма высева яровой пшеницы 3,0 млн. всхожих семян/га
Боронование посевов	2-я и 3-я декады июня	БЗЛ-6 или лёгкие штригельные бороны	Появление всходов (не более 1-2 см), или 3 листа (начало кущения) – до конца кущения
Уборка	20 августа – 30 сентября	Комбайн, оборудованный измельчителем	Высокий срез – 20-30 см
Зяблевая обработка стерневых фонов	Октябрь		Глубина 12-14 см

При экологизации возделывания пшеницы основной проблемой является фитосанитарное состояние посевов, поэтому необходим предшественник, который смог бы свести к минимуму вышеуказанную проблему. Так как одним из лучших предшественников для яровой пшеницы в зоне южных черноземов является пар, в связи с этим специально для органической технологии в ТОО «СХОС «Заречное» разработаны биологизированные паровые поля.

Биологизированный пар по своему принципу похож на сидеральный. Однако в каждом из данных паровых полей зеленая масса может использоваться в качестве корма, который скашивают и дают животным в зеленом виде, или в сухом и прессованном виде. При этом важным условием своевременности операции является скашивание в период цветения, с целью недопущения их осеменения. Отрастающая зеленая масса биологизированного пара укашивается и измельчается с распределением по поверхности, после чего необходимо

провести механические обработки почвы с целью аккумуляции осадков августа и осеннего периода, а также накопления легкодоступных питательных веществ (таблица 2).

Таблица 2

Работы в биологизированных паровых полях

Мероприятие	Сроки проведения	С.-х. машины	Требования
Закрытие влаги	10 мая	БЦД-12	Физическая спелость почвы
Промежуточная культивация	27 мая	Культиватор	По мере отрастания сорняков, глубина – 4-5 см
Посев: 1. Суданская трава 2. Горох + овес	02 июня	Посевной комплекс	1. Глубина – 5-6 см, норма высева 3,5 млн. всхожих семян/га 2. Глубина – 6-8 см, норма высева 3,4 млн. всхожих семян/га, в соотношении – 1/8,5
Скашивание в валки на сено или скашивание с измельчением: 1. Суданская трава 2. Горох + овес	2-3-я декады июля	Жатка или Волгарь	1. Фаза выметывания метелки 2. Фаза бутонизации гороха Высота среза не менее 20-30 см
Побор валков	1-я декада августа	Пресс-подборщик	Влажность сена – не более 17%
Скашивание с измельчением	1-2-я декады августа	Волгарь или аналог	По мере необходимости
Культивация	2-я декада августа	Культиватор	Отава, имеющая достаточно развитую вегетативную массу

В дальнейшем обработка поверхности поля производится механически орудиями, оборудованными стрельчатой лапой, на глубину, не превышающую 4-5 см, что является важным условием, потому как более глубокая заделка пожнивных остатков поместит их в корнеобитаемый слой возделываемой после биологизированного пара зерновой культуры. Это впоследствии негативным образом может сказаться на всходах и развитии культуры.

Учет полевой всхожести и густоты стояния растений проводится на незакрепленных площадках размером 0,25 м² по четырем площадкам в двух повторностях опыта. С таких же площадок перед уборкой отбираются снопы для анализа на структуру урожая.

Пробы почвы на влажность отбираются перед посевом и перед уборкой по основным вариантам в двух повторностях опыта. Влажность почвы определяется весовым методом путем высушивания почвы до постоянного веса (Воробьев С.А., Егоров В.Б., Киселев А.Н. и др., 1971). Пробы отбираются по слоям в 10 см на глубину до одного метра.

Определение подвижных форм азота (NO₃ или N-NO₃), фосфорной кислоты (P₂O₅ по Чирикову) проводится в слое почвы 0-40 см по всем полям севооборота перед посевом и перед уборкой.

Результаты и обсуждение. Водно-физические свойства почв оказывают значительное влияние на развитие почвообразовательного процесса, плодородие почв и на рост и развитие растений [7].

В условиях недостаточного увлажнения почвы особое значение приобретают сохранение и рациональное использование всех осадков. Эта задача решается путем улучшения агрофизических свойств почвы, полным сбором и сохранением влаги путем снегозадержания [8].

Основным фактором, определяющим успех возделывания сельскохозяйственных культур в степном регионе Казахстана, является их влагообеспеченность в течение вегетационного периода. Из общего количества осадков по сезонам года выпадает: осенью – 82 мм, зимой – 46,0 и весной – 70 мм, что в сумме составляет 62% годовой нормы. На период вегетации здесь приходится всего 156 мм, оптимальная же потребность во влаге для яровой пшеницы достигает более 300 мм [9].

Проведенный нами анализ усвоения осадков по периодам года говорит о том, что, несмотря на имеющиеся особенности этого процесса во всех полях севооборотов они усваиваются далеко не полностью. Как правило, две трети выпавших осадков теряются и не участвуют в производстве растениеводческой продукции. Увеличение доли эффективно используемых осадков позволило бы существенно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и более полно реализовать почвенно-климатический потенциал региона. В этой связи представляет большой интерес более полное использование пожнивных растительных остатков для создания мульчирующего слоя на поверхности почвы. Положительное влияние измельченной соломы на влаго- и воздухопроницаемость, водоудерживающую способность установлено многими исследователями [10-13]. Научные данные Костанайского НИИСХ, полученные в 2002-2010 гг., также указывают на положительное влияние мульчи из измельченной соломы и минимализации обработки почвы на влагонакопление в паровом поле.

Для определения запасов продуктивной влаги на участке, выбранном под закладку опыта, проводился отбор почвенных образцов с целью вычисления водно-физических свойств почвы.

Показатели объёмной массы и влажности завядания представлены в таблице 3.

Объёмная масса (плотность) почвы оказывает разнообразное влияние на растение. Чрезмерное её уплотнение может затруднить рост корней, при плотности тяжелых почв 1,5-1,6 г/см³ резко повышается уровень недоступной влаги для растений. Оптимальный предел колебания плотности для основных культур, возделываемых на севере Казахстана, находится в интервале 1,1-1,3 г/см³ [14].

Таблица 3

Водно-физические свойства почв

Слой	Объёмная масса, г/см ³	Влажность завядания, мм
0-10	1,04	6,6
10-20	1,26	9,7
20-30	1,33	11,3
30-40	1,39	11,7
40-50	1,39	10,6
50-60	1,40	10,2
60-70	1,40	10,8
70-80	1,44	11,5
80-90	1,46	14,7
90-100	1,47	11,6

Перед посевом отбирались почвенные образцы на содержание продуктивной влаги (таблица 4).

Таблица 4

Содержание продуктивной влаги в почве перед посевом в слое 0-100 см, мм, 2015-2017 гг.

Поле	Содержание продуктивной влаги перед посевом, мм			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее
Суданская трава (биологизированный пар)	162,4	133,2	183,8	159,8
Пшеница после суданки	162,4	190,6	201,5	184,8
Горох + овес (биологизированный пар)	162,4	172,9	145,3	160,2
Пшеница после горохо-овса	162,4	123,8	178,9	155,0

В 2015 г. все культуры размещались по паровому предшественнику и имели отличные запасы продуктивной влаги равные 162,4 мм. В условиях 2016 г. лучшую влагообеспеченность показало поле пшеницы после биологизированного пара с посевом суданской травы – 190,6 мм. Самое низкое содержание продуктивной влаги наблюдалось на посевах пшеницы после горохоовсяной смеси – 123,8 мм. В 2017 г. все культуры имели отличные запасы продуктивной влаги – в среднем 177,4 мм. Более влагообеспеченным оказалось поле пшеницы после посева суданской травы – 201,5 мм. Самое низкое содержание продуктивной влаги наблюдалось на поле перед посевом горохоовсяной смеси – 145,3 мм.

Следующий отбор почвы на содержание продуктивной влаги проводился перед уборкой урожая (таблица 5).

Таблица 5

Содержание продуктивной влаги в почве перед уборкой в слое 0-100 см, мм, 2015-2017 гг.

Поле	Содержание продуктивной влаги перед уборкой, мм			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее
Суданская трава (биологизированный пар)	103,3	134,6	98,4	112,1
Пшеница после суданки	86,4	110,4	108,0	101,6
Горох + овес (биологизированный пар)	112,6	130,8	110,3	117,9
Пшеница после горохо-овса	87,1	92,5	92,0	90,5

Перед уборкой 2015 г. и 2016 г. содержание продуктивной влаги в биологизированных полях было выше, чем у пшеницы. Данное преимущество было получено в результате обработки полей по приведённой в схеме технологии, что позволило аккумулировать осадки августа. В 2017 г. перед уборкой содержание продуктивной влаги наблюдалось на всех полях практически одинаковым. Поля с посевами пшеницы содержали немного меньше влаги за счет её длительного потребления, а биологизированные пары содержали хорошие запасы влаги в результате обработки полей по разработанной технологии.

В условиях широкого внедрения ресурсосберегающих экологически безопасных технологий возделывания полевых культур важной задачей является создание оптимальной системы питания растений, обеспечивающей полную реализацию генетического потенциала конкретного сорта и получение экологически чистого урожая заданного качества [15].

Внедрение технологии проходило на черноземах обыкновенных с содержанием гумуса 3,9% в слое почвы 0-40 см. Перед посевом проводился отбор почв на содержание основных элементов питания – нитратного азота (N-NO₃) и подвижного фосфора (P₂O₅) (рисунок 1).

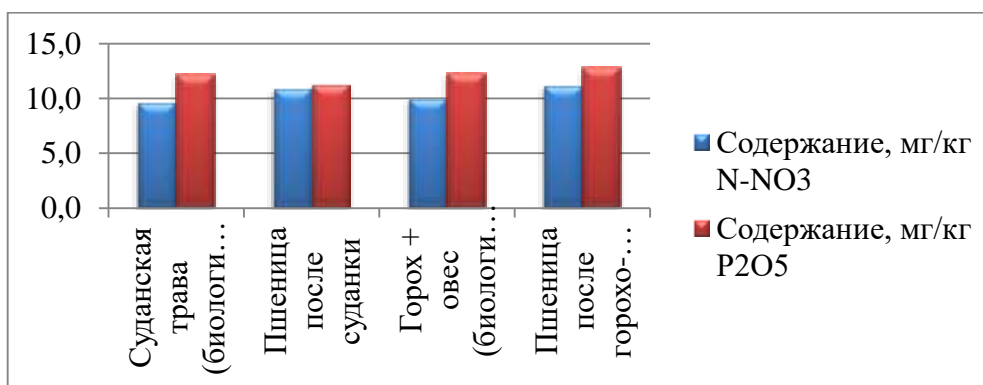


Рисунок 1 – Содержание основных элементов питания в слое почвы 0-40 см перед посевом, мг/кг, среднее за 2015-2017 гг.

Весной 2015 г. содержание нитратного азота в слое 0-40 см характеризовалось как среднее – 13,8 мг/кг почвы, а подвижного фосфора как низкое – 17,0 мг/кг. По результатам отбора образцов почвы перед посевом 2016 г. содержание нитратного азота в слое 0-40 см характеризовалось как низкое – 6,5-9,3 мг/кг, а подвижного фосфора как очень низкое – 7,0-9,5 мг/кг почвы. В 2017 г. содержание нитратного азота в слое 0-40 см весной характеризовалось как низкое и среднее – 8,6-12,6 мг/кг, подвижного фосфора – как очень низкое – 11,3-12,8 мг/кг почвы.

Следующий отбор почв на содержание основных элементов питания проводился перед уборкой культур. В годы исследований на момент уборки поля после всех культур имели низкие показатели, как по нитратному азоту, так и по подвижному фосфору.

Проблема снижения конкуренции и реализации потенциальных возможностей генотипа растений тесно связана с выявлением оптимальной густоты стояния растений.

В фазе полных всходов проводился подсчет густоты стояния выращиваемых культур (таблица 6).

Таблица 6

Полевая всхожесть культур, %, 2015-2017 гг.

Поле	Полевая всхожесть, %		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Суданская трава (биологизированный пар)	36,7	31,7	25,7
Пшеница после суданки	52,7	68,9	37,0
Горох + овес (биологизированный пар)	60,6	51,7/28,5	34,2/21,5
Пшеница после горохо-овса	56,0	56,3	30,4

Анализ таблицы 6 показывает, что полевая всхожесть пшеницы, возделываемой после суданской травы и горохоовсяной смеси, была невысокой и составила по годам соответственно: 2015 г. – 52,7 и 56,0%, 2016 г. – 68,9 и 56,3%, 2017 г. – 37,0 и 30,4%. Такие показатели полевой всхожести являются нормальными при возделывании зерна пшеницы с применением органической технологии.

В результате корреляционного анализа полученных данных за годы исследований нами установлена коррелятивная связь сильной степени между обеспеченностью почвы влагой перед посевом и полевой всхожестью с.-х. культур, возделываемых по органической технологии. Доля влияния данного признака составила 93% ($d_{yx}=0,93$) (рисунок 2).

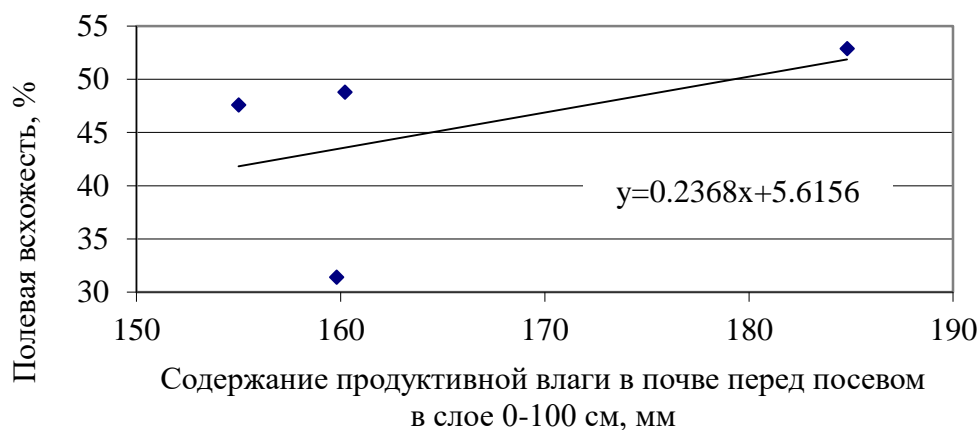


Рисунок 2 – Корреляционная зависимость полевой всхожести с.-х. культур от содержания влаги в почве перед посевом, среднее за 2015-2017 гг.

В лабораторию токсикологии пестицидов ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений» (г. Алматы) были сданы образцы зерна яровой пшеницы и почвы, отобранные с

опытных полей (выборка действующих веществ основана на основе данных истории полей). По результатам лабораторных анализов по определению остаточных количеств пестицидов – Ураган форте 500 в.р. (глифосат в виде калийной соли, 500 г/л), Секатор турбо, м.д. (йодсульфурон-метил-натрия, 25 г/л + амидосульфурон, 100 г/л), Фалькон, к.э. (спироксамин, 250 г/л + тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л), Барс супер, 10 к.э. (феноксапроп-п-этил, 100 г/л), Каратэ, 050, к.э. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) в зерне яровой пшеницы и почве установлено, что исследованные препараты в зерне и почве не обнаружены.

Органическое земледелие (альтернативное земледелие) – это разумный подход к земле и растениям, благодаря которому достигаются стабильные урожаи при минимальных затратах средств, без применения минеральных удобрений и ядохимикатов.

Сидерация – один из основных способов повысить плодородие почвы при органическом земледелии. Сидераты выращивают для получения органической массы, которая в дальнейшем служит источником питания для почвенных микроорганизмов. Именно микроорганизмы делают почву плодородной и питают растения [16].

Зеленые удобрения, стерня и мульча, оставляемая на поле при альтернативном (органическом) земледелии – единственный первоисточник органических веществ в почве, обеспечивающие интенсивность деятельности микроорганизмов и фауны [17; 18].

Само зеленое удобрение – один из китов, на котором стоит органическое земледелие [19].

Следующее важное действие зеленого удобрения – они создают своей надземной биомассой плотный листовый покров, который защищает почву от эрозии и минерализации органического вещества, удерживая питательные вещества в верхнем плодородном горизонте [20].

Зеленое удобрение выполняет также важную санитарную роль. Во-первых, оно подавляет рост сорняков, а во-вторых, некоторые виды зеленого удобрения способствуют очищению почвы от вредителей и болезней. Например, плотный посев горчицы значительно уменьшает количество проволочника [21].

В свою очередь нельзя не отметить соблюдение севооборотов при органическом земледелии, которые обеспечивают получение наиболее высокой продуктивности возделываемых культур, повышение плодородия почвы и фитосанитарное состояние полей, снижение численности вредителей, болезней и засоренности посевов [22].

Данные мероприятия направлены на улучшение интенсивности микробиологических процессов, благодаря которым осуществляется почвенный метаболизм. В целом улучшение экологической обстановки агроценозов является в настоящее время одной из главных задач, как науки, так и практики.

Выводы.

В зоне обыкновенных черноземов лучшим предшественником для яровой пшеницы является пар. В связи с этим в условиях производства освоен четырехпольный зернопаротравяной севооборот по технологии органического земледелия с биологизированными паровыми полями.

Применение элементов технологии органического земледелия – скашивание суданской травы и горохоовсяной смеси на корм и в дальнейшем измельчение и заделка на глубину 4-5 см отрастающей зеленой массы – позволило аккумулировать осадки августа и осеннего периода, а также привело к постепенному накоплению легкодоступных питательных веществ без применения минеральных удобрений и ядохимикатов.

За 2015-2017 гг. наибольшее содержание влаги в почве перед посевом отмечено на варианте посева яровой пшеницы после биологизированного пара с посевом суданской травы – 184,8 мм. Обработка биологизированных паровых полей по разработанной учёными ТОО «СХОС «Заречное» технологии позволила накопить к уборке осадки летнего периода: суданская трава (биологизированный пар) – 112,1 мм, горох + овес (биологизированный пар) – 117,9 мм. Установлена коррелятивная связь между обеспеченностью почвы влагой перед

посевом и полевой всхожестью с.-х. культур, возделываемых по органической технологии – $d_{yx}=0,93$.

Анализ образцов почвы, отобранных перед посевом сельскохозяйственных культур, показал, что в среднем за 2015-2017 гг. почвы имели среднюю и низкую степень обеспеченности нитратным азотом. Запасы подвижного фосфора на момент сева сельскохозяйственных культур в среднем характеризовались как низкие и очень низкие.

Всхожесть пшеницы, возделываемой после суданской травы и горохоовсяной смеси, была невысокой, что является нормальным показателем при возделывании зерна пшеницы с применением органической технологии.

Образцы почвы и полученной продукции проверялись на наличие остаточных количеств пестицидов. По результатам лабораторных анализов по определению остаточных количеств пестицидов – Ураган форте 500 в.р. (глифосат в виде калийной соли, 500 г/л), Секатор турбо, м.д. (йодсульфурон-метил-натрия, 25 г/л + амидосульфурон, 100 г/л), Фалькон, к.э. (спироксамин, 250 г/л + тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л), Барс супер, 10 к.э. (феноксапроп-п-этил, 100 г/л), Каратэ,050, к.э. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) в зерне яровой пшеницы и почве установлено, что исследованные препараты в зерне и почве не обнаружены.

Изучение влияния культур четырехпольного зернопаротравяного севооборота, разработанного по технологии органического земледелия, показало эффективность возделывания яровой пшеницы после биологизированного пара.

Благодарность.

Статья подготовлена в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы по научно-технической

программе «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики региона, цифровизации и экспорта» (ИРН – BR10764907).

Список литературы

1 Елешев, Р.Е. Органическое земледелие в Казахстане: состояние и пути дальнейшего развития / Р.Е. Елешев, С.А. Сапаров, А.С. Салыкова // В сборнике: Прогноз состояния и научное обеспечение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Материалы XI Международного симпозиума НП «Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов». – 2017. – С.74-80.

2 Климов, Е.В. Рекомендации по переходу на органическое производство (практическое пособие) / Е.В. Климов. – НПП РК «Атамекен», 2017. – 20 с.

3 Шестакович, Н.К. Перевод сельскохозяйственного производства с традиционного на органическое земледелие / Н.К. Шестакович, В.С. Филипенко, Ю.О. Тихоновская // В сборнике: Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы. Сборник трудов XII международной научно-практической конференции. Отв. ред. К.К. Шебеко. – 2018. – С.126-128.

4 Abuova, A.B. Results of studies of wheat bread for lead content using the additive method / A.B. Abuova, M.B. Rebezov, L.G. Mukhamedyarova, S.S. Shakirova, A.K. Khaimuldinova, F.R. Yermakhanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation. – 2021. – P.52050.

5 Александрова, А.В. Внедрение методов органического земледелия для достижения устойчивого землепользования в Медыньском районе Калужской области / А.В. Александрова // В сборнике: Здоровые почвы – гарант устойчивого развития. Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С.78-82.

- 6 Мамыкин, Е.В. Влияние традиционного и органического земледелия на урожайность яровой тритикале / Е.В. Мамыкин, В.М. Филонов, П.Е. Назарова, Н.Б. Зуева // Почвоведение и агрохимия. – 2020. – №2. – С.91-99.
- 7 Гилевич, С.И. Водный режим почвы в севооборотах / С.И. Гилевич, Э.Ф. Госсен // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1983. – №11. – С.37-40.
- 8 Абдыхалыков, С.Д. Черноземы и темно-каштановые почвы Северного Казахстана / С.Д. Абдыхалыков, Т.Д. Джаланкузов, В.В. Редков. – Алматы. – 2012. – 195 с.
- 9 Нугманов, А.Б. Проведение весенних полевых работ в системе сберегающего земледелия в 2015 году: рекомендации/сост. С.А. Тулькубаева, В.А. Мельников и др. – Заречное: Костанайский НИИСХ, 2015. – 34 с.
- 10 Агроклиматические ресурсы Кустанайской области / Под ред. Э.С. Зарембо. – Алма-Ата, Алма-Атинская гидрометеорологическая обсерватория. – 1969. – 200 с.
- 11 Кененбаев, С.Б. Сохранение плодородия почвы – важная проблема земледелия / С.Б. Кененбаев // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2003. – №12. – С.25.
- 12 Русакова, И.В. Солома – важный фактор биологизации земледелия / И.В. Русакова, Н.А. Кулинский, А.А. Мосалева // Земледелие. – 2003. – №1. – С.9.
- 13 Калинин, А.Б. Система обработки почвы в энергосберегающих технологиях / А.Б. Калинин, Ю.Н. Сидыганов // Аграрная наука. – 2004. – №1. – С.17-18.
- 14 Тулаев, Ю.В. Совершенствование системы обработки почвы в зернопаровом севообороте в условиях Северного Казахстана: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Ю.В. Тулаев; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Самарская гос. с.-х. академия»]. – Кинель, 2019.– 117 с.
- 15 Тулаев, Ю.В. Накопление и усвоение зимних осадков в степной зоне при нулевой обработке почвы / Ю.В. Тулаев, В.Л. Ершов // Омский научный вестник. – 2014. – №1. – С.97-99.
- 16 Масатбаев, М.К. Оценка зависимости компонентов гумуса почв от элементов климата в Жамбылской области / М.К. Масатбаев, Н.Н. Хожанов // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2021. – №1(89). – С.273-281.
- 17 Жайлыбай, К.Н. Агробиологические основы продуктивности донника / К.Н. Жайлыбай, Г.Ж. Медеуова, К.А. Мырзабек, Н.К. Нұрмаш // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2018. – №3(79). – С.145-150.
- 18 Жайлыбай, К.Н. Использование донника для разных хозяйственных целей/ К.Н. Жайлыбай, Г.Ж. Медеуова, К.А. Мырзабек, Н.К. Нұрмаш // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – 2018. – №3(79). – С.150-156.
- 19 Жирмунская, Н.М. Всё о сидератах / Н.М. Жирмунская. – Центр экологического земледелия, Днепропетровск. – 2006. – 60 с.
- 20 Grashof-Bokdam, C.J. Green veining: landscape determinants of biodiversity in European agricultural landscapes / C.J. Grashof-Bokdam and F. van Langevelde // Landscape Ecology. – 2005. – Vol.20. – No.4. – P.417-439.
- 21 Джетер, О. Сидераты – зеленое удобрение / О. Джетер. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://countrysideliving.net/ART_GreenManure_Aug08.html. (дата обращения: 02.07.2021).
- 22 Госсен, Э.Ф. Особенности системы земледелия в комплексе агротехнических и организационно-экономических мероприятий по борьбе с засухой в условиях Северного Казахстана / Э.Ф. Госсен // Проблемы борьбы с засухой и рост производства сельскохозяйственной продукции. – М., 1974. – С.190-195.

References

- 1 Eleshev, R.E. (2017). Organicheskoye zemledeliye v Kazakhstane: sostoyaniye i puti dal'neyshego razvitiya / R.Ye. Yeleshev, S.A. Saparov, A.S. Salykova // V sbornike: Prognoz sostoyaniya i nauchnoye obespecheniye plodorodiya pochv zemel' sel'skokhozyaystvennogo

naznacheniya. Materialy XI Mezhdunarodnogo simpoziuma NP «Sodruzhestvo uchenykh agrokhimikov i agroekologov». – S.74-80 [in Russian].

2 Klimov, E.V. (2017). Rekomendatsii po perekhodu na organicheskoye proizvodstvo (prakticheskoye posobiye) / Ye.V. Klimov. – NPP RK «Atameken». – 20 s. [in Russian].

3 Shestakovich, N.K. (2018). Perevod sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva s traditsionnogo na organicheskoye zemledeliye / N.K. Shestakovich, V.S. Filipenko, Yu.O. Tikhonovskaya // V sbornike: Ustoychivoye razvitiye ekonomiki: sostoyaniye, problemy, perspektivy. Sbornik trudov XII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Otv. red. K.K. Shebeko. – S.126-128 [in Russian].

4 Abuova, A.B. (2021). Results of studies of wheat bread for lead content using the additive method / A.B. Abuova, M.B. Rebezov, L.G. Mukhamedyarova, S.S. Shakirova, A.K. Khaimuldinova, F.R. Yermakhanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation. – P.52050 [in English].

5 Alexandrova, A.V. (2018). Vnedreniye metodov organicheskogo zemledeliya dlya dostizheniya ustoychivogo zemlepol'zovaniya v Medynskom rayone Kaluzhskoy oblasti / A.V. Aleksandrova // V sbornike: Zdorovyeye pochvy – garant ustoychivogo razvitiya. Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. – S.78-82 [in Russian].

6 Mamykin, E.V. (2020). Vliyaniye traditsionnogo i organicheskogo zemledeliya na urozhaynost' yarovoy tritikale / Ye.V. Mamykin, V.M. Filonov, P.Ye. Nazarova, N.B. Zuyeva // Pochvovedeniye i agrokhimiya. – №2. – S.91-99 [in Russian].

7 Gilevich, S.I. (1983). Vodnyy rezhim pochvy v sevooborotakh / S.I. Gilevich, E.F. Gossen // Vestnik s.-kh. nauki Kazakhstana. – №11. – S.37-40 [in Russian].

8 Abydkhalykov, S.D. (2012). Chernozemy i temno-kashtanovyeye pochvy Severnogo Kazakhstana / S.D. Abydkhalykov, T.D. Dzhalankuzov, V.V. Redkov. – Almaty. – 195 s. [in Russian].

9 Nugmanov, A.B. (2015). Provedeniye vesennikh polevykh rabot v sisteme sberegayushchego zemledeliya v 2015 godu: rekomendatsii / sost. S.A. Tul'kubayeva, V.A. Mel'nikov i dr. – Zarechnoye: Kostanayskiy NIISKH. – 34 s. [in Russian].

10 Zarembo, E.S. (Eds.). (1969). Agroklimaticheskiye resursy Kustanayskoy oblasti. – Alma-Ata, Alma-Atinskaya gidrometeorologicheskaya observatoriya. – 200 s. [in Russian].

11 Kenenbayev, S.B. (2003). Sokhraneniye plodorodiya pochvy – vazhnaya problema zemledeliya / S.B. Kenenbayev // Vestnik s.-kh. nauki Kazakhstana. – №12. – S.25 [in Russian].

12 Rusakova, I.V. (2003). Soloma – vazhnyy faktor biologizatsii zemledeliya / I.V. Rusakova, N.A. Kulinskiy, A.A. Mosaleva // Zemledeliye. – №1. – S.9 [in Russian].

13 Kalinin, A.B. (2004). Sistema obrabotki pochvy v energosberegayushchikh tekhnologiyakh / A.B. Kalinin, Yu.N. Sidyganov // Agrarnaya nauka. – №1. – S.17-18 [in Russian].

14 Tulayev, Yu.V. (2019). Sovershenstvovaniye sistemy obrabotki pochvy v zernoparovom sevooborote v usloviyakh Severnogo Kazakhstana: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.09 / Yu.V. Tulayev; [Mesto zashchity: FGBOU VO «Samarskaya gos. s.-kh. akademiya»]. – Kinel'. – 117 s. [in Russian].

15 Tulayev, Yu.V. (2014). Nakopleniye i usvoyeniye zimmikh osadkov v stepnoy zone pri nulevoy obrabotke pochvy / Yu.V. Tulayev, V.L. Yershov // Omskiy nauchnyy vestnik. – №1. – S.97-99 [in Russian].

16 Masatbayev, M.K. (2021) Otsenka zavisimosti komponentov gumusa pochv ot elementov klimata v Zhambylskoy oblasti / M.K. Masatbayev, N.N. Khozhanov // «Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – №1 (89). – S.273-281 [in Russian].

17 Zhaylybay, K.N. (2018). Agrobiologicheskiye osnovy produktivnosti donnika / K.N. Zhaylybay, G.Zh. Medeuova, K.A. Myrzabek, N.K. Nұrmash // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – №3 (79). – S.145-150 [in Russian].

18 Zhaylybay, K.N. (2018). Ispol'zovaniye donnika dlya raznykh khozyaystvennykh tseley / K.N. Zhaylybay, G.Zh. Medeuova, K.A. Myrzabek, N.K. Nұrmash // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – №3 (79). – S.150-156 [in Russian].

19 Zhirmunskaya, N.M. (2006). Vso o sideratakh / N.M. Zhirmunskaya. – Tsentr ekologicheskogo zemledeliya, Dnepropetrovsk. – 60 s. [in Russian].

20 Grashof-Bokdam, C.J. (2005). Green veining: landscape determinants of biodiversity in European agricultural landscapes / C.J. Grashof-Bokdam and F. van Langevelde // Landscape Ecology. – 2005. – Vol.20. – No4. – P.417-439 [in English].

21 Jeter, O. Sideraty – zelenoye udobreniye / O. Dzheter. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: https://countrysideliving.net/ART_GreenManure_Aug08.html. (data obrashcheniya: 02.07.2021) [in Russian].

22 Gossen, E.F. (1974). Osobennosti sistemy zemledeliya v komplekse agrotekhnicheskikh i organizatsionno-ekonomicheskikh meropriyatiy po bor'be s zasukhoy v usloviyakh Severnogo Kazakhstana / E.F. Gossen // Problemy bor'by s zasukhoy i rost proizvodstva sel'skokhozyaystvennoy produktsii. – M. – S.190-195 [in Russian].

**Тулаев Ю.В.¹, Тулкубаева С.А.*¹, Абуова А.Б.², Сомова С.В.¹,
Бастаубаева Ш.О.³**

¹«Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Қостанай облысы,
Заречное ауылы, Қазақстан, *sznpz@mail.ru

²«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,
Алматы қ., Қазақстан

³«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,
Алматы облысы, Алмалыбақ кенті, Қазақстан

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНДА ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЭЛЕМЕНТТЕРІН ЕНГІЗУ

Аңдатпа.

Зерттеулер 2015 жылдан бастап 2017 жылға дейін Қостанай облысының қарапайым қара топырақтарында өндіріс жағдайында органикалық егіншілік элементтерін, атап айтқанда дәнді-сүрі жерлі-шөпті төрттанапты ауыспалы егісті (судан шөбі – бидай – бұршақ + сұлы – бидай) енгізу мақсатында жүргізілді, кейіннен олардың топырақтың су-физикалық қасиеттеріне және астық пен топырақтағы пестицидтердің қалдық мөлшерінің құрамына әсерін зерделеді. Есепке алу мен бақылау стандартты жалпы қабылданған әдістеме бойынша жүргізілді. Биологиялық сүрі жерді қолдану, судан шөптері мен бұршақ-сұлы қоспасын себу, алғашқы кесілгеннен кейін өсетін жасыл массаны ұсақтау және тарату топырақта ылғал мен қажетті қоректік заттардың жақсы жиналуына және микробиологиялық процестердің жақсаруына ықпал етеді. Судан шөпін себумен биологиялық сүрі жерден кейін бидай алқабында ең жақсы ылғалмен қамтамасыз етілгені анықталды – 190,6 мм. Талдау көрсеткендей, органикалық егіншілік технологиясы жазғы кезеңдегі жауын-шашынды жинауға мүмкіндік берді: судан шөбі (биологиялық сүрі жер) – 112,1 мм, бұршақ + сұлы (биологиялық сүрі жер) – 117,9 мм. Сондай-ақ, органикалық технология бойынша өсірілетін ауыл шаруашылығы дақылдарын себу алдында топырақтың ылғалмен қамтамасыз етілуі мен ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігі арасындағы корреляциялық байланыс анықталды – $r_{yx}=0,93$. Пестицидтердің қалдық мөлшерін анықтау бойынша зертханалық талдаулардың нәтижелері бойынша – Ураган форте 500 в.р., Секатор турбо, м.д., Фалькон, к.э., Барс супер, 10 к.э., Каратэ, 050, к.э. жаздық бидай дәнінде және топырақта зерттелген препараттар дән мен топырақта табылмағаны анықталды. «Каменскуральск» ЖШС өндіріске

енгізіп жатқан органикалық егіншілік жүйесінде дақылдарды өңдеу технологиясы биологиялық сүрі жерден кейін бидай өсірудің тиімділігін көрсетті, ол бұдан әрі қоректік элементтердің қолжетімді нысандарының санын арттыруды, минералдық тыңайтқыштар мен улы химикаттарды қолданбай, қаражаттың ең аз шығынымен органикалық өнім өндіруді қамтамасыз етеді.

Кілттік сөздер: органикалық егіншілік, ауыспалы егіс, биологиялық сүрі жер, жаздық бидай, ылғал, өсімдіктердің қоректенуі, далалық өңгіштігі.

**Tulayev Yu.V.¹, Tulkubayeva S.A.*¹, Abuova A.B.², Somova S.V.¹,
Bastaubayeva Sh.O.³**

¹*«Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, Kostanay region,
Zarechnoye village, Kazakhstan, sznpz@mail.ru**

²*«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP, Almaty, Kazakhstan*

³*«Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing» LLP,
Almaty region, Almalybak village, Kazakhstan*

INTRODUCTION OF ORGANIC FARMING ELEMENTS IN KOSTANAY REGION

Abstract.

The research was carried out from 2015 to 2017 on ordinary chernozems of the Kostanay region in order to introduce elements of organic farming in production conditions, namely, four-

field grain-steam-grass crop rotation (sudanese grass – wheat – peas + oats – wheat), with subsequent study of their effect on the water-physical properties of the soil and the content of residual amounts of pesticides in grain and soil. Records and observations were carried out according to the standard generally accepted methodology. The use of biologized steam, sowing of sudanese grass and peas + oats mixture with grinding and distribution of the green mass growing after the first mowing, contributes to better accumulation of moisture and necessary nutrients in the soil and improvement of microbiological processes. It was found that the best moisture availability was noted in the wheat field after biologized steam with sowing of sudanese grass – 190.6 mm. The analysis showed that the technology of organic farming allowed to accumulate summer precipitation for harvesting: sudanese grass (biologized steam) – 112.1 mm, peas + oats (biologized steam) – 117.9 mm. A correlative relationship was also revealed between the availability of soil moisture before sowing and the field germination of agricultural crops cultivated using organic technology – $d_{yx} = 0.93$. According to the results of laboratory tests to determine the residual amounts of pesticides – Uragan forte 500 v.r., Sekator turbo, m.d., Falkon, k.e., Bars super, 10 k.e., Karate, 050, k.e. in the grain of spring wheat and soil, it was found that the studied preparations were not found in the grain and soil. The technology of cultivation of crops introduced into the production of «Kamenskural'sk» LLP in the organic farming system has shown the effectiveness of wheat cultivation after biologized steam, which will further increase the number of available forms of nutrients, the production of organic products at minimal cost, without the use of mineral fertilizers and pesticides.

Key words: organic farming, crop rotation, biologized steam, spring wheat, moisture, plant nutrition, field germination.

Д.М. Есенбаева^{1}, Қ.Р. Уразалиев¹, Ә. Сейтжан¹, Г. Тұрғанбай¹, Г.А. Байсеитова¹*

*¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (Алматы қ., Қазақстан),
jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz*, kairat.urazaliyev@kaznaru.edu.kz,
asselseitzhan22@gmail.com, gulsinay.turganbay@kaznaru.edu.kz,
gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz*

ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚҚА ЖӘНЕ ЫСТЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІК ДЕҢГЕЙІ БОЙЫНША ЖАЗДЫҚ БИДАЙДЫҢ СОРТТАРЫ МЕН БУДАНДАРДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІГІ

Аңдатпа

Алғаш рет жаздық бидайдың сорттары мен будандарының құрғақшылық пен ыстыққа төзімділіктерін зертханалық және дала жағдайда өсімдіктерінің өсіру барысында өсімдік өнімділігі элементтерінің даму деңгейімен айтарлықтай сәйкес келетіні көрсетілген. Сонымен қатар жаздық бидайдың генотиптері тамыр жүйелері мен жапырақтардың фотосинтетикалық аппаратының эдафиялық стрессіне реакция сипаты бойынша айтарлықтай ерекшеленетіні анықталған. Жаздық бидайдың сорттары мен будандардың құрғақшылық пен ыстыққа төзімділігі деңгейін кешенді (зертханалық және далалық) бағалау нәтижесінде дамудың ерте кезеңдерінде төзімділікті стресс жағдайында жапырақтардың фотосинтетикалық аппараты жұмысының тұрақтылығымен үйлестіретін генотиптер анықталды. Анықталған генотиптер қазіргі уақытта құрғақшылық және ыстыққа төзімді сұрыптарды өсіру бойынша селекциялық жұмыста қолданылады. Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу орталығынан алынған әр түрлі экологиялық-географиялық шыққан жаздық бидайдың 5 сорттары мен 15 будандары құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділік деңгейіне баға берілді. Сұрыпталып алынған сорттар мен будандар Алматы облысының далалық жағдайында бір жылдық зерттеуден кейін жаздық бидайды іріктеу зертханасымен әр түрлі селекциялық және құнды белгілері бойынша анықталған. Жаздық бидай үшін тәжірибелік жолмен сахароза ерітіндісінің оңтайлы концентрациясы белгіленді, онда тұқымның өнуі және өскіндерден құрғақ массаның жинақталу дәрежесі бойынша үлгілердің ең жақсы дифференциациясы байқалды – 74,45 г/л, бұл 9 атмосфераның осмотикалық қысымына сәйкес келеді.

Кілттік сөздер: жаздық бидай, сорт, будан, құрғақшылық, ыстық, сұрыптау, зертханалық, далалық.

Кіріспе. Бидай - бағалы азық-түлік дақылы. Қазіргі кезде Қазақстан аумағында жергілікті қорлар есебінен бидай дәнімен қамтамасыз ету мәселесі өте өткір тұр, сондықтан өндіріке арналған сорттың ең жоғарғы мүмкіншіліктері ғана емес, сонымен бірге биотикалық және абиотикалық стресстерге төзімділікті қамтамасыз ететін жаңа сорттардың генетикалық тұрақтылығы да анықталды [1]. Әрбір аймақ табиғи жағдайлардың нақтылы бір кешені бойынша, оның ішінде қолайлы және қолайсыз сыртқы орта факторлардың пайда болу ерекшелігімен сипатталатынады, селекциялық бағдарламалар қолайлы орта факторларын мүмкіндігінше пайдалануға және осы топырақ-климаттық аймақтағы дақылдың өнімінің мөлшері мен сапасын едәуір шектейтін әртүрлі стресстерге төзімділігі бойынша бағытталуы керек [2]. Волгоград аймағында басты абиотикалық стресстер топырақтың қышқылдығының жоғарылауы, үш валентті алюминийдің жылжымалы иондарының болуымен [3] және ерте көктемгі құрғақшылық болып саналады, оның теріс әсері, ең алдымен, тамыр жүйесінің дамуына әсер бар, өсудің тежелуі мен ауытқуларын, кейде өсімдіктердің тіршілігін тоқтатады [4]. Алюминий фосфордың белсенді сіңуіне жол бермейді, кальциймен

бәсекелеседі, сіңіргіш органдар клеткаларының бөлінуі мен ұзаруын тежейді [5], тамыр жүйесінің мөлшері азаяды, оның ылғал мен қоректік заттарды сіңіру қабілеті төмендейді. Қоректік заттардың жетіспеушілігі фотосинтезге тура және жанама әсер етеді [3].

Қышқыл топырақты пайдалану мәселесін шешудің бір әдісі – эдафиялық селекция, оның міндеті қолайсыз топырақ жағдайларына бейімделген генотиптерді алу болып табылады [6]. Стресс факторларына төзімді сорттарды сәтті құрудың маңызды параметрі зерттелген көрсеткіш бойынша бастапқы материалдың бастапқы генетикалық әртүрлілігі болып табылады [7].

Кез-келген факторға төзімділік үшін таңдау, әдетте, стресстен тыс жағдайда ықтимал өнімділіктің төмендеуіне әкелетініне қарамастан, осы белгілердің тіркесімімен сорттарды құру мүмкін [3]. Дәнді дақылдарды іріктеудің негізгі бағыты [8]. Ең жақсы сорттар мен астықтың өнімділігі мен сапасын шектейтін белгілердің перспективалық желілерін жоюды қарастырады. Кең гибридті популяциялардан таңдау арқылы жаңа сортты құрудағы сәттілік ықтималдығы реципиент пен қалаған белгінің донорын сәтті таңдаумен анықталады [7].

Бұл жұмыстың мақсаты жаздық бидай селекциясында физиологиялық көрсеткіштер мен өсімдіктердің даму текшесін эдафиялық стресске қарсы тұру үшін қолдануды негіздеу.

Әдістер мен материалдар. Жұмсақ жаздық бидай үшін тәжірибелік жолмен сахароза ерітіндісінің оңтайлы концентрациясы белгіленді, онда тұқымның өнуі және өскіндерден құрғақ массаның жинақталу дәрежесі бойынша үлгілердің ең жақсы дифференциациясы байқалды – 74,45 г/л, бұл 9 атмосфераның осмотикалық қысымына сәйкес келеді.

Жақсы жуылған, кептірілген Петри ыдыстарына төменгі шыныыдыстың ішкі диаметріне кесілген сүзгі қағазы қойылды, содан кейін олар термостатта зарарсыздандыру үшін қойылады. Тәжірибеге кем дегенде 75-85% өнгіштігі бар сау, қалыпты орындалған тұқымдар таңдалды. Өсіру алдында тұқымдар калий перманганаты (1% $KMnO_4$ ерітіндісі) арқылы 10 минут уланған. Дайындалған бидай тұқымдары сүзгі қағазына Петри ыдысына, әрқайсысына 30 данадан қойылды. Бақылау және тәжірибелік нұсқалардағы қайталану үш есе. Әр шыны ыдысқа 5 мл сахароза ерітіндісі (тәжірибе) немесе тазартылған су (бақылау)

құйылды. Шиша ыдыстар термостатқа 20-21°C температурада 7 күнге қойылды, содан кейін өніп шыққан тұқымдар есептелді.

Өну пайызы (P) тәжірибеде ең аз ұзындықтың түбірін берген тұқымдар санының бақылауға қатынасымен анықталды.

$$P = a/v * 100\%,$$

мұндағы а - сахароза ерітіндісінде өскен тұқымдардың орташа саны;

в - ерте құрғақшылыққа төзімділік дәрежесі бойынша тазартылған суда себілген тұқымдардың орташа саны, әдіс авторына көрсетуімен бидай сорттары мен будандары топтарға бөлінді: тұрақсыз – осмотикалық қысымы 9 атм болатын ерітіндіде. тұқымның 20%–дан азы өсті; әлсіз төзімді – тұқымның 21-40% өсті; орташа төзімді – тұқымның 41-60% өсті; төзімді – тұқымның 61-80% өсті; жоғары төзімді - тұқымның 81-100% өсті.

Жұмсақ жаздық бидайдың сорттары мен будандарын егжей-тегжейлі зерттеу үшін Н.Н.Кожушко (1988) [9] өскіндерде құрғақ массаның салыстырмалы жинақталу критерийін қолдануды ұсынды. Мұны біз бақылау мен тәжірибеде пайда болған барлық өскіндер мен тамырларды кесіп, оларды 70°C температурада 8 сағатқа термостатқа қойдық. Содан кейін материал эксикаторларда салқындатылып, өлшенді. Бақылаудағы өскіндердің орташа құрғақ массасы х деп, тәжірибедегі өскіндердің орташа құрғақ массасы у деп алынды.:

$$Z = y / x * 100\%$$

Бидай генотиптерінің құрғақшылыққа төзімділігін бағалау үшін (құрғақ масса өскіндердің салыстырмалы жинақталуы бойынша) әдісте авторы ұсынған шкала қолданылды.

Сонымен қатар, өсімдіктердің стресстік әсерге реакциясы (жоғары осмотикалық қысым) – тамырлар мен өскіндердің құрғақ массасының қатынасы – (Root/Shoot Ratio индексі (RSR)) бағаланды.

Селекциялық стационар алқабында жұмсақ жаздық бидайдың ықтимал құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділік деңгейі бойынша қарама-қарсы сұрыптарды далалық зерттеу жүргізілді. Құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділігі мүмкін сорттар мен будандар зерттелді. Табыс 60, Казахстанская 17, Алмакен, Лютесценс 90, Память 47, Мироновская 808 x Казахстанская 10, Стекловидная 24 x Казахстанская раннеспелая, Chinees spring x Жеңіс, Комсомолская 63 x Оренбургская 13, Алмалы x Жеңіс, Целинная 3 x Жеңіс, Стекловидная 24 x Саратовская 29, Стекловидная 24 x Эритроспермум 225, Казахстанская 4 x Жеңіс, Красноводопадская 25 x Жеңіс, Целинная 60 x Жеңіс, Лютесценс 1272 x Саратовская 70, Лютесценс 782/153 x Ақтөбе 130, Лютесценс 245-91-1 x Саратовская 42, Лютесценс 782/153 x Омская 18.

Фенологиялық бақылаулар, өнімді бағалау және есепке алу «әдістемелік нұсқауларға...» сәйкес жүргізілді (1999) [10]. Өнімділік құрылымының элементтерін бағалау үшін әр сорттар мен будандарға он өсімдіктері екі рет қайталанып тандалды. Олар өсімдіктердің биіктігін, өнімді түптілігі, масақтың ұзындығын, масақ салмағын, масақтағы дәндер санын және олардың салмағын, өсімдіктен алынған дәннің салмағын, 1000 дәннің салмағын анықтады.

Біз өсімдіктердің әртүрлі кезеңдерінде жапырақтардың фотосинтетикалық пигменттердің жинақталу динамикасын зерттедік: түптену, түтіктену, гүлдену.

Нәтижелер және талдаулар. Бидайдың құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділік деңгейін егжей-тегжейлі зерттеу үшін біз өскіндерді құрғақ массаның салыстырмалы түрде жинақталу критерийін ақпараттық көрсеткіш ретінде қолдандық. Бұл зерттелген сорттар мен будандарды құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділіктің бес тобына бөлуге мүмкіндік берді (1-кесте).

Осы критерий бойынша зерттелген үлгілер жиынтығының тек бір сорт - Казахстанская 17 - құрғақшылыққа және ыстыққа өте төзімді.

Кесте 1

Жаздық бидай сорттары мен будандарының құрғақшылық пен ыстыққа потенциалды төзімділігі (өскіндермен құрғақ масса жиналуы бойынша)

Төзімді топтар	Сорт, будан
I (жоғары төзімді)	Казахстанская 17
II (төзімді)	Табыс 60, Алмакен, Лютесценс 782/153 x Ақтөбе 130, Chinees spring x Жеңіс, Целинная 60 x Жеңіс, Лютесценс 782/153 x Омская 18, Целинная 3 x Жеңіс
III (орташа төзімді)	Память 47, Мироновская 808 x Казахстанская 10, Казахстанская 4 x Жеңіс, Лютесценс 1272 x Саратовская 70, Лютесценс 245-91-1 x Саратовская 42
IV (әлсіз төзімді)	Лютесценс 90, Целинная 60 x Жеңіс, Красноводопадская 25 x Жеңіс, Стекловидная 24 x Казахстанская раннеспелая, Алмалы x Жеңіс, Стекловидная 24 x Эритроспермум 225
V (төзімсіз)	Комсомолская 63 x Оренбургская 13

Сорттар мен будандар: Табыс 60, Алмакен, Лютесценс 782/153 x Ақтөбе 130, Chinees spring x Жеңіс, Целинная 60 x Жеңіс, Лютесценс 782/153 x Омская 18, Целинная 3 x Жеңіс құрғақшылыққа төзімді тобына кірді. Осындай шамалас топтар құрғақшылық пен ыстық кезеңіне орташа төзімді (барлық зерттелген материалдың 47,14%) және әлсіз төзімді (32,2%) бидай сорттары мен будандары қалыптастырылған. Бұл стресске тұрақсыз бір будан ерекшеленді - Комсомолская 63 x Оренбургская 13 (2-кесте).

Тәжірибеде өскіндердегі құрғақ массаның жинақталуының орташа көрсеткіші (сахарозаның концентрацияланған ерітіндісі) 4,7 мг құрады, ал Бақылауда (дистилденген су) ол айтарлықтай жоғары – 10,7 мг. стресс жағдайында белгінің өзгеру коэффициенті 26,5%, қалыпты жағдайда – 14,1% құрады.

Құрғақшылық пен ыстыққа төзімділіктің жоғары деңгейі бар генотиптер (құрғақ масса өскіндердің жинақталу дәрежесі бойынша), сондай-ақ осы стресске тұрақсыз генотиптер

топырақ-климаттық жағдайларға байланысты географиялық жағынан шалғай аймақтардан келеді. Екінші жағынан, еліміздің әртүрлі облыстарына арналған сорттар және будандар құрғақшылық пен ыстыққа төзімділіктің үш түрлі тобына жатады (ықтимал құрғақшылыққа төзімділік деңгейі сәйкесінше 61,0-ден 77,3-ке дейін; 41,7-дан 52,6-ға дейін; 25,3-тен 37,2-ге дейін; 19,9% - ға дейін). Осылайша, біздің зерттеуімізде сортты өсіру орнының топырақ-климаттық жағдайлары мен оның құрғақшылыққа пен ыстыққа төзімділік деңгейі арасындағы тікелей байланыс анықталмады.

Кесте 2

Құрғақшылық және ыстыққа төзімділік деңгейі бойынша жаздық бидай сорттары мен будандарын сипаттау

№	Атаулары	Төзімділік деңгейі		Төзімділік тобы (ӨҚМ жинақталуы бойынша)
		Тұқымның өсуі бойынша, %	ӨҚМ жинақталуы бойынша	
1	Казахстанская 17	100,0	77,3	төзімді
2	Табыс 60	95,3	65,7	төзімді
3	Алмакен	86,1	61,0	төзімді
4	Память 47	100,0	49,0	орташа төзімді
5	Лютесценс 90	79,5	36,8	әлсіз төзімді
6	Лютесценс 782/153 х Ақтөбе 130	100,0	63,4	төзімді
7	Chinees spring х Жеңіс	95,3	65,7	төзімді
8	Целинная 60 х Жеңіс	93,6	64,5	төзімді
9	Лютесценс 782/153 х Омская 18	96,7	66,2	төзімді
10	Целинная 3 х Жеңіс	100,0	62,3	төзімді
11	Мироновская 808 х Казахстанская 10	100,0	52,6	орташа төзімді
12	Казахстанская 4 х Жеңіс	100,0	45,4	орташа төзімді
13	Лютесценс 1272 х Саратовская 70	97,6	41,7	орташа төзімді
14	Лютесценс 245-91-1 х Саратовская 42	100,0	47,0	орташа төзімді
15	Целинная 60 х Жеңіс	62,8	25,7	әлсіз төзімді
16	Красноводопадская 25 х Жеңіс	100,0	25,3	әлсіз төзімді
17	Стекловидная 24 х Казахстанская раннеспелая	100,0	29,7	әлсіз төзімді
18	Алмалы х Жеңіс	81,8	38,7	әлсіз төзімді
19	Стекловидная 24 х Эритроспермум 225	93,6	37,2	әлсіз төзімді
20	Комсомольская 63 х Оренбургская 13	89,6	19,9	төзімсіз

Ескерту: * - ӨҚМ – өскіндердің құрғақ массасы

Құрғақшылық пен ыстыққа төзімділік деңгейін бағалаумен қатар, Root-soot-ratio (RSR) индексі - тамырлар мен өскіндердің құрғақ массасының қатынасы бағаланды. Көптеген сорттар мен будандар (бүкіл үлгінің 82%) стрессордың әсері (концентрацияланған сахароза ерітіндісі) бақылауға қатысты RSR индексінің сенімді өсуіне әкелді. Бұл көрсеткіштің максималды мәні Память сортында әртүрлілікте байқалды. Жоғары осмотикалық қысым осы топтағы өсімдіктердің жер асты және жер асты бөліктері арасында су мен қоректік заттарды қайта бөлу процесіне айтарлықтай әсер етті, тамыр жүйесіне ассимиляцияның ағымын арттырды. Осмотикалық стресстің әсерінен зерттелген жиынтықтан он екі генотип бақылау деңгейінде пластикалық заттарды қайта бөлу процесін сақтап қалды. Бұл сорттар мен

будандар Мироновская 808 x Казахстанская 10, Лютесценс 782/153 x Ақтөбе 130, Табыс 60, Стекловидная 24 x Эритроспермум 225, Алмалы x Жеңіс, Алмакен, Казахстанская 17, Целинная 3 x Жеңіс, Алмалы x Жеңіс және орташа көрсетсе, Лютесценс 90, Стекловидная 24 x Казахстанская раннеспелая, Комсомолская 63 x Оренбургская 13, Лютесценс 782/153 x Омская 18, Целинная 60 x Жеңіс және Chinees spring x Жеңіс орташадан төмен көрсетті. Стресс жағдайында RSR индексінің төмендеуі Лютесценс 1272 x Саратовская 70, Лютесценс 245-91-1 x Саратовская 42 будандарында байқалды (3-кесте).

Кесте 3

9 атм. осмостық қысым (тәжірибе) және дистиллдеген су (бақылау) жаздық бидай сорттары мен будандарының өскіндерінің даму көрсеткіштер

№	Атаулары	Нұсқа	Тамырдағы 1 өскіндегі өскіндеп массы, мг	1 өскіндегі өскіндеп массы, мг	RSR
1	2	3	4	5	6
1	Казахстанская 17	Бақылау Тәжірибе	7,99 ± 0,19 1,77 ± 0,05	4,48 ± 0,32 2,78 ± 0,33	0,56 ± 0,04 1,56 ± 0,15
2	Табыс 60	Бақылау Тәжірибе	6,81 ± 0,07 2,32 ± 0,17	5,86 ± 0,11 3,94 ± 0,47	0,86 ± 0,02 1,69 ± 0,12
3	Алмакен	Бақылау Тәжірибе	6,49 ± 0,06 1,83 ± 0,22	4,33 ± 0,17 2,83 ± 0,05	0,67 ± 0,03 1,60 ± 0,23
4	Память 47	Бақылау Тәжірибе	5,10 ± 0,49 1,86 ± 0,65	5,48 ± 0,35 3,54 ± 0,59	1,10 ± 0,15 2,42 ± 0,76
5	Лютесценс 90	Бақылау Тәжірибе	4,15 ± 1,05 1,84 ± 0,33	4,21 ± 0,47 2,78 ± 0,59	1,10 ± 0,16 1,49 ± 0,05
6	Лютесценс 782/153 x Ақтөбе 130	Бақылау Тәжірибе	7,42 ± 0,09 1,67 ± 0,09	7,04 ± 0,22 3,08 ± 0,43	0,95 ± 0,03 1,83 ± 0,18
7	Chinees spring x Жеңіс	Бақылау Тәжірибе	6,62 ± 0,95 1,46 ± 0,07	5,23 ± 0,44 2,14 ± 0,24	0,81 ± 0,06 1,18 ± 0,23
8	Целинная 60 x Жеңіс	Бақылау Тәжірибе	6,47 ± 0,31 2,70 ± 0,31	3,59 ± 0,36 3,37 ± 0,08	0,55 ± 0,04 1,28 ± 0,14
9	Лютесценс 782/153 x Омская 18	Бақылау Тәжірибе	6,47 ± 0,31 2,70 ± 0,31	3,59 ± 0,36 3,37 ± 0,08	0,55 ± 0,04 1,28 ± 0,14
10	Целинная 3 x Жеңіс	Бақылау Тәжірибе	7,94 ± 0,16 2,31 ± 0,11	4,83 ± 0,26 3,61 ± 0,38	0,61 ± 0,02 1,59 ± 0,23
11	Мироновская 808 x Казахстанская 10	Бақылау Тәжірибе	5,76 ± 1,34 1,48 ± 0,32	4,54 ± 0,56 2,31 ± 0,16	0,85 ± 0,13 1,71 ± 0,33
12	Казахстанская 4 x Жеңіс	Бақылау Тәжірибе	5,54 ± 0,25 1,20 ± 0,20	5,34 ± 0,33 1,88 ± 0,40	0,97 ± 0,07 1,55 ± 0,08
13	Лютесценс 1272 x Саратовская 70	Бақылау Тәжірибе	5,54 ± 0,25 1,20 ± 0,20	5,34 ± 0,33 1,88 ± 0,40	0,97 ± 0,07 1,55 ± 0,08
14	Лютесценс 245-91-1 x Саратовская 42	Бақылау Тәжірибе	5,16 ± 0,09 1,50 ± 0,10	4,82 ± 0,11 1,02 ± 0,12	0,93 ± 0,01 0,69 ± 0,11
15	Целинная 60 x Жеңіс	Бақылау Тәжірибе	4,71 ± 0,27 1,78 ± 0,08	5,06 ± 0,25 2,11 ± 0,51	1,09 ± 0,12 1,22 ± 0,35
16	Красноводопадская 25 x Жеңіс	Бақылау Тәжірибе	4,94 ± 1,38 1,63 ± 0,23	4,11 ± 0,55 2,53 ± 0,34	0,93 ± 0,19 1,56 ± 0,07
17	Стекловидная 24 x Казахстанская раннеспелая	Бақылау Тәжірибе	4,82 ± 0,04 1,43 ± 0,01	2,94 ± 0,08 2,12 ± 0,16	0,61 ± 0,02 1,48 ± 0,10
18	Алмалы x Жеңіс	Бақылау Тәжірибе	6,58 ± 0,14 2,30 ± 0,19	3,65 ± 0,20 3,72 ± 0,41	0,55 ± 0,02 1,61 ± 0,05
19	Стекловидная 24 x Эритроспермум 225	Бақылау Тәжірибе	4,93 ± 0,46 1,85 ± 0,47	4,87 ± 0,17 2,78 ± 0,36	1,01 ± 0,11 1,67 ± 0,32
20	Комсомолская 63 x Оренбургская 13	Бақылау Тәжірибе	6,57 ± 0,27 3,09 ± 0,37	4,67 ± 0,25 3,99 ± 0,07	0,71 ± 0,04 1,32 ± 0,13

Ескерту: * - ӨҚМ – өскіндердің құрғақ массасы

Түбір/өскін (RSR) арақатынасының салыстырмалы өзгеруі мен жұмсақ жаздық бидайдың зерттелген генотиптерінің құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділік көрсеткіштері арасындағы жұптық корреляция коэффициенттерін есептеу (тұқымның өну дәрежесіне және көшеттердің құрғақ массаның жиналуына байланысты) олардың арасында әлсіз байланыс бар екенін көрсетті (сәйкесінше $r = 0,77$ және $0,69$).

Қорытынды.

Бұл зерттелген сорттар мен будандарды құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділігі бойынша Табыс 60, Алмакен, Лютесценс 782/153 x Ақтөбе 130, Chinees spring x Жеңіс, Целинная 60 x Жеңіс, Лютесценс 782/153 x Омская 18, Целинная 3 x Жеңіс сорттар мен будандар көрсетті. Сорттар мен будандардың құрғақшылық пен ыстыққа төзімділік деңгейімен қатар, Root-soot-ratio (RSR) индексі - тамырлар мен өскіндердің құрғақ массасының қатынасы жоғары және орташа бағаланған сорттар мен будандар: Память, Мироновская 808 x Казахстанская 10, Лютесценс 782/153 x Ақтөбе 130, Табыс 60, Стекловидная 24 x Эритроспермум 225, Алмалы x Жеңіс, Алмакен, Казахстанская 17, Целинная 3 x Жеңіс, Алмалы x Жеңіс.

Әдебиеттер тізімі

1. Давыдова Н.В. Селекция яровой пшеницы на урожайность и качество зерна в условиях Центра Нечерноземной зоны Российской Федерации//Автореф. дис.....с.-х. наук. Немчиновка, – 2011. – С. 54.
2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. Т. 1. Проблемы адаптации в сельском хозяйстве XXI века. Значение адаптивного потенциала культурных видов растений. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства. // М.: Агрорус, – 2008. – С. 816.
3. Баталова Г.А. Овес в Волго-Вятском регионе. // Киров, – 2013. – С. 288
4. Давыдова Н.В. Селекция яровой пшеницы на урожайность и качество зерна в условиях Центра Нечерноземной зоны Российской Федерации //Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. Немчиновка, – 2011. – С. 54.
5. Лисицын. Е.М. Физиологические основы эдафической селекции растений на европейском Северо-Востоке России. // Киров: НИИСХ Северо-Востока, – 2003. – С. 196
6. Баталова Г.А., Лисицын Е.М. О селекции овса на устойчивость к эдафическому стрессу // Селекция и семеноводство. – 2002. – №2. – С. 17-19.
7. Лисицын Е.М., Амунова О.С. Генетическое разнообразие сортов яровой мягкой пшеницы по алюмоустойчивости //Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18. №3. – С. 497-505.
8. Крупнов В.А. Генетическая сложность и контекст-специфичность признаков урожая пшеницы в засушливых условиях // Вавилов. журн. генет. и селекции. – 2013. – Т. 17. №3. – С. 524-534.
9. Кожушко Н.Н. Оценка засухоустойчивости полевых культур // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям// Методическое руководство. Л.: ВИР, – 1988. – С. 10-24.
10. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. СПб.: ВИР. – 1999. – С. 53.

References

1. Davydova N.V. Seleksiia iarovoi pshenitsy na urozhainost i kachestvo zerna v usloviakh Tsentra Nечernozemnoi zony Rossiiskoi Federatsii//Avtoref. dis.....s.-kh. nauk. – Nemchinovka, – 2011. – S.54 [in Russian].
2. Zhuchenko A.A. Adaptivnoe rastenievodstvo (ekologo-geneticheskie osnovy). Teoriia i praktika. T. 1. Problemy adaptatsii v selskom khoziaistve XXI veka. Znachenie adaptivnogo

potentsiala kulturnykh vidov rastenii. Strategiiia adaptivnoi intensivifikatsii rastenievodstva. M.: Agrorus, – 2008. – S.816 [in Russian].

3. Batalova G.A. Oves v Volgo-Viatskom regione. Kirov, – 2013. – S.288 [in Russian].

4. Davydova N.V. Seleksiia iarovoi pshenitsy na urozhainost i kachestvo zerna v usloviikh Tsentra Nechernozemnoi zony Rossiiskoi Federatsii//Avtoref. dis. ... doktora s.-kh. nauk. – Nemchinovka, – 2011. – S. 54 [in Russian].

5. Lisitsyn. E.M. Fiziologicheskie osnovy edaficheskoi seleksii rastenii na evropeiskom Severo-Vostoke Rossii // Kirov: NIISKh Severo-Vostoka, – 2003. – S.196

6. Batalova G.A., Lisitsyn E.M. O seleksii ovsa na ustoichivost k edaficheskomu stressu // Seleksiia i semenovodstvo. – 2002. – № 2. – S. 17-19. [in Russian].

7. Lisitsyn E.M., Amunova O.S. Geneticheskoe raznoobrazie sortov iarovoi miagkoi pshenitsy po aliumoustoichivosti //Vavilovskii zhurnal genetiki i seleksii. – 2014. – T. 18. №3. – S. 497-505. [in Russian].

8. Krupnov V.A. Geneticheskaiia slozhnost i kontekst-spetsifichnost priznakov urozhaia pshenitsy v zasushlivykh usloviikh // Vavilov. zhurn. genet. i seleksii. – 2013. – T. 17. №3. – S. 524-534. [in Russian].

9. Kozhushko N.N. Otsenka zasukhoustoichivosti polevykh kultur // Diagnostika ustoichivosti rastenii k stressovym vozdeistviyam// Metodicheskoe rukovodstvo. L.: VIR, – 1988. – S. 10-24. [in Russian].

10. Metodicheskie ukazaniia po izucheniiu mirovoi kolleksiis pshenitsy. SPb.:VIR. – 1999. – S. 53 [in Russian].

Д.М. Есенбаева^{1}, К.Р. Уразалиев¹, А. Сейтжан¹, Г. Турганбай¹, Г.А. Байсеитова¹*

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет
(Казахстан, г.Алматы)*

jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, kairat.urazaliyev@kaznaru.edu.kz,
asselseitghan22@gmail.com, gulsinay.turganbay@kaznaru.edu.kz,
gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz*

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОРТОВ И ГИБРИДОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УРОВНЮ УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАСУХО И ЖАРЕ

Аннотация.

Впервые на примере яровой пшеницы показано, что лабораторная оценка засухо- и жароустойчивости по характеру развития корневой системы значительно коррелирует с развитием элементов продуктивности колоса при возделывании культур в полевых условиях. Так же, что генотипы яровой пшеницы значительно различаются между собой по характеру реакции на эдафический стресс корневых систем и фотосинтетического аппарата листьев. В результате комплексной (лабораторной и полевой) оценки уровня засухоустойчивости и жароустойчивости сортов и гибридов яровой пшеницы выявлены генотипы, сочетающие устойчивость на ранних стадиях развития со стабильностью работы фотосинтетического аппарата листьев в условиях стресса. Выявленные генотипы в настоящее время используются в селекционной работе по выращиванию засухоустойчивых и жаростойких сортов. 5 сортов и 15 гибридов яровой пшеницы различного эколого-географического происхождения были оценены по степени засухо и жароустойчивости, полученные из Казахского научно-исследовательского центра земледелия и растениеводства. Отобранные сорта и гибриды после годичного исследования в полевых условиях Алматинской области были выявлены лабораторией по отбору яровой пшеницы по различным селекционным и ценным признакам. Экспериментальным путем для яровой пшеницы была установлена оптимальная концентрация раствора сахарозы, в которой по степени всхожести семян и

накопления сухой массы из ростков наблюдалась наилучшая дифференциация образцов – 74,45 г/л, что соответствует осмотическому давлению 9 атмосфер.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, гибрид, засуха, жара, отбор, лабораторная, полевая.

J. Yessenbayeva^{1*}, K. Urazaliyev¹, A. Seitzhan¹, G. Turganbay¹, G. Baiseitova¹

¹*Kazakh national agrarian research university (Kazakhstan, Almaty)*
jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz, kairat.urazaliyev@kaznaru.edu.kz,*
asselseitzhan22@gmail.com, gulsinay.turganbay@kaznaru.edu.kz,
gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

GENETIC DIVERSITY OF VARIETIES AND HYBRIDS OF SOFT SPRING WHEAT IN TERMS OF RESISTANCE TO DROUGHT AND HEAT

Abstract.

For the first time, using the example of spring wheat, it is shown that the laboratory assessment of drought and heat resistance by the nature of the root system development significantly correlates with the development of ear productivity elements when cultivating crops in the field. It is also shown that the genotypes of spring wheat differ significantly in the nature of the reaction to the edaphic stress of the root systems and the photosynthetic apparatus of the leaves. As a result of a comprehensive (laboratory and field) assessment of the level of drought resistance and heat resistance of spring wheat varieties and hybrids, genotypes were identified that combine resistance at the early stages of development with the stability of the photosynthetic apparatus of leaves under stress. The identified genotypes are currently used in breeding work for the cultivation of drought-resistant and heat-resistant varieties. 5 varieties and 15 hybrids of spring wheat of various ecological and geographical origin were evaluated according to the degree of drought and heat resistance obtained from the Kazakh Research Center of Agriculture and Crop Production. The selected varieties and hybrids after a year-long field study in the Almaty region were identified by the laboratory for the selection of spring wheat for various breeding and valuable char. Experimentally, the optimal concentration of sucrose solution was established for spring wheat, in which, according to the degree of germination of seeds and accumulation of dry mass from sprouts, the best differentiation of samples was observed – 74.45 g/l, which corresponds to an osmotic pressure of 9 atmospheres.

Key words: spring wheat, variety, hybrid, drought, heat, selection, laboratory, field.

МРНТИ 68.35.33:68.29.07
УДК 633.63:631.531

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/09>

*Ш.О. Бастаубаева¹, К.Т. Конысбеков¹, Л.К. Табынбаева¹,
Н.Т. Мусагоджаев¹, Р. Елназарқызы^{1*}*

*¹ТОО Казахский научно исследовательский институт земледелие и растениеводство
(г. Алматы, п. Алмалыбак), rahia@mail.ru**

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ИНКРУСТАЦИИ И ДРАЖИРОВОЧНОЙ МАССЫ НА ВСХОЖЕСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аннотация

Дражирование семян это комплекс работ с созданием на поверхности семян искусственную оболочку, которая увеличивает его размеры и массу, и она в свою очередь, позволяет использовать такие семена для точного высева и тем самым дает возможность избежать в последующем ручного прореживания, что значительно сокращает затраты ручного труда. Добавление в дражировочную массу средства защиты растений (инсектицидов, фунгицидов и гербицидов), соответственно от вредителей, грибных заболеваний, сорных растений и введение стимуляторов роста, микроудобрений, водоабсорбентов создает благоприятные условия для быстрых дружных всходов растений. Актуальность проблемы заключается в том, чтобы перейти к промышленному дражированию семян сахарной свеклы в специализированных фирмах или центрах, необходимо решить ряд вопросов, связанных с дражированием и предварительной подготовкой семян. Оно, в свою очередь требует провести исследования и дать четкое, точное обоснование различных сочетаний и отдельных характеристик компонентов, которые включаются в состав драже, правильного соотношения макро и микроэлементов, фунгицидов и инсектицидов. Необходимо выявить причины и отработать приемы, способствующие повышению полевой всхожести сахарной свеклы при посеве дражированными семенами. Проследить за динамикой роста и развития растений, полученных из дражированных и протравленных семян сахарной свеклы. Изучить влияние шлифования на всхожесть семян и дать сравнительную характеристику отечественных и зарубежных смесей компонентов, применяемых в дражировании. Решение данной проблемы позволит снизить затраты, по возделыванию сахарной свеклы и значительно повысить ее урожай. Представлены результаты лабораторных опытов по изучению влияния состава инкрустируемой и дражировочной массы на посевные качества семян, на грибную и бактериальную микрофлору отечественных гибридов сахарной свеклы. Описывается технологическая схема обработки семян. Сравнительным анализом были изучены и определены оптимальные варианты концентрации композиционных добавок. Обосновывается необходимость дражирования и инкрустирования семян сахарной свеклы.

Ключевые слова: сахарная свекла, гибриды сахарной свеклы, лабораторная всхожесть семян, энергия прорастания семян, дражирование семян, инкрустированные семена, обработка семян сахарной свеклы.

Введение. Точный высеv сахарной свеклы на конечную густоту насаждения растений предполагает размещение одиночных семян в рядках с равными интервалами друг от друга. Решением проблемы точного высева сахарной свеклы является посев культуры дражированными семенами.

Дражирование семян – это комплексный прием, включающий в себя нанесение на семена инертных органических и минеральных веществ, с целью образования равномерной шарообразной формы у каждого семени, что обеспечивает наиболее точное размещение

семян в рядках и позволяет в 2-3 раза уменьшить норму посева. При дражировании происходит обработка семян фунгицидами, инсектицидами и необходимыми микроэлементами [1;2]

Капсулирование или дражирование семян решает проблему их заболеваемости и гибели, при неблагоприятных почвенно-климатических условиях и в экстремальных условиях возделывания. Однако драже защищая молодой проросток от вредных организмов, создает преграду для его прорастания, так как зародышевый корешок в своем развитии должен пройти не только скорлупу околоплодника, но и само драже. Влага для набухания дражировочной массы требуется гораздо больше, чем для набухания лишь скорлупы. Особую актуальность имеют задачи инсектицидной активности капсулирования [3;4].

Разработка технологий капсулирования на современном уровне затрагивает мембранные механизмы, нанотехнологии и основана на физических, химических и физиологических механизмах [5].

В настоящее время в качестве наполнителя для драже в производственных условиях в основном применяют бентонитовые глины и древесную муку, а в качестве связующих компонентов – различные составы (желатин, гидрогели и др.). Одним из недостатков дражированных семян является большая потребность во влаге при прорастании по сравнению с обычными семенами. Однако, в связи с появлением новых композиционных материалов, возникает целесообразность усовершенствовать состав драже, с целью повышения всхожести семян, а следовательно и урожайности культур. Поэтому исследования по данному вопросу были направлены, прежде всего, на поиск нового быстрорастворимого в воде связующего компонента, а также введением в состав драже вещества абсорбирующего влагу из почвы и передачу её семени для ускорения прорастания [6;8].

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства (далее - КазНИИЗиР) является единственным научным учреждением в республике, занимающийся научным обеспечением производства сахарной свеклы. К настоящему времени созданы 15 гибридов сахарной свеклы, из них 8 гибридов: ЦКазМС-44 (1995 г.), КазМС-19 (1998 г.), КазСиб-14 (2001 г.), Аксу (2014 г.), Айшолпан (2016 г.), Тараз (2017 г.), Шекер (2017 г.), Памяти Абугалиева (2020 г.) допущены к использованию в производство в РК; 3 отечественных гибрида (Энбекши, Айдын -2015, Алихан) находятся в ГСИ. На все гибриды имеются патенты и авторские свидетельства.

Но несмотря на определенные успехи в селекции гибридов, к сожалению, в отечественном семеноводстве сахарной свеклы наблюдается глубокий экономический кризис, так как многие специализированные хозяйства и заводы потеряли специализацию по производству семян согласно международных требований. В результате произошло снижение спроса на отечественные семена и присутствие на нашем рынке семян зарубежного производителя для которых характерны повышенные всхожесть семян и продуктивность. Отсутствие отечественных семян угрожает продовольственной безопасности страны, особенно в условиях пандемии.

Актуальность проблемы заключается в том, чтобы перейти к промышленному семеноводству требуется разработать рецептуру, подобрать эффективные компоненты, дать четкое научное обоснование различных сочетаний и правильного соотношения макро- и микроэлементов, фунгицидов и инсектицидов, разработать свою технологию дражирования и инкрустации семян сахарной свеклы с использованием водорастворимого пленкообразователя, защитных и стимулирующих веществ, способствующих повышению полевой всхожести и обеспечению семенами отечественного производства с высокими посевными качествами на всех этапах производства.

Методы и материалы. В 2020-2021гг. проводились лабораторные исследования на базе Казахского НИИ земледелия и растениеводства в семенном цеху по подработке семян сахарной свеклы. Учеными разработана технология подготовки семян сахарной свеклы которая проходит полный цикл обработки (очистка, сортировка, шлифовка, калибровка).

Основная очистка семян проводится для выделения наиболее полноценной его части от крупных и мелких примесей. Вторичная очистка проводится на сепараторе САД-4 и машине первичной очистки. Данные оборудования имеют воздушно-решетчатые, ленточные (для удаления стебельков) и гравитационных сепараторы, объединенные в одну линию. Далее семена проходят процесс шлифовки с использованием ШСС-0,5 (шасталка-терка), в которой удаляется паренхимная ткань околоплодника, она является ингибитором прорастания семян и носителем различных болезней и субстратом для развития микроорганизмов [9].

В результате процесса шлифовки семян повышается их энергия прорастания и всхожесть, удаляются отдельные соплодия. Для уменьшения травмирования семян шлифовку делают в два этапа. Процесс инкрустации семян и технология дражирования проводится на инкрустаторе-дражираторе ИД-10, специально приготовленная смесь компонентов наносится на поверхность шлифованных семян (рисунок 1). В состав которой входят инсектициды, фунгициды, регуляторы роста, красители и прочее. После инкрустации семена проходят гидротермическую обработку семян на конвекционной сушилке, которая в свою очередь, позволяет хранить семена на продолжительное время без снижения посевных качеств [10]. На калибровочной машине МС-0,15 отбраковываются неразвитые и поврежденные семена.

Для исследований в качестве материалов исследований были взяты семена отечественного гибрида Аксу и Айшолпан.



Рисунок 1 - Процесс дражирования семян сахарной свеклы на ИД-10.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований нашими учеными разработаны рецептуры и компоненты для инкрустирования и для дражирующей массы. Также изучен и использован принцип многослойного дражирования семян. Проведена обработка семян с различными группами неоникотиноидов и пиретроидов.

Подобраны 5 исходных компонентов полимерных композитов (древесная мука, натрий КМЦ, ПВС, казеин, торф), 4 протравителя (Бета Пончо, Вымпел, Оракул, Форс), прилипатели (декстриновые растворы, сахар) для проведения обработки семян.

Для ускорения прорастания семян подобраны гормоны роста: ауксин, гетероауксин и стимулятор роста Изабион.

Подобраны микроэлементы в различной пропорции:

для инкрустации семян:

- на 1 п. е. семян брали по 10-17 мл. Мульти Мастера в качестве прилипателя, из инсектицидной группы - Круйзер 350 и фунгицид Тачигарен с добавлением 300 мл воды

для дражирования семян:

для технологии дражирования использовали 3 варианта обработок (таблица 1):

Технология дражирования семян с различными вариантами обработок

Заселенность вредителями		Варианты обработок		
почвенные	Личинки жуков, щелкунов Свекловичная крошка Проволочники Многоножки Ногохвостки	СТАНДАРТ	ИНТЕНСИВ 1	ИНТЕНСИВ 2
		Тиаметоксам-20г Гимексазол -6 г Тирам -8г	Тиаметоксам -20г Тефлутрин - 4 г Гимексазол - 6г Тирам - 8 г	Тиаметоксам - 15г Тефлутрин - 6г Гимексазол - 8г Тирам - 8г
надземные	Корневая тля Свекловичная блошка Свекловичная щитовоска Долгоносики			

Действующие вещества в компонентах:

Тиаметоксам (Круйзер 350)- инсектицид системного действия против наземных вредителей. Имеет ростостимулирующее действие.

Тефлутрин (Форс) - инсектицид контактного действия против грунтовых вредителей. Имеет высокую активность газовой фазы.

Клотианидин (Пончо Бета)- сильное действующее вещество класса неоникотиноидов с контактной и системной активностью против грунтовых и наземных вредителей.

Бета-цифлутрин (Пончо Бета) - относится к классу пиретроидов с высокой эффективностью против грунтовых вредителей.

Гимексазол (Тачигарен)- наиболее эффективный химический препарат защиты от афаномисса на посевах свеклы. Этот фунгицид используется для протравливания семян сахарной свеклы и защищает ростки от корневая, повышает устойчивость растений к низким температурам и засухе, предотвращает накопление инфекции при выращивании монокультуры.

Тирам - фунгицид, которым обрабатывают семена сахарной свеклы, для борьбы с грибами вида *Foma betae*, что также может вызвать черную ножку.

На каждом этапе обработки семян был проведен лабораторный анализ семян: на всхожесть и энергию прорастания семян различных вариантов, силу роста, однородность. В лабораторных условиях проводились исследования по фитоэкспертизе семян сахарной свеклы на посевные качества.

Посевные качества семян проверяли во влажных камерах, согласно ГОСТу (таблица 2). В каждом варианте брали по 50 семян 4-х кратной повторности. Энергия прорастания проверялась на 4 сутки, лабораторная всхожесть на 10 сутки по количеству проросших семян. При этом учитывали количество больных семян и проростков (рисунок 2).

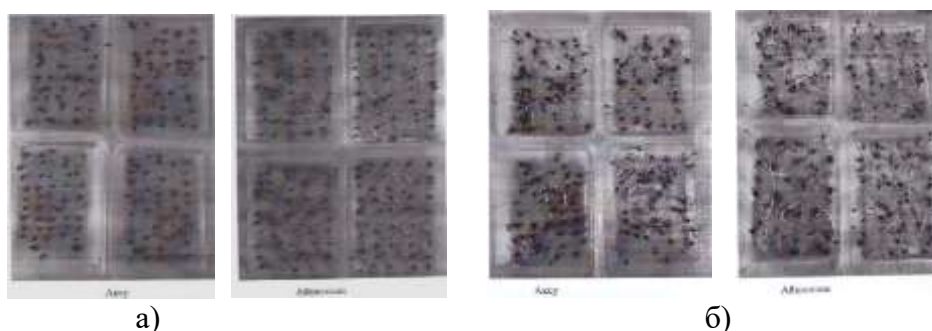


Рисунок 2 – Энергия прорастания инкрустированных семян сахарной свеклы гибридов сахарной свеклы Аксу, Айшолпан: а) на 4 сутки; б) на 10 сутки

Таблица 2

Посевные качества сахарной свеклы (влажная камера)

№	Обработка семян сахарной свеклы	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Интенсивность роста проростков	Количество больных семян и проростков, %
1	Аксу	81,0	83,0	++	33,7
2	Айшолпан	87,5	91,0	+++	39,5

Результаты лабораторных анализов инкрустированных семян показали среднюю энергию прорастания от 81 до 87,5%; всхожесть семян была в пределах 83-89%, одноростковость - 94%, чистота семян – 81%, сила роста -77%, выравненность – 74%. Анализ фракционного состава семян показал, что в общей массе у гибрида Айшолпан преобладают крупные семена диаметром > 4,5 мм (63,4%), семена фракции > 4,0 мм (27,9%) и фракции > 3,5 мм (8,7%). Влажность семян определялась влагомером Wile 55 и составила – 16,3%. Скорость прорастания семян зависела от всхожести семян и на 10-е сутки по двум изучаемым гибридам она составила от 83-91%, и выше была у гибрида Айшолпан, возможно из-за того, что семена данного гибрида крупнее.

Результаты фитоэкспертизы показали, что образцы семян сахарной свеклы по посевным качествам соответствуют ГОСТу (таблица 1). Семена поражены болезнями в пределах 33,7-39,5%. Наибольшее количество больных семян у гибридов Айшолпан.



Рисунок 3 – Лабораторный анализ дражированных семян сахарной свеклы по вариантам: Стандарт, Интенсив 1, Интенсив 2

Результаты лабораторного анализа семян по всхожести, скорости прорастания и энергии прорастания показаны в таблице 3.

Таблица 3

Лабораторный анализ семян

Гибриды	Варианты обработки семян					
	Стандарт		Интенсив 1		Интенсив 2	
	энергия проростания	всхожесть	энергия проростания	всхожесть	энергия проростания	всхожесть
Аксу	79	88	83	91	82	90
Айшолпан	84	91	87	92	80	92

В результате лабораторного анализа дражированных семян установлено, значительное увеличение энергии прорастания, всхожести семян, силы роста и выравненности от 79 до 92%. Как показали результаты лабораторного анализа, наибольшие показания по энергии прорастания и всхожести семян отмечены на варианте Интенсив 1.

Анализ фракционного состава семян показал, что в общей массе у гибрида Аксу крупные семена диаметром > 4,5 мм составили 59%,) семена фракции > 4,0 мм (27%) и фракции > 3,5 мм (14%). Одноростковость, чистота семян, влажность была на уровне инкрустированных семян.

При фитопатологических анализах семян сахарной свеклы, устанавливали видовой состав грибной и бактериальной микрофлоры на питательной среде картофельно-глюкозном агаре (КГА), при культивировании в термостате при t 25-26°C, согласно методическим указаниям Н.А. Наумовой «Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию». Патогенность бактерий определяли на тест-объектах.

При проведении фитоэкспертизы фитопатологическим анализам семян сахарной свеклы, устанавливая доминирующую грибную и бактериальную микрофлору. Результаты исследований представлены в таблице 4 рисунок 4.

Таблица 4

Зараженность семян различных гибридов сахарной свеклы, грибной и бактериальной микрофлорой (питательная среда)

№	Сорт, гибрид	Количество зараженных семян и проростков, %	Грибная микрофлора, %					Бактериальная микрофлора, %
			Alternaria	Fusarium	Mucor	Aspergillus	Penicillium	
1	Аксу	100	9	0	47,0	0	0	100
2	Айшолпан	100	4	0	100	0	0	100

Результаты фитоэкспертизы на питательной среде показали (таблица 4), что на всех образцах семян в основном преобладает бактериальная микрофлора, процент заселения ими составляет 100%. Грибы рода *Alternaria*, выявлены в незначительном количестве 4-9%. Гибриды Аксу заражены грибами рода *Mucor* в малой степени 47%, чем гибрид Айшолпан 100%. А заражение грибами рода *Fusarium*, *Aspergillus* и *Penicillium* не выявлены. В этой связи, в обработку семян будут подобраны и включены инсектициды против почвенных и наземных вредителей и болезней.

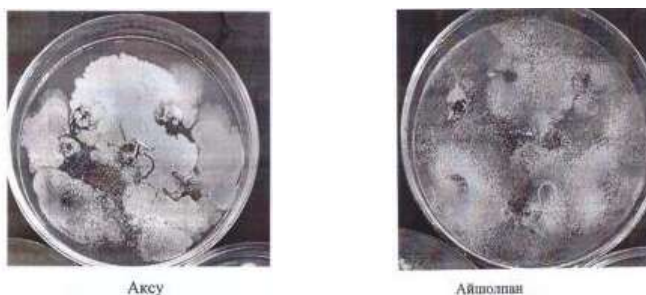


Рисунок 4 – Зараженность семян сахарной свеклы, грибной и бактериальной микрофлорой (питательная среда)

Выводы.

На основании экспериментальных данных, полученных в 2020-2021 гг., разработан и подобран технологический регламент инкрустирования и дражирования семян. Опыт показал что семена фракцией 3,5 мм, обработанные вариантом Интенсив 1 показали лучшую всхожесть и энергию прорастания 92%, выявлено что концентрация протравителей и правильное соотношение древесной муки с клеем влияет на всхожесть семян и однородность

семенного материала. Рекомендовано использовать в качестве растительного полисахарида древесную муку с фракцией не выше 350 мкм, вместе с клеем в грануле она создает высокопрочную оболочку с высокой влагоудерживающей способностью. В дальнейшем необходимо усовершенствовать технологию инкрустирования и дражирования семян сахарной свеклы частичной заменой регуляторов роста, фунгицидов и инсектицидов.

Благодарности.

Статья выполнена в рамках бюджетной программы 217 МОН РК, НИР по теме «Разработать и внедрить эффективные технологии дражирования и инкрустации семян сахарной свеклы с использованием водорастворимого пленкообразователя, защитных и стимулирующих веществ».

Авторы выражают *искреннюю благодарность* коллективу группы сахарной свеклы ТОО «КазНИИЗиР» за оказанную помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Шпаар Д., Сахарная свекла выращивание, уборка, хранение // Сахарная свекла – 2012. – №3 (16), – С.16-21.
2. Кухарев О.Н., Гришин Г.Е. Эффективность дражирования семян сахарной свеклы барабанным дражиратором //Нива Поволжья, – 2012.– №1(22), – С.73-77.
3. Beestman, G.W. (1996) Emerging Technology: The Bases For New Generations of Pesticide Formulation.// In: Pesticide Formulation and Adjuvant Technology, edited by C.L. Foy and D. W.Pritchard, CRC Press, – London. – 1996. – pp. 43-68,
4. Юнусов Р.А. Послойная инкрустация семян // Сахарная свекла. – 1999.– №12. – С. 15-16.
5. Будков В.А., Пухальская Н.В., Дражирование семян с.-х культур, Плодородие, – 2009. – №2, . – С. 17-19.
6. Бартенев И.И., Совершенствование приемов дражирования семян сахарной свеклы // Научный альманах, – 2018. – №5-3(43). – С.12-15.
7. Путилин П.И. Влияние технологии дражирования семян на урожай и качество сахарной свеклы: автореф. диссертации на соискание ученой степени канд. с.-х наук, 06.01.09. - Воронеж, 2015.
8. Дразже от зависимости, на влияние качество 10.11.2020. <https://betaren.ru/articles/drazhe-ot-zavisimosti>.
9. Калининченко С.Г., Демчев П.Г., Шамин А.А. Дражирование семян свеклы – гарантия высокого урожая //Защита и карантин растений, – 2015. – №12. – С. 40-43.
10. Кузнецов С.Г. Казимирчук Д.А. Модульная установка для уничтожения насекомых-вредителей в семенах. Селекция и семеноводство. – 1994. – №2. – С. 62-63.

References

- 1 Shpaar D., Saharnaya svekla vyrashivaniya, uborka, khranenie //Saharnaya svekla No. 3 (16) 2012. s. 16-21.
2. Kukharev O.N., Grishin G.E. Effektivnosti drajurovaniya semian saharnoi syekla barabannom drajiratorom // Niva Povolzhya, №1(22), 2012.With.73-77.
3. Beestman, G.W. (1996) Emerging Technology: The Bases For New Generations of Pesticide Formulation.// In: Pesticide Formulation and Adjuvant Tech nology, edited by C. L. Foy and D. W.Pritchard, 1996.- pp. 43-68, CRC Press, London.
4. Yunusov R.A. Posloinaya inkrystasia semiyan // Saharnaya svekla №12. 1999. С. 15-16
5. Budkov V.A., Pukhalskaya N.V. Drajurovaniya semyian selskohoziastvennih kyltyr // Plodorodia №2, 2009.
6. Bartenev I.I. Sovershtovaniya priemov drajirovaniya senyian saharnoi svekla // Naushni Almanac No. 5-3(43). 2018. pp. 12-15.

7. Putilin P.I. Vliyania tehnologi drajurovaniya semyian na urojai i kashestvo sahnaraya svekla: avtoref.. dissertasi na soiskaniya yshenoi stepeni cand. selskohoziastvennih nauk, 06.01.09. - Voronezh, 2015.

8. Drash ot zavicimosti, na vliyania kashectvo 10.11.2020. <https://betaren.ru/articles/drazhe-ot-zavisimosti/>

9. Kalinichenko S.G., Demchev P.G., Shamin A.A. Drajurovaniya semyian sahnaroi svekla – darantia visocogo yroshaia // Zashita i carantin rastenii №12.2015.C.40-43

10. Kuznetsov S.G. Kazimirchuk D.A. Modylnaia ystanovka dlya ynishtoshenia nasecomih-vriditelei v semenah. Seleksia i semenovodstva 1994. - №2. - С. 62-63.

**Ш.О. Бастаубаева¹, К.Т. Конысбеков¹, Л.К. Табынбаева¹,
Н.Т. Мусагоджаев¹, Р. Елназарқызы^{1*}**

*¹ЖШС Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты
(Алматы қ, Алмалыбақ ауылы), rahia@mail.ru**

ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫНЫҢ ӨНУІНЕ ИНКРУСТАЦИЯ ЖӘНЕ ДРАЖИРЛЕУ МАССАСЫНА АРНАЛҒАН КОМПОНЕНТТЕРДІҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа.

Тұқымдарды дражирлеу - бұл тұқымның бетінде жасанды қабық жасайтын жұмыстар жиынтығы, ол оның мөлшері мен массасын арттырады, және ол өз кезегінде мұндай тұқымдарды дәл себу үшін пайдалануға мүмкіндік береді және осылайша қолмен жұқарудан аулақ болуға мүмкіндік береді, бұл қол еңбегінің құнын едәуір азайтады. Өсімдіктерді қорғау құралдарын (инсектицидтер, фунгицидтер және гербицидтер) дражировка массасына қосу, сәйкесінше зиянкестерден, саңырауқұлақ ауруларынан, арамшөптерден және өсу стимуляторларын, микроэлементтерді тыңайтқыштарды, су сіңіргіштерін енгізу өсімдіктердің тез өніп шыққан көшеттері үшін қолайлы жағдай жасайды. Мәселенің өзектілігі мамандандырылған фирмаларда немесе орталықтарда қант қызылшасының тұқымын өнеркәсіптік дражелеуге көшу болып табылады, тұқымдарды дражелеуге және алдын ала дайындауға байланысты бірқатар мәселелерді шешу қажет. Бұл өз кезегінде зерттеу жүргізуді және драже құрамына кіретін компоненттердің әртүрлі комбинациялары мен жеке сипаттамаларының, макро-микроэлементтердің, фунгицидтер мен инсектицидтердің дұрыс арақатынасының нақты, нақты негіздемесін беруді талап етеді. Түйіршіктелген тұқым себу кезінде қант қызылшасының далалық өнгіштігін арттыруға ықпал ететін себептерді анықтау және әдістерді әзірлеу қажет. Қант қызылшасының түйіршіктелген және маринадталған тұқымдарынан алынған өсімдіктердің өсуі мен даму динамикасын қадағалаңыз. Тегістеудің тұқымның өнуіне әсерін зерттеу және түйіршіктеуде қолданылатын компоненттердің отандық және шетелдік қоспаларына салыстырмалы сипаттама беру. Бұл мәселені шешу қант қызылшасын өсіру шығындарын азайтып, оның өнімділігін едәуір арттырады. Инкрустацияланған және дражировка массасының құрамының тұқымның себу сапасына, отандық қант қызылшасы будандарының саңырауқұлақ және бактериялық микрофлорасына әсерін зерттеу бойынша зертханалық тәжірибелердің нәтижелері ұсынылған. Тұқымдарды өңдеудің технологиялық схемасы сипатталған. Салыстырмалы талдау композициялық қоспалардың концентрациясының оңтайлы нұсқаларын зерттеді және анықтады. Қант қызылшасының тұқымын ашыту және қаптау қажеттілігі негізделген.

Кілттік сөздер: қант қызылшасы, қант қызылшасының будандары, тұқымның зертханалық өнгіштігі, тұқымның өсу энергиясы, тұқымды түйіршіктеу, инкрустацияланған тұқым, қант қызылшасы тұқымын өңдеу.

*Sh.O. Bastaubaeva¹, K.T. Konysbekov¹, L.K. Tabynbaeva¹,
N.T. Musagodjaev¹, R. Yelnazarkyzy^{1*}*

*¹Kazakh Scientific Research Institute Agriculture and Crop Production LLP
(Almaty city, Almalyk village), rahia@mail.ru**

THE EFFECT OF THE COMPONENTS FOR INLAY AND THE COATING MASS ON THE GERMINATION OF SUGAR BEET

Annotation.

Seed grazing is a complex of works with the creation of an artificial shell on the surface of the seeds, which increases its size and weight, and it, in turn, allows the use of such seeds for accurate seeding and thereby makes it possible to avoid manual thinning in the future, which significantly reduces the cost of manual labor. The addition of plant protection products (insecticides, fungicides and herbicides) to the draining mass, respectively, from pests, fungal diseases, weeds and the introduction of growth stimulants, micro-fertilizers, water-sorbents creates favorable conditions for fast friendly plant shoots. The urgency of the problem lies in the fact that in order to switch to industrial draining of sugar beet seeds in specialized firms or centers, it is necessary to solve a number of issues related to draining and preliminary preparation of seeds. It, in turn, requires conducting research and giving a clear, accurate justification of various combinations and individual characteristics of the components that are included in the composition of dragees, the correct ratio of macro and microelements, fungicides and insecticides. It is necessary to identify the causes and work out techniques that contribute to increasing the field germination of sugar beet when sowing with drained seeds. To follow the dynamics of growth and development of plants obtained from drained and etched sugar beet seeds. To study the effect of grinding on seed germination and to give a comparative characteristic of domestic and foreign mixtures of components used in draining. The solution of this problem will reduce the costs of sugar beet cultivation and significantly increase its yields. The results of laboratory experiments on the study of the influence of the composition of the inlaid and draining mass on the sowing qualities of seeds, on the fungal and bacterial microflora of domestic sugar beet hybrids are presented. The technological scheme of seed treatment is described. By comparative analysis, the optimal variants of the concentration of composite additives were studied and determined. The necessity of draining and encrusting sugar beet seeds is justified.

Key words: sugar beet, sugar beet hybrids, laboratory seed germination, seed germination energy, seed pelleting, inlaid seeds, sugar beet seed treatment.

A.Z. Sapakov^{1}, S.Z. Sapakova², D.E. Osser¹*

*¹Kazakh national agrarian research university (Almaty, Kazakhstan),
Sapakov_A@mail.ru*, kz_don_kz@list.ru*

*²International university of information technology, Алматы, Қазақстан.
sapakovasz@gmail.com*

LITERATURE REVIEW OF HYDROPONIC DEVICES FOR GROWING GREEN FODDER

Abstract.

Growing traditional green fodder requires a lot of land, but also grows with the absorption of large amounts of water and soil nutrients, depending on the metrological conditions in such cultivation. In this case certain costs of cultivation requires and the years when the sun was hot risk of burns. The influence of such factors one way to reduce the cultivation is by hydroponic method. During the study to plants nutrient transfer based on technology the following six types of hydroponic systems (HS) are considered: rising and falling water; HS in the nutrient solution; aeroponics; HS of aquatic crops; drip irrigation HS. At the same time, HS in the production of green fodder an overview of the design was made and their advantages and disadvantages are considered. HS is effective in the cultivation of green fodder nutrients as a technology the cultivation by transfer is. With this technology the cultivation of fodder grasses because it takes place in a closed system, feed solution into this system transfer automation is easy. Optimization of hydroponic feed technology for technological purposes trends control requires modernization of automation equipment (MAE).

Key words: green fodder, hydroponic nutrient, hydroponic systems, feeding method.

Introduction. Efficiency is the main goal of any production. As much as possible production facilities strives to produce quality products at low cost. The growth of the world's population is leading to an increase in demand for agricultural products. Depreciation of arable land and climate change is having a negative impact on agricultural production. For these reasons, traditional reduction of soil fertility in agriculture due to which it was difficult to obtain a high quality product. Growing crops in areas with poor soil fertility in order to reduce costs soilless cultivation systems are widely used [1-10].

The use of a hydroponic system is effective in reducing the impact of the above causes. Hydroponics is a method of growing without soil. In this method it is grown by absorption of minerals [2;12]. Studies in the 19th century have shown that plants can be grown in nutrient solution without soil. According to researchers, plants can get their nutritional needs from inorganic elements and sunlight. Roots of plants by watering with nutrient solution cultivation hydroponics or called hydroponic cultivation [13;14].

This system based on on archeological researches pop up and hanging gardens hydroponic cultivation the oldest examples are, but later such cultivation technology was not widespread. Cultivation of hydroponic plants is mainly infertile in desert areas have recently shown interest [14;15]. In our country this year the joy of being is proof of this. Second world war during the British and American troops this method solves the food problem [14]. Currently hydroponic the use of this method is widespread in many countries [17].

Thus, the system of hydroponics allows to grow crops on barren agricultural lands, arid climates [16]. By using this method in places where they live allows you to grow crops on a regular

basis. It is also effective in urban areas. Growing plants in such a system increases the advantages of using traditional smart technologies. Cultivation by hydroponic methods used in places with short seasons [3]. Light and temperature can be controlled to increase performance [5;12-14;17-20].

Hydroponic operation management made a big difference in the direction of simplifying the work by using the machine view. Thus hydroponic installations is increasingly used for continuous production of greens and vegetables. These are places of production remote control is performed in this system the amount of green mass and its condition is determined. This saves time and improves the quality of work [8;11;21;22]. D. Boodenmiller (2017) stated that a certain concentration of nutrients in a solution and a certain pH value must be continuously monitored to ensure optimal plant growth. The process is regulated by chemical reagents that require special knowledge and skills. Provides a reagent-free method of maintaining the balance of influencing factors for optimal plant growth [23].

Hydroponics-based feed production is beneficial for livestock is an alternative technology (A.Adeke et al., 2020). The agro-industrial complex, which has introduced the technology of hydroponic fodder cultivation, has a number of economic and environmental advantages: 99% less land is used for fodder cultivation; water consumption will be reduced by 98%; reduces the need for agricultural machinery, equipment and fuel and lubricants traditionally used for fodder production; hydroponic forage animals 90–95% absorbs, this reduces the production of animal manure by up to 25%, and thus reduces the cost of manure utilization and processing [24].

Ancient from time immemorial since the hydroponic system on this basis, it is known that the fruit in the form of feed is used in the cultivation of berries the direction of growing fodder grass for livestock appeared. So far, the direction of forage cultivation needs to be fully explored. This is a study purpose hydroponic [12;14;25;26].

Materials and methods of research. Hydroponic systems (HS) on six types a review of the scientific literature. Plants with nutrientssecurity technology was considered.

The results of research and their discussion. Hydroponic devices. According to the technology of plant nutrition, hydroponic systems can be divided into six types. All of these systems have some common components (pump, frame, pipe, etc.). Fibers, solutions, minerals and composites as a growing medium, which do not include soil [9;11;14;17;24;27].

Ebb and flow system. Plant roots through this system from time to time works by flooding, performed with nutrient solution (Nicolae et al., 2006) [5;10;14;21;28-30]. The main part of this system is 4 growing trays for growing plants (Fig. 1). Programmable timer 1 start the irrigation pump water or nutrient solution into the cultivation tray 4. With nutrient solution is filled to the set height (restart valve 8).

Of this kind watering and feeding the plant formed at the root reduces the likelihood of various pathogens [31]. Plants of this species watering and feeding for many years is in use. It is growing plants are placed in trays, is also replenished with nutrients [32]. This technology is used in feed production rarely used, because it is different hydroponic technologies compared to his showed ineffectiveness [12].

Advantages:

- reconstitute the nutrient solution can be used;
- pathogens in green fodder probability of occurrence to be low;
 - uniform germination of seeds;
 - low production costs.

Disadvantages:

- in the feeding medium salts and minerals sediments can be easily formed;
- roots of plants may interfere with the flow of the solution.

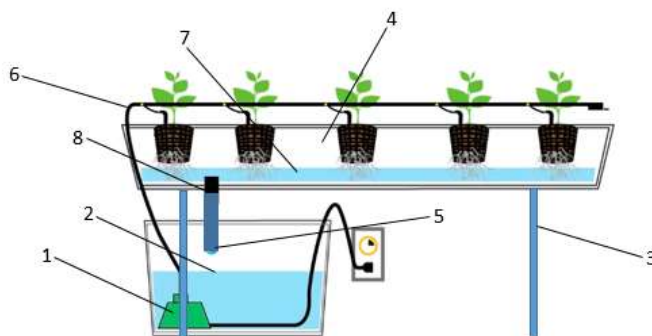


Figure 1. Technological scheme of the power supply system:

1 - pump, 2 - container containing nutrient solution, 3 - frame, 4 - cultivation tray, 5 - solution return pipe, 6 - solution supply pipe, 7 - solution level on the cultivation shelf, 8 - discharge valve

Nutrient film technique (NFT). The main purpose of the nutrient film it plants watering and nutrition [32]. This system is widely adapted to the cultivation of various plants and is suitable for cereals, salads, etc. is an excellent solution for growing short-cycle plants such as. The KPT system can be made in different ways, but the most commonly used technology is that the nutrient solution is fed through a pipe 6 to a sloping tray for growing 4 (Fig. 2) [5;9;13;17;22; 27;28;30;33-36].

The thickness of the thin layer was 2-3 mm the roots through water or solution the plants feed. This technology is the filling and return of water performed on the hydroponic system is similar for the following reason, used there the presence of a pipe that allows the discharge of water or nutrient solution [32;21;28].

At the same time, this cultivation system is completely dependent on the irrigation pump, which provides the plant feeding system [32].

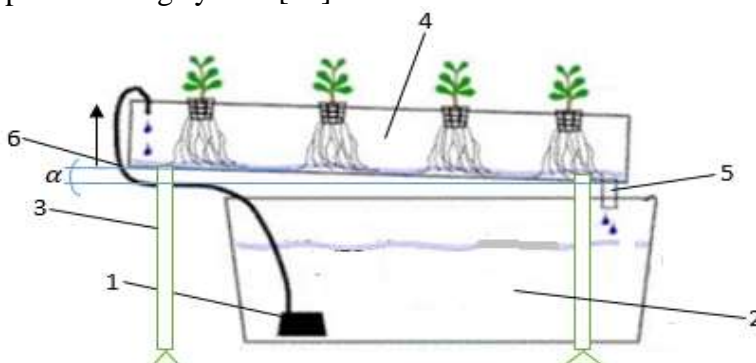


Figure 2. Floor correction method technological scheme:

1- pump, 2 - feed solution bowl, 3 - frame, 4 - cultivation tray, 5 - solution return tube, 6 - solution supply tube, α - shelf angle

Advantages:

- in the irrigation system feeding solution continuous movement;
- to grow green fodder is the most efficient hydroponic system;
- absence of clogged parts;
- low cost of nutrient solution.

Disadvantages:

- water flows down due to the slope of the seed tray;
- The upper surface may not be completely moistened due to water leaking from the bottom of the seed.

Structurally, this system consists of two main components: cultivation tray and a tank containing nutrient solution containing dissolved macro- and micronutrients. The support of the system is angled so that the water does not stop flowing along the tray. Spilled solution goes to the water reservoir [23;30;32].

This system produces green fodder can be used for. In the past, this technology was widely used in salad growing, but recently on this technology the green fodder is used for growing grass by growing different grains. These trays are usually much wider than the trays [5;7;10;11;14]. Trays grow lettuce will be faster than intended. Grows well in warm places with low humidity, but should be free of mold and pathogens [5;9;10;14;17;30-32;36]. It should be noted that this technology is currently an effective production of hydroponics is the only variant of the species. This system installation is easy. The slope of the racks increases productivity. When the slope is less than 5%, it indicates low productivity [1;3;5;10;34]. This indicates that the nutrient solution is not evenly distributed. On this basis, it is necessary to optimize the distribution of the solution on the shelves [5;8-10;14;17;18;23;29;31;37;38].

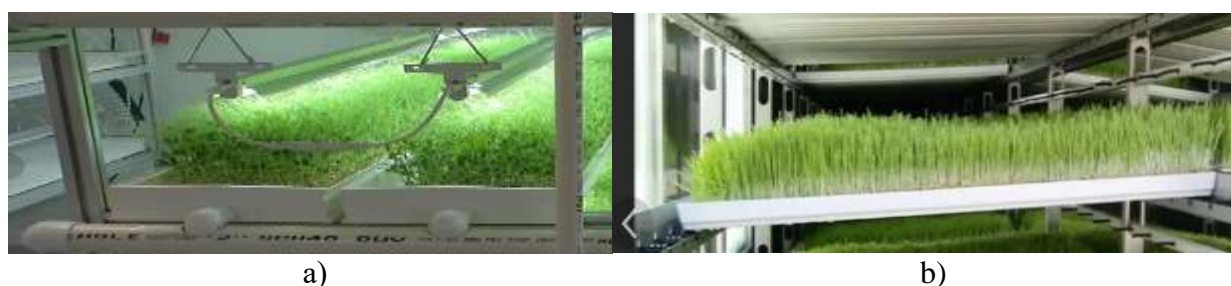


Figure 3. In cultivation trays growing green grass LED (a) and a fluorescent lamp (b) using cultivation is shown

Aeroponics. In the root zone of the plant by humidifying the air cultivation of plants called aeroponics, it has roots spraying nutrient solution cultivation through called aerosols [2;4;7;19;39;40]. This is a concept and plants from the environment air feeding in use recently. This idea is natural near the waterfall in rocky places of plants came from the control of growth. They are waterfalls of plants on the nearby rocks observed to grow well, but the roots hung in the open air [5;10;11;14].

Water the roots without immersion from time to time high pressure solution through the injector sprayed, shown in Figure 4. This type of irrigation and nutrition the roots of plants with oxygen and nutrients with a high level provides. Unused water and nutrients substances nutrient solution returns to the tank, the nutrient solution from here used for re-irrigation [7;8;38].

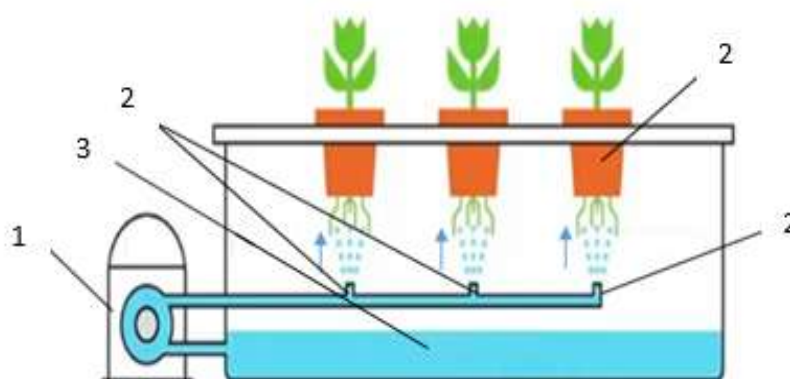


Figure 4. Technological plan of aeroponics:
1 - pump, 2 - nozzle, 3 - capacity for nutrient solutions, 4 - jars for growing plants.

Advantages:

- High oxygen content in plant roots;
- Plants rapid growth;
- Nutrient solution reuse.

Disadvantages:

- High pH fluctuations;
- The system is completely structured is fodder unfit for production;
- Common root diseases;
- Holes often clogged;
- If the roots are not watered, there is a risk of drying out.

The main disadvantage of this system is depends on the irrigation system. The roots of plants are permanent should be moist. When moisture evaporates, the roots dry out quickly. The roots die. To prevent this, in case of pump or injection system failure, Continuing the process of spraying (irrigation) receiving backup mechanisms it is important to have [41].

The advantage of this cultivation system is the productivity of plants in the process of watering / spraying and high oxygen content. Scientists use this technology grown using other crops alternative to soilless systems several times higher than that gives the product proved [3;5;12;19]. This is a great advantage, and the main reason is aerosol for root cultivation spraying technology on plants oxygen to other systems gives much more than [14].

Despite the valuable advantages of this system, it is very difficult to grow large quantities of fodder. At the same time, in vertical agriculture it is a growing technology significantly increases the humidity in the room, this increases the likelihood of various pathogens in the feed [14].

Deep water culture system. Deep water culture (DWC) - the roots of these plants nutrients and in an oxygen solution filled with water hydroponic method of cultivation by continuous holding (Fig. 5) [5;8;9;11;12;14;27;31].

Plants in this system according to the schedule of irrigation differs from other systems in this way (Sardare, Admane 2013). The main part of this system - The plants grown in 1 - water reservoir. The tank is filled with water or nutrient solution. This is an important part of the system, so there water composition monitored and level observed [3;5;8-12;14;22;27;31;32;38].

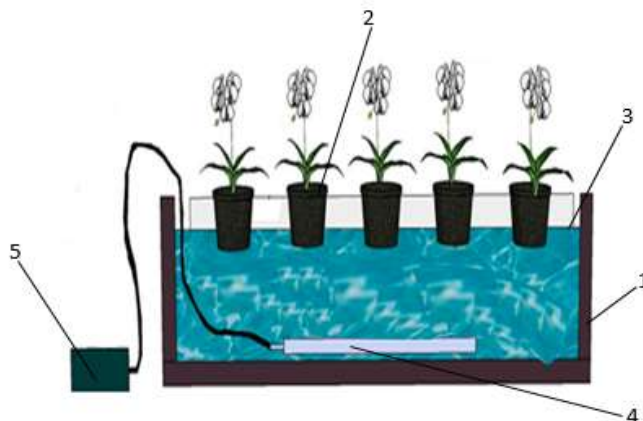


Figure 5. Cultivation in deep water technological plan:
1 - container of nutrient solution, 2 - capacity of plants for cultivation,
3 - level of nutrient solutions, 4 - air distributor, 5 - air pump

Advantages:

- loves moisture, suitable for short-cycle plants;
- the roots of the plant large mass allows to grow;
- plants are rarely grown, sheet performance is high.

- system device original installation low cost.

Disadvantages:

- To grow plants availability of the necessary environment;
- Grown by this system plants are prone to root diseases;
- Due to the large growth of roots, it closes irrigation cavities;
- Plants in this system the absolute volume of cultivation insufficient on the part of.

Wick system. In the capillary system, the roots of the plant are placed in a tray, in a jar or other absorbent medium in capillary form is fed by a strip of porous material immersed in the incoming liquid (Fig. 6) [6]. Usually for efficiency purposes such systems of plants with enough water or nutrients to provide irrigation uses multiple fields. The system itself is normal feeding solution [5;9;11-13;30;31;33].

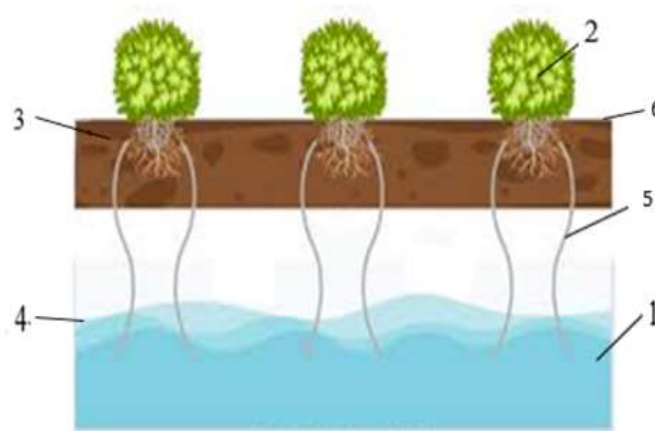


Figure 6. Technological plan of the capillary system:

1 - tank with nutrient solution; 2 - plant; 3 - solution absorption medium; 4 - level of nutrient solution; 5 - porous material strip; 6 - growing tray.

Advantages:

The system is like that does not require much maintenance

Disadvantages:

- This system is a nutrient solution which requires a lot not suitable for plants;
- System installation the cost is high;
- For upright plants is inconvenient;
- This system is fodder not suitable for cooking.

Irrigation system most important is part of, because of the plants moisture is not delivered properly the necessary nutrients amount can't get it. Such systems when using choose the most effective it is better to use. Wet absorbent material when you choose large amounts of water absorbent properties it depends and the right choice also protected from rot should be taken into account [5;9;11] - [13;30;31;33]. In such systems most commonly used materials include: fibrous ropes; propylene felt manufactured belts; cotton threads; knitted polyurethane yarns; wool felts; wool ropes or ribbons; nylon cords; old clothes or blankets fabrics, etc.

Drip dystem. Drip technology - active hydroponic system. It plants with nutrients and for regular feeding with water uses a pump (Fig. 7). This system is in the literature "Leakage" or micro-irrigation system also called [15]. As the name suggests, system water or nutrient solutions to the root zone of the plant uses small hoses for direct delivery [12].

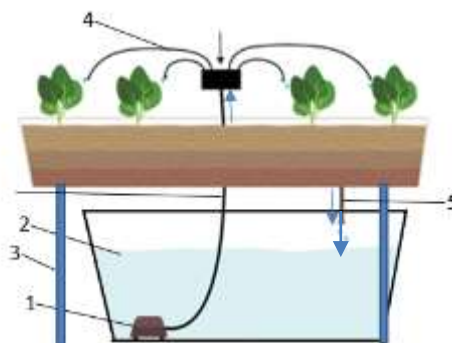


Figure 7. Technological plan of drip irrigation system:
1 - pump, 2 - nutrient solution in the tank, 3 - carcass, 4 - irrigation hose,
5 - solution return pipe

Advantages:

- In any environment can be used;
- Nutrient solutions high absorption.

Disadvantages

- The system can easily become clogged;
- the system for fodder production is inefficient;
- requires frequent maintenance.

The main advantage of this technology is that the system uses less water. Such cultivation technology in plants in the open with water and nutrients both to ensure widely used. This is the advantage of the system - it is in both soil and hydroponics works well in growing environments. Its purpose is use of water for crops is to increase efficiency. Subsequently mentioned above drip method in hydroponics successfully used.

Animals in the country all year round balanced feeding provided farms a large number is constant there is no feed base. Therefore, fodder production than grain production requires little attention, writes on the pages of the publication. KazakhZerno.kz Employee of "ASSRC" LLP. A. И. Baraev "VA Yurchenko. In these farms the cultivation of green fodder hydroponic technology input first, necessary in winter microclimate maintenance braked at a high cost. It should be noted that to heat and heat water part of the fixed cost as electricity.

Hence the dung material working on the basis of cheap, exploitation simple and upper quality electricity the development of electric (heat and gas) generators that can produce and provide heat (at zero cost) is an urgent scientific and practical problem.

Conclusion.

In this article we have considered the main types of hydroponic systems. This system is used in the preparation of animal feed we have seen that key issues can be addressed. Cultivated by hydroponic methods green fodder for small farms high quality product economic result is effective. But in our country this system of farms the reason for the low prevalence among it is the necessary microclimate with high losses in winter is calculated. So this is our system widespread in the country efficient heating installation of installations is directly related.

References

1. F. Buwalda, R. Baas, and P. A. van Weel, "a Soilless Ebb-and-Flow System for All-Year-Round Chrysanthemums," *Acta Hortic.*, no. 361, pp. 123–132, 1994, doi: 10.17660/actahortic.1994.361.10.
2. A. kumarD, "Survey Paper on Aeroponics," *Int. J. Innov. Eng. Technol.*, vol. 13, no. 4, pp. 42–44, 2019, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.21172/ijiet.134.06>.

3. S. Solanki, N. Gaurav, G. Bhawani, and A. Kumar, “Challenges and Possibilities in Hydroponics: an Indian Perspective.,” *Int. J. Adv. Res.*, vol. 5, no. 11, pp. 177–182, 2017, doi: 10.21474/ijar01/5752.
4. A. Alshrouf, “Hydroponics, aeroponic and aquaponic as compared with conventional farming,” *Am. Sci. Res. J. Eng. Technol. Sci.*, vol. 27, no. 1, pp. 247–255, 2017, [Online]. Available: <http://asrjetsjournal.org/>.
5. F. Buwalda *et al.*, “a Soilless Ebb-and-Flow System for All-Year-Round Chrysanthemums,” *Acta Hort.*, vol. 3, no. 361, pp. 123–132, 2017, doi: 10.17660/actahortic.1994.361.10.
6. J. M. Wesonga, C. Wainaina, F. K. Ombwara, P. W. Masinde, and P. G. Home, “Wick Material and Media for Capillary Wick Based Irrigation System in Kenya,” *Int. J. Sci. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 613–617, 2014.
7. M. H. Tunio *et al.*, “Potato production in aeroponics: An emerging food growing system in sustainable agriculture for food security,” *Chil. J. Agric. Res.*, vol. 80, no. 1, pp. 118–132, 2020, doi: 10.4067/S0718-58392020000100118.
8. A. Nursyahid, T. A. Setyawan, K. Sa’diyah, E. D. Wardihani, H. Helmy, and A. Hasan, “Analysis of Deep Water Culture (DWC) hydroponic nutrient solution level control systems,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1108, no. 1, p. 012032, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1108/1/012032.
9. M. H. Jensen, “Hydroponic Culture for the Tropics: Opportunities and Alternatives,” *Univ. Arizona Tucson, Arizona*, pp. 1–9, 2008, [Online]. Available: <http://www.agnet.org/library/eb/329>.
10. A. El-Kazzaz, “Soilless Agriculture a New and Advanced Method for Agriculture Development: an Introduction,” *Agric. Res. Technol. Access J.*, vol. 3, no. 2, 2017, doi: 10.19080/artoaj.2017.03.555610.
11. F. Modu, A. Adam, F. Aliyu, A. Mabu, and M. Musa, “A survey of smart hydroponic systems,” *Adv. Sci. Technol. Eng. Syst.*, vol. 5, no. 1, pp. 233–248, 2020, doi: 10.25046/aj050130.
12. C. Seaman, “A Sheffield Hallam University thesis Investigation of Nutrient Solutions for the Hydroponic Growth of Plants.”
13. P. R. Adler, J. K. Harper, F. Takeda, E. M. Wade, and S. T. Summerfelt, “Economic evaluation of hydroponics and other treatment options for phosphorus removal in aquaculture effluent,” *HortScience*, vol. 35, no. 6, pp. 993–999, 2000, doi: 10.21273/hortsci.35.6.993.
14. I. Print, “Proceedings of the 9 th International Scientific Conference Rural Development 2019 Edited by prof . Asta Raupelienė INTERNATIONAL TRADE IMPACT ON GLOBAL WARMTH IN TEXTILE,” vol. 3230, pp. 2015–2020, 2019.
15. N. J. Bhatt and B. R. Kanzariya, “International Journal of Advance Engineering and Research Experimental Investigations on Wick Irrigation : An Indigenous Irrigation Technique to suit Small-land holders,” pp. 138–144, 2017.
16. G. N. Al-Karaki and N. Al-Momani, “Evaluation of Some Barley Cultivars for Green Fodder Production and Water Use Efficiency under Hydroponic Conditions,” *Jordan J. Agric. Sci.*, vol. 7, no. 3, pp. 448–457, 2011, [Online]. Available: <https://journals.ju.edu.jo/index.php/JJAS/article/download/2584/2342>.
17. H. Takeshima and P. K. Joshi, “Protected Agriculture , Precision Agriculture , and Vertical Farming,” *Int. Food Policy Res. Inst.*, no. March, p. 49, 2019, [Online]. Available: <http://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/133152/filename/133363.pdf>.
18. J. Karol and C. Bowen, “AROA: Automated and Research Oriented Aeroponic Agriculture fubini.swarthmore.edu/grow,” 2016.
19. C. Bambang Dwi Kuncoro, T. Sutandi, C. Adristi, and Y. Der Kuan, “Aeroponics root chamber temperature conditioning design for smart mini-tuber potato seed cultivation,” *Sustain.*, vol. 13, no. 9, pp. 1–18, 2021, doi: 10.3390/su13095140.
20. B. Baiyin *et al.*, “Effect of nutrient solution flow rate on hydroponic plant growth and root morphology,” *Plants*, vol. 10, no. 9, pp. 1–14, 2021, doi: 10.3390/plants10091840.

21. J. D. Borrero, “Vertical hydroponic system Image,” 2021, [Online]. Available: https://www.supragarden.com/WebRoot/vilkasfi02/Shops/2016122606/59A2/ED3A/87DA/955A/0C03/0A28/1011/64C5/How-it-works-english_K220_1024x1024.jpg.
22. A. Nursyahid, H. Helmy, A. I. Karimah, and T. A. Setiawan, “Nutrient Film Technique (NFT) hydroponic nutrition controlling system using linear regression method,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1108, no. 1, p. 012033, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1108/1/012033.
23. D. Bodenmiller, “EFFECTS OF AERATION ON LETTUCE (*Lactuca sativa*) GROWTH IN DEEP WATER CULTURE AQUAPONICS,” *Environ. Sci.*, vol. 2, no. September, pp. 11–26, 2017, [Online]. Available: <http://www.theseus.fi/handle/10024/139274>.
24. A. B. Adekeye, O. S. Onifade, G. T. Amole, R. Y. Aderinboye, and O. A. Jolaoso, “Water use efficiency and fodder yield of maize (*Zea mays*) and wheat (*Triticum aestivum*) under hydroponic condition as affected by sources of water and days to harvest,” *African J. Agric. Res.*, vol. 16, no. 6, pp. 909–915, 2020, doi: 10.5897/ajar2019.14503.
25. H. Işıl AKBAĞ, O. Sinan TÜRKMEN, H. Baytekin, and İ. Yaman YURTMAN, “Effects of Harvesting Time on Nutritional Value of Hydroponic Barley Production,” *Turkish J. Agric. Nat. Sci. Spec.*, no. 2, 2014, Accessed: Oct. 23, 2021. [Online]. Available: www.turkjans.com.
26. N. Sciences, “Effects of Harvesting Time on Nutritional Value of Hydroponic Barley Production,” *Türk Tarım ve Doğa Bilim. Dergisi-Turkish J. Agric. Nat. Sci.*, vol. 1, no. Özel Sayı-2, pp. 1761–1765, 2015.
27. H. Helmy, A. Nursyahid, T. A. Setyawan, and A. Hasan, “Nutrient Film Technique (NFT) Hydroponic Monitoring System,” *J. Appl. Inf. Commun. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2016.
28. J. Chidiac, “Shallow Aggregate Ebb-and-Flow System for Greenhouse Lettuce Production,” no. January, p. 33, 2017.
29. Е. Букатич, Н. Обвинцева, and Е. Пряхин, “Цитогенетические эффекты острого гамма-облучения в клетках меристемы проростка латука (*Lactuca sativa* L.),” *Вестник Челябинского Государственного Университета*, no. 7 (298), 2013.
30. A. Aires, “Hydroponic Production Systems: Impact on Nutritional Status and Bioactive Compounds of Fresh Vegetables,” *Veg. - Importance Qual. Veg. to Hum. Heal.*, 2018, doi: 10.5772/intechopen.73011.
31. K. Kano *et al.*, “Effects of organic fertilizer on bok choy growth and quality in hydroponic cultures,” *Agronomy*, vol. 11, no. 3, 2021, doi: 10.3390/agronomy11030491.
32. L. Salem, “Assessing Deep-Water Culture and Sand-Bed Aquaponics Systems for Lettuce (*Lactuca sativa*) Yield and Water Consumption Thesis Submitted to The Center for Applied Research on the Environment and Sustainability – CARES In Partial Fulfillment of the Require,” 2019.
33. S. B. Mohammed and R. Sookoo, “Nutrient Film Technique for Commercial Production,” *Agric. Sci. Res. J.*, vol. 6, no. 11, pp. 269–274, 2016, [Online]. Available: <http://resjournals.com/journals/agricultural-science-research-journal.html>.
34. R. S. Ferrarezi and R. Testezlaf, “Performance of wick irrigation system using self-compensating troughs with substrates for lettuce production,” *J. Plant Nutr.*, vol. 39, no. 1, pp. 147–161, 2016, doi: 10.1080/01904167.2014.983127.
35. N. Suroto, “Economic Analysis : Solar Panels Application of NFT (Nutrient Film Technique) Hydroponic System in Bandung,” vol. 1, pp. 21–30, 2021.
36. R. K. Gill, “Nutrient Management for Growing Dandelion (*Taraxacum officinale* L.) in Nutrient Film and Deep Flow Hydroponics,” *ProQuest Diss. Theses*, p. 61, 2016, [Online]. Available: <https://search.proquest.com/docview/1790093257?accountid=11440>.
37. C. Services-division, “Aeroponic Technology : Blessing or Curse,” *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 3, no. 7, pp. 691–693, 2014.
38. A. Razzaq Al-Tawaha *et al.*, “Effect of water flow rate on quantity and quality of

lettuce (*Lactuca sativa* L.) in nutrient film technique (NFT) under hydroponics conditions Abstract,” *Bulg. J. Agric. Sci.*, vol. 24, no. 5, pp. 793–800, 2018.

39. A. K. S. Aguas *et al.*, “Microcontroller-Based Aeroponics Farming Management System,” 2019.

40. R. W. Zobel, P. Del Tredici, and J. G. Torrey, “Method for Growing Plants Aeroponically,” *Plant Physiol.*, vol. 57, no. 3, pp. 344–346, 1976, doi: 10.1104/pp.57.3.344.

41. R. Anlauf, P. Rehrmann, and H. Schacht, “Simulation of water uptake and redistribution in growing media during ebb-and-flow irrigation,” *J. Hortic. For.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–21, 2012, doi: 10.5897/JHF11.058.

А.З. Сапаков^{1*}, С.З. Сапакова², Д.Е. Өсер¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (Алматы, Қазақстан),

*Sarakov_A@mail.ru**, *kz_don_kz@list.ru*

²Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті (Алматы, Қазақстан),

sarakovasz@gmail.com

ЖАСЫЛ МАЛ АЗЫҒЫН ӨСІРУГЕ АРНАЛҒАН ГИДРОПОНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРҒА ӘДЕБИЕТТІК ШОЛУ

Андатпа.

Дәстүрлі жасыл мал азығын өсіру көп жерді қажет етеді, сонымен қатар мұндай өсіруде метрологиялық жағдайға байланысты су мен топырақтың қоректік заттарын көп сіңіріп өседі. Бұл жағдайда өсіруге белгілі бір шығындар қажет және күн ыстық болған жылдары күйіп қалу қаупі бар. Мұндай факторлардың әсері өсіруді азайтудың бір жолы - гидропоникалық әдіс. Технология негізінде өсімдіктерге қоректік заттардың берілуін зерттеу барысында гидропоникалық жүйелердің (НС) келесі алты түрі қарастырылады: көтерілетін және түсетін су; қоректік ерітіндідегі НС; аэропоника; су дақылдарының НС; тамшылатып суару НС. Сонымен бірге, жасыл мал азығын өндіруде НС дизайнына шолу жасалып, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылды.

НС трансферттік өсіру технологиясы ретінде жасыл жемшөп қоректік заттарын өсіруде тиімді. Бұл технологиямен азықтық шөптерді өсіру жабық жүйеде өтетіндіктен, жем ерітіндісін осы жүйеге көшіруді автоматтандыру оңай. Технологиялық мақсатта тенденцияларды бақылау үшін гидропоникалық жем технологиясын оңтайландыру автоматтандыру құралдарын (МАЕ) жаңғыртуды талап етеді.

Кілттік сөздер: жасыл жем, гидропоникалық қоректік зат, гидропоникалық жүйелер, азықтандыру әдісі.

А.З. Сапаков^{1*}, С.З. Сапакова², Д.Е. Өсер¹

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет (г. Алматы, Казахстан),
*Sarakov_A@mail.ru**, *kz_don_kz@list.ru*

²Международный университет информационных технологий (Алматы, Казахстан),
sarakovasz@gmail.com

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГИДРОПОННЫМ УСТРОЙСТВАМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ

Аннотация.

Выращивание традиционных зеленых кормов требует много земли, но также растет с поглощением большого количества воды и питательных веществ из почвы, в зависимости от метрологических условий при таком выращивании. В этом случае определенных затрат на выращивание требует и годы, когда палящее солнце рискуют получить ожоги. Влияние

таких факторов одним из способов уменьшения посевов является гидропонный метод. В ходе исследования передачи питательных веществ растениям на основе технологии рассматриваются следующие шесть типов гидропонных систем (ГС): восходящая и нисходящая вода; HS в питательном растворе; аэропоника; HS водных культур; капельное орошение HS. В то же время ГС в производстве зеленых кормов был сделан обзор конструкции, рассмотрены их достоинства и недостатки.

HS эффективен при выращивании питательных веществ зеленых кормов как технология выращивания путем передачи. С помощью этой технологии выращивание кормовых трав, поскольку оно происходит в закрытой системе, кормить раствор в этой системе автоматизации передачи легко. Оптимизация технологии гидропонного питания для управления тенденциями в технологических целях требует модернизации средств автоматизации (МАЭ).

Ключевые слова: *зеленый корм, гидропонное питательное вещество, гидропонные системы, способ кормления.*

МРНТИ 68.35.53:68.47
УДК: 634.17:630 * 181.8

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/11>

*Б.А. Кентбаева¹, Н.Н. Бессчетнова², В.П. Бессчетнов²,
Р.С. Ахметов¹, Е.Ж. Кентбаев^{1*}*

¹*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (Алматы қ, Қазақстан),
yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz**

²*Нижегородтық ауыл шаруашылық академиясы (Ресей, Нижний Новгород қ.)*

ДОЛАНА ҚАЛЕМШЕЛЕРІНІҢ РЕГЕНЕРАТИВТІК ҚАБІЛЕТІ

Андатпа

Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы жылыжайларда долананың бес түрін вегетативті көбейту туралы материалдар ұсынылған. Жасыл қалемшелерді жинау үшін, оларды бұтақтану басталғанға дейін жылдық өсімділердің қалыптасу кезеңін қамтитын күндер анықталды. Қалемшені отырғызу алдында ынталандыру үшін келесі өсу заттары қолданылды: гетероауксин (100, 150 мг/л) және корневин (100, 150 мг/л) 24 сағат экспозицияда; қарапайым су тәжірибеде бақылау ретінде қызмет етті. Тәжірибе жүзінде зерттелген өсімдіктердегі тамыр түзу процесінің гетерогендігі анықталды. Жалпы, зерттелген долана түрлерінің жасыл қалемшелерінің тамырлану деңгейі төмен болып шықты және 6-дан 32% -ға дейін. Долананың қалемшелерін кесу үшін ең жақсы кезең - мамырдың екінші он күндігі. Қазақстан аумағында долананы барлық облыстардағы орман алқаптарына енгізуге болады, бірақ бұл ретте орман тұқымдарын аудандастыруды ескере отырып, тұқымдарды жіберу ережелерін сақтауға болады. Орман шаруашылығында көбеюдің негізгі және басым әдісі тұқым болып табылады. Тұқымның көбеюі вегетативті көбеюге қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие: жоғары өміршеңдік, тұқым өсімдіктерінің жаңа өсу жағдайларына жақсы бейімделуі және отырғызу материалының төмен құны. Вегетативті көбею аналық белгілерді сақтау үшін қолданылады.

Кілттік сөздер: долана, көбейту, қалемше, тамырлану, гетероауксин, корневин, интродуценттер, абorigендер.

Кіріспе. Ағаш және бұта өсімінің өсуі мен дамуының қазіргі деңгейі Қазақстанның орман өсірушілері алдында тұрған маңызды міндет болып табылады. Республиканың

флорасы жоғары витаминді, дәрілік өсімдік ресурстарына бай. Дәрілік өсімдіктер ертеден бері зерттеледі және пайдаланылады адам. Осындай өсімдіктердің бірі - долана. *Crataegus* 1 тұқымының көптеген түрлері дәрілік және тағамдық мақсаттарда қолданылатын шикізаттың маңызды көзі бола алады. Долана жемістерінде витаминдер, бірқатар органикалық қышқылдар, қант, каротин, пектин және таниндер, сорбит, холин, кверцетин бар. Дәрілік шикізатта аденин, аденозин, гуанин аминопурин, холин және т.б. жоғары физиологиялық белсенділікті белсенді принциптің аз мөлшерімен үйлестіретін бұл биоактивті заттар медицинада долана гүлдері мен жемістерінен препараттарды қолдану мүмкіндігін анықтайды. Өсімдіктің сәндік қасиеттері де өте жоғары, бұл оларды жасыл құрылыста қолдануға мүмкіндік береді.

Долана әртүрлі топырақтарда өседі, кальцийлі, тұзды топырақтарға оңай төзеді. Тауларда ол беткейлердің әсеріне байланысты орналасқан. Солтүстік беткейлерде ол әр түрлі дәрежеде қуатты және орташа қуатты тау черноземдерімен немесе таулы орманды қара сұр топырақтармен шектелген. Оңтүстік-шығыс беткейлерінде ол қара сұр және қоңыр таулы-орманды топырақтарда және карбонатты, қара сұр черноземаларда әр түрлі дәрежеде тасты, оңтүстік беткейлерінде ол таулы-дала қиыршық тасты топырақтарда кездеседі. Қазақстанда долана бірнеше жабайы түрлерден тұрады: қан-қызыл, понтикалық, Алтай, сонгар, Түркістан, Алматы, Каспий теңізі.

Қазақстанның оңтүстік - шығысында долана тегіс жерлерде өседі, жапырақты ормандардың өсуіне кіреді, өзен аңғарларында, су қоймаларында, таулардың етегінде, тауларда, Дала мен орманды далада орналасады, басқа бұталармен бірге шоқылар түзеді. Батыс Тянь-Шань тауларында долана орманы негізінен Шығыс және батыс беткейлерінде, теңіз деңгейінен 800 - ден 1200 м-ге дейін биіктікте орналасқан. Долана Солтүстік Тянь-Шань тауларында да өседі: Іле Алатауы, Жоңғар Алатауы, Күнгеі Алатау. Теңіз деңгейінен 700-ден 1200 м-ге дейінгі белдеуде долана Оңтүстік экспозициялардың төменгі беткейлерінде де кездеседі.

Долана Еуропада алғаш рет 1750 жылы Англияда көгалдандыруға енгізілді. Біраз уақыттан кейін долана Голландияда, Францияда, Данияда, Швецияда және басқа да еуропалық мемлекеттерде пайда болды, көгалдандыруда 40-қа дейін түрі қолданылды. G. Krüssman мәліметтері бойынша Берлин қаласының интродукциялық питомнигінде 350-ге жуық түрі мен мәдени формалары өсті. С.С. Sargent Арнольд арборетумда Солтүстік Америкадан шыққан 1400 данадан тұратын кең коллекция жасады. Ресей аумағына келетін болсақ, XIX ғасырдан бастап долана көптеген ботаникалық бақтар мен саябақтарда пайда болды: Никицкий ботаникалық бағында - 1812 жылы; Умань қаласындағы дендропаркта - 1886 жылы. Императорлық Орман институтының дендросаябағында 94 түрі отырғызылды. 1877-1878 жылдары Рига коллекциясында 37 түрі болды [1-4].

Бұрынғы ТМД аумағында долана егу өткен ғасырдың ортасында басталды: Куйбышев ботаникалық бағында - 1936 жылы, Ялта мен Архангельскіде - 1937 жылы, МГУ дендропаркінде - 1949 жылы, Липецкте - 1959 жылы. Беларусьқа ға ГСХИ-де долана ағаштарының қызықты коллекциясы жиналды, 1945-1955 ж.ж. коллекция *Crataegus* 1 тұқымының 49 өкілімен толықтырылды және түрлер құрамы бойынша ол ТМД-дағы ең үлкендердің бірі болып табылады. Латвия ғылым академиясының арборетумында 90 түрі бар, олардың 50-і интродукциялық питомникте орналасқан. Л.В. Калашников өз еңбектерінде Киев ГБС жинағының экологиялық және морфологиялық сипаттамасын ұсынды. А.Я. Осташевский Украинаның оң жағалауындағы дала жағдайында ортаазиялық долана жерсіндіру бойынша қорытындысын шығарды. Украинаның ботаникалық бақтарының коллекцияларында 6 бұрынғы түрлерден басқа, енгізілген долана сорттарының тағы 71 түрі мен 10 сорттары бар. Баку ботаникалық бағында көптеген басқа түрлердің арасында *C. almatensis* А. Ројарк зерттелді. Оралда Солтүстік Америка және еуропалық түрлердің енгізілуі сәтті өтті. Бұрынғы КСРО аумағында Интродукция туралы мәліметтерді

алғаш рет О.М.Полетико (1954) «КСРО ағаштары мен бұталары» монографиясында жинақтады [1-4].

Материалдар мен әдістер. Жасыл қалемшелерді жинау үшін оларды өсіру басталғанға дейін жылдық өскіндердің қалыптасу кезеңін қамтитын мерзімдер анықталды. Эксперименттердің басталуы жасыл өскіндердің ұзындығы 15 сантиметрге жеткен кезде көрсетілген болатын, содан кейін олар ай сайын зерделеніп отырды. Жасыл қалемшелер ұзақ мерзім сақталмағандықтан, оның дайындамалары дереу субстратқа отырғызылады. Кесілген қалемшелер мен кесінділер дереу су ыдысына салынып, кезеңді, толық ылғалдандырылады.

Тәжірибелерде әр түрлі қалемшелер сыналды: ашық, жабық және ұзындығы 15 см, жапырақ тақтасы екі есеге қысқартылған кесектер. Топырақ пен құмның қоспасын құрайтын (50:50) субстратқа, жылыжайға қалемшелер отырғызылады. Қатар аралығы - 7 см, қалемше аралығы - 3 см, тереңділігі тік – 3 см құрайтын схема бойынша қолымен отырғызылады. Эксперименттің әр нұсқасында 50 қалемше отырғызылып, 3 рет қайталанды. Ынталандырылған қалемшені алдын ала отырғызу үшін, келесі өсу заттары қолданылды: гетероауксин (100, 150 мг/л) және корневин (100, 150 мг/л); тәулік ішінде қарапайым су бақылау ретінде тәжірибеде қызмет етті [5-9].

Сандық ақпарат жеке компьютерлік бағдарламаларды қолдана отырып, математикалық статистиканың жалпы қабылданған әдістерімен өңделді [10;11].

Нәтижелер және талқылау. Осы өсімдіктің құндылығына байланысты плантацияны өсіру мәселесі туындайды. Мұндай іс-шаралар алдында, отырғызу материалын көбейту және өсіру бойынша жұмыстар жүргізіледі. Вегетативті көбеюдің басты құндылығы ұрпақтарға өздігінен пайда болған немесе будандастыру нәтижесінде пайда болған аналық қасиеттерді бекітудің керемет қабілетінде.

Біздің вегетативті көбею бойынша эксперименттерімізге әр түрлі шыққан долананың 5 түрі қатысты. Далалық материалдардың статистикалық өңдеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген. Кестедегі мәліметтерге сүйене отырып, қалемше мерзіміне байланысты және әр түрлі қалемше түрлері үшін кесінділерді қалпына келтіру мүмкіндігін қарастырайық.

Өздеріңіз білетіндей, долана тамыр салуы қиын өсімдіктерге жатады. Сондықтан тамыр түзілуін ынталандыру үшін гетероауксин 100 мг/л, 150 мг / л және тамыр 100 мг/л, 150 мг/л өсу үшін келесі стимуляторлар қолданылды. Қарапайым су тәжірибеде бақылау қызметін атқарды. Әртүрлі долана түрлерінде тамыр түзу процесі біркелкі болмады. Сонымен, алғашқы ұсақ тамырлар *C. sanguinea* Pall. және *C. dahurica* Koehne-де (гетероауксин 100 мг/л және 150 мг/л) бір уақытта пайда болды, каллус басқа түрлерде жаңа пайда болды. Мысал ретінде, *C. almaatensis* Pojark-ті алайық. (гетероауксин 100 мг/л) кез келген қалемше түрлерімен, мамырдан шілдеге дейін тамырлану пайызының төмендеу тенденциясы қалады: 25 - 16% - жабық; 24 - 16% - ашық; 23 - 14% кесек (1 кесте, 1 сурет).

Кестедегі мәліметтер бақылау нұсқасынан айырмашылығы өсу стимуляторларын қолдану кезінде тамырлану деңгейінің жоғарылауын анық көрсетеді. Ең жақсы нәтижелер гетероауксинді 150 мг/л концентрациясында қолданғанда байқалды. Барлық тексерілген үлгілер үшін регенерация нәтижелері айтарлықтай жақсарды. Өсу стимуляторларының әсерінен ең достық тамырлану *C. dahurica* Koehne-де (Қиыр Шығыстан шыққан үлгі) байқалды. Жабық қалемше бойынша орташа тамырлану 30% құрайды, ашық қалемше - 29,3%, шақ кесінділер - 28,7% (1 кесте, 1 сурет).

Жергілікті *C. sanguinea* Pall түрлері де жақсы нәтиже көрсетті: жабық және өсіп 27,3%, ашық - 26,3%. 100 мг/л гетероауксин концентрациясының төмендеуі тамыр түзілуін анықтады. Ашық кесінділерді тамырлау кезінде уақыт ауытқуы байқалады: *C. dahurica* Koehne 20 - 26% шегінде; *C. almaatensis* Pojark. - 16 - 24%; *C. sanguinea* Pall. - 17 - 22%; *C. Maximowiczii* C.K.Schneid. - 15 - 21%; *C. Douglasii* Lindl.-13-20%;

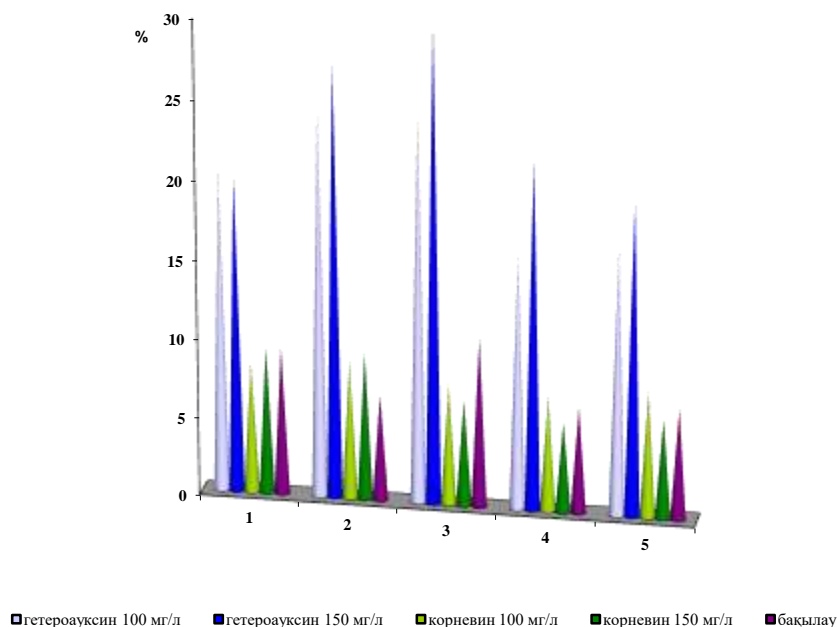
Гетероауксин 100 мг/л нұсқасындағы қалемшелердің түріне байланысты *C. sanguinea* Pall жабық қалемшелер жоғары көрсеткіштерге ие, *C. Douglasii* Lindl., *C. Maximowiczii* C.K.Schneid. жабық кесінділер бойынша орташа мерзім сәйкесінше 16.3 және 17.3%

құрайды. Нұсқада бақылау басқаларға қарағанда тұрақты көрсеткіштерге ие, 6.7-ден 9% - ға дейін кесілген қалемшелер бар (2 сурет).

Долана негізінен жасыл құрылыста сәндік өсімдіктер ретінде қолданылады: хеджирлеу, таспа құрттары, топтық және аллеялық екпелер жасау үшін, ішкі көгалдандыруда, саябақтарда, алаңдарда, бульварларда және бақтарда. Олар қорғаныш екпелерінің құрамына кіреді (омарталарды, ауылшаруашылық алқаптарын қоршау және т.б.). Іс жүзінде барлық түрлер кең таралған тамыр жүйесін құрайды, бұл оларды эрозияға ұшырайтын жерлерде (беткейлерді, жартастарды және т.б. бекіту) пайдалану мүмкіндігін болжайды.

Енгізу перспективасын бағалау жаппай көбейту үшін өте маңызды. Жұмыста интродуценттердің өміршеңдігі мен келешектілігін көзбен шолып бағалауға мүмкіндік беретін интродукциялық зерттеулер әдістемесі қолданылған.

Интродуценттер перспективалылық шкаласы бойынша бағаланды: ең перспективалы - 91-100 балл; перспективалы - 76-90 балл; перспективалылығы төмен - 61-75 балл; перспективалылығы төмен - 41-60 балл; перспективалылығы жоқ - 21-40 балл; жарамсыздығы - 5-20 балл. Бұл схема жетілу жасына жеткен өсімдіктерге қолданылады.



1 сурет - Жасыл долана қалемшелерінің тамырлануына ынталандырылатын өндеудің әсері, %

Жасыл долана қалемшелерінің тамырлануына ынталандырылатын өңдеудің әсері, %

Түр атаулары	Калемшелеу мерзімі	Гетероауксин, 100 мг/л			Гетероауксин, 150 мг/л			Корневин, 100 мг/л			Корневин, 150 мг/л			Бақы- лау, су		
		қалемше түрлері			қалемше түрлері			қалемше түрлері			қалемше түрлері			қалемше түрлері		
		жабық	ашық	кесектелген	жабық	ашық	кесектелген	жабық	ашық	кесектелген	жабық	ашық	кесектелген	жабық	ашық	кесектелген
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	мамыр	25.0	24.0	23.0	26.0	24.0	22.0	9.0	10.0	8.0	10.0	9.0	10.0	12.0	10.0	10.0
1. <i>C. almaatensis</i> Pojark	маусым	20.0	21.0	18.0	18.0	22.0	19.0	8.0	9.0	8.0	10.0	7.0	9.0	8.0	10.0	9.0
	шілде	16.0	16.0	14.0	16.0	17.0	17.0	8.0	8.0	8.0	8.0	6.0	6.0	6.0	6.0	8.0
	мамыр	28.0	22.0	23.0	32.0	31.0	32.0	10.0	7.0	7.0	10.0	8.0	9.0	100	8.0	8.0
2. <i>C. sanguinea</i> Pall.	маусым	25.0	20.0	21.0	30.0	28.0	28.0	8.0	10.0	8.0	10.0	7.0	9.0	6.0	10.0	8.0
	шілде	20.0	17.0	17.0	20.0	20.0	24.0	8.0	8.0	7.0	8.0	6.0	6.0	4.0	4.0	6.0
	мамыр	28.0	26.0	27.0	32.0	32.0	31.0	9.0	10.0	8.0	8.0	10.0	8.0	12.0	10.0	8.0
3. <i>C. dahurica</i> Koehne	маусым	24.0	22.0	22.0	32.0	30.0	30.0	8.0	8.0	6.0	6.0	6.0	8.0	12.0	10.0	8.0
	шілде	21.0	20.0	20.0	26.0	26.0	25.0	6.0	6.0	6.0	6.0	4.0	4.0	8.0	8.0	6.0
	мамыр	20.0	20.0	21.0	24.0	26.0	25.0	8.0	9.0	10.0	7.0	8.0	9.0	8.0	6.0	10.0
4. <i>C. Douglasii</i> Lindl.	маусым	16.0	16.0	17.0	24.0	24.0	22.0	8.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	6.0	8.0
	шілде	12.0	13.0	12.0	18.0	19.0	18.0	6.0	6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	6.0	5.0
	мамыр	20.0	21.0	20.0	23.0	26.0	26.0	9.0	9.0	8.0	7.0	7.0	6.0	8.0	6.0	10.0
5. <i>C. Maximowiczii</i> C.K. Schneid.	маусым	16.0	16.0	17.0	20.0	25.0	24.0	8.0	8.0	8.0	6.0	6.0	6.0	8.0	8.0	6.0
	шілде	14.0	15.0	13.0	16.0	20.0	20.0	7.0	6.0	6.0	4.0	6.0	5.0	5.0	6.0	4.0
	мамыр	20.0	21.0	20.0	23.0	26.0	26.0	9.0	9.0	8.0	7.0	7.0	6.0	8.0	6.0	10.0



2-сурет - Долананың жасыл қалемшелерінің тамырлануы.

Интродуценттерді жерсіндіру нәтижелері 1-кестеде келтірілген. Кестеден көруге болады, 64.3% кіріспе ең перспективалы деп бағаланады - бұл барлық Солтүстік Америка (*C. calpodendron* Medic., *C. douglasii* Lindl., *C. flabellate* C. Koch, *C. rivularis* Nutt.) және барлық қиыр шығыс түрлері (*C. dahurica* Koehne, *C. maximowiczii* Schneid., *C. chlorosarca* Maxim., *C. schneideri* Cin.). Перспективалы *C. insularis* Cin., *C. calicina* Peterm.

Аз перспективалы (21.42%) *C. volgensis* Pojark түрлері болды., *C. curvisepala* Lindm. және *C. kurfferi* Cin. Алынған мәліметтерден зерттелген экзотиканы арборетумның құрғақ жағдайларына бейімдеудің жеткілікті деңгейі туралы айтуға болады.

Қорытынды.

Тәжірибе нәтижелері бойынша жан-жақты қорытынды жасауға болады. Кесінділердің сызықтық өсуі аяқталмаған кезең - тамырлануына ең жайлы уақыт, яғни мамырдың басы. Қалемше түрлері тамырға айтарлықтай әсер етпейді. Өсудің ең тиімді стимуляторы - 100 және 150 мг/л концентрациядағы гетероауксин, өсу стимуляторларының тамыр түзілу үдерісіне жедел әсері ірі каллустың дамуын жояды. Долана мен салыстыру кезінде регенерацияның ең жақсы нәтижелері *C. dahurica* Koehne, *C. sanguinea* Pall-дың барлық нұсқаларында байқалды. Ал *Maximowiczii* C.K. Schneid., *C. Douglasii* Lindl, C-артта қалуда. Жалпы, долананың жасыл қалемшелерінің вегетативті көбеюі төмен нәтижелер береді, және өндіріс жағдайлары үшін қолайсыз деген қорытынды жасауға болады.

Тәжірибе нәтижелері бойынша және алынған материалдарды талдау негізінде келесі қорытынды жасауға болады:

- жасыл шламды тамырлаудың ең жақсы кезеңі - мамыр айы, қашудың белсенді сызықтық өсу кезеңі болған кезде;
- шламдар әлсіз талшықты тамыр жүйесін береді;
- шламдардың түрлері тамырлануға айтарлықтай әсер етпейді;
- өсудің ең тиімді стимуляторы 100 және 150 мг/л концентрациядағы гетероауксин болып табылады;

Изденистер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (91) ISSN 2304-3334

- зерттелген долана түрлерінің жасыл шамымен вегетативті таралуы өндірістік жағдайларға қолайсыз төмен нәтиже береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Циновскис Р.Е. Боярышники Прибалтики. Рига: Зинатне, – 1971. – С. 385.
2. Бобореко Е.З. Боярышник. Минск: Наука и техника, – 1974. – С. 222.
3. Криштофович А.Н. Палеоботаника. Л., – 1957. – С. 403 - 549.
4. Кентбаева Б.А. Пылеулавливающая способность листовых пластинок боярышника // Лесной журнал. – 2018. – №3. – С. 20–27. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/ISSN 0536-103 6.2018.3.20
5. Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Агротехника выращивания боярышника в лесных питомниках // Изденистер, нәтижелер - Исследования, результаты, КазНАУ, – 2009. – №2, – С. 124-126.
6. Байгазакова Ж.М., Кентбаева Б.А. Фенологические наблюдения за некоторыми видами боярышника // Изденистер, нәтижелер - Исследования, результаты, КазНАУ. – Алматы, – 2015. – №1-2(65), – С. 46-49.
7. Саданов А.К., Кентбаева Б.А. Накопление крахмала в побегах боярышников г.Алматы // Изденистер, нәтижелер - Исследования, результаты», КазНАУ. – Алматы, – 2009. №4, – С. 68-71.
8. Кентбаева Б.А. Уровень водопотери боярышников контрастных экологических участков г. Алматы // Изденистер, нәтижелер - Исследования, результаты, КазНАУ. – Алматы, – 2009. №3, – С. 83-86.
9. Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Агротехника выращивания боярышника в лесных питомниках // Изденистер, нәтижелер - Исследования, результаты, КазНАУ. – Алматы, – 2009. №2, – С. 124-126.
10. Турецкая Р.Х., Поликарпова Ф.Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. – М.: Наука, – 1968. – С. 95.
11. Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Компьютерные программы / Биометрия. / Корреляция. – Алматы, – 2010

References

1. Czinovskis R.E. Boyary`shniki Pribaltiki. Riga: Zinatne, 1971. 385 s.
2. Boboreko E.Z. Boyary`shnik. Minsk: Nauka i tekhnika, 1974. 222 s.
3. Krishtofovich A.N. Paleobotanika. L., 1957. S. 403 - 549.
4. Kentbaeva B.A. Py`leulavliyayushhaya sposobnost` listovy`kh plastinok boyary`shnika // Lesnoj zhurnal. 2018. №3. S. 20–27. (Izv. vy`ssh. ucheb. zavedenij). DOI: 10.17238/ISSN 0536-103 6.2018.3.20.
5. Kentbaev E.Zh., Kentbaeva B.A. Agrotekhnika vy`rashhivaniya boyary`shnika v lesny`kh pitomnikakh // «I`zdeni`ster, nәtizheler - Issledovaniya, rezul`taty`, №2, KazNAU, 2009. - S. 124-126.
6. Bajgazakova Zh.M., Kentbaeva B.A. Fenologicheskie nablyudeniya za nekotory`mi vidami boyary`shnika // «I`zdeni`ster, nәtizheler - Issledovaniya, rezul`taty`, №1-2(65), KazNAU. - Almaty`, 2015. - S. 46-49.
7. Sadanov A.K., Kentbaeva B.A. Nakoplenie krakhmala v pobegakh boyary`shnikov g.Almaty` // «I`zdeni`ster, nәtizheler - Issledovaniya, rezul`taty`, №4, KazNAU. - Almaty`, 2009. - S. 68-71.
8. Kentbaeva B.A. Uroven` vodopoteri boyary`shnikov kontrastny`kh e`kologicheskikh uchastkov g.Almaty` // «I`zdeni`ster, nәtizheler - Issledovaniya, rezul`taty`, №3, KazNAU. - Almaty`, 2009. - S. 83-86.

9. Kentbaev E.Zh., Kentbaeva B.A. Agrotekhnika vy`rashivaniya boyary`shnika v lesny`kh pitomnikakh // «Іzdeni`ster, nәtizheler - Issledovaniya, rezul`taty`, №2, KazNAU. - Almaty`, 2009. - S. 124-126.

10. Tureczkaya R.Kh., Polikarpova F.Ya. Vegetativnoe razmnozhenie rastenij s primene-niem stimulyatorov rosta. - M.: Nauka, 1968. - 95 s.

11. Kentbaev E.Zh., Kentbaeva B.A. Komp`yuterny`e programmy` / Biometriya. / Korrelyacziya. – Almaty,` 2010

**Б.А. Кентбаева¹, Н.Н. Бессчетнова², В.П. Бессчетнов²,
Р.С. Ахметов¹, Е.Ж. Кентбаев^{1*}**

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет
(г. Алматы, Казахстан), kentbayeva@mail.ru**

²Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия (Россия, г. Нижний)

РЕГЕНЕРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЧЕРЕНКОВ БОЯРЫШНИКА

Аннотация.

В статье представлен материал о вегетативном размножении пяти видов боярышника в тепличных условиях юго-востока Казахстана. Для сбора зеленых черенков определяли сроки, охватывающие период формирования однолетних побегов до начала их ветвления. Корнеобразовательный процесс у различных видов боярышника протекал неравномерно. Так, первые небольшие корни образовались у *S. sanguinea* Pall., и *S. dahurica* Koehne (гетероауксин 100 мг/л и 150 мг/л) в это же время у остальных видов каллюс только образовался. На примере *S. almaatensis* Rojark. (гетероауксин 100 мг/л) при любых типах черенков сохраняется тенденция к уменьшению процента укореняемости от мая до июля: 25-16% - закрытые; 24-16% - открытые; 23-14% - порослевые. Экспериментально выявлена неоднородность процесса корнеобразования у изученных растений. В целом, уровень укоренения зеленых черенков изученных видов боярышника оказался низким и составляет от 6 до 32%. Лучший период для обрезки боярышника - вторая декада мая.

На территории Казахстана боярышник можно вводить в культуру во всех областях, но при этом можно соблюдать правила отпуска семян с учетом лесосеменного районирования. В лесном хозяйстве основным и приоритетным методом размножения является семенной. Семенное размножение имеет ряд преимуществ перед вегетативным размножением: высокая жизнеспособность, хорошая адаптация семенных растений к новым условиям произрастания и низкая стоимость посадочного материала. Вегетативное размножение используется для сохранения материнских признаков.

Ключевые слова: боярышник, размножение, черенки, укоренение, гетероауксин, корневин, интродуценты, аборигены.

**Kentbayeva B.A.¹, Besschetnova N.N.², Besschetnov V.P.²,
Akhmetov R.S.¹, *Kentbayev E.Zh.¹**

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

²*Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Russia, Nizhny Novgorod,*

REGENERATING CAPACITY OF HAWTHORN CUTTINGS

Abstract.

The article presents material on vegetative reproduction of five species of hawthorn in greenhouse conditions in the south-east of Kazakhstan. To collect green cuttings, the time frame was determined, covering the period of formation of annual shoots before the start of their branching. The root-forming process in various species of hawthorn was uneven. Thus, the first

small roots were formed in *C. sanguinea* Pall., And *C. dahurica* Koehne (heteroauxin 100 mg / l and 150 mg / l) at the same time, callus was just formed in other species. Taking *C. almaatensis* Pojark as an example. (heteroauxin 100 mg / l) with any types of cuttings, the tendency to a decrease in the percentage of rooting from May to July remains: 25-16% - closed; 24-16% - open; 23-14% are coarse. The heterogeneity of the process of root formation in the studied plants was experimentally revealed. In general, the level of rooting of green cuttings of the studied hawthorn species was found to be low, ranging from 6 to 32%. The best period for pruning hawthorn is the second decade of May.

On the territory of Kazakhstan, hawthorn can be introduced into cultivation in all regions, but at the same time, the rules for the release of seeds, taking into account the forest seed zoning, can be observed. In forestry, the main and priority method of reproduction is seed. Seed propagation has a number of advantages over vegetative propagation: high viability, good adaptation of seed plants to new growing conditions and low cost of planting material. Vegetative reproduction is used to maintain maternal traits.

Key words: hawthorn, reproduction, cuttings, rooting, heteroauxin, root, introduced species, aborigines.

**МРНТИ 68.35.33:68.33.29:68.29.07
УДК 633.63:631.82:631.51**

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/12>

К.Т. Конысбеков¹, Ш.О. Бастаубаева¹, Р. Елназаркызы^{1},
Л.К. Табынбаева¹, Н.Т. Мусагоджаев¹*

¹*ТОО Казахский научно исследовательский институт земледелие и растениеводство
(г. Алматы, п. Алмалыбак), rahia@mail.ru**

ВЫРАЩИВАНИЕ ШТЕКЛИНГОВ НОВЫХ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ТЕПЛИЧНОМ КОМПЛЕКСЕ

Аннотация

В статье рассмотрены основы для выращивания штеклингов в тепличном комплексе, способы предпосевной подготовки почвы, сроки и схема для посева семян компонентов

гибридов сахарной свеклы. Качество семян и получение высоких урожаев, с хорошими технологическими свойствами обусловлены условиями выращивания маточной свеклы. В производстве семян гибридов сахарной свеклы на основе цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) в качестве компонентов скрещивания используются раздельноплодные мужско стерильные (МС) и сростноплодные фертильные растения опылители (Оп). Сахарная свекла имеет двухлетний цикл развития. В первый год образуются корнеплоды, предназначенные для выращивания семян, во второй год из вегетативных почек корнеплода вырастает розетка листьев, а из генеративных почек – цветоносные стебли. Широкое применение нашел способ выращивания штеклингов в теплице при ускоренном репродукции селекционноценных номеров. В последнее время получило распространение выращивание маточных корнеплодов путем летних загущенных посевов, которые позволяют получить здоровый посадочный материал без дополнительного расширения площадей под маточную свеклу, тем самым увеличить коэффициент размножения. Поэтому разрешение мелких маточных корнеплодов исследования были направлены на изучение способов одногодичного цикла получения семян и выявления среди них наиболее оптимального обеспечивающего высокий выход здорового посадочного материала.

Ключевые слова: сахарная свекла, селекция и семеноводство сахарной свеклы, яровизация штеклингов, технология выращивания штеклингов сахарной свеклы, оптимальные сроки посева, густота насаждения, способы посева штеклингов.

Введение. Селекция и семеноводство сахарной свеклы всегда рассматривались как двуединный процесс не только по биологическим особенностям (двухлетний цикл), но и по организации производственной цепочки: от опытных делянок до производственных посевов. Хотя корнеплоды свеклы для получения сахара выращивают в течение одного сезона, сахарной свекле для размножения требуется второй год после периода холодных температур (яровизации). Таким образом, для производства семян необходимы специфические условия. Многолетняя практика показала, что какой бы ни был современный односторонний МС-гибрид, его генетические качества наиболее полно реализуются только при строгом контроле селекционного и семеноводческого процесса, особенно в работе с линейными гибридами [1].

Высадочный способ применяется для получения оригинальных, базисных (элитных) и гибридных семян сахарной свеклы. Маточная свёкла летних сроков сева, сравнительно с весенним посевом, находится в более благоприятных условиях внешней среды, это позволяет растению сформировать более мелкоячеистую структуру листьев и корнеплодов, что положительно сказывается на возможности ее длительного хранения и устойчивости к низким температурам. Находясь, к моменту закладки на хранение, на более ранней стадии онтогенеза она значительно жизнеспособнее, легче переносит летние засухи, меньше поражается корнеедом и церкоспорозом [2;3].

Сахарная свёкла – перекрёстно опыляемое растение и этим определяется главное требование к семеноводству: соблюдение пространственной или принудительной изоляции между родительскими формами и разными образцами [4].

Для получение высококачественных семян гибридов сахарной свеклы требуется внедрение интенсивных приемов ведения семеноводства, предусматривающих снижение затрат на выращивание семян в течение двухлетнего цикла. При пересадочном семеноводстве снизить себестоимость и одновременно повысить качество продукции можно за счет использования культуры штеклингов в качестве посадочного материала [5].

Выращивание штеклингов, то есть маточных корнеплодов компонентов гибридов массой от 11 до 150 г. позволят увеличить основной показатель эффективности семеноводства – коэффициент выхода. Посадочного материала – до 6-9.

Мелки посадочный материал, имеющий относительно небольшой объём, можно заложить в каздохранилища, что позволяет улучшить сохранность корнеплодов и приживаемость после посадки, снизить количество непродуктивных биотипов семенных растений.

Сроков посева, норм высева семян, хранения мелкого посадочного материала, посадки штеклингов, особенности развития семенных растений и формирования качественных показателей семян сахарной свеклы. Основной выращиванию штеклингов является схема посева маточной свеклы, которая должна обязательно согласовываться с технологией схемой уборки [6].

Цель: Выращивание семян сахарной свеклы по одногодичному циклу, при минимальных затратах труда и средств, с использованием штеклингов (мелких корнеплодов), выращенных в тепличном комплексе.

Задачи проекта первого года

- изучить метод выращивания штеклингов путем посева в тепличном комплексе и установить оптимальный срок сева и густоту растений маточной свеклы для получения максимального количества качественных штеклингов;

- определить параметры штеклингов, обеспечивающие высокую урожайность семян с сохранением сортовых и посевных качеств и поставить штеклингов на хранение для прохождения яровизации;

Новизной проекта является разработка и внедрение сортовых ресурсосберегающих технологий производства семян одногодичным циклом с использованием штеклингов выращенных в тепличном комплексе.

Практическая значимость работы. Главные цели при производстве штеклингов следующие:

- высокая всхожесть при посеве в теплице;
- полное однообразие в развитии растений и штеклингов;
- уверенность в прохождении стадии яровизации и в перезимовке штеклингов;
- высокая регенерация здоровых и сильных штеклингов, которые способны производить здоровые семена в репродуктивной фазе.

Обладая высокой биологической активностью штеклинги (мелкие корнеплоды) при уплотненной посадке обеспечивают высокий урожай семян с хорошими посевными качествами.

Материалы и методы исследований. Варианты опытов и повторности размещены в рендомизированном порядке методом случайных блоков. Схема вегетационных опытов расположена по Доспехову Б.А. (Доспехов Б.А., 2014). Полевые исследования проводились в соответствии с методикой исследований по сахарной свекле и методическими указаниями по определению эффективности приемов выращивания, оценке качества сырья семян сахарной свеклы, разработанными ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. Мазлумова А.Л.» [7]. *В первом году жизни:* 1) Динамика появления всходов – ежедневным подсчетом растений на закрепленных метрочках, в фазе первой, второй и третьей пар настоящих листьев и при смыкании листьев в междурядьях. 2) Густота стояния растений перед и после прореживания на учетных отрезках ряда по диагонали делянки на двух повторениях опыта. На период уборки густоту определяют путем подсчета растений на всех делянках.

Посев оригинальных семян (компонентов гибрида Айшолпан) в теплице.

В тепличном комплексе используется система автоматического контроля над технологическим процессом выращивания сахарной свеклы.

Автоматическая система включает в себя несколько групп управления, такие как:

- климатический контроль
- система внутреннего отопления теплиц;

- система вентиляции в теплицах;
- система горизонтальных и вертикальных шторных экранов;
- система испарительного охлаждения и до увлажнения воздуха;
- система подкормки растений CO²;
- система ассимиляционного освещения.

Управления температурно влажностным режимом характеризуется неудовлетворительной динамикой и нестабильностью параметров, вытекающими из особенностей технологии производства. В то же время агротехнические нормы предписывают высокую точность стабилизации температуры (+/-1 градус), своевременное её изменение в зависимости от уровня фотосинтетически активной облученности, фазы развития растений и времени суток. Все эти обстоятельства предъявляют высокие требования к функционированию и техническому совершенствованию оборудования автоматизации управления микроклиматом в теплицах.

Основным и важным фактором управления ростом, развитием и плодоношением растений является температурный режим. Температура влияет на фотосинтез, дыхание, транспирация, перемещение веществ, рост и плодоношение. Оптимальный температурный режим для фотосинтеза у овощных культур составляет от 20°C до 24°C. Чрезвычайно высокие температуры отрицательно влияют на процессы роста, развития, опыления и плодообразования. Система шторного экрана для теплозащиты и светоотражения разработана для максимального энергосбережения в холодный период и в темное время суток, а также для затенения в тепличных комплексах при активной солнечной радиации в весенне-летний период года.

Для этого мы в тепличном комплексе заняли две секции размером 270 м². Дали обильный влагозарядковый полив. Перекопали штыковой лопатой, разровняли граблями. Маркером нарезали посевные бороздки с междурядьем 15 см, внесли в каждую борозду аммофос из расчета 2,4 кг/м² и 02.10.2020 года на 230 м² произвели посев вручную материнскую линия БЦ МС (Украина) и 40м² отцовскую форму Вп-23 (Казахстан). Отцовские и материнский компоненты гибрида Айшолпан высевались отдельно

До появления всходов участок обработан почвенным гербицидом против сорной растительностью препаратом Дуал Голд из расчета 0,2л/м².

Результаты и обсуждение. Очень многое зависит от применяемой технологии семеноводства. Сахарная свекла относится к числу культур с высоким коэффициентом размножения. Главное внимание в семеноводческих хозяйствах должно быть обращено на следующие фенотипические показатели: - формирование оптимальной густоты насаждения маточной свеклы, в зависимости от приёма выращивания корнеплодов; - снижение или полное устранение потерь при уборке; - сохранение корнеплодов во время осенне-зимнего хранения;

Начиная с 5-го дня после посева и ежедневно до появления полных всходов подсчитан учет появления растений на метровых учетных отрезках (таблица 1).

Таблица 1

Учет динамики появления всходов

Компонент	Повторность	Дата учета появления всходов и количество растений в 1 п.м. (в штуках)						
		02.10 посев	07.10	08.10	09.10	10.10	11.10	12.10
БЦ МС	I	0	16	18	27	36	52	61
	II	0	15	19	30	41	51	52
	III	0	17	19	29	38	48	66
Вп-23	I	0	15	19	28	40	53	63
	II	0	18	22	30	41	55	61

Проведены фенологические наблюдения от фазы всхода до фазы смыкания настоящих листьев растений сахарной свеклы в междурядьях (таблица 2).

Таблица 2

Дата наступления основных фенологических фаз

Фаза	Дата наступления фенофазы	Продолжительность межфазных периодов, дней	Продолжительность периода от фазы «всходы» до данной фазы, дней
Посев	02.10.2020		-
Всходы	10.10.2020	9	-
Фаза вилочки	15.10.2020	5	-
1-я пара настоящих листьев	22.10.2020	8	5
2-я пара настоящих листьев	26.10.2020	5	13
3-я пара настоящих листьев	04.11.2020	9	18
4-ая пара настоящих листьев	12.11.2020	9	27
5-ая пара настоящих листьев	20.11.2020	9	36
Смыкание листьев в рядках	14.12.2020	25	61
Смыкание листьев в междурядьях	09.01.2021	26	87

Сформирована густота насаждения после прорывки и прореживания растений в 1 п.м. у материнской линий БЦ МС 40 шт/п.м., у отцовской формы 41 шт/п.м. (таблица 3).

Таблица 3

Учет густоты насаждения растений

Компоненты гибрида	Повторность	Густота до прорывки, шт. на 1 п. м	Густота после прорывки, шт. на 1 п.м.
Питомник материнской линий БЦ МС	I	61	43
	II	52	39
	III	66	38
Среднее		59,7	40
Питомник отцовской формы Вп-23	I	63	41
	II	61	40
	III	62,0	41
Среднее		62	40,6

В период прорывки были определены учет поражаемости всходов свеклы корнеедом и масса 100 растений в разрезе вариантов опыта. Поражаемость свеклы корнеедом (черная ножка) составила в пределах 8-10%. Масса 100 растений (фаза 3-х пар настоящих листьев) в пределах 42,7- 52,3 г (таблица 4).

Проведены 2 подкормка мин. удобрениями (аммиачная селитра 1ц/га) с рыхлением междурядий, 5 (пять) вегетационного полива по бороздам с поливной нормой 500м³/га, посевы обработаны против вредителей и сорняков химическими препаратами, соответственно, «Каратэ» в дозе 0,05л/м² и «Галокс Супер» в дозе 0,15 л/м² (рисунок 2).

Характеристика растений на 14.12.2020 г.

Срок посева	Фазы развития	Высота растений, см	Кол-во листьев	Листовая поверхность, см ²	Масса растений, г.	Масса корнеплода, г	Диаметр корнеплода, см	Сахаристость, %
2.10.21	Смыкание листьев в рядках	41	12	2485	104,8	52,3	1,8	8,6

28 января в фазе смыкания листьев в междурядьях при достижении размера 2-5см в диаметре и весом 45-80 грамм штеклингов проведена уборка с оставлением 5см черешка листьев. После отбора и сортировки штеклинги поставлены их на корнехранилище для прохождения яровизацию при температуре +2° - +4°С в течение не менее 10 недель (рисунок 1).



Рисунок 1 - Фенологические наблюдения растениями сахарной свеклы

Выводы.

Установлен оптимальный срок посева маточной свеклы в теплице - это первая декада октября и густота растений - 40 шт растений в 1 п.м. для получения мелких маточных посадочных корнеплодов (штеклингов) диаметром 2-5 см, весом 45-80 г.

Обоснована схема посева семян маточной свеклы (15см x 5см) для формирования полноценных, жизнеспособных и качественных штеклингов течение онтогенеза, которые обеспечивающий сохранность растений в зимний период на уровне 85-90%, урожайность семян 20-25 ц/га, односемянность - 95%, всхожесть - 92% при значительном снижении ресурсозатрат.

Изученный способ выращивания не только уменьшить затраты труда и средств, но и сократить период выращивания семян с 475 до 320 календарных дней семян по одногодичному циклу, способствует повышению урожайности на 2,2-5,7 ц/га.

Благодарности.

Статья выполнена в рамках бюджетной программы 217 МОН РК, НИР по теме «Ускоренное выращивание семян допущенных к использованию новых гибридов сахарной свеклы в РК пересадочным способом с использованием штеклингов, выращенных в тепличном комплексе».

Авторы выражают *искреннюю благодарность* коллективу группы сахарной свеклы ТОО «КазНИИЗиР» за оказанную помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Кравец М.В. Бартепов И.И., Путилина Л.Н., Апасов И.В. // Особенности изменения климатических условий в Центрально Черноземном регионе / Сахарная свекла.-2016. - № 3. С.43-45.
2. Юданова С.С., Малецкая Е.И. Связь эпигеномной изменчивости с семенной продуктивностью при апозиготическом способе размножения сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) // Достижения і проблеми генетики, селекції та біотехнології: зб. наук. праць. - Київ: Логос, 2007. - Т. 2. - С. 221-225.
3. Бартепов И.И., Путилина Л.Н. Влияние энергии прорастания семян на густоту насаждения растений и урожайность гибридов сахарной свеклы//ж. Сахарная свекла - 2020. - №5. - С.18-22.
4. Балков И.Я. Каракотов С.Д., Логвинов А.В. // Эволюция процессов семеноводства в связи с новыми направлениями в селекции / от огородных форм до современных рентабельных гибридов: монография. – Щелково. – 2017. – С. 281–346.
5. Логвинов А.В. Шевченко А.Г., Записоцкий Д.Н., Моисеев А.В., Моисеев В.В // Экономическая эффективность производства сахарной свёклы по вариантам основной обработки почвы / Успехи современного естествознания.
6. Борзенков С.П., Бартепов И.И., Путилина Л.Н., Смирнов М.А., Гаварин Д.С. // Основные технологические приемы выращивания штеклингов компонентов гибридов сахарной свеклы в условиях ЦЧР. Сахарная свекла №7. 2016. С. 26-28.
7. Апасов И.В., Путилина Л.Н., Бартепов И.И., Смирнов М.А., Подвигина О.А. // К вопросу о методике производственных испытаний гибридов сахарной свеклы / Сахарная свекла. 2017. №10. С. 14-19.

References

1. Kravets M.V. Bartenov I.I., Putilina L.N., Apasov I.V. // Osobennosti izmeneniya klimaticheskikh uslovi v Sentralno Shernaziomnom region / Saharnaya svekla .-2016. - №3.
2. Yudanova S.S., Maletskaya E.I. Sviyaz epigenomic izmenschvosti semennoi prodyktivnosti pri apozygoti sposobe razmnosheniya sahar'naya svekla (*Beta vulgaris* L.) // Dostagiytia problema genetiki, seleksi, biotehnologii zб. nauk. praць. - Київ: Логос, 2007. - Т. 2. - С. 221-225.
3. Bartenev I.I., Putilina L.N // Vlianiya energy prarastaniya semian na gystaty nasashdenia pastenya yroshainosti gibridov // Saharnaya svekla - 2020. №5. - С.18-22.
4. Balkov I.Ya., Karakotov S.D., Logvinov A.V. // Evolyisia prosesov semenovodstva v sviszya s novami napravleni v seleksi ot ogorodnih form do sovramennih rentabelinih gibridov: monografiya .- Shelkova. – 2017. – С. 281-346.
5. Logvinov A.V., Shevchenko A.G., Zapisotsky D.N., Moiseev A.V., Moiseev V.V. // Economic efficiency proizvodstva sahar'naya svekla po variantom osnovnoi obrabotki / Yspehi sovromennogo estestvoznaniya – 2016.- №3-2. С. 85-89.
6. Borzenkov S.P., Bartenev I.I., Putilina L.N., Smirnov M.A., Gavarin D.S. // Osnovni tehnologisheskie priem vrashivania shteclingov komponentov gibridov sahar'naya svekla v usloviah SHR. Saharnaya svekla №7. 2016. С. 26-28.
7. Apasov I.V., Putilina L.N., Bartenev I.I., Smirnov M.A., Podvigina O.A. // C voprosy o metodice proizvodstvennih ispitanii gibridof sahar'naya svekla / Saharnaya svekla. 2017. №10. С. 14-19.

**К.Т. Конысбеков¹, Ш.О. Бастаубаева¹, Р. Елназарқызы^{1*},
Л.К. Табынбаева¹, Н.Т. Мусагоджаев¹**

¹*ЖШС Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты
(Алматы қ, Алмалыбак ауылы), rahia@mail.ru**

ЖЫЛЫЖАЙ КЕШЕНІНДЕ ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫНЫҢ ЖАҢА БУДАНДАРЫН ӨСІРУ

Аңдатпа.

Жылыжай кешенінде штеклингтерді (кіші тамыр жемістер) өсіру негіздері, топырақты алдын-ала дайындау әдістері, қант қызылшасы будандарының компоненттерінің тұқымын себу мерзімдері мен схемасы қарастырылған. Тұқымның сапасы және жақсы технологиялық қасиеттері бар жоғары өнім алу аналық қызылшаны өсіру жағдайларына байланысты.

Цитоплазмалық ерлер стерильділігі (ЦМС) негізінде қант қызылшасы будандарының тұқымдарын өндіруде будандастыру компоненттері ретінде бөлек жемісті ерлер стерилі (МС) және өсімді жемісті құнарлы өсімдіктер тозаңдатқыштар (тозаңдатқыштар) пайдаланылады. Қант қызылшасының екі жылдық даму циклі бар. Бірінші жылы тұқым өсіруге арналған тамыр дақылдары пайда болады, екінші жылы жапырақтардың розеткасы тамыр дақылдың вегетативті бүршіктерінен, ал гүлді сабақтар генеративті бүршіктерден өседі. Асыл тұқымды және құнды нөмірлерді жедел көбейту кезінде жылыжайда штепсельдерді өсіру әдісі кеңінен қолданылды. Жақында аналық тамыр дақылдарын жазғы қалыңдатылған дақылдар арқылы өсіру кең таралды, бұл сізге аналық қызылша астындағы аудандарды қосымша кеңейтпестен сау отырғызу материалын алуға мүмкіндік береді, осылайша көбею коэффициентін арттырады. Сондықтан кішкентай аналық тамыр дақылдарын зерттеу тұқым алудың бір жылдық циклінің әдістерін зерттеуге және олардың арасында сау отырғызу материалының жоғары шығымдылығын қамтамасыз ететін ең оңтайлы анықтауға бағытталған.

Кілттік сөздер: қант қызылшасы, қант қызылшасының селекциясы мен тұқым шаруашылығы, қант қызылшасының штеклингтерін өсіру технологиясы, егудің оңтайлы мерзімі, отырғызу тығыздығы, қант қызылшасын себу әдістері, штеклингтерді яровизациялау.

**К.Т. Konysbekov¹, Sh.O. Bastaubaeva¹, R. Yelnazarkyzy^{1*},
L.K. Tabynbaeva¹, N.T. Musagodjaev¹**

¹*Kazakh Scientific Research Institute Agriculture and Crop Production LLP
(Almaty city, Almalybak village), rahia@mail.ru**

GROWING STECKLINGS OF NEW SUGAR BEET HYBRIDS IN A GREENHOUSE COMPLEX

Abstract.

The article considers the basics for growing stecklings in a greenhouse complex, methods of pre-sowing soil preparation, timing and scheme for sowing seeds of sugar beet hybrids components. The quality of seeds and obtaining high yields, with good technological properties are due to the conditions of growing mother beet. In the production of seeds of sugar beet hybrids based on cytoplasmic male sterility (CMS), separate male-sterile (MS) and cross-fertile fertile pollinating plants (Op) are used as components of crossing. Sugar beet has a two-year development cycle. In the first year, root crops are formed, intended for growing seeds, in the second year, a rosette of

leaves grows from the vegetative buds of the root crop, and flower – bearing stems grow from the generative buds. A method of growing stecklings in a greenhouse with accelerated reproduction of breeding valuable numbers has found wide application. Recently, the cultivation of royal root crops by summer thickened crops has become widespread, which allow you to get a healthy planting material without additional expansion of the areas for royal beets, thereby increasing the reproduction coefficient. Therefore, for small uterine root crops, the research was aimed at studying the methods of a one-year cycle of seed production and identifying among them the most optimal one that provides a high yield of healthy planting material.

Key words: sugar beet, selection and seed production of sugar beet, technology for growing sugar beet stakes, optimal sowing dates, planting density, methods of sowing sugar beets, vernalization of stakes.

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

**МРНТИ 68.39.37
УДК 631.171(075.8)**

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2021/13>

А.К. Молдажанов¹, Д.М. Алиханов¹, А.Т. Кулмахамбетова^{1},
Д.А. Зинченко¹, А.А. Азизов¹*

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет
(г. Алматы, Казахстан), aktmaral.t.k@ya.ru**

**МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
АЛГОРИТМА И ПРОГРАММЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
ЯЙЦА НА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ УСТАНОВКЕ**

Аннотация

Статья посвящена комплексному исследованию метода определения параметров и показателей качества яиц по новому алгоритму и компьютерной программе с использованием неразрушающих оптико-электронных методов, приведены новые методы определения индекса формы (If) яйца, коэффициент формы (K1) и объема яйца оптическим методом, определяемой по одной плоскости, а также плотности яйца, вычисляемой косвенным способом. Для исследования адекватности алгоритма и программы получения и обработки изображения яйца и вычисления информативных признаков оценки показателей качества разработана и изготовлена экспериментальная оптико-электронная установка (ОЭУ), основными компонентами которой являются оптическая камера и тензометрический датчик. Проведены результаты экспериментальной проверки работы макетного образца оптико-электронной установки, по результатам которой проведен статистический анализ целесообразности применения оптико-электронного метода в сравнении с традиционным методом определения параметров и показателей качества яиц. Результаты статистической обработки показали, что значения больших и малых диаметров при ручном измерении и измерении на ОЭУ незначительно отличаются, причем для мелких яиц значения диаметров, измеренные на ОЭУ меньше значений измеренных штангенциркулем вручную, а для крупных яиц наоборот, значения плотностей яиц при ручном взвешивании на весах и измеренные на ОЭУ автоматизированным методом практически совпадают, относительная ошибка не превышает 0,33 %.

Ключевые слова: алгоритм, программа, яйцо, эксперимент, показатели, качество, статистика, автоматизация, установка.

Введение. Куриное яйцо является важнейшим продуктом питания человека и входит в разряд стратегических продуктов. О качестве яиц судят по ряду признаков и показателей, таких, как: свежесть, товарный вид, масса, форма, чистота и целостность скорлупы, плотность. По данным Комитета по статистике РК, предприятия республики производят около 5 млрд. штук куриных яиц ежегодно. Научная основа казахстанской отрасли птицеводства держится на зарубежных технологиях и разработках. Кроссы (породы птиц), оборудование, технологии содержания и схемы кормления разработаны и апробированы зарубежными специалистами. Инкубационные яйца и суточные цыплята в основном импортируются. Чтобы наладить собственное производство продукции птицеводства необходимо подготовить свои кадры и внедрить высокотехнологичное оборудование в

сотрудничестве с отечественной наукой [1]. Одним из сложных процессов производства яиц является определение показателей качества и сортировка яиц на категории в соответствии с требованиями стандартов. Для оценки качества яиц на птицефабриках используется труд лаборантов, которые с помощью ручных измерительных инструментов и органолептическим методом оценивают показатели качества яиц. При сортировке яиц по массе используются различные сортировочные машины. Инкубационные яйца сортируют вручную перед их закладкой на инкубацию. В связи с этим требуется усовершенствование методов оценки показателей качества яиц и повышение производительности процесса разделения яиц на категории в соответствии с требованиями стандартов. Одним из актуальных направлений в области птицеводства является создание устройств и методов для сортировки яиц с возможностью отбора яиц не только по весу, но и по другим параметрам, таким как малый и большой диаметр яйца, площадь и периметр продольного сечения и определения дефектов скорлупы. Повышение производительности и точности процесса определения показателей качества яйца возможно путем внедрения цифровых неразрушающих методов определения показателей качества яиц и автоматизированных установок сортировки их на категории, с использованием передовых достижений в области информационных технологий. [2;3]

Методы и материалы. В результате проведенных исследований в НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» по теме «Разработка экспресс метода и устройства определения показателей качества инкубационных яиц с использованием IT технологий» по бюджетной программе 055 МОН РК, подпрограмме 100 за 2011-2014 годы (№ гос. регистрации 0111РК00485) установлено, что информативными признаками для определения размеров и формы яиц являются: большой и малый диаметры, площадь продольного сечения и коэффициент формы, равный отношению квадрата периметра к площади продольного сечения изображения яйца. Разработано и испытано автоматизированное устройство для определения размеров и формы яиц в стационарном режиме работы. Автоматизированное устройство состоит из камеры, компьютера и рабочей поверхности для размещения исследуемого объекта. Программа получения и обработки изображения разработана в среде «LabVIEW» [4;5]. По результатам исследований по проекту МОН РК «Разработка машины для автоматической сортировки яиц на базе системы технического зрения» разработан алгоритм и программа получения и обработки изображения яиц, и разделение их на категории в потоке [6;7]. По результатам исследования размерно-массовых характеристик яиц установлены корреляционные зависимости между геометрическими размерами и массой [8]. Установлено, что для оценки формы яйца информативными признаками являются индекс и коэффициент формы [9]. Разработан метод определения объема яйца косвенным способом через площадь продольного сечения и малый диаметр яйца. Данный метод обеспечивает повышение производительности определения объема в 30 раз, по сравнению с прямым методом. [10;11] Обоснован метод определения плотности яйца путем измерения значения массы и определение значения объема. Данный метод позволяет повысить производительность процедуры определения плотности в 30 раз с достаточной точностью [12].

Для разработки многофункциональной машины неразрушающего контроля показателей качества и автоматической сортировки яиц на категории с использованием алгоритмов и программ интеллектуальных робототехнических систем проводятся исследования по гранту МОН РК на 2020-2022 годы по программе 217 «Развитие науки» подпрограмма 102 «Грантовое финансирование научных исследований» ИРН АР08052348 «Разработка многофункциональной машины для неразрушающего контроля показателей качества и автоматической сортировки яиц на категории с элементами интеллекта». Сформирован собственный подход к определению показателей качества инкубационных и товарных яиц с использованием инновационных методов идентификации на основе интеллектуальных

алгоритмов. Разработаны алгоритм и компьютерная программа для определения показателей качеств и сортирования яиц на категории по массе и форме и плотности яйца. Предложенный алгоритм реализован в программной среде Python 3, который позволяет по изображению яйца производить вычисление его геометрических параметров, а также путем преобразования аналогового сигнала от тензометрического датчика получить значение массы яйца в цифре [13]. По полученным значениям параметров производится вычисление значений показателей качества яйца: индекса формы (I_f), коэффициента формы (K_1), объема (V), а также косвенное значение плотности яйца (ρ).

Форму определяют через значение индекса формы (I_f) вычисляемый как отношение малого диаметра яйца к большому, выраженный в процентах и через коэффициент формы (K_1), равный отношению периметра в квадрате к площади поперечного сечения изображения яйца.

$$K_1 = \frac{d}{D} * 100\% , \quad (1)$$

где d - малый диаметр яйца в мм.; D - большой диаметр (длина) яйца в мм.

$$K_2 = \frac{L^2}{S} \quad (2)$$

где L - периметр продольного сечения яйца в мм.; S - площадь продольного сечения яйца в мм².

Для определения объема косвенным способом использовалась формула, предложенная по результатам ранее проведенных исследований и опубликованный в статье [10]:

$$V = 0.641 \cdot S \cdot d, \text{ см}^3 \quad (3)$$

где, V – объем яйца; S -площадь продольного сечения яйца; d – малый диаметр яйца.

Плотности вычисляется по формуле [12]:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{0.641 * S * d} , \text{ г/см}^3 \quad (4)$$

где, m – масса, измеренная прямым методом на ОЭУ; S – площадь продольного сечения яйца; d – малый диаметр яйца.

Методика измерения параметров яйца и определения показателей качества (масса, форма и плотность) реализована с помощью алгоритма и программы на базе системы машинного зрения и программы обработки информации, которая разработана для одноплатного компьютера на языке программирования Python.

Для исследования адекватности алгоритма и программы получения и обработки изображения яйца и вычисления информативных признаков оценки показателей качества разработана и изготовлена экспериментальная оптико-электронная установка. Автоматизированная оптико-электронная установка состоит из основания - 1, одноплатного компьютера с охлаждением – 2, тензометрического датчика – 3, аналогово-цифрового преобразователя – 4, каретки для яйца – 5, цифрового устройства захвата изображения (камера) на штативе - 6, монитора – 7 и клавиатуры – 8. Тензометрический датчик и камера

подключается к одноплатному компьютеру с клавиатурой и мышью управления. На мониторе можно наблюдать за процессом работы программного обеспечения. Внешний вид оптоэлектронной установки показан на рисунке 1.

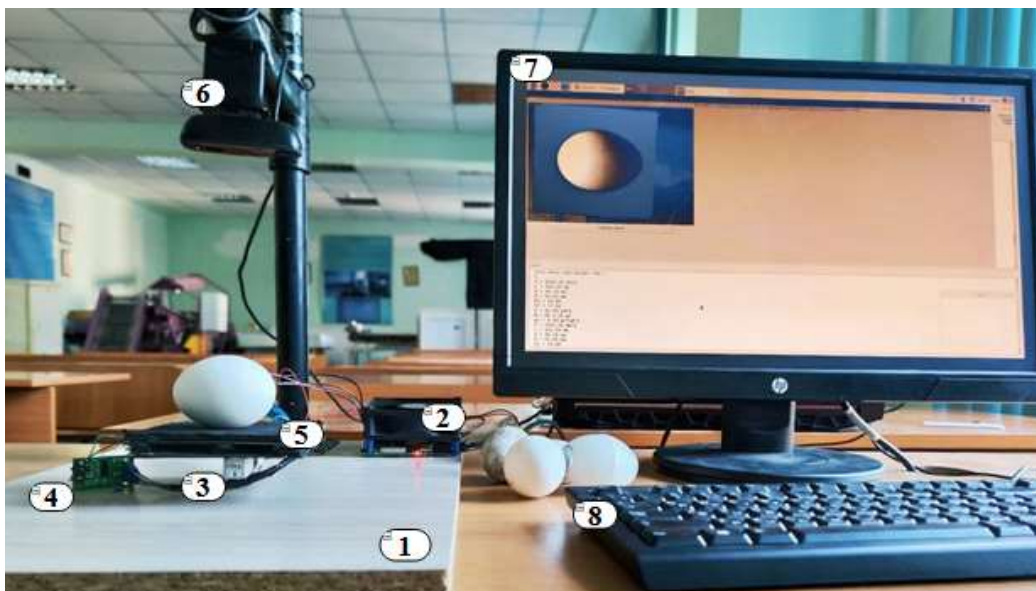


Рисунок 1 - Внешний вид оптоэлектронной установки

1– Основание ОЭУ; 2– Одноплатный компьютер с охлаждением; 3– Тензометрический датчик;
4– Аналогово-цифровой преобразователь; 5– каретка для яйца; 6– Цифровое устройство захвата на штативе;
7– Монитор; 8– Клавиатура;

Для экспериментальной проверки алгоритма и программы определения показателей качества яйца взяты несортированные яйца с птицефабрики «Ак-Кус», Алматинской области, яичной породы кур «Ломан-белый» в количестве 760 штук. Коробка с яйцами показана на рисунке 2.



Рисунок 2 – Коробка с яйцами фирмы «Ак-Кус».

Для исследований было оборудовано 2 рабочих места в лаборатории НАО КазНАИУ:

Первое рабочее место предназначено для ручного измерения параметров яиц. Оборудование: весы, мерные колбы, штангенциркуль, готовые распечатанные таблицы для внесения результатов вручную, ручка (карандаш) для маркировки яиц, рисунок 3.



1 – Овоскоп (Проектор); 2 – Штангенциркуль; 3– Электронные весы; 4 – Мерные стаканы.

Рисунок 3 – Оборудование для ручного измерения

Второе рабочее место для автоматизированного определения параметров яйца на оптико-электронной установке, показанной на рисунке 1.

На экран монитора выводится численные значения: малого (d) и большого (D) диаметров яйца в миллиметрах, коэффициента (k_1) и индекс формы (If), объема в кубических сантиметрах (V), массы (M) яйца в граммах и значение плотности (ρ) в гр./ куб.см. Фрагмент информации на экране монитора показан на рисунке 4.

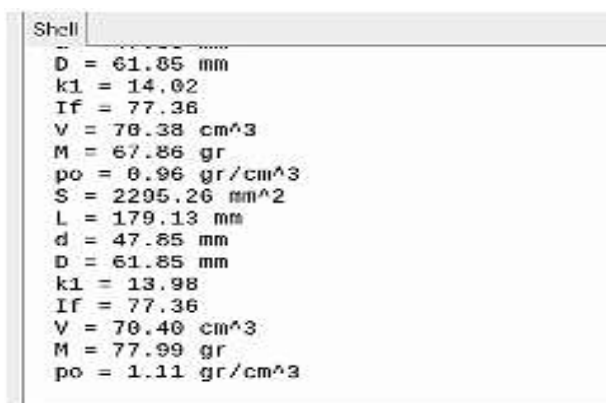


Рисунок 4 – Фрагмент информации на экране монитора

Результаты и обсуждение. На первом этапе ручным способом определялась масса каждого яйца, большой и малый диаметры, целостность скорлупы (наличия и размер трещины) и объем яйца традиционным методом - объемом вытесненной воды. Точность взвешивания массы 0,1 гр. Точность измерения диаметров 0,1 мм. Ручным методом установлена масса каждого яйца, после чего яйца разделены в ручную на следующие категории по техническим условиям птицефабрики: С2- 120 яиц, Прима – 106 яиц, Стандарт – 102 яйца, Рекорд – 158 яиц, Отборное – 138 яиц, Элит – 84 яйца, Супер элит – 32 яйца и Особое – 20 яиц и яйца с поврежденной скорлупой (9 шт.)

Для яиц всех категорий на автоматизированной ОЭУ определяются масса, размеры, плотность, индекс и коэффициент формы. Полученные результаты экспериментальных исследований сведены в таблицы. Для наглядности построены графики распределения показателей качества яиц.

График распределения масс при ручном измерении и измерении на ОЭУ приведен на рисунке 5.

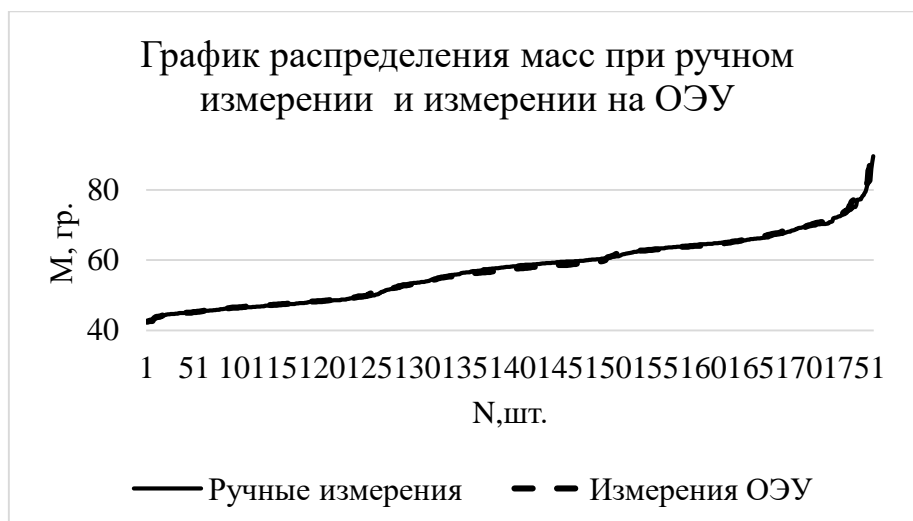


Рисунок 5 - График распределения масс при ручном измерении и измерении на ОЭУ.

Сравнительный анализ данных, приведенных на диаграмме (рисунок 5) показывает, что результаты определения массы яйца на весах ручным методом и автоматизированным методом практически совпадают. Среднее значения абсолютной погрешности составляет 0,19 гр. Максимальное значение абсолютной погрешности не более 2,4 гр.

График распределения значений больших и малых диаметров при ручном измерении и измерении на ОЭУ приведен на рисунке 6.

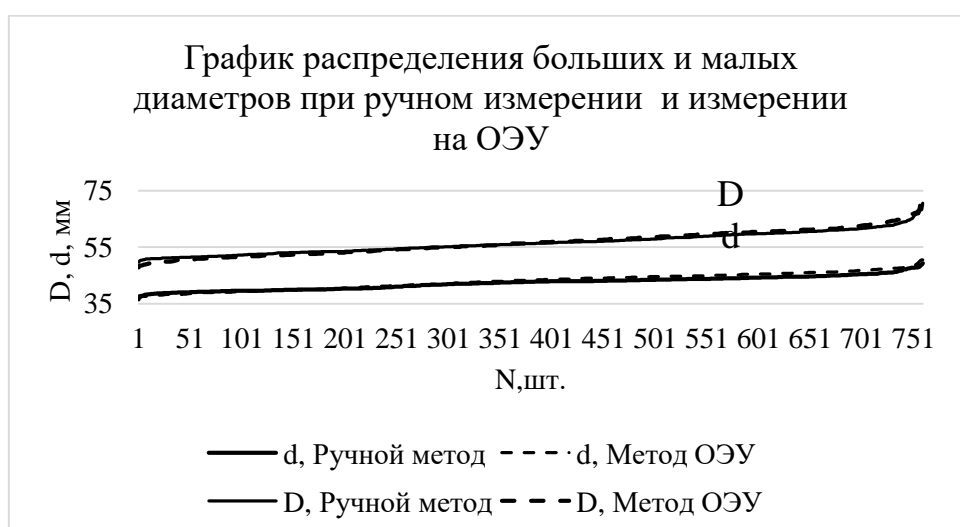


Рисунок 6 - График распределения значений больших и малых диаметров при ручном измерении и измерении на ОЭУ.

Сравнительный анализ данных, приведенных на рисунке 6 показывает, что результаты определения больших и малых диаметров при ручном измерении и измерении на ОЭУ незначительно отличаются. Причем для мелких яиц значения диаметров, измеренные на ОЭУ меньше значений измеренных штангенциркулем вручную, а для крупных яиц наоборот, значения диаметров, измеренные на ОЭУ больше значений измеренных штангенциркулем. Для мелких яиц массой меньше 45 граммов, отклонение для малых и больших диаметров достигают до трех миллиметров, что требует выяснение. Относительная погрешность определения малых диаметров составляет не более 5,7 процентов, а для больших диаметров – не более 5 процентов. Для крупных яиц, массой более 80 граммов отклонение для малых и больших диаметров достигают 3,2 мм. Относительная погрешность для малых диаметров около 6,2 процентов, для больших диаметров – 4,5 процента. Для яиц массой от 50 до 70 граммов погрешность определения малых диаметров не превышает 1,5 мм. (3.3 процента), для больших диаметров – 2 мм. (3,0 процента)

График распределения значений площади и периметра продольного сечения яйца при измерении на ОЭУ приведен на рисунке 7.

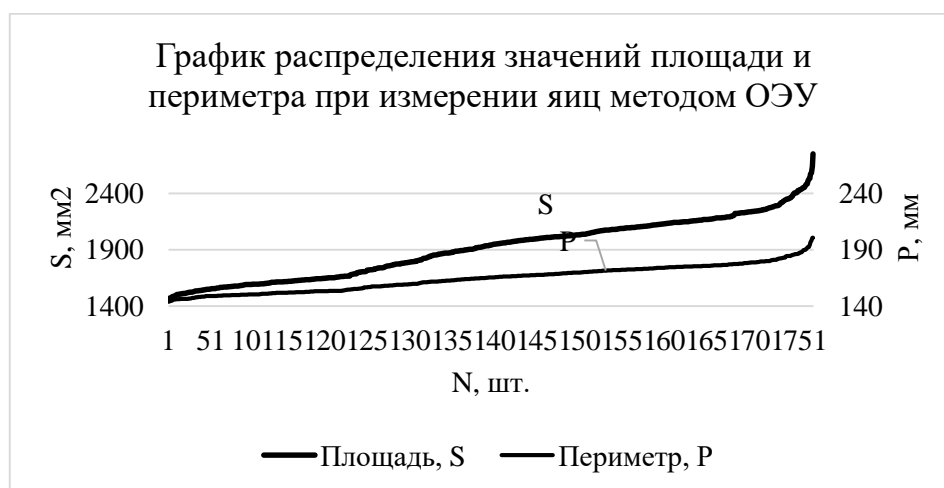


Рисунок 7 - Графики распределения значений площади и периметра продольного сечения яйца при измерении на ОЭУ.

Значения площади и периметра продольного сечения яйца определены только на ОЭУ, так как измерить эти параметры ручным инструментом невозможно.

График распределения значений объема при измерении на ОЭУ приведен на рисунке 8.

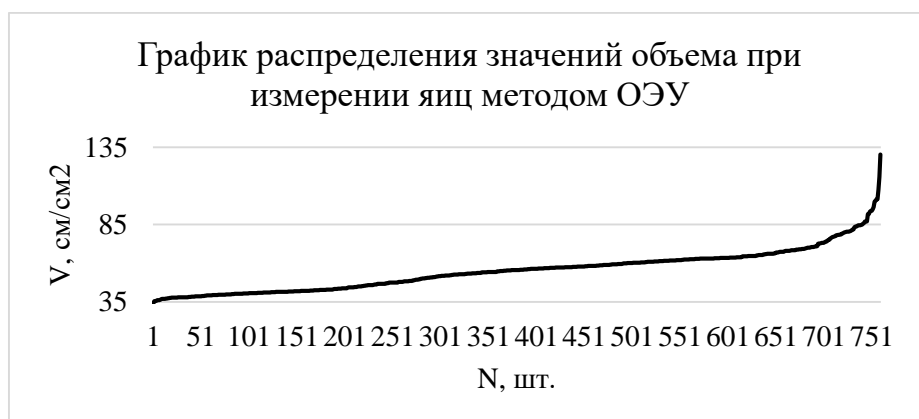


Рисунок 8 - График распределения значений объема при измерении на ОЭУ.

Значения объема яиц вычислены по формуле (3) автоматически по разработанной программе. Сравнение графиков распределения значений объема яиц, площади и периметра продольного сечения по форме повторяют график распределения массы яиц, что свидетельствует о тесной корреляционной связи между этими параметрами.

График распределения значений плотностей при ручном измерении массы и измерении на ОЭУ приведен на рисунке 9.

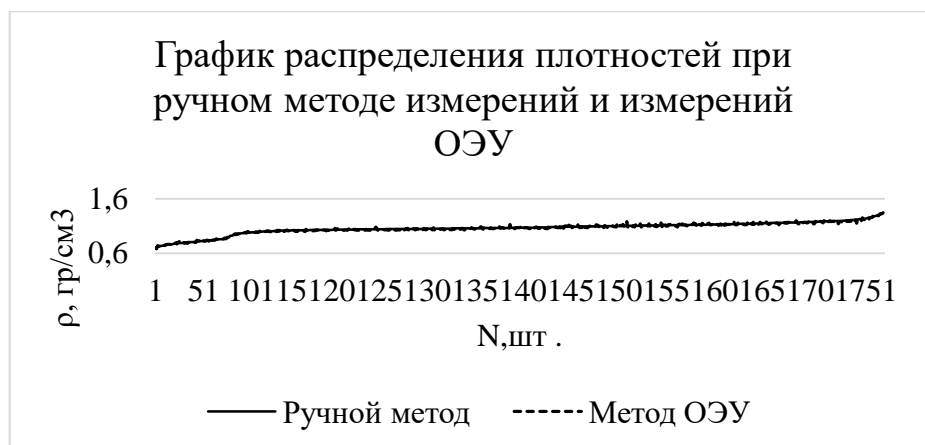


Рисунок 9 - График распределения значений плотностей при ручном измерении массы и измерении на ОЭУ.

Сравнительный анализ данных, приведенных на диаграмме (рисунок 9) показывает, что результаты определения плотностей яиц при ручном взвешивании на весах и измерение на ОЭУ автоматизированным методом практически совпадают. Следует обратить внимание на низкие значения плотности мелких яиц и высокие значения плотности крупных яиц. Плотность яиц незначительно повышается с повышением массы яиц.

График распределения значений индекса формы при ручном измерении и измерении на ОЭУ и значений коэффициента формы при измерении на ОЭУ приведен на рисунке 10.

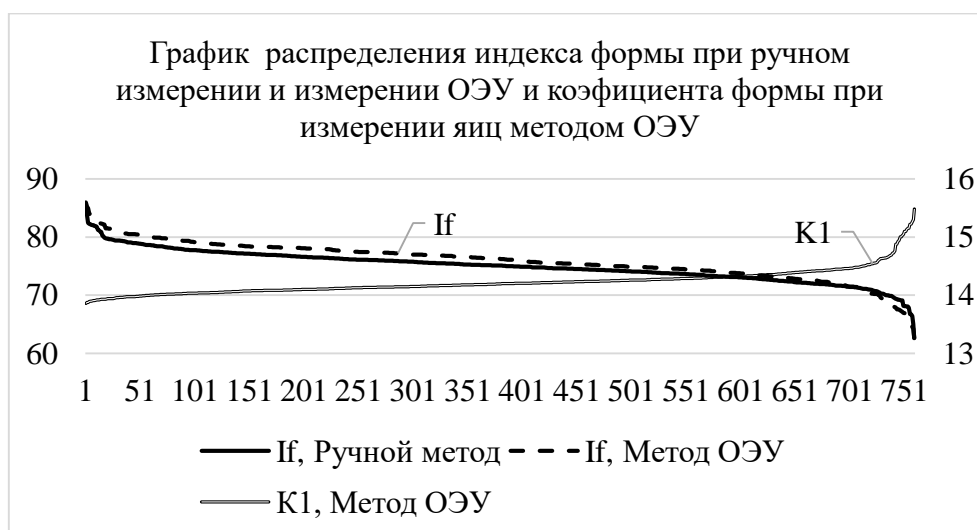


Рисунок 10 - График распределения значений индекса формы при ручном измерении и измерении на ОЭУ и значений коэффициента формы при измерении на ОЭУ.

Сравнительный анализ данных, приведенных на диаграммах (рисунок 10), показывает, что результаты определения индекса формы яиц при ручном измерении диаметров и определенный на ОЭУ автоматизированным методом незначительно отличаются. Значения индекса формы и коэффициента формы яиц незначительно повышается с повышением массы яиц, причем коэффициент формы для основной массы яиц имеет более стабильные значения.

Обобщённые данные статистической обработки результатов экспериментальных исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обобщённые данные статистической обработки результатов экспериментальных исследований

Наименования	Средние значения									
	N	M	D	d	S	P	V	ρ	If	K1
ед. изм.	шт.	гр.	мм	мм	мм ²	мм	см ³	г/см ³	%	-
МО, Ручной метод	760	57,54	56,52	42,35	-	-	-	1,062	75,02	-
МО, ОУЭ метод	760	57,34	56,62	42,94	1912,72	164,56	55,28	1,058	75,96	14,22
МО, Δ погр.	760	0,20	0,10	0,59	-	-	-	0,004	0,94	-
МО, δ погр. %	760	0,33	0,18	1,40	-	-	-	0,282	1,25	-
СИ интервал Руч.	760	0,021	0,0083	0,0052	-	-	-	0,0002	0,006	-
СИ интервал ОЭУ	760	0,0208	0,0098	0,0065	0,5912	0,026	0,0301	0,0002	0,0073	0,0005

МО -математическое ожидание; Δ погр. – абсолютная погрешность между значениями параметров измеренными ручным методом и методом ОЭУ; δ погр. – относительная погрешность. %; СИ интервал – доверительный интервал МО.

Результаты статистической обработки результатов экспериментальных исследований показывают, что средние значения параметров яиц измеренные ручными инструментами по существующей методике и средние значения параметров яиц измеренные на автоматизированной ОЭУ по разработанной компьютерной программе отличаются незначительно, относительная погрешность не превышает два процента.

Значения коэффициентов корреляции между параметрами яиц при измерении на ОЭУ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между характеристиками яиц при измерении на ОУЭ

	M, гр	D, мм	d, мм	S, мм ²	P, мм	V, см ³	ρ , гр/см ³	K1	If, %
M, гр	1,000	0,941	0,970	0,979	0,928	0,874	-0,463	0,155	-0,418
D, мм	0,941	1,000	0,820	0,960	0,977	0,892	-0,579	0,316	-0,481
d, мм	0,970	0,820	1,000	0,944	0,916	0,783	-0,466	-0,154	0,105
S, мм ²	0,979	0,960	0,944	1,000	0,995	0,879	-0,540	0,103	-0,222
P, мм	0,928	0,977	0,916	0,995	1,000	0,884	-0,545	0,197	-0,294
V, см ³	0,874	0,892	0,783	0,879	0,884	1,000	-0,811	0,192	-0,337
ρ , гр/см ³	-0,463	-0,579	-0,466	-0,540	-0,545	-0,811	1,000	-0,095	0,286
K1	0,155	0,316	-0,154	0,103	0,197	0,192	-0,095	1,000	-0,769
If, %	-0,418	-0,481	0,105	-0,222	-0,294	-0,337	0,286	-0,769	1,000

Данные, приведенные в таблице 2 подтверждают ранее полученные результаты, что между массой и геометрическими параметрами яиц существуют тесные корреляционные зависимости.

Выводы.

1. Проведенные на большом количестве яиц (760 шт.) с белой скорлупой экспериментальные исследования массы и геометрических параметров двумя методами показали, что результаты полученные традиционным методом с использованием ручных измерительных инструментов в основном совпадают с результатами полученными при определении этих параметров по новому алгоритму на автоматизированной оптико - электронной установке по разработанной компьютерной программе.

2. Предлагаемый оптико-электронный метод позволяет определить не только показатели качества яиц, указанные в стандарте, а также другие параметры, такие как малый и большой диаметр яйца, площадь и периметр продольного сечения, объем, плотность, коэффициент формы, что дает более объективную оценку качеству яйца.

3. Сравнительный анализ данных полученных традиционным методом с данными полученными автоматизированным методом показали: результаты определения массы яйца на весах ручным методом и автоматизированным методом практически совпадают; значения больших и малых диаметров при ручном измерении и измерении на ОЭУ незначительно отличаются, причем для мелких яиц значения диаметров, измеренные на ОЭУ меньше значений измеренных штангенциркулем вручную, а для крупных яиц наоборот; значения индекса формы яиц при ручном измерении диаметров и определенный на ОЭУ автоматизированным методом также незначительно отличаются; значения плотностей яиц при ручном взвешивании на весах и измеренные на ОЭУ автоматизированным методом практически совпадают.

4. Сравнение графиков распределения значений объема яиц, площади и периметра продольного сечения по форме повторяют график распределения массы яиц, что свидетельствует о тесной корреляционной связи между этими параметрами. Значения индекса формы и коэффициента формы яиц незначительно повышается с повышением массы яиц, причем коэффициент формы для основной массы яиц имеет более стабильные значение.

5. Требуется проведения дополнительных исследований для установления и устранения причин значительных отклонений значений малых и больших диаметров, а также индекса формы для мелких и крупных яиц.

Благодарности.

Статья написана в рамках грантового финансирования МОН РК на 2020-2022 годы по программе 217 «Развитие науки» подпрограмма 102 «Грантовое финансирование научных исследований» ИРН АР08052348 «Разработка многофункциональной машины для неразрушающего контроля показателей качества и автоматической сортировки яиц на категории с элементами интеллекта».

Список литературы

1. Шестакова Т. Яичный передел - (<https://inbusiness.kz/ru/news/yaichnyj-peredel>).
2. Jakhfer Alikhanov, Aidar Moldazhanov, Akmaral Kulmakhambetova, Zhandos Shynybay, Stanislav M. Penchev, Tsvetelina D. Georgieva, Plamen I. Daskalov Express Methods and Procedures for Determination of the Main Egg Quality Indicators. // TEM Journal -2021 Pages 171–176
3. Innocent Nyalala, Cedric Okinda, Chen Kunjie, Tchalla Korohou, Luke Nyalala, Qi Chao. Weight and volume estimation of poultry and products based on computer vision systems: a review, Poultry Science, Volume 100, Issue 5, 2021

4. Алиханов Д.М., Шыныбай Ж.С., Молдажанов А.К. Алгоритм определение геометрических параметров объектов // Научный журнал «Исследования, результаты», 2012. №3 (055).– С.107-112.
5. Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №12984 от 03.11.2020г. Программа для ЭВМ «ОЭУ-Яйцо Python» Оптико-электронная установка – Яйцо Python.
6. Alikhanov J., Penchev S.M., Georgieva T.D., Moldazhanov A.K., Kulmakhambetova A.T., Shynybay Zh., Stefanov E., Daskalov P.I. Design and performance of an automatic egg sorting system based on computer vision. // TEM Journal -2019 Pages 1319-1325.
7. Молдажанов А.К., Алиханов Д.М., Алпеисов Ш.А., Яцевич А.А. Патент на полезную модель №1138 от 15.08.2014 г. Машина для сортировки яиц по размерам и форме.
8. Alikhanov, J., Penchev, S.M., Georgieva, T.D., Shynybay, Z., Daskalov, P.I. An indirect approach for egg weight sorting using image processing Journal of Food Measurement and Characterization, 2018, 12(1), стр. 87–93.
9. Moldazhanov A.K., Shynybay Zh., Alikhanov D., Daskalov P. Methods and results of experimental research automated installation for definition of geometrical parameters potato tubers on the basis of vision system. International Scientific, Scientific applied and informational journal. Year LXI, Issue 9/2015, Bulgaria. ISSN 0861-9638.P.7-10.
10. Серия аграрных наук №3(2/2). Алиханов Д.М., Молдажанов А.К., Кулмахабетов А.Т. Обоснование и выбор метода определения объема яиц расчетным способом. Известия НАН РК, №3(39). 2017. – С. 126-131.
11. Okinda, Cedric & Sun, Yuwen & Nyalala, Innocent & Korohou, Tchalla & Opiyo, Samuel & Wang, Jintao & Shen, Mingxia. (2020). Egg volume estimation based on image processing and computer vision. Journal of Food Engineering. 283. 110041. 10.1016/j.jfoodeng.2020.110041
12. Moldahaznov A.K., Alikhanov J, The substantiation of the method for determination of the egg density by indirect method. Научный журнал «Исследования, результаты». №1. 2018 г. – с. 292-300.
13. Молдажанов А.К. Алиханов Д.М. Кулмахамбетова А.Т. Азизов А.А. Обоснование технологической схемы многофункциональной машины для неразрушающего контроля показателей качества и автоматической сортировки яиц на категории. «Исследования, результаты». №3, Алматы, 2020. -с.376-381

References

1. Shestakova T. Yaichnyy peredel - (<https://inbusiness.kz/ru/news/yaichnyj-peredel>).
2. Jakhfer Alikhanov, Aidar Moldazhanov, Akmaral Kulmakhambetova, Zhandos Shynybay, Stanislav M. Penchev, Tsvetelina D. Georgieva, Plamen I. Daskalov Express Methods and Procedures for Determination of the Main Egg Quality Indicators. // TEM Journal -2021 Pages 171–176
3. Innocent Nyalala, Cedric Okinda, Chen Kunjie, Tchalla Korohou, Luke Nyalala, Qi Chao. Weight and volume estimation of poultry and products based on computer vision systems: a review, Poultry Science, Volume 100, Issue 5, 2021
4. Alikhanov D.M., Shynybay Zh.S., Moldazhanov A.K. Algoritm opredeleniye geometricheskikh parametrov obyektov // Nauchnyy zhurnal «Issledovaniya, rezultaty», 2012. №3 (055). – S.107-112.
5. Svidetelstvo o vnesenii svedeniy v gosudarstvennyy reyestr prav na obyekty, okhrayayemye avtorskim pravom №12984 ot 03.11.2020g. Programma dlya EVM «OEU-Yaytso Python» Optiko-elektronnaya ustanovka – Yaytso Python.

Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (91) ISSN 2304-3334

6. Alikhanov, J., Penchev, S.M., Georgieva, T.D., Moldazhanov A.K., Kulmakhambetova A.T., Shynybay Zh., Stefanov, E., Daskalov, P.I. Design and performance of an automatic egg sorting system based on computer vision. // TEM Journal -2019 Pages 1319-1325.

7. Moldazhanov A.K., Alikhanov D.M., Alpeisov Sh.A., Yatsevich A.A. Patent na poleznuyu model' № 1138 ot 15.08.2014g. Mashina dlya sortirovki yaits po razmeram i forme.

8. Alikhanov, J., Penchev, S.M., Georgieva, T.D., Shynybay, Z., Daskalov, P.I. An indirect approach for egg weight sorting using image processing Journal of Food Measurement and Characterization, 2018, 12(1), стр. 87–93.

9. Moldazhanov A.K., Shynybay Zh., Alikhanov D., Daskalov P. Methods and results of experimental research automated installation for definition of geometrical parameters potato tubers on the basis of vision system. International Scientific, Scientific applied and informational journal. Year LXI, Issue 9/2015, Bulgaria. ISSN 0861-9638.P.7-10.

10. Seriya agrarnykh nauk №3(2/2). Alikhanov D.M., Moldazhanov A.K., Kulmakhabetov A.T. Obosnovaniye i vybor metoda opredeleniya ob'yema yaits raschetnym sposobom. Izvestiya NAN RK, №3 (39). 2017. – S. 126-131.

11. Okinda, Cedric & Sun, Yuwen & Nyalala, Innocent & Korohou, Tchalla & Opiyo, Samuel & Wang, Jintao & Shen, Mingxia. (2020). Egg volume estimation based on image processing and computer vision. Journal of Food Engineering. 283. 110041. 10.1016/j.jfoodeng.2020.110041.

12. Moldahaznov A.K., Alikhanov J. The substantiation of the method for determination of the egg density by indirect method. Научный журнал «Исследования, результаты». №1, 2018 г. – с. 292-300.

13. Moldazhanov A.K., Alikhanov D.M., Kulmakhambetova A.T., Azizov A.A. Obosnovaniye tekhnologicheskoy skhemy mnogofunktsionalnoy mashiny dlya nerazrushayushchego kontrolya pokazateley kachestva i avtomaticheskoy sortirovki yaits na kategorii. «Issledovaniya, rezultaty». №3, Almaty, 2020. -s. 376-381.

**А.К. Молдажанов¹, Д.М. Алиханов¹, А.Т. Кулмахамбетова^{1*},
Д.А. Зинченко¹, А.А. Азизов¹**

*¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,
(Алматы, Қазақстан), akmaral.t.k@ya.ru**

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ОПТИКАЛЫҚ – ЭЛЕКТРОНДЫ ҚОНДЫРҒЫДА ЖҰМЫРТҚА САПАСЫНЫҢ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ АЛГОРИТМІ МЕН БАҒДАРЛАМАСЫН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ МЕН НӘТИЖЕЛЕРІ

Андатпа.

Мақала бұзбайтын оптикалық-электронды әдістерді қолдана отырып, жаңа алгоритм және компьютерлік бағдарлама бойынша жұмыртқа сапасының параметрлері мен көрсеткіштерін анықтау әдісін кешенді зерттеуге арналған, мақалада бір жазықтықтағы жұмыртқа пішінінің индексін (I_f), пішін коэффициентін (K_1) және жұмыртқа көлемін оптикалық әдіспен, сондай-ақ жанама тәсілмен есептелетін жұмыртқа тығыздығын анықтаудың жаңа әдістері келтірілген. Жұмыртқа кескінін алу және өңдеу алгоритмі мен бағдарламасының барабарлығын зерттеу және сапа көрсеткіштерін бағалаудың ақпараттық белгілерін есептеу үшін эксперименттік оптикалық-электрондық қондырғы (ОЭҚ) әзірленді және жасалды, оның негізгі компоненттері оптикалық камера және тензометриялық датчик болып табылады. Оптикалық-электрондық қондырғының макеттік үлгісінің жұмысын эксперименттік тексеру нәтижелері келтірілген, оның нәтижелері бойынша жұмыртқа сапасының параметрлері мен көрсеткіштерін анықтаудың дәстүрлі әдісімен салыстырғанда оптикалық-электрондық әдісті қолданудың орындылығына статистикалық талдау

жүргізілген. Статистикалық өңдеу нәтижелері ОЭҚ-да өлшеу және қолмен өлшеу кезінде үлкен және кіші диаметрлердің мәндері аздап ерекшеленетінін көрсетті, кішкентай жұмыртқалар үшін ОЭҚ-де өлшенген диаметрлердің мәні штангенциркульмен өлшенген мәндерден аз, ал үлкен жұмыртқалар үшін, керісінше, таразыда қолмен өлшеу кезінде және ОЭҚ-да автоматтандырылған әдіспен өлшенген жұмыртқа тығыздығының мәні іс жүзінде сәйкес келеді, салыстырмалы қате 0,33% - дан аспайды.

Кілттік сөздер: алгоритм, бағдарлама, жұмыртқа, эксперимент, көрсеткіштер, сапа, статистика, автоматтандыру, орнату.

**A. Moldazhanov¹, J. Alikhanov¹, A. Kulmakhambetova^{1*},
D. Zinchenko¹, A. Azizov¹**

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, akmaral.t.k@ya.ru*

**METHODOLOGY AND RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE
ALGORITHM AND PROGRAM FOR DETERMINING EGG QUALITY INDICATORS
ON AN AUTOMATED OPTIC ELECTRONIC INSTALLATION**

Abstract.

The article is devoted to a comprehensive study of the method for determining the parameters and indicators of egg quality using a new algorithm and a computer program using non-destructive optoelectronic methods, new methods for determining the shape index (If) of an egg, the shape coefficient (K1) and the volume of an egg by an optical method determined from one plane, as well as the density of an egg calculated indirectly are given. To study the adequacy of the algorithm and program for obtaining and processing egg images and calculating informative signs for evaluating quality indicators, an experimental optoelectronic installation (OUE) was developed and manufactured, the main components of which are an optical camera and a strain gauge sensor. The results of an experimental test of the operation of a mock-up sample of an optoelectronic installation are carried out, according to the results of which a statistical analysis of the feasibility of using the optoelectronic method in comparison with the traditional method of determining the parameters and indicators of egg quality is carried out. The results of statistical processing showed that the values of large and small diameters during manual measurement and measurement on the SEU differ slightly, and for small eggs, the values of diameters measured on the SEU are less than the values measured by a caliper manually, and for large eggs, on the contrary, the values of egg densities during manual weighing on the scales and measured on the SEU by an automated method practically coincide, the relative error does not exceed 0.33 %.

Key words: algorithm, program, egg, experiment, indicators, quality, statistics, automation, installation.

А.Н. Нуртулеуов^{1}, А.К. Молдажанов¹, А.Т. Кулмахамбетова¹, Д.А. Зинченко¹*

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет
(г. Алматы, Республика Казахстан), alish.nur.99@mail.ru**

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА И АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЯБЛОК И АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ ИХ НА КАТЕГОРИИ

Аннотация

В статье рассмотрены обоснование методов и алгоритмов определения показателей качества яблок и автоматическое сортировки их на категории. Основными показателями качества являются согласно ГОСТ 34314-2017 относят: внешний вид, размер (величина), запах, вкус и допускаемые отклонения. Важной операцией при закладке яблок на хранение представляет собой его сортировка по размерам, отделение комков грязи, а также плодов, которые поражены гнилью и фитофторозом. Необходимость сортировки яблок вызвана тем, что в процессе хранения примерно некоторая часть плодов поражаются различными гнилями, основную часть из которых представляет серая гниль. Издержки ручного труда на отделение загнивших плодов перед хранением составляют 20...30% общих трудозатрат на производство яблок. В статье были рассмотрены виды методов и алгоритмов работы различных сортировочных структур старых образцов, в виде механических сортировок через калибровку определяющих размер или же в виде весовых сортировок при помощи весов определяющих вес яблок. Недостатками данных машин выступают застревание сырья в отверстиях, механические повреждения (поцарапывание) поверхности изделия, невозможность оперативной регулировки сортировочного процесса, и как следствие очень условная точность сортировки. В результате исследований было установлено, что в наиболее современным и верным решением является определении основных стандартов качеств с помощью автоматизации процесса сортировки с использованием оптико-электронных методов, а именно устройством захвата изображение или же машинным зрением. Оптико-электронным метод используются для оптической сортировки фруктов по цветовым параметрам, в результате чего из продуктов удаляются примеси, разные по цвету. Оптический сортировщик предоставляет возможность убирать порченные и некондиционные продукты.

Ключевые слова: яблоко, алгоритм, технологическая схема, система технического зрения, оцифровка, камера, захватывающие устройство.

Введение. Яблоки выступают одним из самых известных в мире фруктов. Яблоко - сочный плод яблони, который употребляется в пищу в свежем виде, является сырьём в кулинарии и для приготовления напитков. На сегодняшний день имеется множество сортов такого вида яблони, произрастающих в разных климатических условиях.

Сбор и сортировка яблок выступают очень ресурсоёмкими задачами, спрашивающими перехода от утомительных ручных поступков к автоматизации инновационных процессов и роботизации манипуляций с материальными объектами. Установление свойств особенности и сортировка яблок охватывает в себя значительно стадий: установление габаритов яблок, установление состояния покрова, установление массы, а также физико-химического состава и цвета яблока. Поэтому, при конструировании автоматизированной научно-технической

контуры нужно обдумывать множество манипулируемых объектов, сложность их идентификации и наведения манипулятора в трудной натуральной среде с препятствиями.

В связи с чем исследование модификаций и алгоритмов повышения эффективности конфигурации и руководства робототехническим захватом (агрозхватом), исполняющим физиологические манипуляции с аграрной продукцией, представляется текущим научным направлением, который ориентирован на решение задачи автоматизации и роботизации инновационных процессов возделывания сельскохозяйственной продукции.

Целью статьи является исследование показателей качества яблок и основных существующих методов, устройств сортировки яблок, определение их недостатков с последующим применением методов машинного зрения для сортировки яблок согласно предъявляемым стандартам.

Суть работы заключается в разработке алгоритма работы автоматической установки для сортировки яблок на категории:

- обосновании алгоритма работы автоматизированной установки для сортировки яблок;
- обоснование алгоритма и разработка программы определения размерно-массовых характеристик яблок автоматизированным путём;
- обоснование алгоритма определения цветовых характеристик яблок;

Методы и материалы. *Требования к сортировке яблок.* Действующи межгосударственный общий стандарт ГОСТ 34314-2017 «Яблоки свежие, которые реализуются в розничной торговле. Технические условия» (касающемуся контроля товарного качества и реализации яблок) UNECE STANDARD FFV-50:2014, исключены понятие «продукция, подверженная кризису» и её характеристики, которые были предусмотрены в разделе под номером IV «Положения, которые касаются допусков». При данном предпосылка исключения из действительного стандарта понятия «продукция, подверженная кризису» [2].

Термины и определения. В стандарте что является действующим применены определения по ГОСТ 27519, ГОСТ 27521:

Излишняя окружающая влажность яблок является от полива плода, утренней росы и от проходящего дождя. Конденсат на яблоках является разницей температур перемещением яблок из холодильников или морозильных камерных средств, не полагающийся на излишней внешней влажностью.

Повреждения внешнего покрова и внутренней плоти яблок, которые вызваны внешним давлением, ударом от падения или трением между яблоками, без зарубцевавшихся ран, без вытекания яблочного сока.

Технические требования. Свежие яблоки должны соответствовать требованиям реального стандарта, быть подготовлены и упакованы в потребительскую и/или транспортную упаковку по технологической предписания с соблюдением требований, которые установлены нормативными правовыми актами государства, принявшего подлинный стандарт [2].

Параметры сортировки

1. Вес (действующий стандарт)
2. Размер:
 - длина
 - диаметр (по центру)
 - окружность
 - объем
3. Цвет:
 - поверхность
 - фон
 - покраснение
4. Внутреннее качество:

- сахар
- кислотность
- зрелость
- внутреннее гниение / потемнение ткани

5. Твёрдость

6. Внешнее качество: дефекты

Классификация. Деление продуктивных сортов свежих яблок по качеству: высший, первый, второй.

Свежие яблоки в зависимости от окраски всей поверхности или её части подразделяются на четыре цветовые группы:

А - красной окраски;

В - неоднородной красной окраски;

С - розовой окраски, неоднородной красной окраски или с полосками красного цвета;

Д - требования к окраске не предъявляются.

Степень качества яблок должны соответствовать стандартным характеристикам и нормам, такие как внешний вид – плоды целые без деформации, чистые без излишней влажности без грязи, для красных яблок 3/4 всего объёма поверхности должны быть красными, для неоднородной окраски 1/2 всего объёма поверхности неоднородной, для розовой окраски 1/3 всего объёма поверхности розовой окраски, неоднородной красной окраски или с полосками красного цвета.

Стандарты предъявляемые к товарному виду. Высшая категория яблок должны быть с очень незначительными дефектами кожицы, а вторая категория должна быть:

- незначительный дефект внешнего вида;

- незначительный дефект создания;

- едва заметный дефекты внешнего покрова яблок, которые более 2 см в длину для уязвимых мест вытянутой формы и 1 см полного объёма наружности для остальных уязвимых частей, если исключить пятна парши (*Venturia inaequalis*), общий объём которой не должна быть не более 0,25 см.

Шершавый побурение внешнего покрова яблок для высокого сорта яблок:

- разрешаются бурые темные пятна, которые могут выходить за пределы окружности плодоножки, но без жесткой шершавости или небольшие выделенные следы побурения,

Для первого сорта разрешается:

- коричневые темные пятна, которые возможно немного выходить за пределы окружности плодоножки, но не быть шершавыми;

- малое сеткообразные побурение, которое превосходит 1/5 всего объёма поверхности плода и не контрастирующее цвета с общей окраской плода;

- сильное побурение, которое превосходит 1/20 всего объёма наружной части плода, при этом слабое сеткообразное и сильное побурение не более 1/5 всего объёма поверхности плода.

Для второго сорта разрешается:

- коричневые темные пятна, вышедшие за пределы окружности плодоножки и могут быть шершавыми;

- малое сеткообразная побурение, которое превосходит 1/2 всего объёма поверхности плода и не контрастирующее с всей окраской плода;

- сильное побурение, которое превосходит 1/3 всего объёма наружной части плода, при этом вся площадь малого сеткообразного и очень сильного побурения менее 1/2 всего объёма поверхности плода.

Вкусовые и ароматические стандарты плода на высоте, они свойственные данному сорту яблок без лишнего запаха или плохого привкуса.

Плоды большой степени спелости, способные выдерживать многократную погрузку, транспортирование, разгрузку и доставку к месту назначения.

Состояние мякоти плода отличное, качественная, без значительных изъянов.

Приёмы сортировки яблок. Калибровка нужна для сортировки большого количество овощей и фруктов по сортам и категориям. Совсем неважно передавать на переработку товар самого высокого сорта, как и оставлять на хранение товар малой сортности либо пересортицу [2].

Калибровку очень свежих плодов делают по большему массе или диаметру фрукта. Самый огромный поперечный диаметр яблок обязан быть более 60 мм, масса плода - более 90 г.

Разрешается наличие плодов большим диаметром более 50 мм или массой более 70,0 г при условии, что содержание поддающийся растворению сухих элементов (сахаров) в фруктах представляет более 10,5° Брикса.

Для яблок, калибровка осуществляется по наибольшему поперечному диаметру, и большая разница в диаметре фруктов в одной упаковке не должна превышать:

- 5 мм для плодов самого высокого, первого и второго сортов, упакованные в упаковку [для яблочных сортов Bramley's Seedley (Bramley, Triomphe de Kiel) и Horneburger разница в большем диаметре может быть до 10 мм];

- 10 мм для плодов первого сорта, утрамбованы насыпью в упаковочной единице [для яблочных сортов Bramley's Seedley (Bramley, Triomphe de Kiel) и Horneburger разница в диаметре будет до 20 мм].

Правильно которая осуществлена сортировка помогает экономить бюджет аграрных компаний на сохранении продукции, так как помогает не сохранять низкие по качеству и низкосортные плоды для улучшение сохранности урожая. При выходе продукции из хранения переправлять в использование только качественный продукт означает снизить до минимума возврат продукции.

Для компаний обработка сортировка тоже важна. Она не допускает ввоз в производство плохого сырья, что прямо оказывает воздействие на степень качества конечного продукта предприятия [3].

Так как товар будет чувствителен к серьезным механическим повреждениям, сортировка обязана осуществляться результативно, не допуская повреждений, что содействует сохранности товара после сортировки.

Эффективность сортировки подстраиваются под нужды предприятия. К примеру, в зависимости от того, действует часть сортировки предприятия в одну изменение либо круглые сутки, эффективность каждого оборудования будет по разному различаться на практике в несколько раз.

В соотношении от эффективность производства сортировки уровень автоматизации разное - от сортировки ручным способом до высокопроизводительных работающе автоматический линий, на практике полностью заменяющий человеческий фактор, которые постоянно работают в полном режиме работ 24/7, но больших и дорогих.

Положение работы каждой сортировочной линии одинаков и является собой перенос продукта по техническим операциям, после чего сортированный на категории плоды поступает в соответствии своим размерам в зону общего сбора продукции [4].

Результаты и обсуждение. Имеется разные виды осуществления сортировки:

- сортировка, когда продукт поступает на конвейерную линию сортируется на различные категории и укладываются для отправки клиенту;

- изначальная сортировка для поставки в склад на хранение, при котором продукт сортируется и упаковывается в специальную емкость;

- изначальная сортировка, это когда плоды сортируются по сортам и цвету

- распределение при перевозе из хранилище - представляет собой в основном для нахождения брака продукта, являющийся некондиционной в время хранения.

Для компаний переработки распределение является частью технической линии и осуществляет значение ограничение, предохраняющего поступление в производство дефектного сырья.[7]

Распределение типов сортировок:

- весовая;
- механическая.

Механическая сортировка яблок. Конкуренция между производителями плодовой продукции повышает требования к ее качеству. Поэтому хозяйства должны заботиться не только о выборе оптимальных сортов и закладки ими новых садов, но и о обеспечении и предпродажную подготовку десертных плодов, поступления на которых самые высокие. Последнее очень актуально для крупных производителей плодовой продукции - они должны быстро и вовремя поставлять товар в сети [1].

Подготовка плодов к продаже означает их сортировку по размеру и цвету, мытья и упаковки. Полный механизм представляет собой достаточно трудоёмким, и нынешнее садоводство стремится его очень механизировать.



Рисунок 1 - Механическая сортировка яблок.

Весовая сортировка. Весовая сортировочная машина широко используется при взвешивании и сортировке рыбных креветках и всех типов свежих морепродуктов, курятины, овощей, мяса и т.д. Обработка сырых продуктов, автоматическая гидравлика, точная классификация, сортировка весовых продуктов и многое другое [1].



Рисунок 2 - Весовая сортировка

Предлагаемый в моем научном исследовании метод состоит в расчете главных стандартов качества с использованием оптико-электронных методов [5].

В настоящее время имеется ряд популярных методов и способов неконтактного (удалённого) оценки линейных величин и формы поверхности исследуемых объектов. Сегодняшние приёмы оценки ориентаций поверхности и глубины (формы) по изображению, как правило, разглядывают отражённую интенсивность на непрозрачных материалах. Для расширения перспектив и увеличения точности измерений нужно расширить информативность оптико-электронных приборов и систем, которые получают информацию об объекте за счёт разных свойств оптического излучения, то имеется получить выше информации об объекте, не прибегая к дополнительным средствам, к примеру, за счёт поляризации излучения. В разделе рассматриваются приёмы получения трёхмерного изображения как отражённого, так и личного инфракрасного излучения поверхности объекта.

К числу очень популярных задач, которые решают оптико-электронные приборы и организации, выступают задачи обнаружения, распознавания и классификации объектов. Кроме того, систематизация, к примеру, может производиться методами двух различных разветвлений. Во-первых, на базе анализа свойств изображений, обработки их, классификации и идентификации с эталоном (математическое направление), во-вторую очередь, на базе использования свойств излучения, за счёт которого строится изображение, анализа закономерностей создания изображения, построения теории и новых способов распознавания на базе разных физических явлений создания изображений (оптикоматематическое направление) [6].

Для этого метода разработан механизм оценки показателей качества яблок и автоматической сортировки который показан на рисунке 3.

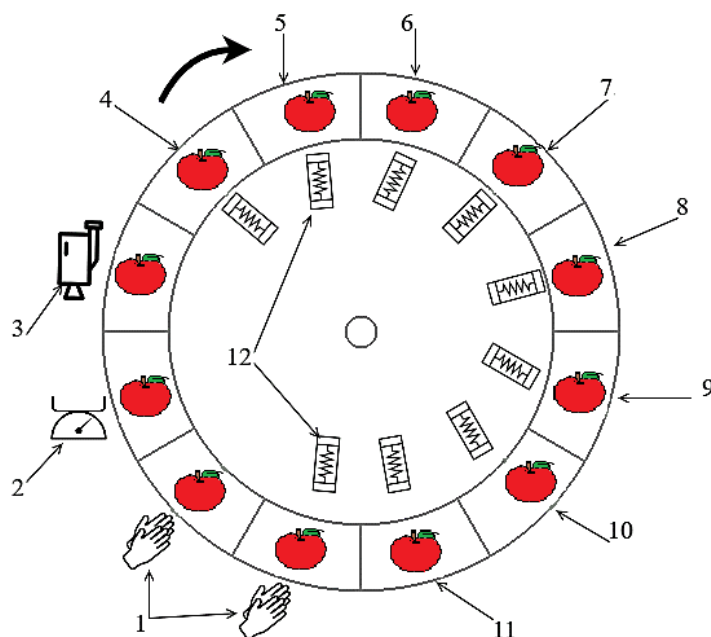


Рисунок 3 – Алгоритм работы многофункциональной машины для определения показателей качества и автоматической сортировки яблок на категории

- 1– Зона подачи яблок; 2–Определение массы тензометрическим датчиком; 3– Захват и анализ изображения; 4 – Зона сброса яблок категория XL; 5 – Зона сброса яблок категория L;
- 6 – Зона сброса яблок категория M; 7 – Зона сброса яблок категория S; 8 – Зона сброса мелких яблок;
- 9 – Зона сброса больших яблок; 10– Зона сброса яблок с неправильной формой; 11 – Зона сброса яблок с низкой плотностью и дефектами кожицы;
- 12–Исполнительные механизмы для сброса яблок с барабана

Принцип работы алгоритма машины. Процесс измерения и сортировки яблок циклический, продолжительность цикла 0,25 секунд. Оператор устанавливает два яблока в пустые каретки в зоне подачи яблок 1, шаговый двигатель перемещает барабан с каретками по часовой стрелке в зону, где установлен тензометрический датчик 2, который определяет массу яблок и передает полученные значения в компьютер, в следующем цикле яблоко перемещается под объектив камеры 3, которая захватывает изображение с яблоком и передает информацию на компьютер. По изображению яблока программа определяет геометрические параметры изображения яблока. Компьютер вычисляет объем, плотность, размеры яблока и на основе интеллектуального алгоритма классификации яблок принимает решение о категории яблока и формирует команду на сброс яблок исполнительным механизмом в соответствующую зону согласно стандарту (зоны 4-11). За этот же промежуток следующее яблоко поступает на тензометрический датчик и цикл повторяется.

Выводы.

При сортировке происходит выбраковка из исходной массы образцов, имеющих несоответствующие размеры, а также повреждения, полученные вследствие механических воздействий или фито заболеваний. В настоящее время сортировка, как правило, предусматривает ручной труд, при котором человек длительное время совершает монотонную и утомительную работу. Базовые исследования, направленные на поиск альтернативных методов сортировки сельскохозяйственной продукции. Главными критериями являются упрощение ручного труда и автоматизация процесса сортировки яблок на предприятии. Проведенные мной исследования показали различия в видах сортировок старых и новых образцов.

Яблоки можно сортировать: по весу (стандарт), размеру, объему, цвету, внутреннему качеству, внешнему качеству: дефекты.

Оптический сортировщик позволяет:

- Удалить сложные примеси с минимальным уровнем потерь;
- Отделить порченную продукцию;
- Получить качественный и визуально привлекательный продукт;
- Отказаться от ручной сортировки;
- Продавать продукты дороже за счет высокой степени очистки.

Оптические приемы идентификации и контроля качества веществ и материалов, которые основаны на анализе изображения и спектральных свойств объектов, обладают рядом достоинств перед прочими методами (механическими, весовыми и т.д.) обладают высокими быстродействием и достоверностью, могут быть использованы в различных областях научно-технической и хозяйственной работы.

Анализ разработанных роботизированных комплексов для отбраковки объектов растительного происхождения позволяет сделать вывод о том, что наиболее перспективное направление в данной сфере - это применение систем технического зрения. Также в последнее время применение нейронных сетей и нечеткой логики в алгоритмах обработки изображений становится более востребовано.

Благодарность.

Выражаю благодарность своему научному руководителю Молдажанову Айдар Кадыржановичу за ценные советы при планировании и руководстве исследования и рекомендации по оформлению статьи.

Также следует предоставить благодарность за оказанную помощь в исследовании научного проекта, преподавателей Кулмахамбетова Акмарал Токтаналиевну и Зинченко Дмитрий Андреевича.

Список литературы

1. Иванов, В.П. Надежность и ремонт машин. Технология, оборудование, организация. - Новополюк, 2016
2. Колобов С.В. Товароведение и экспертиза плодов и овощей: Учебное пособие / С.В. Колобов, О.В. Памбухчиянц. —М.: Издательско торговая корпорация «Дашков и К°», 2012 — С. 400.
3. Чуриков, А.А. Проектирование оптимального режима проведения неразрушающего теплового контроля малогабаритных изделий / А.А. Чуриков, Н.А. Конишева, Г.В. Шишкина // Вестн. Тамб. гос. техн. ун-та. - 2016. - Т. 22, №1. - С. 6-14.
4. Автоматизация сортировки и отбраковки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mkoi.org/366/367/373/> (дата обращения 25.04.18)
5. Антре Н.Е. «Обработка изображений в системах машинного зрения». Москва: Робототехника, – 2017. – С. 584.
6. Гаврилин К.Л., Бочкин С.А. «Системы управления техническим зрением роботов». М.: НИИмаш, – 2016. – С. 317.
7. Кочтюк В.И., Гавриш А.П., Карлов А.Г. Промышленные роботы: Конструирование, управление, эксплуатация: Вища. шк. Главное издательство, – 2016. – С. 415.

References

1. Ivanov, V.P.. Nadejnost i remont mashin. Tehnologiya, oborudovanie, organizaciya. - Novopolock, 2016 [in Russian].
2. Kolobov S.V. Товароведение i ekspertiza plodov i ovoschei_Uchebnoe posobie / S.V. Kolobov, O.V. Pambuhchijanc. —M.: Izdatelsko trgovaya korporaciya «Dashkov i K°», 2012 - 400 s [in Russian].
3. Churikov, A.A. Proektirovanie optimalnogo rejima provedeniya nerazrushayushego teplovogo kontrolya malogabaritnih izdelii / A.A. Churikov, N.A. Konisheva, G.V. Shishkina // Vestn. Tamb. gos. tehn. un-ta. - 2016 - T. 22- №1. - S. 6 – 14 [in Russian].
4. Avtomatizaciya sortirovki i otbrakovki [Elektronnii resurs]. - Rejim dostupa: <http://www.mkoi.org/366/367/373/> (data obrascheniya 25.04.18) [in Russian].
5. Antre N.E. «Obrabotka izobrazhenii v sistemah mashinnogo zreniya». Moskva: Robototekhnika, 2017. - 584 s [in Russian].
6. Gavrilin K.L., Bochkin S.A. «Sistemi upravleniya tehničeskim zreniem robotov». M.: NIImash, 2016. - 317 s [in Russian].
7. Kochtyuk V.I., Gavrish A.P., Karlov A.G. Promishlennye roboti: Konstruirovanie, upravlenie, ekspluataciya: Vischa. shk. Glavnoe izdatelstvo, 2016. - 415 s [in Russian].

А.Н. Нуртулеуов^{1}, А.К. Молдажанов¹, А.Т. Құлмахамбетова¹, Д.А. Зинченко¹*

*¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
(Алматы қ., Қазақстан Республикасы), alish.nur.99@mail.ru**

**АЛМА САПАСЫНЫҢ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ ӘДІСІ МЕН
АЛГОРИТМІН НЕГІЗДЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САНАТТАРҒА АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ
СҰРЫПТАУ**

Аңдатпа.

Мақалада алма сапасының көрсеткіштерін анықтау әдістері мен алгоритмі және оларды санаттарға автоматты түрде сұрыптау негізделген. Сапаның негізгі көрсеткіштері ГОСТ 34314-2017 сәйкес мыналарды қамтиды: сыртқы түрі, мөлшері (көлемі), иісі, дәмі және рұқсат етілген ауытқулар. Алмаларды сақтауға қою кезіндегі маңызды жұмыстардың бірі - мөлшері бойынша сұрыптау, қалдықтардың тазарту, сондай-ақ шірік пен фитотрофоз ауы-

руынан зардап шеккен жемістерді бөлу алу. Алмаларды сұрыптау қажеттілігі сақтау процесінде шамамен жемістердің бірнеше пайызына әртүрлі шірік әсер етеді, олардың негізгі бөлігі сұр шірік. Сақтау алдында шіріген жемістерді бөлуге арналған қол еңбегінің шығындары, алма өндіруге жұмсалатын жалпы еңбек шығынының 20-30% құрайды. Сұрыптау құрылымдарының жұмыс әдістері мен алгоритмдерінің әртүрлі ескі үлгілердегі түрлері қарастырылды, оның ішінде калибрлеу арқылы өлшемді анықтайтын механикалық сұрыптау түрінде немесе таразыларды қолдана отырып, алманың салмағын анықтайтын салмақты сұрыптау қарастырылды. Бұл машиналардың кемшіліктері - шикізаттың тесіктерге тіреліп қалуы, өнімнің бетіне механикалық зақым келуі (тырналуы), сұрыптау процесін жедел реттеудің мүмкін еместігі және нәтижесінде сұрыптаудың шартты дәлдігі. Зерттеулер нәтижесінде, ең заманауи және дұрыс шешім болып, оптикалық-электронды әдісі болып табылады, атап айтқанда кескінді түсіру құрылғысын қолдана отырып сұрыптау процесін автоматтандыру арқылы сапаның негізгі стандарттарын анықтау болып табылады. Оптикалық-электронды әдіс жемістерді түс сипаттамалары бойынша оптикалық сұрыптау үшін қолданылады, нәтижесінде түрлі-түсті қоспалар өнімдерден шығарылады. Оптикалық сұрыптаушы бүлінген және сапасыз өнімдерді алып тастауға мүмкіндік береді.

Кілттік сөздер: алма, алгоритм, технологиялық сұлба, техникалық көру жүйесі, сандандыру, камера, қамту құрылғы.

A.N. Nurtuleuov^{1}, A.K. Moldazhanov¹, A.T. Kulmahambetova¹, D.A. Zinchenko¹*

*¹Kazakh National Agrarian Research University
(Almaty c., Kazakhstan), alish.nur.99@mail.ru**

JUSTIFICATION OF THE METHOD AND ALGORITHM FOR DETERMINING THE QUALITY INDICATORS OF APPLES AND AUTOMATICALLY SORTING THEM INTO CATEGORIES

Abstract.

The article is based on the methods and algorithm for determining the quality indicators of apples and their automatic sorting by category. The main quality indicators are according to GOST 34314-2017 include: appearance, size, smell, taste and permissible deviations. One of the most important works when placing apples for storage is sorting by size, cleaning from waste, as well as separating fruits affected by rot and late blight. The need for sorting apples occurs during storage, about a few percent of the fruit is exposed to various rotations, the main part of which is gray rot. The cost of manual labor for separating rotten fruits before storage is 20-30% of the total cost of labor in apple production. In various older samples, the types of working methods and algorithms for sorting structures were considered, including mechanical sorting, which determines the size by calibration, or sorting by weight, which determines the weight of apples using weights. The disadvantages of these machines are the jamming of raw materials in the holes, mechanical damage (scratching) of the product surface, the inability to quickly adjust the sorting process, and as a result, very conditional sorting accuracy. As a result of the research, the opto-electronic method is the most modern and correct solution, in particular, the determination of basic quality standards by automating the sorting process using an image capture device. The opto-electronic method is used for optical sorting of fruits by color characteristics, as a result of which various color impurities are removed from the products. The optical sorter allows you to remove damaged and poor-quality products.

Key words: apple, algorithm, technological scheme, technical vision system, digitization, camera, capturing device.

Д.Е. Джакуфов^{1}, А.К. Молдажанов¹, А.Т. Кулмахамбетова¹, А.А. Азизов¹*

*¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
(г. Алматы, Республика Казахстан), jakufov.d@mail.ru**

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РОТОРНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ СОРТИРОВКИ КАРТОФЕЛЯ

Аннотация

Предметом моей научно-исследовательской работы является параметры и режимы работы роторной машины для сортировки сельскохозяйственной продукции. Объектом исследования является технологический процесс сортирования картофеля роторно-винтовым устройством. Целью данной работы является обоснование параметров и режима работы сортировки клубней картофеля роторно-винтового типа путём совершенствования сортировального устройства роторного типа повышения удельной производительности и точности сортировки. Теоретические исследования базировались на методах математического и механического моделирования взаимодействия клубней картофеля с роторно-винтовым сортирующим устройством в процессе их движения. Экспериментальные исследования выполнены методом планирования многофакторных экспериментов.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- обоснована конструктивно-технологическая схема роторно-винтовой машины сортирующего картофеля;
- установлены аналитические зависимости, установлена связь между технологическими параметрами сортировочной машины и режимом функционирования подающего рабочего органа (ротора-питателя);
- получена математическая модель процесса сортирования по качественному параметру оптимизации (точность сортирования);
- определены оптимальные параметры и режимы работы роторно-винтовой сортировочной машины для картофеля, обеспечивающие рациональную точность сортирования при сравнительно короткой длине барабана и при снижении энергоёмкости процесса.

Содержащиеся в диссертации научные положения и выводы позволяют обосновать основные конструктивные параметры роторно-винтового сортирующего устройства для картофеля, которые могут быть использованы проектно-конструкторскими организациями.

Ключевые слова: картофель, фракция, технологический процесс, конструктивно-технологическая схема, сортирующий рабочий орган.

Введение. Производство картофеля в данный момент является одной из трудоёмких отраслей. Затраты труда с годами не значительно снижаются. Основная часть затрат приходится на уборку, послеуборочную обработку картофеля и подготовку семенного материала. Большие затраты связаны с тем, что в основном производят картофель мелкие сельскохозяйственные предприятия и хозяйства, в которых нет достаточного оборудования: картофелеуборочных комбайнов и сортировальных пунктов. А применяют в технологии картофелекопатели с последующей уборкой вручную. Применение в технологии уборки картофелеуборочных комбайнов существенно снижает затраты труда. Но при комбайновой уборке в картофельном ворохе содержатся больше почвенных примесей, растительных остатков и маточных клубней [1-3]. Поэтому возникает необходимость сортировать клубни

картофеля, чтобы они соответствовали требованиям ГОСТ [3-6]. Вопросы сортирования рассмотрены в следующих источниках [1, 7- 15].

Передвижные пункты, не обеспечивают высокое качество технологического процесса, так как у них отсутствуют переборочные столы, для удаления почвенных комков, маточных и поврежденных клубней, нет компенсаторов (бункеров) на выходе и входе, а также устройств подачи готовой продукции в транспортное средство. Поэтому наиболее целесообразно использовать стационарные пункты. Сортирование на стационарных пунктах позволяет отделить клубни от почвенных примесей, растительных остатков и поврежденных клубней, разделить их на фракции по размерному признаку, а также увязать работу транспортных средств с машинами непрерывного транспорта на СКСП. Отсортированные клубни картофеля по размеру и массе уменьшают потери при переработке, снижают удельные затраты из-за уменьшения отходов, повышают эффективность работы и выход продукции. Однородный семенной материал позволяет снизить пропуски картофелепосадочных машин и увеличить их производительность высаживающих аппаратов, обеспечить дружные всходы, своевременность ухода за посадками картофеля и высокую урожайность [9].

Для продовольственного картофеля один из главных показателей его товарности является отсутствие в нем мелких клубней. Кроме этого, отсутствие мелких клубней в картофелехранилище увеличивает скважность, что снижает затраты энергии на продувку насыпи картофеля, и сохранность клубней.

В соответствии с агротребованиями клубни семенного картофеля разделяют по ГОСТ 7001-91 [6]. К данной семенной фракции относятся клубни округло-овальной формы размером (по наибольшему поперечному диаметру) 30... 60 мм, удлиненной формы размером 28... 55 мм. По ГОСТ 26545-85 клубни разделяют на три фракции: 25...50 г - мелкие по массе, 50...80г - средние и более 80 г (до 120 г) - крупные. Механические повреждения клубней рабочими органами не должны превышать 5 % от количества картофеля в каждой фракции.

Однородность состава фракции характеризуется процентом клубней из смежных фракций. Для семенного картофеля в каждой группе должно быть не более трех процентов клубней из других фракций по счету (ГОСТ 7001-91), а для продовольственного - не более 10% по массе (ГОСТ 26545-85). Эти показатели определяются коэффициентом точности сортирования, достигаемым на применяемых установках.

Колчин Н.Н. выделяет следующие виды коэффициентов точности: теоретический и действительный [13]. При сортировании клубней картофеля на массовые фракции, путем сортирования по размерам, предполагаемое качество работы машины характеризуется теоретическим коэффициентом точности сортирования γ_t .

Теоретический коэффициент точности находят по размерно-массовым характеристикам клубней картофеля. Он определяет теоретически возможную точность сортирования данного сорта сельскохозяйственной культуры сортирования по заданному размерному признаку.

Кроме того, качество работы машины определяется еще двумя показателями: повреждаемостью сортируемого материала и производительностью.

Повреждаемость материала характеризуется числом и степенью повреждений, наносимых рабочими органами компонентам смеси. Для картофеля наличие небольшого числа легких повреждений допустимо, так как он имеет возможность «заживлять» свои раны в силу своей физиологии. На сегодняшнем уровне развития техники полного отсутствия повреждений достичь невозможно. Но недопустимо наносить клубням картофеля и другим сельскохозяйственным продуктам многочисленные ранения серьезного характера.

Производительность характеризуется подачей исходного материала или выходом готового продукта в единицу времени. Так как процесс сортирования сопровождается разделением на несколько фракций, то готовой продукцией считается суммарный объем

(масса) всех фракций. Суммарный выход всех фракций может быть и не равен подаче исходного вороха из-за содержащихся в нем примесей, которые стараются удалить.

Например, исходный ворох картофеля, поступающий на сортирование после уборки с поля, может содержать в себе до 50% примесей [2].

Методы и материалы. Сортирование клубней картофеля по размерным признакам.

Наибольшее практическое применение в сельскохозяйственном производстве нашел способ разделения клубней по их линейным размерам.

Клубень, как объект сортирования, характеризуется тремя линейными размерами - длиной a , шириной b и толщиной c . В зависимости от принятого линейного размера для процесса разделение вороха картофеля на фракции используются разнообразные устройства с отверстиями различной формы: при сортировании по толщине c используют щелевидные и продолговатые отверстия; по ширине b - круглые, по размеру $+ c$, близкому к среднему между шириной и толщиной, - квадратные; по длине - ячеистые поверхности (триеры) и щелевидные отверстия с толкателями [5;6].

Разработаны способы, с помощью которых можно измерять объем клубня, контролируя давление в полых рабочих органах, обжимающих обрабатываемый материал [2]. Разработаны также фотометрические и телевизионные устройства для определения объема клубня, соответствующего его линейного размера или нескольких размеров одновременно. Исследуя размерно-массовые характеристики клубней картофеля, установлено, что из трех размеров наибольшим разнообразием отличается длина и наименьшим - толщина клубней.

Известно, что на процесс сортирования оказывает значительное влияние форма клубня. Одной и той же массе соответствуют клубни с различными линейными размерами и различной формой, которая характеризуется соотношением трех линейных размеров и зависит от сорта картофеля и условий возделывания. Коэффициент формы клубней выражается формулой

$$k_{\phi} = a/\sqrt{b * c}$$

где a, b и c - соответственно, длина, ширина и толщина клубня, мм.

В работе рекомендуется классифицировать клубни картофеля по форме на 7 групп, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

Формы клубней картофеля

Название формы	Коэффициент формы
Шаровидная	1,1
Округлая	1,11...1,20
Округло-овальная	1,21...1,30
Овальная	1,31...1,40
Удлиненно-овальная	1,41...1,50
Удлиненная	1,51...1,60
Максимально удлиненная	1,61 и более

Приведенная классификация упрощает представление о форме клубня и предусматривает использование оценочного показателя $K\phi$ в расчетах при разработке картофелесортировальных машин. Вместе с тем в ряде случаев возникает потребность характе-

ривать отдельный клубень или группу клубней каким-либо одним параметром. В качестве его принимается средний диаметр клубня

$$d_{\text{cp}} = \frac{a + b + c}{3}$$

или средне-кубическое значение

$$d_{\text{cp}} = \sqrt[3]{a * b * c}$$

Академик В.П. Горячкин, изучая вопросы сортирования картофеля, установил, что между массой m и толщиной клубня c существует зависимость, которая описывается следующим уравнением:

$$m = A * c^n$$

где m - масса клубня, г;

A, n - эмпирические коэффициенты.

Эмпирические коэффициенты варьируют в зависимости от формы, удельной массы и сорта картофеля. На рисунке 1 показана зависимость между размерами клубня и его массой.

Исследованиями доказано, что плотность распределения линейных размеров клубней a, b и c в зависимости от их массы подчиняется нормальному закону. На рисунке 2 представлены вариационные кривые плотности распределения толщины клубня по массе, описываемые плотностью нормального распределения.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{c})^2}{2\sigma^2}}$$

где σ - среднее квадратическое отклонение;

\bar{c} - средняя арифметическая величина, соответствующей фракции.

Размерные характеристики клубней соседних фракций перекрывают одна другую, т.е. при сортировании клубней по массе путем их сортирования по размеру примеси клубней одной фракции в другой неизбежны.

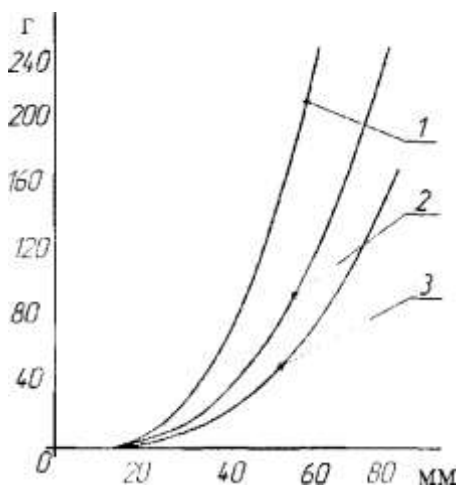


Рисунок 1 - Зависимость между размерами клубня и его массой:

1 - толщина; 2 - ширина; 3 - длина.

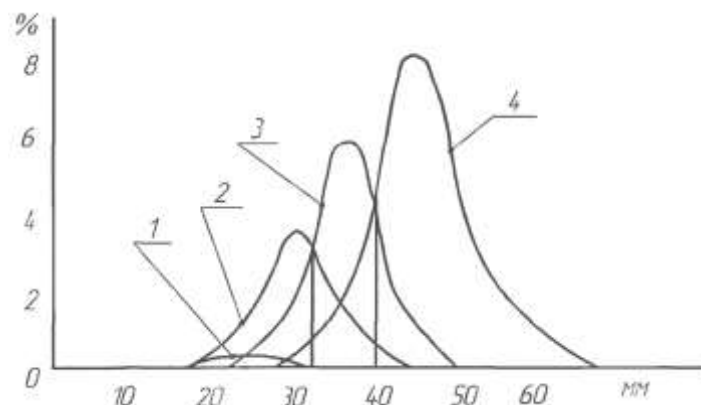


Рисунок 2 - Вариационная характеристика толщины клубня в зависимости от его массы:
1 - примеси, 2 - мелкие клубни, 3 - средние клубни, 4 — крупные клубни

Перекрытия являются следствием того, что масса и размеры отдельных клубней варьируются в широких пределах. Это и предопределяет точность сортирования. Размеры калибрующих отверстий можно определить без построения графиков - аналитическим путем, по следующим зависимостям:

- граница разделения крупной и средней фракции

$$c_{ск} = \frac{\left[-(c_k \sigma_c^2 - \sigma_c c_k^2) + \sigma_c \sigma_k \sqrt{(c_k - c_c)^2 + 2(\sigma_k^2 - \sigma_c^2) \ln \frac{\sigma_k K_c}{\sigma_c K_k}} \right]}{(\sigma_k^2 - \sigma_c^2)}$$

-граница разделения для средней и мелкой фракции

$$c_{мс} = \frac{\left[-(c_c \sigma_m^2 - \sigma_m c_c^2) + \sigma_m \sigma_c \sqrt{(c_c - c_m)^2 + 2(\sigma_c^2 - \sigma_m^2) \ln \frac{\sigma_c K_m}{\sigma_m K_c}} \right]}{(\sigma_c^2 - \sigma_m^2)}$$

где $\bar{c}_k, \bar{c}_c, \bar{c}_m$ - среднее арифметическое значение толщины, соответственно для крупной, средней и мелкой фракции, мм;

$\sigma_k, \sigma_c, \sigma_m$ - среднее квадратическое отклонение толщины, соответственно для крупной, средней и мелкой фракции, мм;

K_k, K_c, K_m - массовая доля (в %) соответственно крупной, средней и мелкой фракции в сортируемом ворохе.

Процесс сортирования сопровождается перемещением клубней, трением их друг о друга и поверхности рабочих органов. Различают несколько видов трения: трение скольжения, трение качения и трение опрокидывания. Трение опрокидывания по опытным данным больше трения качения. Это трение появляется, когда клубень поворачивается под воздействием движущей силы вдоль своей большей оси. Каждый вид трения характеризуется коэффициентами или соответствующими углами трения. Коэффициенты и углы трения качения во всех случаях меньше коэффициентов и углов трения скольжения. Численные значения коэффициентов и углов трения зависят от материала поверхности, с которым соприкасаются клубни, а также от крупности клубней. Чем крупнее клубни, тем большим

коэффициентом или углом трения они характеризуются. Это объясняется тем, что от мелких клубней они отличаются менее гладкой поверхностью и менее круглой формой.

Разница коэффициентов и углов трения, мелких и крупных клубней незначительна и не может служить исходным параметром для разделения клубней по крупности. Однако ее можно использовать как сопутствующий фактор в совокупности с другими, чтобы в большей мере придать процессу сортирования закономерную направленность.

Клубни картофеля обладают упругими свойствами, т.е. способностью восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия внешних сил. По данным Сысуева В.А., Алешкина А.В. и Кормщикова А.Д. модуль упругости клубней картофеля (при сжатии) составляет 3,9...6,9 МПа, предел прочности при сжатии - 1,18...1,96 МПа, максимальное относительное сжатие - 25...30%. В работе Верещагина Н.И. и Пшеченкова К.А. [1] говорится, что предел прочности семенных клубней составляет 0,45...0,55 МПа. Клубни обладают упругими свойствами в пределах допустимых деформаций. Вопросами упругих ударов и упругих деформаций клубней занимались многие авторы. Из работ этих авторов следует, что удары клубней, высоту и скорость их падения следует ограничивать в пределах упругой деформации, иначе они получают повреждения. Упругость клубня характеризуется коэффициентом восстановления скорости K_B , а также относительной упругой деформацией, выраженной в процентах и определяемой отношением величины деформации клубня Δd к первоначальному его размеру d

$$\lambda = (\Delta d/d) * 100\%.$$

Формула, применяемая для расчетов, получена в результате несложных преобразований, и имеет следующий вид

$$K_B = \sqrt{\frac{h}{H}},$$

где H – высота падения клубня, м;

h – высота отскока клубня после удара, м.

В пределах упругой деформации повреждения клубней не происходят. При уборке, осенней транспортировке и сортировании картофеля механические повреждения достигают 30...90 % [5], при этом одной из первостепенных задач при механизации работ должна считаться борьба за ограничение деформации клубней в пределах упругости. Установлено, что в процессе уборки и сортирования преобладают динамические нагрузки [8;9]. В этом случае возможно нанесение клубням ударов, вызывающих деформации за пределами упругости. При частично упругом ударе часть энергии идет на восстановление скорости, а часть вызывает повреждение ткани. Табачук В. И., исследуя удар клубня о металлическую плиту, установил, что повреждение клубня начинается при поглощении им энергии $E = 0,08...0,18$ Н-м.

Если кинетическую энергию, поглощаемую клубнем в момент удара о массивное твердое неподвижное тело, выразить через его массу и скорость, то количество поглощенной энергии, идущее на повреждение клубня, можно определить по формуле

$$E = \frac{m v^2}{2} (1 - K_B^2),$$

где m – масса клубня картофеля, кг;

v – скорость удара, м/с;

K_B – коэффициент восстановления скорости.

Энергия поглощается клубнем без последствий только до определенных ее значений, сверх которых идет разрушение клеток - повреждение мякоти. Поэтому при уборке, транспортировке и сортировании картофеля повреждения достигают 30...90 %, это говорит о том, что необходимо совершенствовать механизацию работ и предотвращать деформацию клубней свыше зон упругости.

Анализ формулы показывает, что при прочих равных условиях сильнее повреждаются клубни крупных фракции, что подтверждается опытными данными [13;15]. Повреждение мякоти начинается при поглощении энергии более 0,08...0,18 Дж.

Из этих условий устанавливается допустимая скорость движения клубней $u_{доп}$ и допустимая высота падения $A_{доп}$, которые составляют: $u_{доп} < 1$ м/с; $A_{доп} < 0,3$ м [14]. Эти замечания относятся к случаю центрального удара клубня, но в реальных установках клубень может испытывать касательные удары о различные элементы рабочих органов. Касательная сила удара зависит от коэффициента трения клубня о материал рабочего органа и от нормальной составляющей силы удара. Эта касательная сила может вызвать повреждения наружной поверхности (обдир кожуры, вырыв мякоти), поэтому ее также надо ограничивать, применяя не просто эластичные материалы, гасящие ударные взаимодействия, но и обладающие малыми коэффициентами трения. Каспарова С.А. и др. установили, что замена металлических голых и обрешеченных прутков полыми резиновыми прутками различных диаметров значительно уменьшает количество сильных повреждений. Таким образом, есть основания полагать, что использование результатов этих исследований в рабочих органах сортировальных машин поможет уменьшить повреждения клубней. Проблему механизации уборки и послеуборочной обработки картофеля следует решать комплексно, в неразрывной связи с агротехникой возделывания этой культуры и ее селекции. При этом необходимо добиваться, чтобы кожура клубней, достигших зрелости, обладала более высокими прочностными свойствами.

Свойства клубней картофеля непостоянны во времени. Они изменяются по мере хранения в связи с жизнедеятельностью самого клубня, что требуется учитывать при разработке машин и технологического процесса обработки картофеля.

Классификация признаков и устройств для разделения клубней на фракции

По принятой в России классификации машины для сортирования клубней картофеля различают по типу рабочих органов: транспортерного типа; с вращающимися валиками; с плоскими решетками; с цилиндрическими решетками; с различной комбинацией рабочих органов [8].

Классификация рабочих органов представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 - Классификация рабочих органов для сортирования картофеля.

Рабочие органы картофелесортировальных машин следует различать:

а) в зависимости от последовательности, выделения фракций на рабочие органы с последовательным и параллельным сортированием;

б) в зависимости от количества фракций, на которые сортируют картофель одним рабочим органом, на двух-, трех- и многофракционные;

в) в зависимости от признака, который выбран для сортирования, на рабочие органы, разделяющие клубни по толщине, ширине или сочетанию размеров, а также по объему.

В основном клубни картофеля разделяют на 3...4 фракции. Сортировать клубни можно в разной последовательности. Если на сортирующей поверхности из потока последовательно выделяются вначале мелкие клубни, затем на следующем ее участке средние и т.д., то такой процесс сортирования называют последовательным.

Процесс, при котором вначале выделяются крупные клубни, а затем разделяются средние и мелкие, называют параллельным сортированием. Крупные клубни, выделенные в начальный период сортирования, оказываются менее поврежденными. Их масса составляет в среднем около 50% в массе картофеля, поступающего на обработку, и отсутствие такого количества клубней при разделении мелкой и средней фракции значительно разгружает участок рабочего органа с малыми просветами. Это позволяет повысить производительность сортировок.

Исследования различных сортирующих рабочих органов показали, что при параллельном выделении фракций удельная производительность повышается на 25...40% практически при той же точности сортирования.

Поэтому рабочие органы, сортирующие картофель в последовательности от крупного к мелкому, являются наиболее выгодными с точки зрения совершенства технологического процесса.

В зависимости от выбранного линейного размера для сортирования клубня применяют различные типы рабочих органов. На рисунке 4 приведена классификация рабочих органов для сортирования клубней по линейным размерам.

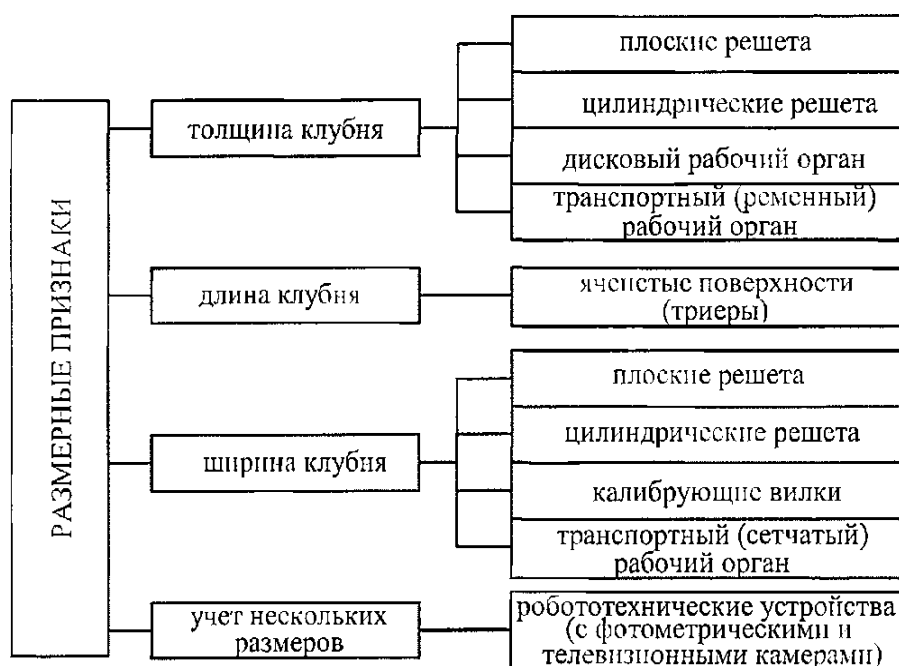


Рисунок 4 - Классификация рабочих органов для сортирования картофеля на фракции по линейным размерам клубней.

В настоящее время сортирование производится преимущественно по линейным размерам. Существуют следующие виды сортировок: ремённая, роликовая, грохотная, барабанная и фотометрическая. Все перечисленные виды сортировок имеют ряд недостатков, поэтому актуальным является постоянное совершенствование методов сортирования, конструкций сортировочных машин, а также внедрение процесса очистки сырья от примесей одновременно с сортированием. Важным фактором является также универсализация машины, то есть возможность применения ее для сортировки различных корнеклубнеплодов, овощей и фруктов.

Сортирующие рабочие органы барабанного типа широко используются в сельском хозяйстве [7].

По способу передвижения сортируемого картофеля по рабочей поверхности барабанные сортировки разделяют на две группы. Это барабаны с наклоном геометрической оси и барабаны со шнековыми направляющими лотками, расположенными внутри их. В барабанах обеих групп решета располагают последовательно или параллельно (концентрически) для последовательного и параллельного выделения фракций.

В барабанных сортировках клубни сортируются вращающимся цилиндрическим барабаном-решетом с диаметром 500... 1000 мм.

Основным преимуществом барабанных рабочих органов является простота конструкции и спокойная работа. В связи с тем, что разделение компонентов вороха на фракции в сортировках с цилиндрическими решетами осуществляется преимущественно по последовательному принципу, в работе участвуют лишь 12... 16% внутренней поверхности. Поэтому данные машины считают малопродуктивными. Крупные клубни, наиболее чувствительные к повреждениям, проходят наибольший путь в процессе технологической обработки, что влияет на качество сортирования не в лучшую сторону. Найденные новые технические решения [4] дают возможность повысить коэффициент использования площади рабочей поверхности, уменьшить повреждаемость клубней и открывают новые направления по созданию барабанных сортировок.

Результаты и обсуждение. Наиболее распространенными являются конструкции барабанных сортировок, разделяющие клубни картофеля по последовательному принципу. Одна из таких конструкций приведена на рисунке 5 [3].

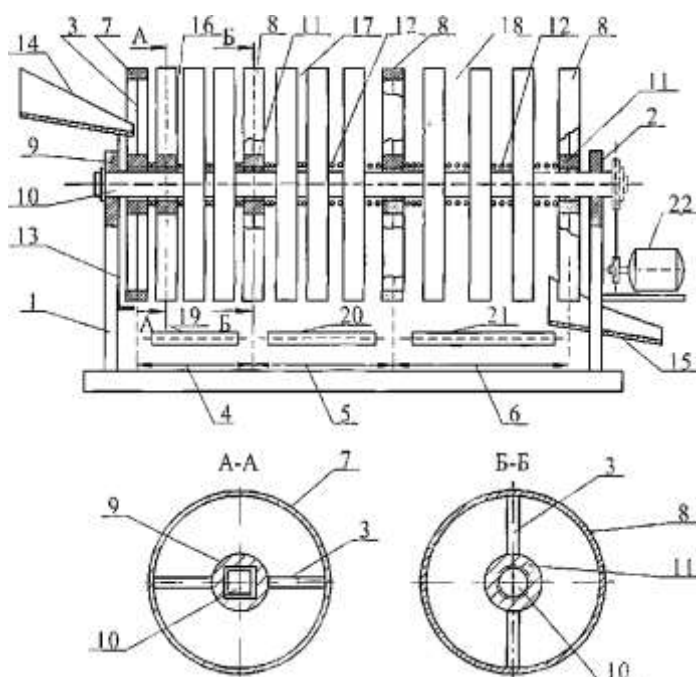


Рисунок 5 - Устройство для очистки и сортировки картофеля:

- 1,2-стойки; 3-барабан; 4,5,6-секции; 7,8-кольца; 9-ступица; 10-вал; 11-ступица; 12-пружина; 13-кожух; 14-бункер загрузочный; 15-лоток выгрузной; 16,17,18-зазоры между кольцами; 19,20,21-выгрузные транспортёры; 22-мотор-редуктор.

Машина для очистки и разделения клубней картофеля на фракции содержит стойки 1 и 2, на которых смонтирован барабан 3. Барабан 3 выполнен из трех отдельных секций 4, 5 и 6, каждая из которых состоит из набора колец 7. Между отделениями установлены кольца 8, которые отделяют секции друг от друга. Кольца 7 ступицами 9 посажены на вал 10, который на этих участках имеет отличное от круга поперечное сечение, например, квадратное.

Ступицы 11 отделяющих колец 8 выполнены с резьбой и установлены на участках вала 10, на которых также выполнена резьба. Между кольцами 7 и 8 установлены распорные пружины 12, которые разделяют кольца между собой. К стойке 1 жестко прикреплен кожух 13, который предотвращает выпадение клубней.

В состав установки входит загрузочный бункер 14 и выгрузной лоток 15. Зазор 16 между кольцами в первой, со стороны загрузочного лотка, секции 4 меньше, чем зазор 17 между аналогичными кольцами в следующей секции 5, а зазор 18 в секции 6 больше, чем зазор 17. Под барабаном 3 по количеству секций установлены выгрузные транспортеры 19, 20 и 21, с помощью которых отводятся примеси, или транспортируются клубни картофеля соответствующей фракции. Механизм привода барабана 3 выполнен в виде мотор-редуктора 22. При работе устройства в каждой секции 4, 5 и 6, вращением кольца 8, устанавливаются зазоры, соответствующие размерам клубней каждой фракции. При этом в первой секции 4 устанавливаются зазоры для прохода мелких клубней. Соответственно в секции 5 отделяются средние и в секции 6 крупные клубни картофеля. Каждая фракция поступает соответственно на транспортеры 19, 20, 21 и транспортируется ими.

Устройство имеет ряд недостатков: способ продвижения продукта внутри рабочего органа; высокая вероятность повреждений клубней картофеля, особенно самой ценной - крупной фракции, так как она отделяется в последнюю очередь, применение в конструкции спиц также повышает повреждаемость клубней; невысокий процент использования рабочей поверхности, так как она состоит из колец, что, безусловно, снижает эффективность работы установки.

Частично эти недостатки устранены в следующей конструкции, показанной на рисунке 1.6. Это также барабанный сепаратор, рабочий орган которого установлен наклонно [1].

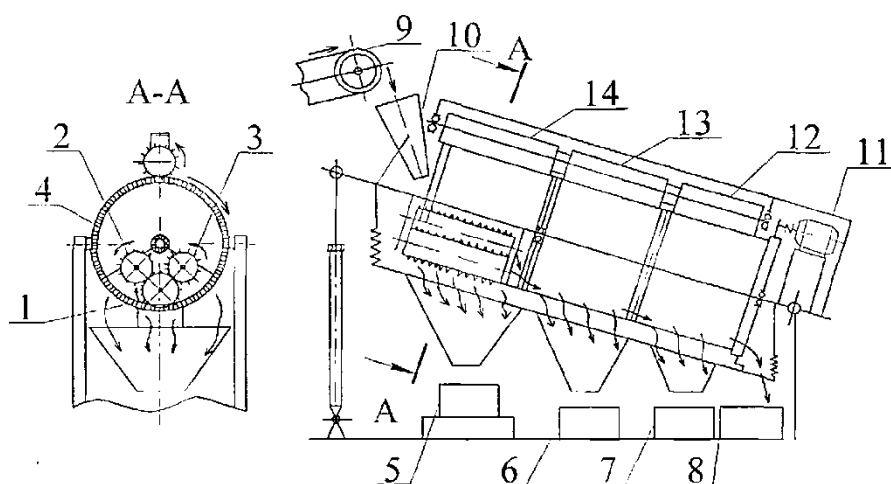


Рисунок 6 – Сепарирующая машина для клубней картофеля:

1,2,3-баллоны; 4-цилиндрическое решето; 5,6,7,8-бункеры; 9-транспортёр; 10-загрузочный бункер; 11-электродвигатель; 12,13,14-баллоны с пальчиковой поверхностью

Сепарирующая машина для клубней картофеля содержит верхние баллоны 2 и 3, установленные над баллоном 1. Все баллоны выполнены с цилиндрической пальчиковой

поверхностью и расположены у загрузочного бункера, с образованием лотка из баллонов. Клубни картофеля с примесями подаются транспортером 9 в загрузочный бункер 10, из которого выходят на поверхность образованную баллонами. Вследствие их наклона и вращения клубни картофеля попадают в область наибольшего сближения баллонов, которыми и захватываются. Упавшие на решетку примеси частично проваливаются и продавливаются пальцами баллона, попадая в бункер 5. Очищенные клубни картофеля продолжают перемещаться по решетке до попадания в соответствующие по размеру ячей для средних, мелких и крупных клубней картофеля и попадают в бункеры соответственно 6, 7 и 8.

Цилиндрическое решето 4 вращается посредством электродвигателя 11. Баллоны с пальчиковой поверхностью 12, 13 и 14 используются для очистки забивающихся отверстий.

Данное устройство разделяет ворох картофеля в последовательности от мелкого к крупному, в результате чего производительность сортирования низкая, а повреждаемость высокая, особенно у крупных клубней.

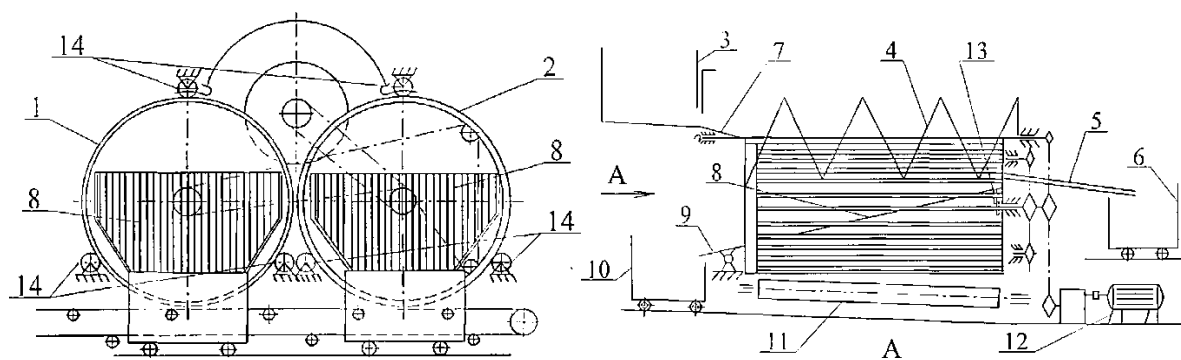


Рисунок 7 - Устройство для очистки и сортировки картофеля:

1,2-барабаны; 3-загрузочный бункер; 4-шнек; 5,7,9-лоток; 6,10-приёмный бункер; 8-вибрирующие скатные лотки; 11-ленточный транспортёр; 12-электродвигатель; 13-цепная передача; 14-ролики

Устройство для очистки и сортировки клубней картофеля содержит первый прутковый барабан, шнек, второй прутковый барабан и механизм их привода. Движение второго барабана обратного относительно первого. Шнек расположен в верхнем межбарабанном пространстве, причем, внутри каждого из барабанов установлены решетчатые скатные лотки, связанные с приводом.

Принцип работы устройства следующий. Ворох картофеля из загрузочного бункера 3 через лоток 7 поступает на рабочую поверхность устройства, образованную поверхностями барабанов 1 и 2, вращающимися в противоположные стороны. Барабаны расположены на роликах 14. Ворох продвигается по рабочей поверхности посредством шнека 4.

При этом мелкие клубни картофеля вместе с примесями проваливаются внутрь барабана, а крупные, двигаясь по рабочей поверхности, очищаются, и в итоге сходят по лотку 5 в приемный бункер 6. Мелкие клубни и примеси попадают на вибрирующие решетчатые скатные лотки, расположенные внутри барабана 8. Вибрация осуществляется за счет того, что лотки связаны с приводом посредством передачи 13. Примеси проваливаются в ячейки лотков и попадают на ленточный транспортер 11, которым они выгружаются. Мелкие клубни продвигаются под действием силы тяжести по скатным лоткам, и сходят по лотку 9 в приемный бункер 10.

Недостатками этой конструкции являются: значительная громоздкость, высокая повреждаемость клубней рабочим органом, ворох картофеля разделяется только на две фракции.

Барабанная сортировка. Устройство, приведенное на рисунке 1.8, содержит два последовательно размещенных на общей оси вращения барабана, наклоненных к горизонтальной плоскости.

Каждый барабан имеет несущие кольца 1 и диск 2. По окружности колец 1 имеется множество отверстий, в которые вставлены стальные обрезиненные прутки 3. Четыре накрест размещенных прутка прикрепленные к кольцам 1 и образуют каркас барабана. Остальные прутки 3 вставлены в отверстия и фиксируются с помощью шайб и шплинтов.

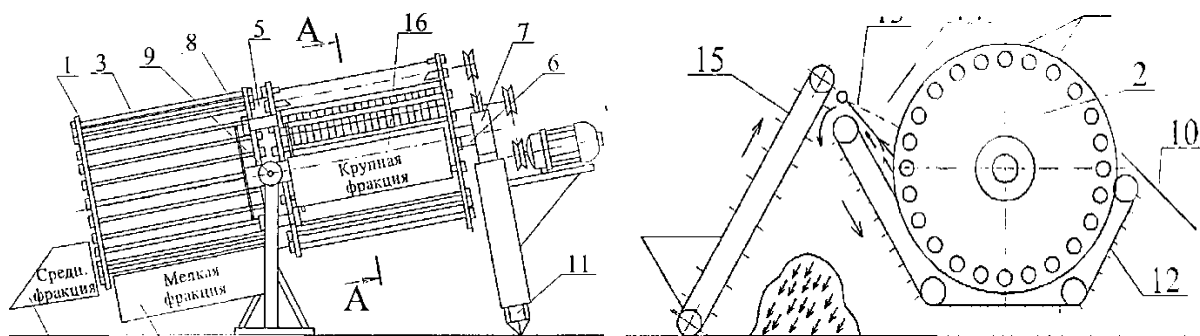


Рисунок 8 - Устройство для очистки и сортировки корнеклубнеплодов:

- 1-кольцо; 2-диск; 3-пруток; 4-регулирующие отверстия; 5-перемычка; 6,9-цапфы; 8-ролик;
10,13,16-лоток; 11-винтовая пара; 12-ленточный транспортёр; 14-приёмная камера;
15-транспортёр-питатель

На кольцах 1 и диске 2 имеются свободные отверстия 4 для регулирования расстояния между прутками. На верхнем (приемном) барабане прутки расставлены реже, чем на нижнем (консольном) барабане. Передний конец верхнего барабана с помощью цапфы 6, прикрепленного к диску 2, опирается на подшипник 7. В средней части сортировки кольца 1 соединяются жестко цилиндрической перемычкой 5.

Кольца 1 опираются на два нижних ролика и поддерживаются двумя верхними роликами 8. Оси роликов закреплены на рамке. Рамка с помощью двух цапф 9 (с той и другой стороны) шарнирно установлена на раме машины. Передние стойки рамы на нижнем конце имеют винтовую пару 11, с помощью которой изменяется их высота и вследствие этого угол наклона барабанов к горизонту. С нижней стороны верхний редкопрутковый барабан охвачен ленточным транспортером 12. Устройство работает следующим образом. Клубни картофеля транспортером (питателем- дозатором) 15 подаются в приемную камеру 14, образованную лотком 13 и наружной поверхностью верхнего барабана. Доза подачи клубней должна быть такой, чтобы в приемной камере 14 скапливалась некоторая часть клубней.

Порция клубней, находящаяся в приемной камере 14, создает постоянное давление (подпор) на поверхность верхнего редкопруткового барабана. В этих условиях клубни в приемной камере 14 под воздействием прутков барабана и естественного подпора находятся в непрерывном движении. Вследствие этого клубни, имеющие размеры меньше величины просвета между прутками, легко проходят вовнутрь барабана, а крупные клубни отбираются прутками и переносятся на лоток 16.

Поскольку ось вращения барабана наклонена относительно горизонтальной плоскости, при каждом опускании вниз клубни перемещаются также вдоль оси вращения барабана. При этом клубни интенсивно перемешиваются, что способствует отделению от них налипшей почвы. Почвенные примеси подхватываются рифленой поверхностью транспортера и выносятся наружу. По мере движения вдоль оси вращения масса клубней поступает на

внутреннюю поверхность нижнего барабана. Мелкие клубни проваливаются через просветы между прутками и поступают на лоток 17, а клубни средних размеров сходят с конца барабана на лоток 18.

Недостатком этой конструкции является то, что траектория движения компонентов обрабатываемого материала внутри барабана не совпадает с направлением сортирующих щелей, вследствие чего на короткой длине барабана невозможно добиться высокой точности сортирования

К числу достоинств можно отнести конструктивное решение, суть которого в том, что транспортер выполняя несколько функций одновременно: при помощи него приводится в движение барабан, он же производит очистку поверхности барабана от налипших примесей и почвы.

Выводы.

На основании проведенного анализа признаков разделения, рабочих органов и устройств для сортирования можно сделать выводы:

В качестве сортирующих следует выбирать устройства с щелевыми отверстиями, так как пропускная способность их наиболее высокая.

Наибольшую производительность имеют рабочие органы роторного типа.

Наибольшее предпочтение следует отдавать параллельному способу разделения клубней картофеля на фракции, так как при этом увеличивается производительность сортировки и качество ее работы.

Рабочие органы должны иметь стабильный размер отверстий, чтобы процесс сортирования не нарушался.

При создании сортировок для картофеля необходимо ориентироваться на сортирующие устройства с минимальными размерами рабочих поверхностей, работающих с меньшими затратами энергии, что позволяет снижать повреждения клубней картофеля и экономить средства при эксплуатации.

При сравнении известных сортирующих рабочих органов нами установлено, что совершенствование процесса сортирования картофеля возможно на основе такого устройства, в котором сочетаются положительные признаки известных устройств. Наиболее перспективными являются барабанные сортирующие рабочие органы, так как сочетают достоинства сортировок роторного типа со щелевыми отверстиями и стабильно сохраняющие размеры щелей между витками.

Однако влияние ряда факторов на процесс сортирования роторно-винтовым устройством изучен недостаточно. Не исследовано влияние винтовой навивки сортирующей поверхности в сочетании с другими факторами на точность сортирования и производительность, не известно при этом, каков уровень повреждаемости клубней.

Учитывая вышеизложенные предпосылки для создания новых рабочих органов и необходимость изыскания их рациональных параметров, была определена цель. Целью исследований является обоснование параметров и режима работы сортировки клубней картофеля роторно-винтового типа путём совершенствования сортировального устройства роторного типа.

Гипотезой улучшения процесса сортирования послужило то, что в начальный момент из вороха выделяются наиболее крупные клубни, при этом увеличивается пропускная способность установки и снижается количество повреждений картофеля [8; 14]. Барабан установки вместе совместно с ротором приводится от одного электродвигателя, в результате сортировка работает спокойно. Ротор непрерывно подаёт картофель на сортирующий барабан. Щелевые отверстия располагаются по направлению движения компонентов обрабатываемого материала, в результате точность сортирования увеличивается при сравнительно короткой длине барабана [16]. В соответствии с вышесказанным были поставлены следующие задачи исследования:

разработать модель сортировки роторно-винтового типа с возможностью регулирования управляемыми факторами процесса сортирования;

теоретически обосновать условия взаимодействия клубня с рабочим органом, позволяющих исключить повреждения клубней или свести их к минимуму;

выявить зависимости параметра оптимизации от существенных факторов процесса сортирования и режима работы роторно-винтовой сортировки;

проверить эффективность работы роторно-винтовой сортировки для картофеля в производственных условиях;

обосновать технико-экономическую целесообразность использования роторной машины для сортировки клубней картофеля.

Благодарность.

Выражаю благодарность своему научному руководителю Молдажанову Айдар Кадыржановичу за ценные советы при планировании и руководстве исследованием и рекомендации по оформлению статьи.

Также следует предоставить благодарность за оказанную помощь в исследовании научного проекта, преподавателей Кулмахамбетова Акмарал Токтаналиевну и Азизова Азимжана Адуррахимовича.

Список литературы

1. Верещагин, Н.И. Комплексная механизация возделывания уборки и хранения картофеля / Н.И. Верещагин, К.А. Пшеченков. - М.: Колос, 1977. - 325 с.
2. Верещагин, Н.И. Уборка картофеля в сложных условиях / Н.И. Верещагин, К.А. Пшеченков. - М.: Колос, 1965. - 265 с.
3. ГОСТ 23493-79. Картофель. Термины и определения. - М: Изд-во стандартов, 1980. – 6 с.
4. ГОСТ 26545-85. Картофель свежий продовольственный, реализуемый в розничной торговой сети. — М.: Изд-во стандартов, 1988. - 6 с.
5. ГОСТ 26832-80. Картофель свежий для переработки на продукты питания. - М.: Изд-во стандартов, 1991. - 4 с.
6. ГОСТ 7176-85. Картофель свежий продовольственный, заготавливаемый и поставляемый. - М.: Изд-во стандартов, 1998. - 5 с.
7. Верещагин, Н.И. Рабочие органы машин для возделывания, уборки и сортирования картофеля / Н.И. Верещагин, К.А. Пшеченков, В.С. Герасимов. - М.: Колос, 1983.-208 с.
8. Гребенюк, И.А. О выборе рабочих органов для сортирования картофеля / И.А. Гребенюк, О.И. Гребенюк // Сб. научных работ. Саратовский с.-х. Институт. - 1978.-№117. - С.66-71.
9. Долгов, А.И. Сортирование корнеклубнеплодов по форме и массе с помощью оптико-электронных средств / А.И. Долгов, В.Б. Герасименко // Техника в сельском хозяйстве. -1988. —№3- С. 44-45.
10. Иванов, А.Г. Структурно-параметрический синтез и анализ механизмов грохотных калибрующих машин: дис. ... канд. техн. наук / А.Г. Иванов. - Ижевск, 2005.-117 с.
11. Каламин, А.И. Машины для сортирования картофеля / А.И. Каламин. - М.: Машгиз, 1961. - 84 с.
12. Кириенко, Ю.И. Изыскание и исследование рабочего органа для сортирования картофеля с целью повышения основных показателей процесса сортирования: дис. ... канд. техн. наук / Ю.И. Кириенко. - М., 1978.-212 с.
13. Колчин, Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля / Н.Н. Колчин, А.И. Орцис // Тракторы и сельхозмашины, 1987. - №5. - С. 34-35.

14. Останин, Р.И. Параметры и режимы работы дисково-ленточного устройства для повышения эффективности сортирования картофеля на фракции: дис. ... канд. техн. наук / Р.И. Останин. - Ленинград-Пушкин, 1985. - 224 с.

15. Юрасов, В.С. Разработка и обоснование параметров барабанной картофелесортировки: автореф. дис. ... канд. техн. наук / В.С. Юрасов. - Чебоксары, 2004. - 19 с.

16. Пат. №2194380 РФ, МКИЗ А 01 D33/08 Устройство для очистки и сортировки корнеклубнеплодов и фруктов / Л.М. Максимов, П.Л. Максимов, С.П. Игнатьев (РФ). - 2001102203/13; Заявлено 24.01.2001; Опубл. 20.12.2002, Бюл. №35. - 4 с.

References

1. Vereshcagin, N.Y., Pshechenkov, K.A. (1977). *Komplexnaya mehanizatsiya vozdelvaniya uborky u hranenya kartofelya* [Complex mechanization of potato cultivation harvesting and storage]. Moscow: Kolos [in Russian].

2. Vereshcagin, N.Y., Pshechenkov, K.A. (1965). *Uborka kartofelya v slozhnih uslovyah* [Potato harvesting in difficult conditions]. Moscow: Kolos [in Russian].

3. GOST 23943-79 (1980). *Kartofel. Termyni y opredeleniya* [Potato. Terms and definitions]. Moscow: Publ. Standartds [in Russian].

4. GOST 26545-85 (1988). *Kartofel svezhyi prodovolstvennyi, realizuemyi v roznuchoi torgovoi sety*[Fresh food potatoes sold in a retail trade network]. Moscow: Publ.Standards

5. GOST 26832-80 (1991). *Kartofel svezhui dly pererabotky na produkti pytanya* [Fresh potatoes for processing for food]. Moscow:

6. GOST 7176-85 (1998). *Kartofel svezhyi prodovolstvennyi, zagotavlenniy y postavlyaemyi* [Fresh food potatoes, harvested and supplied].

7. Vereshchagin, N.I., (1983). *Rabochiye organy mashin dlya vozdelvaniya, uborki i sortirovaniya kartofelya* [Working bodies of machines for cultivation, harvesting and sorting of potatoes]. M.: Kolos.

8. Grebenyuk, I.A., (1978). *O vybore rabochikh organov dlya sortirovaniya kartofelya* [On the choice of working bodies for sorting potatoes]. Sat. scientific works. Saratov agricultural Institute

9. Dolgov, A.I., (1988). *Sortirovaniye korneklubneplodov po forme i masse s pomoshch'yu optiko-elektronnykh* [Sorting of root and tuber crops by shape and mass using optical-electronic means]. Technics in agriculture.

10. Ivanov, A.G., (2005). *Strukturno-parametricheskiy sintez i analiz mekhanizmov grokhotnykh kalibruyushchikh mashin* [Structural and parametric synthesis and analysis of the mechanisms of screening calibrating machines]. Izhevsk.

11. Kalamina, A.I., (1961). *Mashiny dlya sortirovaniya kartofelya* [Potato sorting machines]. M.: Mashgiz.

12. Kiriyyenko, Yu.I., (1978). *Izyskaniye i issledovaniye rabochego organa dlya sortirovaniya kartofelya s tsel'yu povysheniya osnovnykh pokazateley protsessa sortirovaniya* [Search and research of a working body for sorting potatoes in order to improve the main indicators of the sorting process]. M.

13. Kolchin, N.N., (1987). *Kompleksy mashin i oborudovaniya dlya posleuborochnoy obrabotki kartofelya* [Complexes of machines and equipment for post-harvest processing of potatoes]. Orsis: Tractors and agricultural machines.

14. Ostanin, R.I., (1985). *Parametry i rezhimy raboty diskovo-lentochnogo ustroystva dlya povysheniya effektivnosti sortirovaniya kartofelya na fraktsii* [Parameters and operating modes of a disk-belt device to improve the efficiency of sorting potatoes into fractions]. Leningrad-Pushkin.

15. Yurasov, V.S., (2004). *Razrabotka i obosnovaniye parametrov barabannoy kartofelesortirovki* [Development and justification of the parameters of drum potato sorting]. Cheboksary.

16. L.M. Maksimov, P.L. Maksimov, SP. Ignat'yev (RF). - 2001102203/13; Pat. №2194380 RF, МКІЗ А 01 D33/08 Ustroystvo dlya ochistki i sortirovki korneklubneplodov i fruktov [08 Device for cleaning and sorting roots and tubers and fruits] Zayavleno 24.01.2001; Opubl. 20.12.2002, Byul. №35. - 4 s.

Д.Е. Джакуфов^{1}, А.Қ. Молдажанов¹, А.Т. Құлмахамбетова¹, А.А. Азизов¹*

*¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
(Алматы қ, Қазақстан), jakufov.d@mail.ru**

КАРТОПТЫ СҰРЫПТАУҒА АРНАЛҒАН РОТОРЛЫ МАШИНАНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Аңдатпа.

Ғылыми-зерттеу жұмысымының пәні ауылшаруашылық өнімдерін роторлы сұрыптау машинасының параметрлері мен жұмыс режимдері. Зерттеу нысаны роторлы-бұрандалы құрылғымен картопты сұрыптаудың технологиялық процесі.

Бұл жұмыстың мақсаты ротор түріндегі сұрыптау құрылғысын жақсарту арқылы ротор-бұрандалы типтегі картоп түйнектерін сұрыптаудың параметрлері мен жұмыс режимін негіздеу.

Теориялық зерттеулер картоп түйнектерінің роторлы-бұрандалы сұрыптау құрылғысымен олардың қозғалысы процесінде өзара әрекеттесуін математикалық және механикалық модельдеу әдістеріне негізделген. Эксперименттік зерттеулер көпфакторлы эксперименттерді жоспарлау әдісімен орындалды.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы келесідей:

- картопты сұрыптайтын айналмалы бұрандалы машинаның құрылымдық және технологиялық схемасы негізделген;

- аналитикалық тәуелділіктер орнатылды, сұрыптау машинасының технологиялық параметрлері мен беруші жұмыс органының (ротор-коректендіргіштің) жұмыс режимі арасында байланыс орнатылды;

- сапалы оңтайландыру параметрі бойынша сұрыптау процесінің математикалық моделі алынды (сұрыптау дәлдігі);

- картопқа арналған роторлы-бұрандалы сұрыптау машинасының оңтайлы параметрлері мен жұмыс режимдері анықталды, олар барабанның салыстырмалы түрде қысқа ұзындығымен және процестің энергия сыйымдылығын төмендетумен ұтымды сұрыптау дәлдігін қамтамасыз етеді.

Диссертациядағы ғылыми ережелер мен тұжырымдар жобалық ұйымдар қолдана алатын картопқа арналған роторлы-бұрандалы сұрыптау құрылғысының негізгі құрылымдық параметрлерін негіздеуге мүмкіндік береді.

Кілттік сөздер: картоп, фракция, технологиялық процесс, құрылымдық-технологиялық схема, сұрыптайтын жұмыс органы.

D.E. Dzhakufov^{1*}, A.K. Moldazhanov¹, A.T. Kulmakhambetova¹, A.A. Azizov¹

*¹Kazakh National Agrarian Research University
(Almaty, Kazakhstan), jakufov.d@mail.ru**

JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE ROTARY POTATO SORTING MACHINE

Annotation.

The subject of my research work is the parameters and operating modes of a rotary machine for sorting agricultural products. The object of the study is the technological process of sorting potatoes with a rotary-screw device.

The purpose of this work is to substantiate the parameters and operating mode of sorting potato tubers of the rotary-screw type by improving the sorting device of the rotary type to increase the specific productivity and sorting accuracy.

Theoretical studies were based on methods of mathematical and mechanical modeling of the interaction of potato tubers with a rotary-screw sorting device in the process of their movement. The experimental studies were carried out by the method of planning multifactorial experiments.

The scientific novelty of the work is as follows:

- the design and technological scheme of a rotary-screw machine sorting potatoes is justified;
- analytical dependencies are established, the connection between the technological parameters of the sorting machine and the mode of operation of the feeding working body (rotor-feeder) is established;
- a mathematical model of the sorting process according to the qualitative optimization parameter (sorting accuracy) is obtained;
- the optimal parameters and operating modes of a rotary-screw sorting machine for potatoes have been determined, ensuring rational sorting accuracy with a relatively short drum length and reducing the energy intensity of the process.

The scientific provisions and conclusions contained in the dissertation allow us to substantiate the main design parameters of a rotary-screw sorting device for potatoes, which can be used by design organizations.

Key words: potato, fraction, technological process, structural and technological scheme, sorting working body.

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

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

Молдахметова Гаухар Абикеновна – «Ара, құс және балық шаруашылығы» кафедрасының ассистенті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010 Абай даңғылы, 8, Алматы қ., Қазақстан. e-mail: gaukhar.moldakhmetova@kaznaru.edu.kz

Молдахметова Гаухар Абикеновна – ассистент кафедры «Пчеловодства, птицеводства и рыбного хозяйства», Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая 8, г.Алматы, Казахстан. e-mail: gaukhar.moldakhmetova@kaznaru.edu.kz

Gauhar Abikenovna Moldakhmetova - Assistant of the Department of Apiculture, poultry farming and fisheries, Kazakh National Agrarian Research University; 050010 ave. Abaya 8, Almaty, Kazakhstan. e-mail: gaukhar.moldakhmetova@kaznaru.edu.kz

Ахметова Гүлнази Дәулетханқызы* – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "Биологиялық қауіпсіздік" кафедрасы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, . e-mail: gulnazi68@mail.ru

Ахметова Гульнази Даулетхановна – кандидат ветеринарных наук, кафедра «Биологическая безопасность», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан, . e-mail: gulnazi68@mail.ru

Akhmetova Gulnazi Dauletchanovna - Candidate of Veterinary Sciences, Department of Biological Safety, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, . e-mail: gulnazi68@mail.ru

Тұрғанбаева Гүлнар Елдесбайқызы – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "Биологиялық қауіпсіздік" кафедрасы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, . e-mail: gulnar.turganbayeva@kaznaru.edu.kz

Тұрғанбаева Гүлнар Елдесбаевна – кандидат ветеринарных наук, кафедра «Биологическая безопасность», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан, . e-mail: gulnar.turganbayeva@kaznaru.edu.kz

Turganbayeva Gulnar Eldesbayevna - Candidate of Veterinary Sciences, Department of "Biological Safety", Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, . e-mail: gulnar.turganbayeva@kaznaru.edu.kz

Хусаинов Дамир Микдатұлы – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "Биологиялық қауіпсіздік" кафедрасы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, . e-mail: damir.khussainov@kaznaru.edu.kz

Хусаинов Дамир Микдатович – кандидат ветеринарных наук, кафедра «Биологическая безопасность», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан, . e-mail: damir.khussainov@kaznaru.edu.kz

Khussainov Damir Mikdatovich - - Candidate of Veterinary Sciences, Department of Biological Safety, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, . e-mail:damir.khussainov@kaznaru.edu.kz

Мусоев Асилбек Маилибоевич – PhD докторы, "Биологиялық қауіпсіздік" кафедрасы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail:asylbek.musoyev@kaznaru.edu.kz

Мусоев Асилбек Маилибоевич – доктор PhD, кафедра «Биологическая безопасность», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан, e-mail:asylbek.musoyev@kaznaru.edu.kz

Musoyev Asilbek Mailiboievich – PhD, Department of "Biological Safety", Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail:asylbek.musoyev@kaznaru.edu.kz

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 Abay ave., 8, Almaty, Kazakhstan; e-mail: a.zhildikbaeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3556-651X>.

Елемесов Серік - докторант PhD; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғылы, 8, Алматы қ., Қазақстан; <https://orcid.org/0000-0002-1995-7270>

Елемесов Серик - докторант PhD; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая 8, г.Алматы,Казахстан; <https://orcid.org/0000-0002-1995-7270>

Elemesov Serik - PhD student; Kazakh national agrarian research university; 050010 Abay ave., 8, Almaty, Kazakhstan; <https://orcid.org/0000-0002-1995-7270>

Жұмағұлов Игілік Иманғалиұлы* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62, Қазақстан Республикасы, e-mail: igilik_zhumagulov@mail.ru.

Жумагулов Иглик Иманғалиевич - Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, пр. Победы 62 Республика Казахстан, e-mail:igilik_zhumagulov@mail.ru.

Zhumagulov Iglık Imangalievich - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, Nur-Sultan, 62 Pobedy Ave., Republic of Kazakhstan, e-mail:igilik_zhumagulov@mail.ru .

Амантаев Бекзат Өмірзақұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62, Қазақстан Республикасы, e-mail: bekzat-abu@mail.ru.

Амантаев Бекзат Омирзакович - Кандидат сельскохозяйственных наук, Старший преподаватель, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, пр. Победы 62 Республика Казахстан, e-mail: bekzat-abu@mail.ru.

Amantaev Bekzat Omirzakovich - Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, Nur-Sultan, 62 Pobedy Ave., Republic of Kazakhstan, e-mail: bekzat-abu@mail.ru .

Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (91) ISSN 2304-3334

Мұханов Нұрболат Қайырболдыұлы – PhD докторы, аға оқытушы, А. И. Бараев астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Ақмола облысы, Шортанды – 1 Қазақстан Республикасы, e-mail: muhanov1984@mail.ru

Муханов Нурболат Кайырболдыевич - Доктор PhD, Старший преподаватель, Научно – производственный центр зернового хозяйства А.И. Бараева, Ақмола облысы, Шортанды – 1 Республика Казахстан, e-mail: muhanov1984@mail.ru

Mukhanov Nurbolat Kayyrboldyevich - PhD, Senior Lecturer, Scientific and Production Center of Grain farming A.I. Barayev, Akmola region, Shortandy - 1 Republic of Kazakhstan, e-mail: muhanov1984@mail.ru

Құлжабаев Елдос Мұратұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, С. Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университетінің ассистенті, Нұр-сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62, Қазақстан Республикасы, e-mail: agro_eldos82@mail.ru

Кульжабаев Елдос Муратович - Магистр сельскохозяйственных наук Ассистент Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, пр.Победы 62 Республика Казахстан, e-mail: agro_eldos82@mail.ru

Kulzhabaev Eldos Muratovich - Master of Agricultural Sciences Assistant Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, Nur-Sultan, 62 Pobedy Ave., Republic of Kazakhstan, e-mail: agro_eldos82@mail.ru

Исатай Ахайұлы Нұрпейісов – биология ғылымдарының докторы; профессор; Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС бас ғылыми қызметкері; 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ кенті, Ерлеспесов көшесі, 1, Қазақстан Республикасы. E-mail: nisatay@mail.ru

Нурпейсов Исатай Ахаевич – доктор биологических наук; профессор; Главный научный сотрудник ТОО Казахский научно - исследовательский институт земледелия и растениеводства; 040909, Алматинская область, Карасайский район, поселок Алмалыбак, улица Ерлеспесова 1, Республика Казахстан. E-mail: nisatay@mail.ru

Nurpeisov Isatay Akhaevich – Doctor of Biological Sciences; Professor; Chief Researcher of Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP; 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Yerlepesova Street 1, Republic of Kazakhstan. E-mail: nisatay@mail.ru

Олейникова Е.М. – Император Петр-I атындағы Воронеж мемлекеттік аграрлық университеті, Ресей, 396087, Воронеж қ., Мичурин көшесі, 1

Олейникова Е.М. – Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра-I, Россия, 396087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1

Oleynikova E.M. – Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurin str., Voronezh, 396087, Russia

Кольцова О.М. – Император Петр-I атындағы Воронеж мемлекеттік аграрлық университеті, Ресей, 396087, Воронеж қ., Мичурин көшесі, 1

Кольцова О.М. – Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра-I, Россия, 396087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1

Koltsova O.M. – Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurin str., Voronezh, 396087, Russia

Матеева С.З. – *М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Қазақстан Республикасы, 080012, Тараз қ., Төле би көшесі, 60,*

Матеева С.З. –Таразский государственный университет имени М. Х. Дулати, Республика Казахстан, 080012, г. Тараз, ул. Толе би, 60,

Mateyeva S.Z. – Taraz regional university named after M.Kh.Dulaty, 60, Tole Bi str., Taraz, 080012, Republic of Kazakhstan

Матеева А.Е.* – Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 71, , e-mail: akmaral79@list.ru

Матеева А.Е.* – Қазақстан Республикасының А.Фараби атындағы ұлттық университеті, Алматы қаласы, А.Фараби пр., 71, *e-mail:akmaral79@list.ru*

Mateyeva A.E.* – Al-Farabi Kazakh National University, 71, al-Farabi Ave., Almaty, 050040, Republic of Kazakhstan, *e-mail:akmaral79@list.ru*

Мирсаидов М.М. – – Император Петр-І атындағы Воронеж мемлекеттік аграрлық университеті, Ресей, 396087, Воронеж қ., Мичурин көшесі, 1

Мирсаидов М.М. – Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра-І, Россия, 396087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1

Mirsaidov M.M. – Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Michurin str., Voronezh, 396087, Russia

Тулаев Юрий Валерьевич – а/ш. ғ. кандидаты, дәл және органикалық егіншілік зертханасының меңгерушісі, "Заречное ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 111108, Қостанай облысы, Қостанай ауданы, Заречный ауылы, Юбилейная көшесі, 12, *e-mail: yurii27@yandex.kz*,

Тулаев Юрий Валерьевич – кандидат с.-х. наук, заведующий лабораторией точного и органического земледелия, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, 111108, Костанайская область, Костанайский район, село Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87071288832, *e-mail: yurii27@yandex.kz*,

Tulaev Yuri Valeryevich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Precision and Organic Agriculture, Agricultural Experimental Station "Zarechnoye" LLP, Republic of Kazakhstan, 111108, Kostanay region, Kostanay district, village Zarechnoye, Yubileynaya str., 12, *e-mail: yurii27@yandex.kz*,

Тулкубаева Сания Абильтаевна – а/ш. ғ. кандидаты, ғылыми хатшы, "Заречное "Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 111108, Қостанай облысы, Қостанай ауданы, Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, *e-mail: tulkubaeva@mail.ru*,

Тулкубаева Сания Абильтаевна (автор для корреспонденции), кандидат с.-х. наук, ученый секретарь, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, 111108, Костанайская область, Костанайский район, село Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87476874419, *e-mail: tulkubaeva@mail.ru*,

Tulkubayeva Sania Abiltayevna – Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary, Agricultural Experimental Station "Zarechnoye" LLP, Republic of Kazakhstan, 111108, Kostanay region, Kostanay district, Zarechnoye village, Yubileynaya str., 12, *e-mail: tulkubaeva@mail.ru*,

Абуова Алтынай Бурхатовна – а/ш. ғ. докторы, "Қазақ тамақ және қайта өңдеу өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Гагарин даңғ., 238 ж. *e-mail: a_burkhatovna@mail.ru*,

Абуова Алтынай Бурхатовна – доктор с.-х. наук, ТОО «Қазақстан ғылыми-зерттеу институты», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Гагарина, 238 Г, *e-mail: a_burkhatovna@mail.ru*,

Abuova Altynai Burkhatovna – Doctor of Agricultural Sciences, Kazakh Research Institute of Food and Processing Industry LLP, 238 Gagarin Ave., Almaty, 050060, Republic of Kazakhstan, *e-mail: a_burkhatovna@mail.ru*,

Сомова Светлана Владимировна – а/ш. ғ. кандидаты, нақты және органикалық егіншілік зертханасының аға ғылыми қызметкері, "Заречное "Ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 111108, Қостанай облысы, Қостанай ауданы, Заречный ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.: *e-mail: somik11-84@mail.ru*,

Сомова Светлана Владимировна – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории точного и органического земледелия, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, 111108, Костанайская область, Костанайский район, село Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87087245074, *e-mail: somik11-84@mail.ru*,

Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (91) ISSN 2304-3334

Somova Svetlana Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Precision and Organic Agriculture, Agricultural Experimental Station "Zarechnoye" LLP, Republic of Kazakhstan, 111108, Kostanay region, Kostanay district, village Zarechnoye, Yubileynaya str., 12, e-mail: somik11-84@mail.ru,

Бастаубаева Шолпан Оразқызы – а. ш. ғ. кандидаты, "Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС Басқарма төрағасының м. а., Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерелепесов көшесі, 1, e-mail: sh.bastaubaeva@mail.ru.

Бастаубаева Шолпан Оразовна – кандидат с.-х. наук, И.о. Председателя Правления, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбак, ул. Ерелепесова, 1, e-mail: sh.bastaubaeva@mail.ru.

Bastaubaeva Sholpan Orazovna – Candidate of Agricultural Sciences, Acting Chairman of the Board, Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Erelepesova str., 1, e-mail: sh.bastaubaeva@mail.ru .

Есенбаева Жансұлу Мұхамтекалиқызы – б.ғ.к., қауым.профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz,

Есенбаева Жансұлу Мухаметкалиевна – к.б.н., ассоц.профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz,

Yessenbayeva Jansulu – candidate of biological sciences, assoc.professor, Kazakh National Agrarian Research University, jansulu.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz

Уразалиев Қайрат Рахимұлы – б.ғ.к., қауым.профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, kairat.urazaliyev@kaznaru.edu.kz

Уразалиев Қайрат Рахимович – к.б.н., ассоц.профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, kairat.urazaliyev@kaznaru.edu.kz

Urazaliyev Kairat – candidate of biological sciences, assoc.professor, Kazakh National Agrarian Research University, kairat.urazaliyev@kaznaru.edu.kz

Сейтжан Әсел – 2-курс магистрант, ҚазҰАЗУ, asselseitzhan22@gmail.com

Сейтжан Асель – магистрант 2-курса КазНАИУ, asselseitzhan22@gmail.com

Seitzhan Assel – 2nd-year master's student, KazNARU, asselseitzhan22@gmail.com

Тұрғанбай Гүлсинай – магистр, аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, gulsinay.turganbay@kaznaru.edu.kz

Турганбай Гүлсинай – магистр, старший преподаватель, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, gulsinay.turganbay@kaznaru.edu.kz

Turganbay Gulsinay – master's degree, senior lecturer, Kazakh National Agrarian Research University, gulsinay.turganbay@kaznaru.edu.kz

Байсеитова Гүлназ Абдуманоповна – магистр, аға оқытушы Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Байсеитова Гүлназ Абдуманоповна – магистр, старший преподаватель Казахский национальный аграрный исследовательский университет, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Baiseitova Gulnaz – master's degree, senior lecturer Kazakh National Agrarian Research University, gulnaz.baiseitova@kaznaru.edu.kz

Коньсбеков Керимтай Толеукасымович – а. ш. ғ. кандидаты, "Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерелепесов көшесі, 1

Коньсбеков Керимтай Толеукасымович – кандидат с.-х. наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбак, ул. Ерелепесова, 1

Konysbekov Kerimtai Toleukasymovich – Candidate of Agricultural Sciences, Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Erelepesova str., 1

Табынбаева Лайла Климовна – PhD доктор, "Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерелепесов көшесі, 1

Табынбаева Лайла Климовна – доктор PhD, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбак, ул. Ерелепесова, 1

Tabynbaeva Laila Klimovna – PhD, Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Erelepesova str., 1

Мусагоджаев Нурсултан Тулюгинович – PhD доктор, "Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерелепесов көшесі, 1

Мусагоджаев Нурсултан Тулюгинович – доктор PhD, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбак, ул. Ерелепесова, 1

Musagodjaev Nursultan Tuluginovich – PhD, Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Erelepesova str., 1

Елназарқызы Рахия – PhD доктор, "Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерелепесов көшесі, 1

Елназарқызы Рахия – доктор PhD, ТОО «Казакский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбак, ул. Ерелепесова, 1

Elnazarkyzy Rakhiya – PhD, Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Erelepesova str., 1

Сапақов Асқар Заманбекұлы – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Энергия үнемдеу және автоматтандыру» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., 050019, «Восточка» тұрғын үй кешені, 16/30, e-mail: Sapakov_A@mail.ru;

Сапақов Асқар Заманбекович – кандидат технических наук, Казакский национальный аграрный исследовательский университет, ассоциированный профессор кафедры «Энергосбережение и автоматика», Республика Казахстан, г. Алматы, 050019, ЖК Восточка 16/30, e-mail: Sapakov_A@mail.ru;

Sapakov Askar Zamanbekovich – Candidate of Technical Sciences, Kazakh National Agrarian Research University, Associate Professor of the Department of Energy Saving and Automation, Republic of Kazakhstan, Almaty, 050019, residential complex Vostochka 16/30, e-mail: Sapakov_A@mail.ru;

Сапакова Сая Заманбекқызы – физика-математика ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық компьютерлік модельдеу кафедрасының доценті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., 050035, Думан бқшам ауданы, e-mail: sapakovasz@gmail.com,

Сапакова Сая Заманбековна – к.ф.-м.н., Международный университет информационных технологий, ассоциированный профессор кафедры «Математическое компьютерное моделирование», Республика Казахстан, Алматы, 050035, мкр. Думан, e-mail: sapakovasz@gmail.com.

Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (91) ISSN 2304-3334

Sapakova Saya Zamanbekovna – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, International University of Information Technologies, Associate Professor of the Department of Mathematical Computer Modeling, Republic of Kazakhstan, Almaty, 050035, md. Duman, e-mail: sapakovasz@gmail.com.

Өсер Данияр Ерланұлы – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің магистрі, «Энергия үнемдеу және автоматтандыру» кафедрасының ассистенті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай 8, e-mail: kz_don_kz@list.ru

Осер Данияр Ерланұлы – магистр, ассистент, Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, Абая 8, e-mail: kz_don_kz@list.ru

Oser Daniyar Yerlanuly – master, assistant, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay 8, tel.: 87079813614, e-mail: kz_don_kz@list.ru

Кентбаева Ботагөз Айдарбекқызы – биология ғылымдарының докторы, "Орман ресурстары және аңшылықтану" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz

Кентбаева Ботагөз Айдарбековна – доктор биологических наук, профессор кафедры "Лесные ресурсы и охотоведение", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, e-mail: botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz

Kentbaeva Botagoz Aidarbekovna – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department "Forest Resources and Hunting", Kazakh National Agrarian Research University, 050010, Almaty, Abaya Ave., 8, Republic of Kazakhstan, e-mail: botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz

Бессчетнова Наталья Николаевна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Орман шаруашылығы факультетінің деканы, Нижегород мемлекеттік ауыл шаруашылығы академиясы, Ресей, Нижний Новгород қаласы, Гагарин даңғылы, 97, e-mail: lesfak@bk.ru

Бессчетнова Наталья Николаевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан Лесохозяйственного факультета, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г.Нижний Новгород, пр.Гагарина,97, e-mail: lesfak@bk.ru

Besschetnova Natalia Nikolaevna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Forestry Faculty, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 97 Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, Russia, e-mail: lesfak@bk.ru

Бессчетнов Владимир Петрович – биология ғылымдарының докторы, профессор, орман дақылдары кафедрасының меңгерушісі, Нижний Новгород мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы, Ресей, Нижний Новгород қаласы, Гагарин даңғылы, 97, e-mail: besschetnova1966@mail.ru

Бессчетнов Владимир Петрович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой Лесные культуры, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г.Нижний Новгород, пр.Гагарина,97, e-mail: besschetnova1966@mail.ru

Besschetnov Vladimir Petrovich – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Forest Cultures, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Russia, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave.,97, e-mail: besschetnova1966@mail.ru

Ахметов Руслан Сабырұлы – "Орман ресурстары және аңшылықтану" кафедрасының PhD докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: los-almaty@mail.ru

Ахметов Руслан Сабырович – PhD докторант кафедры "Лесные ресурсы и охотоведение", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, e-mail: los-almaty@mail.ru

Akhmetov Ruslan Sabyrovich – PhD doctoral student of the Department "Forest Resources and Hunting", Kazakh National Agrarian Research University, 050010, Almaty, Abaya Ave., 8, Republic of Kazakhstan, e-mail: los-almaty@mail.ru

Кентбаев Ержан Жүнісұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, "Орман ресурстары және аңшылықтану" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан Республикасы, e-mail: yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz

Кентбаев Ержан Жунусович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры "Лесные ресурсы и охотоведение", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010, г.Алматы, пр. Абая, 8, Республика Казахстан, e-mail: yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz

Kentbayev Yerzhan Zhunusovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Forest Resources and Hunting, Kazakh National Agrarian Research University, 050010, Almaty, Abaya Ave., 8, Republic of Kazakhstan, e-mail: yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz

Молдажанов Айдар Қадыржанұлы – PhD доктор, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ аға оқытушысы, e-mail: aidar.m.k@ya.ru

Молдажанов Айдар Кадыржанович – доктор PhD, старший преподаватель НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», e-mail: aidar.m.k@ya.ru

Moldazhanov Aidar Kadyrzhanovich - PhD, senior lecturer at the Kazakh National Agrarian Research University, e-mail: aidar.m.k@ya.ru

Алиханов Джахфер Музаферұлы – т. ғ. к., доцент, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" профессоры, e-mail: alikhanov.d@list.ru

Алиханов Джахфер Музаферович – к.т.н., доцент, профессор НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», e-mail: alikhanov.d@list.ru

Alikhanov Jahfer Muzaferovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, professor of the "Kazakh National Agrarian Research University", e-mail: alikhanov.d@list.ru

Құлмахамбетова Ақмарал Токтаналиқызы – магистр, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" аға оқытушысы, e-mail: akmaral.t.k@ya.ru

Кулмахамбетова Ақмарал Токтаналиевна – магистр, старший преподаватель «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», e-mail: akmaral.t.k@ya.ru

Kulmakhambetova Akmaral Toktanaliyevna – Master's degree, senior lecturer "Kazakh National Agrarian Research University", e-mail: akmaral.t.k@ya.ru

Зинченко Дмитрий Андреевич – магистрант, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті", e-mail: bolsheweak@gmail.com

Зинченко Дмитрий Андреевич – магистрант, «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», e-mail: bolsheweak@gmail.com

Zinchenko Dmitry Andreevich – Master's student, "Kazakh National Agrarian Research University", e-mail: bolsheweak@gmail.com

Азизов Азимжан Абдурахимович – магистрант, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті", e-mail: azizov811@mail.ru

Азизов Азимжан Абдурахимович – магистрант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», e-mail: azizov811@mail.ru

Azizov Azimzhan Abdurakhimovich – Master's student, "Kazakh National Agrarian Research University", e-mail: azizov811@mail.ru

Нүртілеуов Алишер Орманұлы – магистрант, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті"

Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (91) ISSN 2304-3334

Нуртулеуов Алишер Орманович – магистрант НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет».

Nurtuleuov Alisher Ormanovich – Master's student, "Kazakh National Agrarian Research University".

Джакуфов Дулат Ерсарынович – магистрант, "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті".

Джакуфов Дулат Ерсарынович – магистрант НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет».

Dzhakufov Dulat Ersarynovich – Master's student, "Kazakh National Agrarian Research University".

МАЗМҰНЫ ● СОДЕРЖАНИЕ ● CONTENT

МАЗМҰНЫ

МАЛШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

- Әлпейісов Ш.А., Молдахметова Г.А.** «Альбит био» азық қоспасының бройлер балапандарының өнімділік сапасына әсері..... 5
- Ахметова Г.Д., Турганбаева Г.Е., Хусаинов Д.М., Мусоев А.М.** Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағында ірі қара трихомонозының таралуын зерттеу және диагностикалық шараларын жетілдіру..... 12

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ

- Жилдикбаева А., Елемесов С.** Шет елдердегі ауыл шаруашылығы жерлерінде жер пайдалануды ұйымдастыру..... 20

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ,
АГРОЭКОЛОГИЯ

- Жұмағұлов И.И., Амантаев Б.О., Муханов Н.К., Кульжабаев Е.М.** Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағында жаздық бидай және арпа өнімділігіне атмосфералық жауын шашынның әсері..... 28
- Нүрпейісов И.А.** Әр түрлі будандастыру жолымен алынған F₂ – F₄ будандық популяцияларынан факультативті жұмсақ бидайдың өнімді тізбектерін сұрыптаудың тиімділігі..... 37
- Олейникова Е.М., Кольцова О.М., Матеева С.З., Матеева А.Е., Мирсаидов М.** Экологиялық және климаттық факторлардың *Carthamus tinctorius l.* дамуы мен өнімділігіне әсері..... 46
- Тулаев Ю.В., Тулькубаева С.А., Абуова А.Б., Сомова С.В., Бастаубаева Ш.О.** Қостанай облысында органикалық егіншілік элементтерін енгізу..... 55
- Есенбаева Д.М., Уразалиев Қ.Р., Сейтжан Ә., Тұрғанбай Г., Байсеитова Г.А.** Құрғақшылыққа және ыстыққа төзімділік деңгейі бойынша жаздық бидайдың сорттары мен будандардың генетикалық әртүрлілігі..... 68
- Бастаубаева Ш.О., Конысбеков К.Т., Табынбаева Л.К., Мусагоджаев Н.Т., Елназарқызы Р.** Қант қызылшасының өнуіне инкрустация және дражирлеу массасына арналған компоненттердің әсері..... 76
- Сапаков А.З., Сапакова С.З., Өсер Д.Е.** Жасыл мал азығын өсіруге арналған гидропоникалық құрылғыларға әдебиеттік шолу..... 85
- Кентбаева Б.А., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Ахметов Р.С., Кентбаев Е.Ж.** Долана қалемшелерінің регенеративтік қабілеті..... 95
- Конысбеков К.Т., Бастаубаева Ш.О., Елназарқызы Р., Табынбаева Л.К., Мусагоджаев Н.Т.** Жылыжай кешенінде қант қызылшасының жаңа будандарын өсіру..... 103

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИЗАЦИЯЛАУ ЖӘНЕ
ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ**

Молдажанов А.К., Алиханов Д.М., Кулмахамбетова А.Т., Зинченко Д.А., Азизов А.А. Автоматтандырылған оптикалық – электронды қондырғыда жұмыртқа сапасының көрсеткіштерін анықтау алгоритмі мен бағдарламасын эксперименттік зерттеу әдістері мен нәтижелері.....	112
Нуртулеуов А.Н., Молдажанов А.К., Кулмахамбетова А.Т., Зинченко Д.А. Алма сапасының көрсеткіштерін анықтау әдісі мен алгоритмін негіздеу және оларды санаттарға автоматты түрде сұрыптау.....	125
Джакуфов Д.Е., Молдажанов А.К., Кулмахамбетова А.Т., Азизов А.А. Картопты сұрыптауға арналған роторлы машинаның параметрлерін негіздеу.....	134

СОДЕРЖАНИЕ

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Альпейсов Ш.А., Молдахметова Г.А. Влияние кормовой добавки «Альбит Био» на продуктивные качества цыплят-бройлеров.....	5
Ахметова Г.Д., Турганбаева Г.Е., Хусаинов Д.М., Мусоев А.М. Совершенствование мер диагностики и изучение распространения трихомоноза крупного рогатого скота на Юго-востоке Казахстана.....	12

ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

Жилдикбаева А.Н., Елемесов С.К. Организация землепользования на сельскохозяйственных землях в зарубежных странах.....	20
--	----

**ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО,
АГРОЭКОЛОГИЯ**

Жумагулов И.И., Амантаев Б.О., Муханов Н.К., Кульжабаев Е.М. Влияние атмосферных осадков на урожайность яровой пшеницы и ячменя в сухостепной зоне северного Казахстана.....	28
Нурпеисов И.А. Эффективность отбора продуктивных линий факультативной мягкой пшеницы из гибридных популяции F ₂ – F ₄ полученных от различных типов скрещивания.....	37
Олейникова Е.М., Кольцова О.М., Матеева С.З., Матеева А.Е., Мирсаидов М. Влияние эколого-климатических факторов на развитие и продуктивность <i>Carthamus tinctorius l.</i>	46
Тулаев Ю.В., Тулькубаева С.А., Абуова А.Б., Сомова С.В., Бастаубаева Ш.О. Внедрение элементов органического земледелия в Костанайской области.....	55
Есенбаева Д.М., Уразалиев Қ.Р., Сейтжан А., Турганбай Г., Байсеитова Г.А. Генетическое разнообразие сортов и гибридов мягкой яровой пшеницы по уровню устойчивости к засухе и жаре.....	68
Бастаубаева Ш.О., Конысбеков К.Т., Табынбаева Л.К., Мусагоджаев Н.Т.,	

Елназарқызы Р. Влияние компонентов для инкрустации и дражировочной массы на всхожесть сахарной свеклы.....	76
Сапаков А.З., Сапакова С.З., Осер Д.Е. Обзор литературы по гидропонным устройствам для выращивания зеленых кормов.....	85
Кентбаева Б.А., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Ахметов Р.С., Кентбаев Е.Ж. Регенерационная способность черенков боярышника.....	95
Коньсбеков К.Т., Бастаубаева Ш.О., Елназарқызы Р., Табынбаева Л.К., Мусагоджаев Н.Т. Выращивание штеклингов новых гибридов сахарной свеклы в тепличном комплексе.....	103

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Молдажанов А.К., Алиханов Д.М., Кулмахамбетова А.Т., Зинченко Д.А., Азизов А.А. Методика и результаты экспериментальных исследований алгоритма и программы определения показателей качества яйца на автоматизированной оптико-электронной установке.....	112
Нуртулеуов А.Н., Молдажанов А.К., Кулмахамбетова А.Т., Зинченко Д.А. Обоснование метода и алгоритма определения показателей качества яблок и автоматической сортировки их на категории.....	125
Джакуфов Д.Е., Молдажанов А.К., Кулмахамбетова А.Т., Азизов А.А. Обоснование параметров роторной машины для сортировки картофеля.....	134

CONTENT

STOCK-RAISING AND VETERINARY

Alpeisov Sh.A., Moldakhmetova G.A. The effect of the feed additive «Albit Bio» on the productive qualities of broiler chickens.....	5
Akhmetova G.D., Turganbayeva G.E., Khussainov D.M., Mussoyev A.M. Improving diagnostic measures and studying the spread of bovine trichomoniasis in the South-East of Kazakhstan.....	12

WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

Zhildikbaeva A.N., Elemesov S.K. Organization of land use on agricultural lands in foreign countries.....	20
--	----

AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

Zhumagulov I.I., Amantaev B.O., Mukhanov N.K., Kulzhabaev E.M. Influence of precipitation on the yield of spring wheat and barley in the dry steppe zone of northern Kazakhstan.....	28
Nurpeisov I.A. Efficiency of selection of productive lines of facultative soft wheat from hybrid populations F ₂ – F ₄ obtained from different types of crossing.....	37
Oleynikova E.M., Koltsova O.M., Mateyeva S.Z., Mateyeva A.E., Mirsaidov M.M. Influence of ecological and climatic factors on the development and productivity of	

<i>Carthamus tinctorius l.</i>	46
Tulayev Yu.V., Tulkubayeva S.A., Abuova A.B., Somova S.V., Bastaubayeva Sh.O. Introduction of organic farming elements in Kostanay region.....	55
Yessenbayeva J., Urazaliyev K., Seitzhan A., Turganbay G., Baiseitova G. Genetic diversity of varieties and hybrids of soft spring wheat in terms of resistance to drought and heat.....	68
Bastaubaeva Sh.O., Konysbekov K.T., Tabynbaeva L.K., Musagodjaev N.T., Yelnazarkyzy R. The effect of the components for inlay and the coating mass on the germination of sugar beet.....	76
Sapakov A.Z., Sapakova S.Z., Osser D.E. Literature review of hydroponic devices for growing green fodder.....	85
Kentbayeva B.A., Besschetnova N.N., Besschetnov V.P., Akhmetov R.S., Kentbayev E.Zh. Regenerating capacity of hawthorn cuttings.....	95
Konysbekov K.T., Bastaubaeva Sh.O., Yelnazarkyzy R., Tabynbaeva L.K., Musagodjaev N.T. Growing stecklings of new sugar beet hybrids in a greenhouse complex.....	103

AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

Moldazhanov A.K., Alikhanov D.M., Kulmakhambetova A.T., Zinchenko D.A., Azizov A.A. Methodology and results of experimental studies of the algorithm and program for determining egg quality indicators on an automated optic electronic installation.....	112
Nurtuleuov A.N., Moldazhanov A.K., Kulmahambetova A.T., Zinchenko D.A. Justification of the method and algorithm for determining the quality indicators of apples and automatically sorting them into categories.....	125
Dzhakufov D.E., Moldazhanov A.K., Kulmakhambetova A.T., Azizov A.A. Justification of the parameters of the rotary potato sorting machine.....	134

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ
ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР – ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ
1999 жылғы қазаннан шығады Издаётся с октября 1999 года

Жылына төрт рет шығады
Издаётся 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.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 10.08.2021 ж. берілді. Басуға 24.09.2021 ж. қол қойылды.
Қалпы 70x100 1/16. Көлемі 10,0 есепті баспа табақ. Таралымы 300
дана. Тапсырысы № . «Айтұмар» баспасы. Абай даңғылы, 8.
Бағасы келісім бойынша

Сдано в печать 10.08.2021 г. Подписано в печать 24.09.2021 г.
Формат 70x100 1/16. Объем 10,0 п.л. Тираж 300 экз. 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 – Аتكенова А.Е.