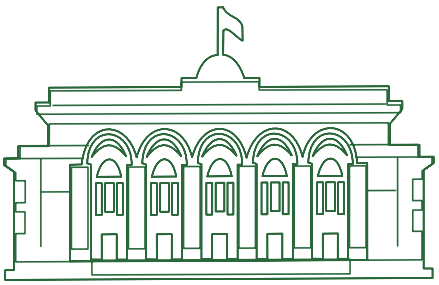
№03



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

ISSN 2304-3334
№03 (095) 2022

ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

RESEARCH, RESULTS
SCIENTIFIC JOURNAL

АЛМАТЫ

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ІЗДЕНІСТЕР, № 3 ИССЛЕДОВАНИЯ,
НӘТИЖЕЛЕР (95) 2022 РЕЗУЛЬТАТЫ

1999 ж. қыркүйектен бастап шығады

шілде-қыркүйек
2022 жыл

Издается с июля 1999 г.

июль-сентябрь
2022 год

• ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО
• ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО,
ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО
• ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
• ЭКОНОМИКА

АЛМАТЫ, 2022

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚАСЫ

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

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

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

Тұтқабекова Салтанат Әлімғазықызы – жауапты хатшы.

РЕДАКЦИЯ МҮШЕЛЕРІ

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

Sun Qixin – профессор, Қытай ауылшаруашылық университеті, Қытай;

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

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

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

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

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

Yus Aniza Yusof – профессор, Путра университеті, Малайзия;

Алексеенкова 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 Казыбаевич – 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 Туйгунович – биология ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

Калдыбаев Сагынбай 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 меңгерушесі;

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

Сулейменова 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 Ольштейне, 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, pH.D, Kyungpook National University, Республика Корея;

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

Yus Aniza Yusof – профессор, Университет Путра, Малайзия;

Алексеенкова 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;

Hůsseyin Hadimli – профессор, PhD, Seluuknniversitesi, 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 Есиркеповна – 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 Тулеутаевна – 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 ɗʟʜǤʠʡʡʔ ISSN (ʖ ʅ ʗ ʉ ʂ ʃ , ɪ Ǥʠɗʃʏ , ʌ ʧǤʠɗʡʗʃʷ). ISSN 2304-3334.
ʗ ʟʳ ʕ ɗʟʜǤʠʡʷ: ʕǤǤǤʃʕʃʃʗɗʔ, ʧɗʒʃʃʃʗɗʔ, Ǥʠɗʡɗʃʔʃʗɗʔ.
ʝʳ ʃʃʒʃʃʗʝʃʃʏ ʃʃ ʧɗʃʃʃ

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;

Hὺsseyin Hadimli – Professor, PhD, Seluuknniversitesi, 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 Knchev 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;

Turdiev 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 Jylysbaevna – 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 68.41.05 **DOI https://doi.org/10.37884/3-2022/01**

А.У. Исабек[*]*, О.В. Червякова, А.К. Наханов, К.Т. Султанкулова*

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности
пгт. Гвардейский, Кордайский район, Жамбылская область, Казахстан
isabekova___aisha@mail.ru, ovch@mail.ru, aziz_nk@mail.ru, sultankul70@mail.ru*

ПОЛУЧЕНИЕ ВЕКТОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЭКСПРЕССИИ ПЕРВОЙ СУБЪЕДИНИЦЫ ГЕМАГГЛЮТИНИНА ВИРУСА ГРИППА ТИПА А

Аннотация

На данный момент значительную обеспокоенность вызывает распространение в мире эпизоотий вируса гриппа птиц. Вирус гриппа обладает наиболее высокой генетической вариабельностью и вероятностью появления новых штаммов, способных создавать большие эпидемии. Эволюция вируса гриппа протекает очень быстро, следовательно, первостепенной задачей исследователей является антигенное картирование подтипов гемагглютинина, а также выявления особенностей антигенной структуры. Рентгеновская кристаллография является часто используемым методом при определении трехмерной структуры белка.

Целью данных исследований являлось получение векторных конструкций для экспрессии белка первой субъединицы вируса гриппа типа А для дальнейшей экспрессии в бактериальной системе.

В результате проведенных исследований были синтезированы специфические праймеры для амплификации гена первой субъединицы гемагглютинина. При дизайне олигонуклеотидов для наибольшей специфичности учитывали все критерии, предъявляемые праймерам для ПЦР. Для праймеров были выбраны эндонуклеазы рестрикции NcoI и XhoI, сайты которых отсутствуют в последовательности самого гена и присутствуют в мультиклональном участке плазмиды. Также в ходе проведенных исследований была получена генетическая конструкция для экспрессии белка первой субъединицы гемагглютинина в клетках *E.coli*. Полученный рекомбинантный белок будет использован для дальнейших работ по кристаллографии и трехмерному моделированию белка.

Ключевые слова: *вирус гриппа птиц, гемагглютинин, праймеры, плазмидная ДНК, экспрессия, рекомбинантный белок, кристаллография.*

Введение

Вирус птичьего гриппа является одним из смертельно опасных патогенов. Данным вирусом заражаются многие виды диких и домашних птиц, большое количество различных видов млекопитающих и человек. Вирусы гриппа А представляют собой оболочечные РНК-вирусы, принадлежащие к семейству *Orthomyxoviridae*. С конца 2003 года H5N1 достиг эпизоотического уровня у домашней птицы в ряде азиатских стран, включая Китай, Вьетнам, Таиланд, Корею, Индонезию, Японию и Камбоджу, и теперь распространился на популяции диких птиц [1, 2].

Вирусы гриппа А существуют во многих различных средах и используют различные виды хозяев. Экология этих вирусов сильно варьируется в зависимости от их взаимодействия друг с другом (реассортировка, конкуренция), с их хозяевами (иммунитет, доступность рецепторов, температура хозяина) и с окружающей средой (температура окружающей среды, влажность, состав осадка, соленость). воды, pH). Сегментированный геном вирусов гриппа А дает эволюционные преимущества, а вирусы гриппа А обладают большой способностью

эволюционировать с помощью двух разных механизмов: антигенного дрейфа и сдвига. Все пандемии в двадцатом веке были птичьего происхождения [3, 4].

Белковый слой матрикса заключает в себе вирусный геном, состоящий из восьми сегментов одноцепочечной РНК, окруженной нуклеопротеинами. Эти восемь сегментов генома кодируют десять вирусных белков, в том числе три субъединицы, PA, PB1 и PB2, вирусспецифической РНК-полимеразы, два поверхностных гликопротеина, гемагглютинин (HA) и нейраминидазу (NA), нуклеопротеин (NP), матрикс белок (M), белок M2 протонного канала, который транслируется со сплайсированной мРНК M, и два неструктурных белка NS1 и NS2, которые являются продуктами двух альтернативно сплайсированных восьмых вирусных мРНК [5, 6].

Ключевым звеном в проникновении вируса является поверхностный гликопротеин HA, который содержит сайт связывания с рецептором хозяина, позволяющий вирусной частице прикрепляться к определенным клеткам-хозяевам. Поскольку HA представляет собой поверхностный гликопротеин на вирусной частице, он легко распознается антителами хозяина, когда вирус гриппа заражает хозяина. Гемагглютинин синтезируется в качестве одноцепочечного предшественника (HA0) в эндоплазматической сети, где он собирается в виде тримера, а затем экспортируется на поверхность клетки через аппарат Гольджи. На клеточной поверхности HA0 расщепляется специфическими протеазами-хозяевами на HA1 и HA2 [7-11].

Вирус гриппа постоянно меняется, и важно следить за молекулярной эволюцией циркулирующих штаммов, чтобы регулярно обновлять состав вакцины, разрабатывать новые препараты против гриппа [12, 13]. Знание пространственной структуры белка дает возможность определения механизма работы, направленной разработки профилактических препаратов. Определение пространственной структуры белка (трехмерное моделирование) является бурно развивающейся отраслью современной науки [14, 15].

Целью данной работы является получение векторных конструкций для экспрессии белка первой субъединицы вируса гриппа типа А для дальнейшей экспрессии в бактериальной системе.

Методы исследования

В качестве объекта исследования в работе был использован штамм А/курица/СКО/5/05 (H5N1) вируса гриппа птиц A/H5, который был получен из коллекции микроорганизмов НИИПББ.

Конструирование праймеров. Для поиска последовательности гена HA, к которому необходимо подобрать праймеры, использовали биоинформационную базу данных NCBI. Для конструирования праймеров и оптимизации условий проведения ПЦР использовали программу «Vector NTI 10».

Конструированные праймеры синтезировали на синтезаторе олигонуклеотидов Synthesizer H-16 (производство Германия) согласно инструкции, прилагаемой к прибору. Элюирование синтезированных праймеров с колонок проводили концентрированным раствором аммиака. Затем праймеры высушивали на ротационном испарителе и очищали спиртовым переосажденим. В реакциях амплификации для наработки ПЦР продукта использовали 20 пМ концентрации праймеров.

Выделение РНК. Вирусную РНК выделяли набором «QIAprep Viral RNA kit» фирмы Qiagen.

Амплификация гена HA. Амплификацию проводили на амплификаторе фирмы Applied Biosystem GenAmp 9700.

Для постановки ПЦР использовали набор «SuperScript™ III One-Step RT-PCR System with Platinum *Taq* High Fidelity DNA Polymerase» (Invitrogen). Состав реакционной смеси: вода-17,5 мкл; 2х буфер-25,0 мкл; праймер прямой-1,0 мкл; праймер обратный-1,0 мкл; фермент-0,50 мкл; РНК вируса-5,0 мкл. Конечный объем-50 мкл.

Амплифицированные ПЦР продукты анализировали в 1% агарозном геле с дальнейшей детекцией на трансиллюминаторе Gel Chemi Doc («Bio-Rad» США). Полученные результаты были визуализированы и зарегистрированы с помощью программы «Quantity One».

Получение векторных конструкций методом клонирования

Амплифицированную нуклеотидную последовательность, кодирующую рекомбинантный белок первой субъединицы гемагглютинина (HA1) клонировали в экспрессирующий вектор pET28b(+) (Novagen) по сайтам NcoI - XhoI. Корректность полученной конструкции подтверждали секвенированием. Полученный рекомбинантный вектор pET28/Inf-SKO-HA1трансформировали в компетентные клетки *E. coli* штамм ER2566 (NEB)

Секвенирование ДНК

Секвенирование ДНК проводили методом дидеоксисеквенирования с использованием терминирующих дидеоксинуклеотидов (метод Сенгера) на автоматическом 16-капиллярном секвенаторе Genetic Analyser 3130 xl, Applied Biosystems.

Определение нуклеотидной последовательности выделенных плазмидных ДНК проводили на приборе ABIPRISM 3130xlGeneticAnalyzer (“Applied Biosystems”, USA) с использованием наборов “Big Dye Terminator Cycle Sequencing Kit”.

Результаты и обсуждения

Наиболее важным при определении трехмерной структуры белка является первоначальная наработка гена, который кодирует аминокислотную последовательность исследуемого белка. Важной составляющей при проведении ПЦР является конструирование праймеров, которые должны быть специфичными и обеспечивать достаточную точность реакции. Нами синтезированные праймеры отвечают всем общепринятым рекомендациям, которые используются при конструировании праймеров. Для получения нуклеотидной последовательности гена HA1 необходимо правильно подобрать праймеры, которые содержали бы на концах последовательность ферментов рестрикции по которой в дальнейшем будет осуществляться вырезание гена и его лигирование с плазмидой.

Характеристика праймеров представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Последовательность синтезированных праймеров

Участок гена	Название	Последовательность	Рестриктаза	Размер продукта
Последовательность первой субъединицы	HA1 FP NcoI	GTGCCATGGGTGATCAGATTTGC	NcoI	1000 п.о.
	HA1 RP XhoI	CGTCTCGAGTCACTCTTTTTCTTCTTC	XhoI	
Примечание: п.о.- пар оснований				

Как видно из таблицы 1, были сконструирована и синтезирована пара праймеров для наработки нуклеотидной последовательности первой субъединицы. Были выбраны эндонуклеазы рестрикции NcoI и XhoI, сайты которых отсутствуют в последовательности самого гена и присутствуют в мультиклональном участке плазмиды.

Ген HA1 амплифицирован с помощью ранее синтезированных специфических праймеров – HA1 FP NcoI и HA1 RP XhoI. Температурно-временные режимы: 2 мин при температуре 94 °С; 35 циклов – 95 °С в течение 30 с, 50 °С в течение 30 с, 72 °С в течение 3 мин, 72 °С в течение 7 мин. Результаты амплификации первой субъединицы гемагглютинина представлены на рисунке 1. Согласно электрофоретическому профилю результатов ПЦР размеры полученных ПЦР-продуктов соответствуют ранее теоритически рассчитанному

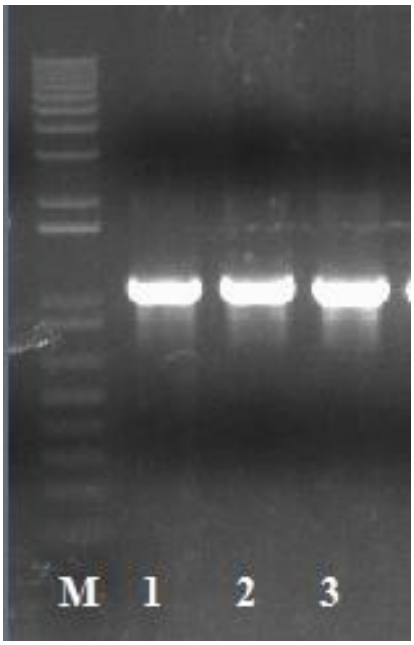


Рисунок 1 - Электрофореграмма ПЦР фрагментов гена НА1
М - маркер (1 kb, Invitrogen); 1-3 результаты амплификации гена НА1 штамма А/курица/СКО/5/05 (H5N1)

Рекомбинантная плазмида, которая была получена в результате лигирования включала нуклеотидную последовательность белка НА1 под контролем промотора Т7. На N- и С-концах аминокислотная последовательность имеет гистидиновые таги His6 (рис. 2).

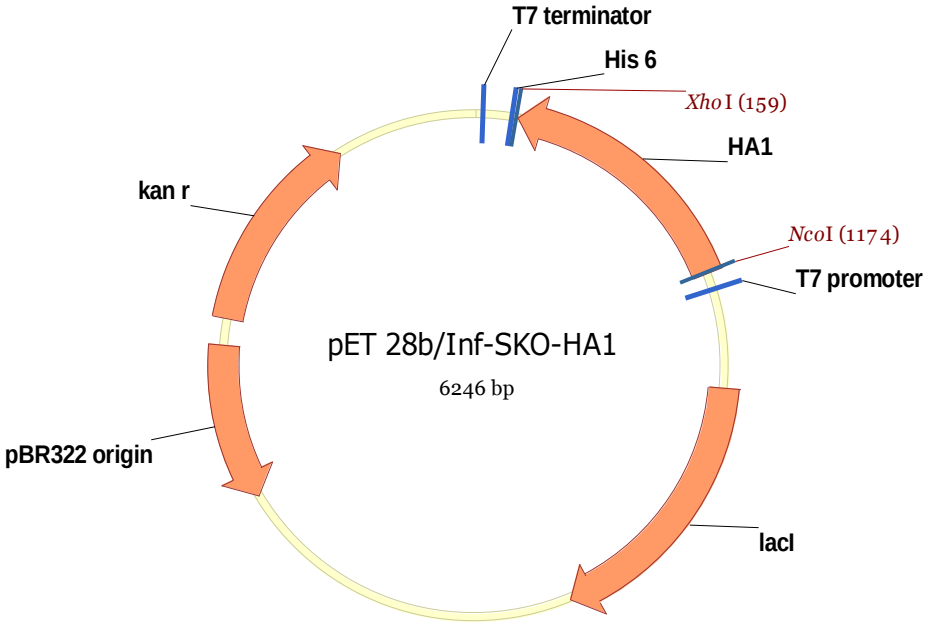


Рисунок 2 – Карта плазмиды pET28/Inf-SKO-HA1
pBR322 origin- сайт начала репликации, kan r - ген устойчивости к канамицину, lacI-ген репрессора лактозного оперона, T7 promoter – промотор фага Т7, T7 terminator – терминатор транскрипции фага Т7, НА1 – встроенный рекомбинантный ген НА1, His6 – последовательность кодирующая гексагистидиновый таг

В настоящий момент наиболее эффективным и самым широко распространенным методом очистки белков является метод аффинной хроматографии.

Металл-аффинная хроматография является высокоспецифичным и надежным методом очистки рекомбинантных белков вследствие относительно высокого сродства и специфичности некоторых металлов к эпитопу, содержащему шесть или более остатков гистидина. При создании генетической конструкции для экспрессии целевого гена в состав нуклеотидной последовательности нами были включены участки, кодирующие гексагистидиновые таги (Рисунок 2). Это позволит использовать для очистки целевого белка метод металл-аффинной хроматографии. Очистка белков, содержащих в своей структуре таги, достаточно проста, и можно сэкономить много времени благодаря высокой специфичности метки рекомбинантного белка и лиганда иммобилизованного на хроматографическом сорбенте. Чистота выделенного с помощью аффинной хроматографии белка может достигать 95% [16].

Выводы

Таким образом, в результате проведенной нами работы были синтезированы специфические праймеры для амплификации гена HA1. При дизайне олигонуклеотидов для наибольшей специфичности учитывали все критерии, предъявляемые праймерам для ПЦР. Также в ходе проведенных исследований была получена генетическая конструкция для экспрессии белка HA1 в клетках *E.coli.* Полученная векторная конструкция позволит проводить очистку белка методом металл-аффинной хроматографии. Очистка данным методом позволить получить очищенный препарат с чистотой выделения до 95%.

Благодарность

Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования научных исследований «Изучение процесса патогенеза вируса гриппа при изменении антигенной структуры, путем трехмерного моделирования белков» (2018-2020), № AP05I32243

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Руководство по лабораторной диагностике и вирусологическому надзору за гриппом . Всемирная организация здравоохранения , Женева, Швейцария https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44518/9789241548090_eng.pdf?sequence=1

2. Lyons D., Lauring A. Mutation and Epistasis in Influenza Virus Evolution // Viruses. - 2018. –Vol. 10. – P. 401-407 DOI: https://doi.org/10.3390/v10080407

3. Visher E., Whitefield S.E., McCrone J.T., Fitzsimmons W., Lauring A.S. The Mutational Robustness of Influenza A Virus // PLoS Pathog. – 2016. – Vol. 12, No 8. – P. 56-58 DOI: https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1005856

4. Swayne D.E., Suarez D.L. Highly pathogenic avian influenza // Rev. Sci. Tech. – 2000. Vol. 19. – P. 463–482 DOI: https://doi.org/10.20506/rst.19.2.1230

5. Lvov D.K., Kaverin N.V. Avian influenza in Northern Eurasia / D.K. Lvov, N.V Kaverin // In: Klenk H.D., Matrosovich M.,Steh J., eds. Monographs in Virology. Volume 27: Avian Influenza. Basel, Switzerland: Karger; 2008: 41—58

6. Kaverin N.V., Rudneva I.A., Timofeeva T.A., Ignat‘eva A.V. Antigenic structure of influenza A virus hemagglutinin / N.V.Kaverin, I.A.Rudneva // Voprosy virusologii. 2012; Suppl. 1: 148—58

7. Stevens J., Blixt O., Tumpey T.M., Taubenberger J.K., Paulson J.C., Wilson I.A. Structure and receptor specificity of the hemagglutinin from an H5N1 influenza virus // Science. – 2006. – Vol. 312. – P. 404–410 DOI: https://doi.org/10.1126/science.1124513

8. Khurana S., Verma S., Verma N., Crevar C.J., Carter D.M., Manischewitz J., King L.R., Ross T.M., Golding H. Bacterial HA1 vaccine against pandemic H5N1 influenza virus: evidence of oligomeriza-tion, hemagglutination, and crossprotective immunity in ferrets // J. Virol. – 2011. Vol. 85. – P. 1246–1256 DOI: https://doi.org/10.1128%2FJVI.02107-10

9. Harper S et al. Influenza // Clinics in Laboratory Medicine. – 2002. – Vol. 22, No. 4. – P. 863-882

10. Kido H., Yokogoshi Y., Sakai K., Tashiro M., Kishino Y., Fukutomi A Isolation and characterization of a novel trypsin-like protease found in rat bronchiolar epithelial Clara cells. A possible activator of the viral fusion glycoprotein // J. Biol. Chem. – 1992. – P. 13573-13267 DOI: https://doi.org/10.1016/S0021-9258(18)42250-8

11. Skehel J. J., Wiley D. C., Receptor Binding and Membrane Fusion in Virus Entry: The Influenza Hemagglutinin // Annu. Rev. Biochem. – 2000. Vol. 69. – P. 520-531 DOI: https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.69.1.531

12. Nelson M.I., Holmes E.C. The evolution of epidemic influenza // Nat Rev Genet. – 2007. Vol. 8. – P. 196–205 DOI: https://doi.org/10.1038/nrg2053

13. Nobusawa E., Sato K. Comparison of the mutation rates of human influenza A and B viruses // J Virol. – 2006. Vol. 80. – P. 3675–3678 DOI: https://doi.org/10.1128/jvi.80.7.3675-3678.2006

14. Хёльте Х.Д., Зиппль В., Роньян Д., Фолькерс Г. Молекулярное моделирование. Теория и практика. - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

15. Levinthal C., Molecular Model-Building by Computer // Scientific American. – 1966. Vol. 214. – P. 42–52

16. Hochuli E. Genetic approach to facilitate purification of recombinant proteins with a novel metal chelate adsor-bent E. Hochuli, W. Bannwarth, H. Dobeli, R. Gentz, D. Stuber // *Biotechnology*. – 1988. V. 6. – P. 1321–1325 DOI: https://doi.org/10.1038/nbt1188-1321

References

1. Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya. Rukovodstvo po laboratornoj diagnostike i virusologicheskomu nadzoru za grippom . Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya, ZHeneva,Shvejtsariya https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44518/9789241548090_eng.pdf?sequence=1

2. Lyons D., Lauring A. Mutation and Epistasis in Influenza Virus Evolution // Viruses. - 2018. –Vol. 10. – P. 401-407 DOI: https://doi.org/10.3390/v10080407

3. Visher E., Whitefield S.E., McCrone J.T., Fitzsimmons W., Lauring A.S. The Mutational Robustness of Influenza A Virus // PLoS Pathog. – 2016. – Vol. 12, No 8. – P. 56-58 DOI: https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1005856

4. Swayne D.E., Suarez D.L. Highly pathogenic avian influenza // Rev. Sci. Tech. – 2000. Vol. 19. – P. 463–482 DOI: https://doi.org/10.20506/rst.19.2.1230

5. Lvov D.K., Kaverin N.V. Avian influenza in Northern Eurasia / D.K. Lvov, N.V Kaverin // In: Klenk H.D., Matrosovich M.,Steh J., eds. Monographs in Virology. Volume 27: Avian Influenza. Basel, Switzerland: Karger; 2008: 41—58

6. Kaverin N.V., Rudneva I.A., Timofeeva T.A., Ignat‘eva A.V. Antigenic structure of influenza A virus hemagglutinin / N.V.Kaverin, I.A.Rudneva // Voprosy virusologii. 2012; Suppl. 1: 148—58

7. Stevens J., Blixt O., Tumpey T.M., Taubenberger J.K., Paulson J.C., Wilson I.A. Structure and receptor specificity of the hemagglutinin from an H5N1 influenza virus // Science. – 2006. – Vol. 312. – P. 404–410 DOI: https://doi.org/10.1126/science.1124513

8. Khurana S., Verma S., Verma N., Crevar C.J., Carter D.M., Manischewitz J., King L.R., Ross T.M., Golding H. Bacterial HA1 vaccine against pandemic H5N1 influenza virus: evidence of oligomeriza-tion, hemagglutination, and crossprotective immunity in ferrets // J. Virol. – 2011. Vol. 85. – P. 1246–1256 DOI: https://doi.org/10.1128%2FJVI.02107-10

9. Harper S et al. Influenza // Clinics in Laboratory Medicine. – 2002. – Vol. 22, No. 4. – P. 863-882

10. Kido H., Yokogoshi Y., Sakai K., Tashiro M., Kishino Y., Fukutomi A Isolation and characterization of a novel trypsin-like protease found in rat bronchiolar epithelial Clara cells. A

possible activator of the viral fusion glycoprotein // J. Biol. Chem. – 1992. – P. 13573-13267 DOI: https://doi.org/10.1016/S0021-9258(18)42250-8

11. Skehel J. J., Wiley D. C., Receptor Binding and Membrane Fusion in Virus Entry: The Influenza Hemagglutinin // Annu. Rev. Biochem. – 2000. Vol. 69. – P. 520-531 DOI: https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.69.1.531

12. Nelson M.I., Holmes E.C. The evolution of epidemic influenza // Nat Rev Genet. – 2007. Vol. 8. – P. 196–205 DOI: https://doi.org/10.1038/nrg2053

13. Nobusawa E., Sato K. Comparison of the mutation rates of human influenza A and B viruses // J Virol. – 2006. Vol. 80. – P. 3675–3678 DOI: https://doi.org/10.1128/jvi.80.7.3675-3678.2006

14. KHyol'te KH.D., Zippl' V., Ron'yan D., Fol'kers G. Molekulyarnoe modelirovanie. Teoriya i praktika/ KH.D. KHyol'te, V. Zippl', D. Ron'yan, G. Fol'kers // M: BINOM. Laboratoriya znanij, 2015

15. Levinthal C., Molecular Model-Building by Computer // Scientific American. – 1966. Vol. 214. – P. 42–52

16. Hochuli E. Genetic approach to facilitate purification of recombinant proteins with a novel metal chelate adsor-bent E. Hochuli, W. Bannwarth, H. Dobeli, R. Gentz, D. Stuber // *Biotechnology*. – 1988. V. 6. – P. 1321–1325 DOI: https://doi.org/10.1038/nbt1188-1321

А.У. Исабек**, О.В. Червякова, А.К. Наханов, К.Т. Султанкулова
Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты
қтқ Гвардейский, Қордай ауданы, Жамбыл облысы, Қазақстан
isabekova___aisha@mail.ru, ovch@mail.ru, aziz_nk@mail.ru, sultankul70@mail.ru*

ТҰМАУ ВИРУСЫНЫҢ ГЕМАГГЛЮТИНИНІНІҢ БІРІНШІ БӨЛІГІНІҢ АҚУЫЗЫН ЭКСПРЕССИЯЛАУ ҮШІН ВЕКТОРЛЫҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫ АЛУ

Аңдатпа

Қазіргі уақытта құс тұмауының вирусының эпизоотиясының бүкіл әлемде таралуы өте үлкен алаңдаушылық тудырады. Тұмау вирусы аса жоғары генетикалық өзгергіштікке ие. Жаңа штаммдардың пайда болуы үлкен эпидемия тудыру мүмкіншілігі өте жогары болып табылады. Тұмау вирусының эволюциясы өте тез жүреді, сол себебтен қазіргі таңда зерттеушілердің басты міндеті тұмау вирусының гемагглютининнінің түрлерін антигендік карталардыру, сонымен қатар антигендік құрылымының сипаттамаларын анықтау болып табылады. Рентгендік кристаллография әдісі ақуыздың құрылымын анықтауда жиі қолданылатын әдіс болып саналады.

Жұмыстың мақсаты - *Escherichia coli* жасушаларының негізінде бактериалды экспрессия әдісін қолдана отырып тұмау вирусының гемагглютининнінің бірінші бөлігінің рекомбинантты ақуызын алу үшін векторлық конструкцияларды әзірлеу болып табылады.

Зерттеулер нәтижесінде гемагглютининінің бірінші бөлігінің генін күшейтуге арналған арнайы праймерлер синтезделді. Олигонуклеотидтерді жоғары спецификалық болуы үшін жобалау кезінде ПТР үшін праймерлердің барлық критерийлері ескерілді. Праймерлер үшін NcoI және XhoI рестрикциялық эндонуклеазалар таңдалды, олардың сайттары геннің өз тізбегінде жоқ және плазмиданың мультиклоналды аймағында болады.Сондай-ақ, зерттеулер барысында *E. coli* жасушаларында гемагглютининінің бірінші бөлігінің ақуызының экспрессиясы үшін векторлық конструкция алынды. Алынған рекомбинантты ақуыз кристаллография және ақуызды үш өлшемді модельдеу бойынша одан әрі жұмыс үшін пайдаланылады.

Кілт сөздер: құс тұмауы вирусы, гемагглютинин, праймерлер, плазмидалық ДНҚ, экспрессия, рекомбинантты ақуыз, кристаллография.

A.U. Issabek*, O.V. Chervyakova, A.K. Nakhanov, K.T. Sultankulova
Research Institute for Biological Safety Problems
Gvardeyskiy, Kordai district, Zhambyl region, Kazakhstan
isabekova___aisha@mail.ru, ovch@mail.ru, aziz_nk@mail.ru, sultankul70@mail.ru*

OBTAINING VECTOR CONSTRUCTS FOR THE EXPRESSION OF THE FIRST SUBUNIT OF HEMAGGLUTININ INFLUENZA VIRU TYPE

Abstract

At the moment, there is considerable concern about the spread in the world of epizootics of the avian influenza virus. Influenza virus has the highest genetic variability and the likelihood of new strains that can create large epidemics. The evolution of the influenza virus proceeds very quickly, therefore, the paramount task of the researchers is antigenic mapping of hemagglutinin subtypes, as well as identifying the characteristics of the antigenic structure. X-ray crystallography is a commonly used method for determining the three-dimensional structure of a protein.

The purpose of these studies was to obtain vector constructs for the expression of the protein of the first subunit of influenza A virus for further expression in the bacterial system.

As a result of the studies, specific primers for amplification of the first subunit of hemagglutinin gene were synthesized. When designing oligonucleotides for the greatest specificity, all the criteria for primers for PCR were taken into account. The restriction endonucleases NcoI and XhoI were chosen for primers, the sites of which are absent in the sequence of the gene itself and are present in the multiclonal region of the plasmid. Also, in the course of the studies, a genetic construct was obtained for the expression of the first subunit of hemagglutinin protein in E. coli cells. The obtained recombinant protein will be used for further work on crystallography and three-dimensional modeling of the protein.

Key words: avian influenza virus, hemagglutinin, primers, plasmid DNA, expression, recombinant protein, crystallography.

МРНТИ 68.41.31; 34.27.49; 34.27.51 **DOI https://doi.org/10.37884/3-2022/02**

Б.А. Еспембетов[1], Н.С. Сырым[1], С.С. Исабеков[2],*
А.А. Самбетбаев[2], Е.Б. Серікбай [1]

[1] «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»,
п.г.т. Гвардейский Кордайского района Жамбылской области, Республика Казахстан,
espembetov@mail.ru, nazym-syrym@mail.ru, eldos_serikbay1982@mail.ru.*
[2]НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан, samat083@mail.ru, aidarster101@gmail.com.

АНАЛИЗ ЦИРКУЛЯЦИИ УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРЕПАРАТОМ «ПОЛИФАГ» В УБОЙНОМ ПУНКТЕ ТОО «КОРДАЙ-ИНВЕСТ»

Аннотация

В данной статье представлены результаты по циркуляции условно-патогенной микрофлоры и эффективность проведенных дезинфекционных мероприятий препаратом «Полифаг» в убойном пункте ТОО «Кордай-Инвест».

Цель работы - изучить видовой состава условно-патогенной микрофлоры, циркулирующей на различных поверхностях в убойном пункте ТОО «Кордай-Инвест»

продовольственного рынка Барыс-3 и провести на данном объекте апробационные научно-производственные опыты новым препаратом «Полифаг».

В НИИПББ разработано новое дезинфицирующее средство «Полифаг» на основе консорциума бактериофагов.

В результате проведения анализа циркуляции условно-патогенной микрофлоры отмечено большое скопление микроорганизмов на полу и стенах, относительно меньше на поилках. Воздушная микрофлора в пределах микрофлоры, но достаточна концентрирована $71,1x10^3$ КОЕ/$м^3$. Обнаружены БГКП во всех смывах с поверхностей стен, пола, столов и окон.

Проведенные апробационные научно-производственные опыты 10% раствором дезинфицирующего средства «Полифаг» показали, что он обладает бактерицидными свойствами, т.е. полное 100% уничтожение микроорганизмов в помещениях тестобъектов, контаминированных санитарно-показательным тест-микроорганизмом 1 группы устойчивости E.Coli шт. 1257.

Проведенные результаты исследования режимов дезинфекции позволяют рекомендовать препарат «Полифаг» для обеззараживания мясо- и молокоперерабатывающие предприятия.

Ключевые слова: *микрофлора, устойчивость, дезинфекция, бактериофаги, бактерии, «Полифаг», апробация.*

Введение

Среди ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на предупреждение заразных болезней сельскохозяйственных животных и борьбу с ними, важное место занимает дезинфекция, как элемент существенного снижения общего количества микроорганизмов, так и полного обеззараживания патогенной микрофлоры на объектах внешней среды. В настоящее время растет интерес к дезинфицирующим препаратам, обладающим высокой эффективностью, низкой токсичностью и себестоимостью, в этой связи поиск новых высокоэффективных средств для дезинфекции, профилактики и лечения особо актуален на фоне экологических изменений окружающей среды. Анализ специальной литературы показывает, что в настоящее время активизируется процесс создания новых эффективных средств и технологий их применения. К дезинфицирующим средствам предъявляются особые требования, с целью предотвращения загрязнения окружающей среды и безопасности для человека и животных.

Интенсивное использование дезинфицирующих средств в условиях воспроизводства животных привело к появлению микроорганизмов, обладающих высокими резистентными свойствами, устойчивыми даже к сильным дезинфектантам. Для того чтобы снизить распространение заболеваний и удерживать качество выпускаемой продукции на должном уровне, предприятия вынуждены применять более сильные дезинфицирующие и моющие средства при обеззараживании животноводческих помещений, а через некоторое время менять их на новые.

В конце прошлого века начата разработка экологически безопасных технологии очистки и стабилизации микрофлоры при воспроизводстве животных в результате которой появились технологии на основе бактериофагов [1,2].

Бактериофаги не оказывают вредного воздействия на организм, как животного, так и человека [3].

В настоящее время во всем мире, включая и нашу страну, усиленно ведется поиск альтернативных путей замены и снижение применения дезинфектантов для объектов ветеринарного надзора.

Одним из реальных направлений являются бактериофаги. Бактериофаги являются вирусами бактерий. По типу взаимодействия с бактериальной клеткой фаги классифицируются на вирулентные (вызывающие гибель бактерии) и умеренные (инфицируют бактериальную клетку, встраиваются в генетический аппарат бактерии и

репродуцируются в процессе деления клетки). Для дезинфекции биологическим методом используют только вирулентные фаги [4].

При применении препаратов на основе бактериофагов, санирующий эффект достигается колонизацией обрабатываемых поверхностей культурами бактериофагов, которые, создавая новый микробиоценоз, подавляют развитие патогенной микрофлоры по принципу антагонизма, конкурируя за пищу и среду обитания [5].

Наряду с этим, полная ветеринарно-санитарная оценка продукции животноводства проводится не всегда. В настоящее время дезинфекция как эффективный метод борьбы с инфекционными болезнями ведется только при их вспышке. Своевременно принятые качественные меры дезинфекции позволяют создать стойкий антимикробный режим на объектах животноводства, птицеводства, убойных пунктах и перерабатывающих предприятиях, снизить риски заболеваний животных и людей и получить безопасную продукцию.

В результате многолетнего и нерационального применения традиционных дезинфектантов, сформировалась устойчивая к ним микрофлора. Кроме того, большинство из применяемых этих дезинфектантов могут длительное время находиться во внешней среде без изменения или трансформироваться до канцерогенов и экотоксикантов (диоксины, тригалометаны и т.д.). Проникая в организм животных, а затем и человека, эти соединения приводят к снижению иммунного статуса и способны вызывать изменения генетического кода [6].

Поэтому разработка и внедрение новых, экологически безопасных дезинфектантов, высокоэффективных и нетрудоемких систем и технологий на их основе, обеспечивающих дезинфекцию животноводческих и птицеводческих комплексов, а также производственных помещений предприятий перерабатывающих отраслей, является актуальной научной проблемой, имеющей важное народно-хозяйственное значение [7].

Из-за ограниченности ассортимента экологически безопасных дезинфицирующих средств в нашей стране сотрудниками лаборатории микробиологии НИИПББ разработано на основе консорциума бактериофагов новое дезинфицирующее средство – «Полифаг» [8].

Препарат, дезинфицирующий «Полифаг» для дезинфекции представляет собой однородную жидкость от светлого до светло-желтого цвета. Препарат в своем составе содержит различные бактериофаги против бактерий: *Brucella abortus, Enterococcus faecalis, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Yersinia pseudotuberculosis, Yersinia enterocolitica, Pseudomonas aeruginosa, Echerichia Coli, Salmonella enteretidis, Sallmonella typhimurium, Sallmonella infantis, Shigella sonne, Shigella flexneri,* консервант, отдушку и физиологический раствор. Данное дезинфицирующее средство легко растворяется в воде, не коррозирует металлические поверхности, при хранении стабилен без снижения активности в течении 2-х лет, что выгодно отличает его от некоторых известных составов.

Для дальнейшего внедрения в практику препарата «Полифаг» необходимо апробировать новую дезинфектологическую технологию – дезинфекцию биологическим методом, провести апробационные научно-производственные опыты в условиях убойного пункта ТОО «Кордай-Инвест».

Цель исследований - изучить видовой состава условно-патогенной микрофлоры, циркулирующей на различных поверхностях в убойном пункте ТОО «Кордай-Инвест» продовольственного рынка Барыс-3 и провести на данном объекте апробационные научно-производственные опыты новым препаратом «Полифаг», разработанный на основе бактериофагов.

Материал и методика исследований

Исследовательские работы проводились на базе ТОО «Кордай-Инвест» в период с 2019 по 2021 годы.

Величину микробной обсемененности воздуха помещений устанавливали методом улавливания микроорганизмов с помощью жидкости, предложенной Ж.Б.Мырзабековым,

П.Ш.Ибрагимовым, О.О.Тагаевым согласно которой для улавливания микроорганизмов использовали склянку УМ-1 АЗВИ (улавливатель микроорганизмов) из химически чистого стекла объемом 50 мл [9].

Для определения санитарного состояния и определения общего микробного фона брали смывы с поверхностей ТОО «Кордай-Инвест», которые в дальнейшем делали высевы на селективные питательные среды.

Апробационные научно-производственные опыты по испытанию препарата «Полифаг» в условиях убойного пункта ТОО «Кордай-Инвест» проведены в соответствие с методическими указаниями «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» [10].

Для испытания использовали общепринятые в микробиологии параметры по концентрации дезинфекционных растворов, концентрации музейных штаммов микроорганизмов (E. coli 1257) и различные экспозиции, при которых проводили испытания.

Результаты исследований

Для оценки эффективности проводимых санитарно-гигиенических мероприятий перерабатывающих предприятий нами было изучено состояние общего микробного фона поверхностей убойного пункта ТОО «Кордай-Инвест».

Бактериальная загрязненность помещений зависит от многих факторов, но основным фактором является состояние микроклимата, которая зависит от рациональной работы систем вентиляции, канализации и проведения своевременных санитарно-гигиенических мероприятий.После предварительной механической очистки брали смывы со стен, окон, пола, столов, а также пробы воздуха помещений. Смывы с поверхностей и пробы воздуха были исследованы на общее количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и на наличие бактерии группы кишечной палочки, санитарно-показательных микроорганизмов (БГКП) (таблица1).

Таблица 1 – Микробная контаминация убойного пункта ТОО «Кордай-Инвест»

Микроорганизмы	Объекты отбора проб				
	Стены	Пол	Столы	Окна	Воздух, КОЕ/м^3
ТОО «Кордай-Инвест»					
БГКП, наличие	+	+	+	+	-
КМАФАнМ, КОЕ/см^2	29,1х10^3	38,4х10^3	19,2х10^3	14,6х10^3	71,1х10^3

В ходе обследования помещений ТОО «Кордай-Инвест» установлено не рабочее состояние вентиляции и засор канализационной системы. Предприятие в данный момент остановлено на ремонт. Отмечено большое скопление микроорганизмов на полу и стенах, относительно меньше на поилках. Воздушная микрофлора в пределах микрофлоры, но достаточна концентрирована 71,1х10^3 КОЕ/м^3. Обнаружены БГКП во всех смывах с поверхностей стен, пола, столов и окон.

Установлено, что на данном ветеринарно-санитарного надзора обсеменены бактериями Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Staphilococcus aureus, Streptococcus equi, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Yersinia pseudotuberculosis, Yersinia enterocolitica, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella enteretidis, Salmonella tiphimurium, Salmonella infantis, Brucella abortus.

Следующим этапом исследований был мониторинг дезинфекционных мероприятий. Как выяснилось на данном убойном пункте дезинфекционные мероприятия сводятся к общей механической очистке от боенских отходов и смывом водой с моющими средствами поверхностей убойного пункта. Проведенные исследования показывают, что в данном виде дезинфекционные мероприятия не удовлетворительны. В связи с этим, нами была поставлена задача, провести влажную дезинфекцию препаратом «Полифаг» и изучить его эффективность.

Работа проводилась в помещении убойного пункта. Испытания режимов дезинфекции препарата «Полифаг» проводили на поверхностях из различных материалов: (бетон, металл, метлахская плитка, резина, стекло, пластмасса, дерево, кирпич).

Согласно программе комиссионных испытаний метод дезинфекции выбрали влажный, как наиболее доступный для убойных пунктов.

Предварительно была проведена тщательная механическая очистка от боенских отходов. Затем размещали тест-объекты из бетона, металла, метлахской плитки, резины, стекла, пластмассы, дерева и кирпича.

Поверхности тест-объектов были контаминированы 2-х млрд. взвесью культуры бактерий E.coli 1257 из расчета 1 $см^3$ на 10 $см^2$. Для органической защиты, контаминированных объектов, использовали стерильное содержимое желудка крупного рогатого скота в количестве 0,3 $г/см^2$. Затем поверхности тест-объектов и поверхностей убойного пункта были обработаны испытуемым 10% дезинфицирующим средством «Полифаг» из ручного распылителя из расчета 0,2-0,3 л на 1 $м^2$. Время экспозиции составило 60 минут при температуре окружающей среды 25 ℃. Поверхности контрольных тест-объектов орошали стерильным физраствором.

Через 60 мин с тест-объектов делали смывы с поверхностей тест-объектов при помощи стерильных тампонов, которые помещали в центрифужные пробирки с стерилной водопроводной водой. Обработку смывов проводили в лабораторных условиях. Содержимое центрифугировали по 20 минут при 3 000 оборотов в минуту (трижды). Из осадка сделали посевы на среду МПА и МПБ по 5 пробирок из каждой пробы и термостатировали при 37^0С в течение 5 сут. Ежедневно вели наблюдение. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Дезинфекция в помещении убойного пункта 10% раствором препарата «Полифаг» при экспозиции 1ч и расходе дезосредства 200-300 $мл/м^2$.

Дезинфектант и контроль	Расход $мл/м^2$	Экспо-зиция (час)	Вид материала, тест-объекты	Наличие роста бактерий E. coli 1257 на МПА
Дез.средство «Полифаг» (E. coli 1257)	200 $мл/м^2$	1	бетон	–
	200 $мл/м^2$	1	металл	–
	200 $мл/м^2$	1	метлахская плитка	–
	200 $мл/м^2$	1	резина	–
	200 $мл/м^2$	1	стекло	–
	200 $мл/м^2$	1	пластмасса	–
	300 $мл/м^2$	1	дерево	–
	300 $мл/м^2$	1	кирпич	–
Контроль (ст.физ.р-р)	200 $мл/м^2$	1	бетон	+
	200 $мл/м^2$	1	металл	+
	200 $мл/м^2$	1	метлахская плитка	+
	200 $мл/м^2$	1	резина	+
	200 $мл/м^2$	1	стекло	+
	200 $мл/м^2$	1	пластмасса	+
	300 $мл/м^2$	1	дерево	+
	300 $мл/м^2$	1	кирпич	+

Примечание:
«-» - отсутствие роста испытуемых бактерий на питательных средах;
«+» - наличие роста бактерий на питательных средах.

Из данных таблицы 2 видно, что 10% растворы дезинфицирующего средства «Полифаг» при норме расхода 0,3 л/м^2 и экспозиции в течение 1 часа, при температуре окружающей среды 25 ℃ обеспечивают полное 100% обеззараживание всех испытуемых поверхностей от бактерий. Во всех пробирках среды МПА роста культур бактерий в течение срока наблюдения 5 сут не обнаружено, в тоже время в контроле на питательной среде выросли на 2 сут.

Обсуждение результатов

Общеизвестно, что главной точкой действия дезинфекционных мероприятий является «второе звено» эпизоотической цепи – пути и факторы передачи представляют разнообразные возможности для разработки дезинфектологических технологий.

Для проведения надежной и безопасной санации помещений убойного пункта ТОО «Кордай-Инвест» провели апробацию новой дезинфектологической технологии – биологическим методом, применением дезинфицирующего средства «Полифаг».

При контроле качества дезинфекции в ветеринарной лаборатории и лаборатории микробиологии НИИПББ роста кишечной палочки из проб-смывов с различных объектов не обнаружено.

Таким образом, по результатам апробационных научно-производственных опытов в условиях убойного пункта ТОО «Кордай-Инвест» препарат «Полифаг» оказался довольно эффективным. В связи с этим была составлена нормативно-техническая документация, состоящая из наставления по применению препарата, стандарта организации и инструкции по изготовлению и контролю дезинфицирующего средства «Полифаг». Препарат «Полифаг» зарегистрирован в реестре ветеринарных препаратов, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан. Получено регистрационное удостоверение № РК-ВП-5-3774-19 от 14.01.2019 года «Дезинфицирующее средство «Полифаг».

Выводы

Проведенные апробационные научно-производственные опыты 10% раствором дезинфицирующего средства «Полифаг» показали, что он обладает бактерицидными свойствами, т.е. полного 100% уничтожения микроорганизмов в помещениях тестобъектов, контаминированных санитарно-показательным тест-микроорганизмом 1 группы устойчивости E.Coli шт. 1257.

Проведенные результаты исследования режимов дезинфекции позволяют рекомендовать препарат «Полифаг» для обеззараживания мясо- и молокоперерабатывающие предприятия, в качестве наполнителя дезоковриков и других объектов ветеринарного надзора, контаминированных бруцеллезом, псевдотуберкулезом, сальмонеллезом, колибактериозом и диарейных болезнях молодняка, относящихся к 1 группе по устойчивости.

Благодарность

Настоящее исследование финансировалось АО «Фонд науки» Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках гранта № 230-16-ГК – «Коммерциализация новых биопрепаратов полифагов для санации медицинских помещений, пищевых производств и жилых помещений». Выражаем благодарность за содействие сотрудникам КВКН МСХ РК Кенжебаеву Т.Б., Баекову С.С., Жусамбаевой С.И.

Список литературы

1. Еспембетов Б.А., Сырым Н.С. Монография / Еспембетов Б.А.: «Практическое применение бактериофагов на территории РК». –Алматы:Полиграфкомбинат, 2019 г. –624 с.

2. Васильев Д.А., Золотухин С.Н. / Монография/ Васильев Д.А: «Бактериофаги микроорганизмов значимых для животных, растений и человека. –Ульяновск: Колор-Принт, 2013г. С. 186-192.

3. Васильев Д.А., Золотухин С.Н. /Монография: «Бактериофаги зооантропонозных и фитопатогенных бактерий». –Ульяновск: Колор-Принт, 2017г. С.110-115.

4. Акимкин В.Г. «Перспективы научных исследований в области неспецифической профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. //Дезинфекционное дело. – М., 2014. – Т.89. - №3. – С.5-10.

5. Аржаков П.В. «Организация современных биоцидных технологий в системе биологической безопасности мясоперерабатывающей отрасли»: автореферат дисс. канд. биол. наук: 06.02.05, 06.02.02. защищена 17.12.2010г./ Аржаков Павел Викторович. – Казань, 2010. С.21.

6. Лакаев Б. Б. Препарат бромдезин для дезинфекции объектов ветеринарно-санитарного надзора»: автореферат дис. кандидата вет. наук/ Лакаев Б. Б. – Душанбе, 2012. 19 с.

7. Еспембетов Б.А., Сырым Н.С., Зинина Н.Н., Сармыкова М.К., Конбаева Г.М., Алиханов К.Д., Исабеков С.С., Досанов К.Ш., Шестаков А.Г., Васильев Д.А. Разработка биопрепарата полифага в качестве дезинфицирующего средства бактериальных инфекций // Материалы науч.-практич. конферренции: «Бактериофаги. Теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности» – Н.Новгород: -2018. – с.44-45.

8. Коммерциализация новых биопрепаратов полифагов для санации медицинских помещений, пищевых производств и жилых помещений: отчет о НИР (заключит.) : 42-44 / Науч.-исслед. ин-т проблем биологической безопасности КН МОН РК ; рук. Еспембетов Б. А. ; исполн.: Сырым Н.С. [и др.]. – Гвардейский, 2020. – 80 с. – Библиогр.: с. 72–74. – Инв. № 04534333943.

9. Мырзабеков Ж.Б., Тагаев О.О., Барахов Б.Б., Алпысбаева Г.Е. «Сравнительная эффективность влажной и пенной дезинфекции в животноводческих помещениях». //Ғылым және білім/«Наука и образование» - Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. № 3-1 (60). – Орал, 2020. С.84-89.

10. О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики:// Методические указания, утв. ГУВ Госагропрома СССР 07.01.1987г.- Москва, 1987.-90с.

References

1. Espembetov B.A., Syrym N.S. Monografiâ / Espembetov B.A.: «Praktičeskoe primenenie bakteriofagov na territorii RK». –Almaty:Poligrafkombinat, 2019 g. –624 s.

2. Vasil'ev D.A., Zolotukhin S.N. / Monografiya/ Vasil'ev D.A: «Bakteriofagi mikroorganizmov znachimykh dlya zhivotnykh, rastenij i cheloveka. –Ul'yanovsk: Kolor-Print, 2013g. S. 186-192.

3.Vasil'ev D.A., Zolotukhin S.N. /Monografiya: «Bakteriofagi zooantroponoznykh i fitopatogennykh bakterij». –Ul'yanovsk: Kolor-Print, 2017g. S.110-115.

4. Akimkin V.G. «Perspektivy nauchnykh issledovanij v oblasti nespetsificheskoj profilaktiki infektsij, svyazannykh s okazaniem meditsinskoj pomoshhi. //Dezinfektsionnoe delo. – M., 2014. – T.89. - №3. – S.5-10.

5. Arzhakov P.V. «Organizatsiya sovremennykh biotsidnykh tekhnologij v sisteme biologicheskoj bezopasnosti myasopererabatyvayushhej otrasli»: avtoreferat diss. kand. biol. nauk: 06.02.05, 06.02.02. zashhishhena 17.12.2010g./ Arzhakov Pavel Viktorovich. – Kazan', 2010. S.21.

6. Lakaev B. B. Preparat bromdezin dlya dezinfektsii ob''ektov veterinarno-sanitarnogo nadzora»: avtoreferat dis. kandidata vet. nauk/ Lakaev B. B. – Dushanbe, 2012. 19 s.

7. Espembetov B.A., Syrym N.S., Zinina N.N., Sarmykova M.K., Konbaeva G.M., Alikhanov K.D., Isabekov S.S., Dosanov K.SH., SHestakov A.G., Vasil'ev D.A. Razrabotka biopreparata polifaga v kachestve dezinfitsiruyushhego sredstva bakterial'nykh infektsij // Materialy nauch.-praktich. konferrentsii: «Bakteriofagi. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty primeneniya v meditsine, veterinarii i pishhevoj promyshlennosti» – N.Novgorod: -2018. – s.44-45.

8. Kommertsializatsiya novykh biopreparatov polifagov dlya sanatsii meditsinskikh pomeshhenij, pishhevykh proizvodstv i zhilykh pomeshhenij: otchet o NIR (zaklyuchit.) : 42-44 /

Nauch.-issled. in-t problem biologicheskoj bezopasnosti KN MON RK ; ruk. Espembetov B. A. ; ispoln.: Syrym N.S. [i dr.]. – Gvardejskij, 2020. – 80 s. – Bibliogr.: s. 72–74. – Inv. № 04534333943.

9. Myrzabekov ZH.B., Tagaev O.O., Barakhov B.B., Alpysbaeva G.E. «Sravnitel'naya ehffektivnost' vlazhnoj i pennoj dezinfektsii v zhivotnovodcheskikh pomeshheniyakh». //Ғylym zhəne bilim/«Nauka i obrazovanie» - Nauchno-prakticheskij zhurnal Zapadno-Kazakhstanskogo agrarno-tekhnicheskogo universiteta imeni ZHangir khana. № 3-1 (60). – Oral, 2020. S.84-89.

10. O poryadke ispytaniya novykh dezinfitsiruyushhikh sredstv dlya veterinarnoj praktiki:// Metodicheskie ukazaniya, utv. GUV Gosagroproma SSSR 07.01.1987g.- Moskva, 1987.-90c.

Б.А. Еспембетов[1]*, Н.С. Сырым[1], С.С. Исабеков[2], А.А. Самбетбаев[2], Е.Б. Серікбай [1]

[1] "Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты", Жамбыл облысы, Қордай ауданы, Гвардейский кенті, Қазақстан Республикасы, espembetov@mail.ru, nazym-syrym@mail.ru, eldos_serikbay1982@mail.ru.

[2]"Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, samat083@mail.ru, aidarster101@gmail.com

ШАРТТЫ-ПАТОГЕНДІ МИКРОФЛОРАНЫҢ ЦИРКУЛЯЦИЯСЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ "ҚОРДАЙ-ИНВЕСТ" ЖШС СОЮ ПУНКТІНДЕГІ "ПОЛИФАГ"ПРЕПАРАТЫМЕН ДЕЗИНФЕКЦИЯЛЫҚ ІС-ШАРАЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Бұл мақалада «Қордай-Инвест» ЖШС мал сою пунктінде шартты патогендік микрофлораның таралуының нәтижелері және «Полифаг» препаратымен жүргізілген дезинфекциялық шаралардың тиімділігі көрсетілген.

Жұмыстың мақсаты - Барыс-3 азық-түлік базарының және "Қордай-Инвест" ЖШС сою пунктіндегі кездесетін шартты-патогенді микрофлораның түрлік құрамын зерттеу және осы объектілерде жаңа "Полифаг" препаратымен апробациялық ғылыми-өндірістік тәжірибелер жүргізу.

БҚПҒЗИ бактериофагтар консорциумы негізінде жаңа "Полифаг" дезинфекциялық құралын әзірледі.

Аталмыш орындарда кездесетін шартты патогендік микрофлораның талдау нәтижесінде микроорганизімдердің еденде және қабырғаларда көп жиналатыны байқалса, суаттарда салыстырмалы түрде аз. Ауа микрофлорасы микрофлора шегінен аспаған, бірақ 71,1х103 КОЕ/м3 концентрациясы жеткілікті. Қабырғалардың, еденнің, үстелдер мен терезелердің барлық шайындыларынан ішек таяқшалардың тобына жататын бактериялар табылды.

"Полифаг" дезинфекциялық құралының 10% ерітіндісімен жүргізілген апробациялық ғылыми-өндірістік тәжірибелер оның бактерицидтік қасиетке ие екендігін анықтады, яғни санитарлық-көрсеткіш бойынша тұрақты 1-тобқа жататын тест-микроорганизм E.Coli 1257 контаминацияланған тест объектілеріндегі микроорганизмдерді толық 100% жойғанын көрсетті.

Дезинфекция режимдерін зерттеудің нәтижелері ет пен сүт өңдеу кәсіпорындарын зарарсыздандыру үшін "Полифаг" препаратын қолдануға ұсынылады

Кілт сөздер: микрофлора, төзімділік, дезинфекция, бактериофагтар, бактериялар, "Полифаг", апробация.

B.A. Yespembetov[1]*, N.S. Syrym[1], S.S. Issabekov[2],
A.A. Sambetbaev[2], Ye.B. Serikbai[1]
[1]"Research Institute for Biological Safety Problems", Gvardeisky town, Kordai district, Zhambyl region, Republic of Kazakhstan, espembetov@mail.ru, nazym-syrym@mail.ru, eldos_serikbay1982@mail.ru.*
[2]NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan. samat083@mail.ru, aidarster101@gmail.com

ANALYSIS OF THE CIRCULATION OF CONDITIONALLY PATHOGENIC MICROFLORA AND THE EFFECTIVENESS OF DISINFECTION MEASURES WITH THE DRUG "POLYPHAG" IN THE SLAUGHTER HOUSE OF LLP "KORDAI-INVEST"

Abstract

This article presents the results on the circulation of conditionally pathogenic microflora and the effectiveness of disinfection measures carried out with the disinfectant "Polyphag" in the slaughter house of LLP "Kordai-Invest".

The purpose of the work is to study the species composition of conditionally pathogenic microflora circulating on various surfaces in the slaughter point of Kordai-Invest LLP of the Barys-3 food market and conduct approbation scientific and production experiments with a new disinfectant "Polyphag" at this facility.

RIBSP has developed a new disinfectant "Polyphage" based on a consortium of bacteriophages.

As a result of the analysis of the circulation of conditionally pathogenic microflora, a large accumulation of microorganisms on the floor and walls was noted, relatively less on the drinkers. The air microflora is within the microflora, but it is sufficiently concentrated 71,1x103 CFU/m3. BGCP was found in all flushes from the surfaces of walls, floors, tables and windows.

The conducted approbation scientific and production experiments with a 10% solution of the disinfectant "Polyphag" showed that it has bactericidal properties, i.e. complete 100% destruction of microorganisms in the premises of test facilities contaminated with a sanitary-indicative test microorganism of the 1st group of E.Coli-1257 resistance.

The results of the study of disinfection modes allow us to recommend the disinfectant "Polyphagus" for disinfection of meat and milk processing enterprises.

Key words: microflora, resistance, disinfection, bacteriophages, bacteria, "Polyphage", approbation.

МРНТИ 68.39.19 **DOI https://doi.org/10.37884/3-2022/03**

А.М. Наметов[1], И.С. Бейшова[1], Е.В. Белая[2],
Т.В. Ульянова[1], С.А. Черняева[1]*

[1] НАО «Западно-Казахстанский аграрно – технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан, anametov@mail.ru, indira_bei@mail.ru, tatyana.poddudinskaya@gmail.com,chernyaeva.sofia@mail.ru*
[2] УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь, belaya005@rambler.ru

ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ СОМАТОТРОПНОГО КАСКАДА С РОСТОВЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация

В статье представлены результаты исследования динамики роста абердин-ангусской породы по генам соматотропного каскада (гормон роста (*bGH*), рецептор гормона роста (*bGHR*) и инсулиноподобный фактор роста-1 (*bIGF-1*).

Работа проводилась в отделе молекулярно-генетических исследований научно-исследовательского института прикладной биотехнологии Костанайского регионального университета им. А. Байтурсынова и в лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. Объектом исследования являлись животные абердин-ангусской породы (n=200), разводимой в ТОО «Север Агро-Н» Костанайской области. Генотипы животных по полиморфизмам *bGH*-AluI, *bGHR*-SspI и *bIGF-1*-SnaBI были установлены методом ПЦР-ПДРФ. По результатам генотипирования были сформированы группы животных с учетов генотипов по генам *bGH, bGHR, bIGF-1*, а также сформированы группы животных с учетом парных сочетаний их генотипов (диплотипов). У крупного рогатого скота изучали признаки: живая масса в возрастах 9, 12, 18 и 24 месяца, абсолютный и среднесуточный приросты.

Было выявлено, что в группе животных абердин-ангусской породы наиболее предпочтительными являются диплотипы *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, так как они ассоциированы с повышенными темпами роста. Полученные результаты свидетельствуют о нежелательности генотипа *bGH*-AluI^{LV}, а также сочетаний генотипов *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}. Таким образом, генотипы и диплотипы, оказывающие повышающий эффект на показатели мясной продуктивности, имели положительное влияние на показатели живой массы, абсолютного и среднесуточного приростов, и наоборот, генотипы и диплотипы, связанные с низкими продуктивными качествами крупного рогатого скота, были ассоциированы с наименьшими темпами роста; что подтверждает целесообразность использования их в качестве генетических маркеров.

Ключевые слова: *абердин-ангусская порода, живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, полиморфизм, ген гормона роста (bGH), ген рецептора гормона роста (bGHR), ген инсулиноподобного фактора роста-1 (bIGF-1).*

Введение

Одним из важных стратегических направлений агропромышленного комплекса Республики Казахстан является производство говядины, так как именно в этой отрасли имеется ресурсный потенциал, обеспечивающий получение высококачественного сырья от специализированного мясного скота. Известно, что эффективность производства говядины определяется генотипом животных и их породными особенностями [1-3]. Основной предпосылкой повышения продуктивных качеств крупного рогатого скота является

своевременное пополнение стада высокопродуктивными особями при одновременной выбраковке старых и низкопродуктивных животных. В Республике Казахстан применяются традиционные методы оценки мясной продуктивности, которые, как правило, включают многолетние наблюдения за продуктивными качествами отдельных особей с выявлением улучшителей и использование их в селекции.

В условиях современного скотоводства актуальным вопросом является увеличение производства говядины за счет более полного раскрытия генетического потенциала животных. Поэтому перспективным вариантом решения данной проблемы является использование маркер-ассоциированной селекции в качестве дополнительного критерия отбора и подбора животных. Наиболее результативным будет ее применение для выявления ассоциации генетических маркеров с показателями мясной продуктивности, а также для совершенствования мясных пород скота. Ускорить процесс отбора высокопродуктивных животных, способных дать больший выход мясной продукции возможно с помощью применения молекулярно-генетических методов. Оценка наследственного потенциала продуктивности животных в раннем возрасте позволяет повысить эффективность зоотехнических мероприятий, ускорить селекцию и оптимизировать экономические затраты, связанные с выращиванием обладающих разным потенциалом животных.

Одним из эффективных способов ранней диагностики продуктивности животных является генетическая оценка по маркирующим областям генома. В качестве таких областей рассматриваются полиморфные участки генных сетей, участвующих в регуляции определенных физиологических механизмов, к которым относятся рост и развитие животных. Ранее было показано влияние полиморфных вариантов соматотропного каскада на признаки молочной продуктивности у черно-пестрой и голштинской пород [4, 5], а также на признаки мясной продуктивности у аулиекольской и казахской белоголовой пород [6]. Это позволило предположить, что полиморфные варианты генов соматотропного каскада могут оказывать влияние на признаки мясной продуктивности и у других пород, а также могут лечь в основу системы генетического маркирования у них.

Нами было выявлено, что абердин-ангусская порода с генотипом *bGH*-AluI^{LV} статистически значимо характеризовалась более низким индексом массивности по сравнению с группами других генотипов полиморфизма *bGH*-AluI. Также были выявлены повышающие мясную продуктивность абердин-ангусов диплотипы: *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA} (индекс сбитости), *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} (индекс костистости) и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} (живая масса) и понижающие мясную продуктивность диплотипы: *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} (индексы сбитости и массивности) и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} (индекс сбитости) [7]. В связи с этим, целью работы было провести оценку роста абердин-ангусской породы с разными генотипами полиморфизмов генов соматотропного каскада.

Методы и материалы

Работа выполнялась в отделе молекулярно-генетических исследований научно-исследовательского института прикладной биотехнологии Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова и в лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. Объектом исследования являлись животные абердин-ангусской породы (n=200), разводимой в ТОО «Север Агро-Н» Костанайской области. Выделение ДНК из волосяных луковиц проводилось с использованием коммерческого набора «ДНК-Экстран-2» (ООО «Синтол», РФ). Праймеры для реакции амплификации подобраны в соответствии с опубликованными данными [8-10]. В предварительных опытах по каждому полиморфизму были оптимизированы температура отжига праймеров, количество циклов, в целях обеспечения оптимальной амплификации. Рестрикционный анализ проводили с использованием рестриктазы AluI для амплификата гена *bGH,* SspI - для амплификата гена *bGHR* и SnaBI - для амплификата гена *bIGF-1*, соответственно. Электрофоретический анализ продуктов рестрикции проводили в 3 %-ном агарозном геле при напряжении 90 V. Визуализацию фрагментов рестрикции проводили с использованием гель-документирующей

системы Quantum 1100 (Vilber Lourmat, США). Для генотипирования животных по каждому из локусов сопоставляли длины рестрикционных фрагментов на электрофореграммах. Для дальнейшего исследования согласно принципу аналогов [11], по результатам генотипирования были сформированы группы животных с учетов генотипов по генам *bGH* (*bGH*-AluI^{LL}, *bGH*-AluI^{LV}, *bGH*-AluI^{VV}), *bGHR* (*bGHR*-SspI^{FF}, *bGHR*-SspI^{FY}, *bGHR*-SspI^{YY}), *bIGF-1* (*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bIGF-1*-SnaBI^{AB}, *bIGF-1*-SnaBI^{BB}), а также сформированы группы животных с учетом парных сочетаний их генотипов.

Изучение роста живой массы производилось взвешиванием животных ежемесячно в одну и ту же дату до утреннего кормления. По результатам взвешивания вычислялись абсолютный и среднесуточный приросты. Все полученные результаты были обработаны методами статистического анализа с использованием программных возможностей «Microsoft Excel 2010» и пакета прикладных статистических программ «Statistica 6.0» [12, 13].

Результаты и обсуждение

Ранее нами было установлено, что группа абердин-ангусской породы с генотипом *bGH*-AluI^{LV} характеризовалась низким индексом массивности по сравнению с группами других генотипов полиморфизма *bGH*-AluI и общей выборкой. Также были выявлены повышающие мясную продуктивность абердин-ангусов диплотипы: *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и понижающие мясную продуктивность диплотипы: *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} [7]. Для того, чтобы оценить целесообразность разведения животных абердин-ангусской породы с данными генотипами и диплотипами, нами были изучены их особенности роста.

Таблица 1 - Живая масса абердин-ангусской породы различных генотипов полиморфизма *bGH*-AluI, кг (M±m)

Возраст, месяцев	Генотип			Общая выборка, n=200
	bGH-AluI^{LL}, n=56	*bGH*-AluI^{LV}, n=85	*bGH*-AluI^{VV}, n=51	
6	165,7±2,9	161,6±2,7	166,4±2,8	165,8±2,6
9	216,9±3,1	212,5±3,9	218,6±3,0	217,6±3,5
12	265,2±4,1	261,6±4,4	267,5±4,3	266,9±4,9
18	358,3±7,4	352,7±7,5	361,0±7,3	359,7±7,2
24	413,9±13,6	410,2±13,4	420,0±13,4	416,5±13,9

Из данных таблицы 1 видно, что наименьшими показателями живой массы отличались животные абердин-ангусской породы с генотипом *bGH*-AluI^{LV}. Так, различия у них между группами с генотипами *bGH*-AluI^{LL} и *bGH*-AluI^{VV} в возрасте 6 месяцев составляли 4,1 кг (2,54%) и 4,8 кг (2,97%), 9 месяцев – 4,4 кг (2,07%) и 6,1 кг (2,87%), 12 месяцев – 3,6 кг (1,38 %) и 5,9 кг (2,25%), 18 месяцев – 5,6 кг (1,59%) и 8,3 кг (2,35%), 24 месяца – 3,7 кг (0,90%) и 9,8 кг (2,39%), соответственно.

Кроме того, группа абердин-ангусского скота с генотипом *bGH*-AluI^{LV} характеризовалась наименьшими показателями живой массы по отношению к общей выборке. Разница между ними была в возрасте 6 месяцев – 4,2 кг (2,60%), 9 месяцев – 5,1 кг (2,40%), 12 месяцев – 5,3 кг (2,03%), 18 месяцев – 7 кг (1,98%), 24 месяца – 6,3 кг (1,54%).

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы абердин-ангусской породы различных генотипов полиморфизма *bGH*-AluI, кг (M±m)

Период, месяцев	Генотип			Общая выборка, n=200
	bGH-AluI^{LL}, n=56	*bGH*-AluI^{LV}, n=85	*bGH*-AluI^{VV}, n=51	
6-9	51,2±2,7	50,9±2,7	52,3±2,7	51,8±2,0
9-12	48,4±3,0	48,1±2,4	48,8±2,3	49,3±2,8
12-18	93,1±3,4	91,1±3,9	93,5±3,5	92,8±3,5
18-24	57,3±3,3	55,5±3,1	59,0±3,2	56,9±2,8

Анализ абсолютного прироста абердин-ангусской породы с разными генотипами полиморфизма *bGH*-AluI показал, что наименьшими его значениями по отношению к сверстникам и общей выборке обладали животные с генотипом *bGH*-AluI^{LV} (таблица 2). Так, разница данной группы животных с группами генотипов *bGH*-AluI^{LL} и *bGH*-AluI^{VV} в период 6-9 месяцев равнялась 0,3 кг (0,59%) и 1,4 кг (2,75%), 9-12 месяцев – 0,3 кг (0,62%) и 0,7 кг (1,45%), 12-18 месяцев – 2,0 кг (2,19%) и 2,4 кг (2,63%), 18-24 месяца – 1,8 кг (3,24%) и 3,5 кг (6,31%), соответственно.

Различия между группой абердин-ангусских животных генотипа *bGH*-AluI^{LV} и общей выборкой составляли в период 6-9 месяцев – 0,9 кг (1,77%), 9-12 месяцев – 1,2 кг (2,49%), 12-18 месяцев – 1,7 кг (1,87%), 18-24 месяца – 1,4 кг (2,52%).

Таблица 3 – Среднесуточный прирост живой массы абердин-ангусской породы различных генотипов полиморфизма *bGH*-AluI, г (M±m)

Период, месяцев	Генотип			Общая выборка, n=200
	bGH-AluI^{LL}, n=56	*bGH*-AluI^{LV}, n=85	*bGH*-AluI^{VV}, n=51	
6-9	568,9±10,5	565,5±10,8	581,1±10,4	577,3±10,6
9-12	537,8±11,8	534,2±15,7	542,2±14,1	547,2±11,5
12-18	517,2±12,7	506,1±13,2	520,0±12,5	515,5±12,9
18-24	318,3±13,0	308,3±12,0	327,7±13,4	315,9±13,3

По данным таблицы 3 видно, что животные абердин-ангусской породы с генотипом *bGH*-AluI^{LV} характеризовались сниженными показателями среднесуточного прироста. Так, они уступали своим сверстникам с генотипами *bGH*-AluI^{LL} и *bGH*-AluI^{VV} в период 6-9 месяцев на 3,4 г (0,60%) и 15,6 г (2,76%), 9-12 месяцев – 3,6 г (0,67%) и 8,0 г (1,50%), 12-18 месяцев – 11,1 г (2,19%) и 13,9 г (2,75%), 18-24 месяца – 10,0 г (3,25%) и 19,4 г (6,29%).

Группа абердин-ангусских животных с генотипом *bGH*-AluI^{LV} имела понижение по среднесуточному приросту от общей выборки в период 6-9 месяцев – 11,8 г (2,09%), 9-12 месяцев – 13,0 г (2,43%), 12-18 месяцев – 9,4 г (1,86%), 18-24 месяца – 7,6 г (2,46%).

Таким образом, группа абердин-ангусской породы с генотипом *bGH*-AluI^{LV} характеризовалась наименьшими показателями живой массы, абсолютного и среднесуточного приростов, что подтверждает нежелательный характер данного генотипа по показателю индекса массивности, выявленный нами ранее.

Влияние полиморфизма *bGH*-AluI на рост и развитие крупного рогатого скота изучали и другие исследователи. Так, Hartatik T. et al. было установлено, что аллель *bGH*-AluI^{V} положительно ассоциирован со среднесуточным приростом крупного рогатого скота [14] В работе Плахтюковой В.Р. показано, что в группе казахской белоголовой породы с генотипом *bGH*-AluI^{VV} в отличие от групп с другими генотипами наблюдались большие показатели живой массы, предубойной, убойной массы, а также массы туши, процента мякоти в ней, убойного выхода и коэффициента мясности [15].

В исследовании Fedota O.M. et al. у абердин-ангусской породы была найдена положительная корреляция *bGH*-AluI^{L}-аллеля с повышенной живой массой животных при рождении [16]. В работе Sedykh T.A. et al. бычки герефордской, лимузинской и черно-пестрой пород с генотипом *bGH*-AluI^{LL} имели значительно более высокую живую массу, а также абсолютный и среднесуточный прирост живой массы [17]. Akcay A. et al. вовсе не выявили статистически значимых различий по живой массе между группами крупного рогатого скота с генотипами *bGH*-AluI^{LL}, *bGH*-AluI^{LV} и *bGH*-AluI^{VV} [18].

Генотипы, которые по отдельности не ассоциированы с темпами роста, в парных сочетаниях могут проявлять повышенный или пониженный, статистически значимый фенотипический эффект по сравнению с общей выборкой, поэтому в нашей работе мы провели оценку комплексного влияния генов *bGH, bGHR* и *bIGF-1* на темпы роста крупного рогатого скота ангусской породы. Мы предположили, что фенотипический эффект генетических маркеров может оказаться более выраженным, если в генотипе животного

окажутся генетические маркеры, потенцирующие эффект друг друга. Поэтому для исследования нами были взяты такие гены, белковые продукты которых являются ключевыми звеньями одной гуморальной цепи, участвующей в процессах роста и развития млекопитающих (*bGH, bGHR, bIGF-1*).

В таблице 4 приведена характеристика динамики живой массы абердин-ангусской породы с разными парными сочетаниями генов *bGH, bGHR, bIGF-1*.

Таблица 4 – Живая масса абердин-ангусской породы различных диплотипов генов *bGH, bGHR* и *bIGF-1*, кг (M±m)

Возраст, месяцев	Диплотип					Общая выборка, n=200
	bGH-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, n=11	*bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=9	*bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=15	*bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY}, n=20	*bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=33	
6	170,8±2,8	170,8±2,8	170,9±2,4	161,8±2,4	161,8±2,1	165,8±2,6
9	222,4±3,8	221,4±3,2	224,6±3,2	214,2±3,1	212,8±2,7	217,6±3,5
12	272,5±4,2	272,6±4,4	284,9±4,3	260,3±4,7	263,7±4,2	266,9±4,9
18	366,7±7,6	369,3±7,5	369,9±7,9	353,6±6,9	350,6±6,7	359,7±7,2
24	421,4±13,2	422,8±13,6	428,8±13,5	411,6±13,0	412,6±13,2	416,5±13,9

Установлено, что группы животных абердин-ангусской породы с диплотипами *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} обладали более высокими показателями живой массы по отношению к сверстникам с другими диплотипами и по отношению к общей выборке. Так, по данному показателю группы с диплотипами *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} превышали общую выборку абердин-ангусской породы в возрасте 6 месяцев на 5 кг (3,02%) и 5,1 кг (3,08%), 9 месяцев - 4,8 кг (2,21%), 3,8 кг (1,75%) и 7 кг (3,22%), 12 месяцев - 5,6 кг (2,10%), 5,7 кг (2,14%) и 18 кг (6,74%), 18 месяцев - 7 кг (1,95%), 9,6 кг (2,67%) и 10,2 кг (2,84%), 24 месяца - 4,9 кг (1,18%), 6,3 кг (1,51%) и 12,3 кг (2,95%).

Животные абердин-ангусской породы с диплотипами *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, наоборот, отличались от своих сверстников и общей выборки наименьшей живой массы, начиная с возраста 6 месяцев. Так, различия у групп *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} от общей выборки по данному признаку в возрасте 6 месяцев составляли 4 кг (2,47%), 9 месяцев – 3,4 кг (1,9%) и 4,8 кг (2,26%), 12 месяцев – 6,6 кг (2,53%) и 3,2 кг (1,21%), 18 месяцев – 6,1 кг (1,72%) и 9,1 кг (2,59%), 24 месяца – 4,9 кг (1,19%) и 3,9 кг (0,94%).

Таблица 5 – Абсолютный прирост живой массы абердин-ангусской породы различных диплотипов генов *bGH, bGHR* и *bIGF-1*, кг (M±m)

Период, месяцев	Диплотип					Общая выборка, n=200
	bGH-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, n=11	*bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=9	*bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=15	*bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY}, n=20	*bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=33	
6-9	52,6±2,3	52,6±2,8	53,7±2,5	51,4±2,2	51,0±2,2	51,8±2,0
9-12	50,1±2,4	51,2±3,5	60,3±2,5	46,1±2,4	48,9±2,3	49,3±2,8
12-18	94,2±4,0	96,7±5,5	96,0±4,0	92,3±3,1	86,9±3,0	92,8±3,5
18-24	57,7±4,4	57,5±2,7	59,9±2,0	54,0±1,8	56,0±1,8	56,9±2,8

Анализируя данные абсолютного прироста, было выявлено, что животные абердин-ангусской породы с диплотипами *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} имели преимущество над другими группами и общей выборкой по данному признаку. Так, разница по абсолютному приросту у групп с диплотипами *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} с общей выборкой в период 6-9 месяцев составляла 0,8 кг (1,54%) и 1,9 кг (3,67%), 9-12 месяцев – 0,8 кг (1,62%), 1,9 кг (3,85%) и 11 кг (22,30%), 12-18 месяцев – 1,4 кг (1,51%), 3,9 кг (4,20%) и 3,2 кг (3,45%), 18-24 месяца – 0,8 кг (1,41%), 0,6 кг (1,05%) и 3 кг (5,27%), соответственно.

Группы абердин-ангусской породы с диплотипами *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} обладали наименьшим абсолютным приростом по сравнению с другими группа и общей выборкой. Различия у групп с диплотипами *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} от общей выборки составляли в период 6-9 месяцев – 0,4 кг (0,78%) и 0,8 кг (1,57%), 9-12 месяцев – 3,2 кг (6,94%) и 0,4 кг (0,82%), 12-18 месяцев – 0,5 кг (0,54%) и 5,9 кг (6,79%), 18-24 месяца – 2,9 кг (5,37%) и 0,9 кг (1,61%), соответственно.

По данным таблицы 6 видно, что животные абердин-ангусской породы диплотипов *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} характеризовались более высокими значения среднесуточного прироста в отличие от других групп, а также от общей выборки. Так, преимущество групп с диплотипами *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} над общей выборкой в возрастной период 6-9 месяцев составляло 7,1 г (1,23%), 19,4 г (3,36%), 9-12 месяцев – 9,4 г (1,72%), 21,7 г (3,97%) и 122,8 г (22,44%), 12-18 месяцев – 7,8 г (1,51%), 21,7 г (4,21%) и 17,8 г (3,45%), 18-24 месяца – 4,6 г (1,46%), 3,5 г (1,11%) и 22,1 г (7,00%), соответственно.

Таблица 6 – Среднесуточный прирост живой массы абердин-ангусской породы различных диплотипов генов *bGH, bGHR* и *bIGF-1*, г (M±m)

Период, месяцев	Диплотип					Общая выборка, n=200
	bGH-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, n=11	*bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=9	*bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=15	*bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY}, n=20	*bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, n=33	
6-9	584,4±14,9	584,4±19,6	596,7±16,6	571,1±13,2	566,7±13,1	577,3±10,6
9-12	556,6±15,7	568,9±39,3	670,0±17,1	512,2±16,1	543,3±36,7	547,2±11,5
12-18	523,3±10,9	537,2±30,6	533,3±12,7	512,8±11,5	482,7±16,9	515,5±12,9
18-24	320,5±24,3	319,4±15,1	338,0±11,1	300,0±10,1	311,1±10,2	315,9±13,3

Группы диплотипов *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} обладали наименьшим среднесуточным приростом по сравнению с общей выборкой абердин-ангусской породы. Так, разница по данному признаку у групп с диплотипами *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и общей выборкой в 6-9 месяцев равнялось 6,2 г (1,09%) и 10,6 г (1,87%), 9-12 месяцев – 35,0 г (6,84%) и 3,9 г (0,72%), 12-18 месяцев – 2,7 г (0,53%) и 32,8 г (6,79%), 18-24 месяца – 15,9 г (5,30%) и 4,8 г (1,54%).

Полученные результаты подтверждают полученные ранее данные о положительной ассоциации с мясной продуктивностью абердин-ангусской породы диплотипов *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, и о понижающих диплотипах *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}.

Сравнить наши результаты с результатами других исследователей не предоставляется возможным ввиду их ограниченности. Большинство работ посвящено исследованиям влияния комплексных генотипов на молочную продуктивность и качество молока [19, 20].

Результаты, полученные нами по абердин-ангусской породе, расходятся с результатами, полученными для аулиекольской и казахской белоголовой пород. Так, в

данной работе маркером повышенной сбитости у абердин-ангусских животных является диплотип *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, маркером повышенной живой массы абердин-ангусских животных - диплотип *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}. Ранее же нами были выявлены диплотипы *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, понижающие живую массу, и диплотипы *bGH*-AluI^{LV}-*bIGF-1*-SnaBI^{AB} и *bGH*-AluI^{LV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, повышающие живую массу животных. Ассоциация диплотипов с мясной продуктивностью аулиекольского и казахского белоголового скота, в структуру которых входит генотип *bGH*-AluI^{VV}, выявлена не была ввиду того, что данный генотип встречался редко [6].

Таким образом, существует ряд ограничений, препятствующих прямой трансляции информации, полученной на одной породе в селекционные программы с участием других пород. Это связано с тем, что любой ген работает на фоне всей совокупности генов организма и их полиморфных вариантов, и полиморфизм, предпочтительный на фоне одного генома может оказаться нейтральным или нежелательным на фоне работы другого генома. Одна и та же порода в ходе локальной селекции на определенной территории адаптируется к условиям климата, кормовой базе и заболеваниям, распространенным на данной территории и приобретает свои особенности физиологии, фенотипа и генотипа. Следовательно, данные об ассоциации того или иного полиморфного гена-кандидата с признаками продуктивности требуют проведения дополнительных исследований на популяции, в которой проводится селекционная программа с применением данного ДНК-маркера.

Выводы

Проанализирован рост абердин-ангусской породы с разными генотипами полиморфизмов генов *bGH, bGHR, bIGF-1*, а также их парными сочетаниями:

1. У группы абердин-ангусской породы с генотипом, понижающим мясную продуктивность *bGH*-AluI^{LV}, наблюдались также пониженные темпы роста по отношению к общей выборке. Следовательно, для абердин-ангусской породы нежелательным является генотип *bGH*-AluI^{LV}.

2. У абердин-ангусского скота с диплотипами, повышающими признаки мясной продуктивности относительно общей выборки *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} и *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, наблюдается также повышение темпов роста. А группы с диплотипами *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} и *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} обладали наименьшими живой массой, абсолютным и среднесуточным приростами по сравнению с другими группами и общей выборкой.

Таким образом, генотипы и диплотипы, оказывающие повышающий эффект на показатели мясной продуктивности, имели положительное влияние на динамику живой массы и показатели абсолютного и среднесуточного приростов, и наоборот, генотипы и диплотипы, связанные с низкими продуктивными качествами крупного рогатого скота, также были ассоциированы с наименьшими темпами роста; что подтверждает целесообразность использования их в качестве генетических маркеров.

Благодарность

Работа выполнена в рамках научно-технической программы программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 гг. «Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом сохранения и совершенствования генетических ресурсов в мясном скотоводстве» ИРН BR10764981, № государственной регистрации 0121РК00759.

Список литературы

1. Шевхужев А., Мамбетов М., Бостанов А. Откорм бычков разных генотипов при промышленной технологии // Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - № 6. - С. 8–10.

2. Завьялов О.А., Харламов А.В., Харламов В.А. Экономическая эффективность выращивания на племя бычков казахской белоголовой породы разных сезонов рождения // Вестник мясного скотоводства. - 2009. – № 62. – С. 88-91.

3. Зеленков П.И., Бараников А.И., Зеленков А.П. Скотоводство. - Ростов-на-Дону: «Феникс», 2006. - 572 с.

4. Ulyanov V.A., Kubekova B.Z., Beishova I.S. et al. Preferred and undesirable genotypes of bGH and bIGF-1 genes for the milk yield and quality of black-and-white breed // Veterinary World. – 2021. – V. 14(5). – P. 1202-1209.

5. Shaikamal G., Ulyanov V., Ulyanova T. et al. Productive longevity of cows depending on the genotype of the growth hormone gene // Ecology, Environment and Conservation. – 2020. – V. 26(4). – P. 1606-1609.

6. Nametov A.M., Beishova I.S., Chuzhebaeva G.D. et al. Assessment of pairwise combinations' association of polymorphic variants of the genes of Bpit-1, Bgh, Bghr Bigf somatotropic cascade with meat productivity of the cattle bred in Kazakhstan // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – V. 10(8). – P. 1906-1911.

7. Dushayeva L.Zh., Beishova I.S. Ulyanova T.V. et al. Marking of Meat Productivity Features in Pairs of bGH, bGHR and bIGF-1 Polymorphic Genes in Aberdeen-Angus Cattle // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2021. – V. 21(2). – P. 334-345.

8. Skinkytė R., Zwierzchowski L., Riaubaitė L. et al. Distribution of allele frequencies important to milk production traits in lithuanian black & white and lithuanian red cattle // Veterinarija ir zootechnika. – 2005. – V. 31(53). – P. 93-97.

9. Fontanesi L., Scotti E., Tazzoli M. et al. Investigation of allele frequencies of the growth hormone receptor (GHR) F279Y mutation in dairy and dual-purpose cattle breeds // Italian Journal of Animal Science. – 2007. – V. 6. – P. 415-420.

10. Siadkowska E., Zwierzchowski L., Oprządek J. et al. Effect of polymorphism in IGF-1 gene on production traits in Polish Holstein-Friesian cattle // Animal Science Papers and Reports. – 2006. – V. 24. – P. 225-237.

11. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304с.

12. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. – М.: «МедиаСфера», 2002. – 312 с.

13. Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов. - Минск: БГУ, 1961 – 224 с.

14. Hartatik T., Fathoni A., Bintara S., Ismaya, Panjono, Widyobroto B.P., Ali Agus, Igs. Budisatria, Leroy P. The genotype of growth hormone gene that affects the birth weight and average daily gain in crossbred beef cattle // Biodiversitas. – 2020. – V. 21 (3). – P. 941-945.

15. Плахтюкова В.Р. Полиморфизм генов кальпаина и соматотропина у крупного рогатого скота казахской белоголовой породы и его связь с показателями продуктивности // дисс. соискание ученой степени кандидата биологических наук. - 06.02.07 – разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных. – 2020, Ставрополь. – 142 с.

16. Fedota O.M., Ruban S. Yu., Lysenko N. G., Kolisnyk A. I., Goraichuk I. V., Tyzhnenko T. V. SNP L127V of growth hormone gene in breeding herd of aberdeen angus in Kharkiv region, Eastern Ukraine // Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety. – 2016. - V. 2(3). – P. 5-11.

17. Sedykh T.A., Dolmatova I.Y., Valitov F.R., Gizatullin R.S., Kalashnikova L.A. The Influence of Growth Hormone Gene Polymorphism on Growth Rate of Young Cattle // Iranian Journal of Applied Animal Science. – 2020. - V.10(3). – P. 445-451.

18. Akcay A., Akyüz B., Bayram, D Determination of the AluI polymorphism effect of bovine growth hormone gene on carcass traits in Zavot cattle with analysis of covariance // Turkish journal of veterinary and animal sciences. – 2015. – V.39. - P. 16-22.

19. Plivachuk O., Dyman T. Interdependence of complex genotypes of alfa-lactalbumin and beta-lactoglobulin with composition and technological properties of milk of ukrainian black-and-white dairy cattle // Animal Breeding and Genetics. – 2018. – V.51. – P. 124-131.

20. Maurić M., Mašek T., Beniæ M., Špehar M., Starèeviæ K. Effect of DGAT1, FASN and PRL genes on milk production and milk composition traits in Simmental and crossbred Holstein cattle // Indian Journal of Animal Sciences. – 2017. – V.87. – P. 859-863.

References

1. Shevkhuzhev A., Mambetov M., Bostanov A. Otkorm bychkov raznykh genotipov pri promyshlennoj tekhnologii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2008. - № 6. - P. 8–10.

2. Zavyalov O.A., Kharlamov A.V., Kharlamov V.A. EHkonomicheskaya ehffektivnost' vyrashhivaniya na plemya bychkov kazakhskoj belogolovoj porody raznykh sezonov rozhdeniya // Vestnik myasnogo skotovodstva. - 2009. – № 62. – P. 88-91.

3. Zelenkov P.I., Baranikov A.I., Zelenkov A.P. Skotovodstvo. - Rostov-na-Donu: «Feniks», 2006. - 572 p.

4. Ulyanov V.A., Kubekova B.Z., Beishova I.S. et al. Preferred and undesirable genotypes of bGH and bIGF-1 genes for the milk yield and quality of black-and-white breed // Veterinary World. – 2021. – V. 14(5). – P. 1202-1209.

5. Shaikamal G., Ulyanov V., Ulyanova T. et al. Productive longevity of cows depending on the genotype of the growth hormone gene // Ecology, Environment and Conservation. – 2020. – V. 26(4). – P. 1606-1609.

6. Nametov A.M., Beishova I.S., Chuzhebaeva G.D. et al. Assessment of pairwise combinations' association of polymorphic variants of the genes of Bpit-1, Bgh, Bghr Bigf somatotropic cascade with meat productivity of the cattle bred in Kazakhstan // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – V. 10(8). – P. 1906-1911.

7. Dushayeva L.Zh., Beishova I.S. Ulyanova T.V. et al. Marking of Meat Productivity Features in Pairs of bGH, bGHR and bIGF-1 Polymorphic Genes in Aberdeen-Angus Cattle // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2021. – V. 21(2). – P. 334-345.

8. Skinkytė R., Zwierzchowski L., Riaubaitė L. et al. Distribution of allele frequencies important to milk production traits in lithuanian black & white and lithuanian red cattle // Veterinarija ir zootechnika. – 2005. – V. 31(53). – P. 93-97.

9. Fontanesi L., Scotti E., Tazzoli M. et al. Investigation of allele frequencies of the growth hormone receptor (GHR) F279Y mutation in dairy and dual-purpose cattle breeds // Italian Journal of Animal Science. – 2007. – V. 6. – P. 415-420.

10. Siadkowska E., Zwierzchowski L., Oprządek J. et al. Effect of polymorphism in IGF-1 gene on production traits in Polish Holstein-Friesian cattle // Animal Science Papers and Reports. – 2006. – V. 24. – P. 225-237.

11. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. – M.: Kolos, 1976. – 304 p.

12. Rebrova O.Yu. Statisticheskij analiz meditsinskikh dannykh. Primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA. – M.: «MediaSfera», 2002. – 312 p.

13. Rokitsky P.F. Osnovy variatsionnoj statistiki dlya biologov. - Minsk: BSU, 1961 – 224 p.

14. Hartatik T., Fathoni A., Bintara S., Ismaya, Panjono, Widyobroto B.P., Ali Agus, Igs. Budisatria, Leroy P. The genotype of growth hormone gene that affects the birth weight and average daily gain in crossbred beef cattle // Biodiversitas. – 2020. – V. 21 (3). – P. 941-945.

15. Plakhtyukova V.R. Polimorfizm genov kal'paina i somatotropina u krupnogo rogatogo skota kazakhskoj belogolovoj porody i ego svyaz' s pokazatelyami produktivnosti // diss. soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk. - 06.02.07 – razvedenie, selektsiya i genetika sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh. – 2020, Stavropol. – 142 p.

16. Fedota O.M., Ruban S. Yu., Lysenko N. G., Kolisnyk A. I., Goraichuk I. V., Tyzhnenko T. V. SNP L127V of growth hormone gene in breeding herd of aberdeen angus in Kharkiv region, Eastern Ukraine // Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety. – 2016. - V. 2(3). – P. 5-11.

17. Sedykh T.A., Dolmatova I.Y., Valitov F.R., Gizatullin R.S., Kalashnikova L.A. The Influence of Growth Hormone Gene Polymorphism on Growth Rate of Young Cattle // Iranian Journal of Applied Animal Science. – 2020. - V.10(3). – P. 445-451.

18. Akcay A., Akyüz B., Bayram, D Determination of the AluI polymorphism effect of bovine growth hormone gene on carcass traits in Zavot cattle with analysis of covariance // Turkish journal of veterinary and animal sciences. – 2015. – V.39. - P. 16-22.

19. Plivachuk O., Dyman T. Interdependence of complex genotypes of alfa-lactalbumin and beta-lactoglobulin with composition and technological properties of milk of ukrainian black-and-white dairy cattle // Animal Breeding and Genetics. – 2018. – V.51. – P. 124-131.

20. Maurić M., Mašek T., Beniæ M., Špehar M., Starèeviæ K. Effect of DGAT1, FASN and PRL genes on milk production and milk composition traits in Simmental and crossbred Holstein cattle // Indian Journal of Animal Sciences. – 2017. – V.87. – P. 859-863.

А.М. Наметов[1], И.С. Бейшова[1], Е.В. Белая[2], Т.В. Ульянова[1]*, С.А. Черняева[1]

[1] «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ, Орал қаласы, Қазақстан Республикасы, anametov@mail.ru, indira_bei@mail.ru, tatyana.poddudinskaya@gmail.com,chernyaeva.sofia@mail.ru*

[2] «Максим Танк атындағы Беларусь мемлекеттік педагогикалық университеті» ББМ, Минск қаласы, Беларусь Республикасы, belaya005@rambler.ru

СОМАТОТРОПТЫҚ КАСКАД ГЕН ПОЛИМОРФИЗМІНІҢ ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ӨСУ СИПАТТАМАСЫМЕН БАЙЛАНЫСЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Мақалада соматотропты каскадтың гендері (өсу гормоны (*bGH*), өсу гормонының рецепторы (*bGHR*) және инсулин тәрізді өсу факторы-1 (bIGF-1) бойынша абердин-ангус тұқымының өсу динамикасын зерттеу нәтижелері берілген.

Жұмыс А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің қолданбалы биотехнология ғылыми-зерттеу институтының молекулалық-генетикалық зерттеулер бөлімінде және Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің биотехнология және жұқпалы ауруларды балау зертханасында жүргізіледі. Зерттеу нысаны Қостанай облысының «Север Агро-Н» ЖШС-де өсірілетін абердин-ангус тұқымының (N=200) ірі қара малы болды. *bGH*-AluI, *bGHR*-SspI және *bIGF-1*-SnaBI полиморфизмдері бойынша жануарлардың генотиптері ПТР-RFLP әдісімен анықталды. Генотиптеу нәтижелеріне сәйкес *bGH, bGHR, bIGF-1* гендері бойынша генотиптерді ескере отырып, жануарлар топтары құрылды, сондай-ақ олардың генотиптерінің (диплотиптерінің) жұптасқан комбинацияларын ескере отырып, жануарлар топтары құрылды. Ірі қара малдың келесідей белгілері зерттелді: 9, 12, 18 және 24 айлықтағы тірі салмақ, абсолютті және орташа тәуліктік өсімі.

Абердин-ангус тұқымды жануарлар тобында *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} және *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} диплотиптері ең қолайлы екендігі анықталды, өйткені олар өсу қарқынының жоғарылауымен байланысты. Алынған нәтижелер *bGH*-AluI^{LV} генотипінің, сондай-ақ *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY} және *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} генотиптерінің комбинацияларының қажетсіздігін көрсетеді. Осылайша, ет өнімділігінің көрсеткіштеріне әсер ететін генотиптер мен диплотиптер тірі салмақ, абсолютті және орташа тәуліктік өсу көрсеткіштеріне оң әсер етті, ал керісінше, ірі қара малдың төмен өнімділік қасиеттерімен байланысты генотиптер мен диплотиптер ең төмен өсу қарқынымен байланысты болды; бұл оларды генетикалық маркер ретінде қолданудың нысандылығын растайды.

Кілт сөздер: абердин-ангус тұқымы, тірі салмақ, абсолютті өсу, орташа тәуліктік өсу, полиморфизм, өсу гормонының гені (*bGH*), өсу гормонының рецепторлық гені (*bGHR*), инсулин тәрізді өсу факторының гені-1 (*bIGF-1*).

A.M. Nametov[1], I.S. Beishova[1], A.V. Belaya[2], T.V. Ulyanova[1]*, S.A. Chernyayeva[1]
[1] NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, Kazakhstan, anametov@mail.ru, indira_bei@mail.ru, tatyana.poddudinskaya@gmail.com,chernyaeva.sofia@mail.ru*
[2] «Belarusian State Pedagogical University Named after Maxim Tank», Minsk, Belarus, belaya005@rambler.ru

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP OF POLYMORPHISMS OF SOMATOTROPIC CASCADE GENES WITH THE GROWTH CHARACTERISTICS OF CATTLE

Abstract

The article presents the results of a study of the growth dynamics of the Aberdeen Angus breed by the genes of the somatotropic cascade (growth hormone (*bGH*), growth hormone receptor (*bGHR*) and insulin-like growth factor-1 (*bIGF-1*).

The work was carried out in the Department of Molecular Genetic Research of the Research Institute of Applied Biotechnology of A. Baitursynov Kostanay Regional University and in the laboratory of Biotechnology and Diagnostics of Infectious Diseases of Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University. The object of the study was the animals of the Aberdeen-Angus breed (n=200), bred in the «Север Агро-Н» LLP of the Kostanay region. Animal genotypes by polymorphisms *bGH*-AluI, *bGHR*-SspI, and *bIGF-1*-SnaBI were established by PCR-RFLP. Based on the results of genotyping, groups of animals were formed taking into account the genotypes of the *bGH*, *bGHR*, *bIGF-1* genes, and groups of animals were formed taking into account paired combinations of their genotypes (diplotypes). Signs were studied in cattle: live weight at the ages of 9, 12, 18 and 24 months, absolute and average daily gains.

It was found that in the group of animals of the Aberdeen Angus breed, the diplotypes *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{AA}, *bGH*-AluI^{LL}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB}, and *bGH*-AluI^{VV}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} are the most preferred since they are associated with increased growth rates. The results obtained indicate the undesirability of the *bGH*-AluI^{LV} genotype, as well as combinations of the *bGH*-AluI^{LV}-*bGHR*-SspI^{FY}, and *bGHR*-SspI^{FF}-*bIGF-1*-SnaBI^{BB} genotypes. Thus, genotypes and diplotypes that have an increasing effect on meat productivity indicators had a positive effect on live weight, absolute and average daily gains, and vice versa, genotypes and diplotypes associated with low productive qualities of cattle were associated with the lowest growth rates; which confirms the expediency of their use as genetic markers.

Key words: Aberdeen Angus breed, live weight, absolute gain, average daily gain, polymorphism, growth hormone gene (*bGH*), growth hormone receptor gene (*bGHR*), insulin-like growth factor-1 gene (*bIGF-1*).

МРНТИ 68.41.53 **DOI https://doi.org/10.37884/3-2022/04**

Н.Ж. Бакиров, М. Умитжанов, А.Р. Сансызбай, О.Т. Туребеков*

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, РК nurbol979@mail.ru, m.umitzhanov@mail.ru, sansyzbai-ar@mail.ru, orken_tur@mail.ru*

КОНТАГИОЗНАЯ ЭКТИМА ОВЕЦ И КОЗ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

Тема научного исследования, посвящена изучению эпизоотической ситуации по контагиозной эктиме овец и коз в Республике Казахстан.

Основной целью данной работы, является определение эпизоотической ситуации по контагиозной эктиме мелких животных в некоторых регионах Республики Казахстан, а также изучение эпизоотического состояния по контагиозной эктиме овец в других странах по данным имеющейся научной литературы.

При проведении данной научно-исследовательской работы были использованы методы визуализации **(**сбор, анализ ветеринарных отчетов, итоги результатов анализа крови мелкого рогатого скота за последние годы в исследуемых регионах РК), использовали ПЦР – диагностику, для определения антител у переболевших животных применяли ИФА тест-систему, а также проведено определение эпизоотологического состояния по эктиме овец и коз.

В процессе проведения научно-исследовательской работы было проведено формирование эпизоотических единиц, зонирование, регионализация и визуализация результатов в исследуемых регионах Республики Казахстан.

В результате проведенной научно-исследовательской работы были определены 4 неблагополучных регионов по контагиозной эктиме овец и коз за 2021 год: Актюбинская, Туркестанская, Жамбылская и Алматинская области, а прилегающие области и районы РК имеют статус зоны средней степени риска по контагиозной эктиме овец: это Западно-Казахстанская, Мангистауская, Кустанайская, Кызылординская, Карагандинская и Восточно-Казахстанская области.

Ключевые слова: *контагиозная эктима, пустулезный дерматит, контагиозно-пустуллезный стоматит, пустула, визуализация, вирус*

Введение

Контагиозная эктима – это инфекционная болезнь, при которой образуются узелки (папулы), пустулы и везикулы на коже губ и на слизистой оболочке ротовой полости. Болезнь передается человеку.

Летальный исход среди овец составляет 5-10%, среди ягнят - до 90%. Инкубационный период контагиозной эктимы овец и коз длится 6-8 суток. Причиной возникновения болезни является - вирус из рода Poxviridae, находящийся в содержимом везикул и папул.

Источником возбудителя контагиозной эктимы овец и коз являются больные или уже переболевшие животные, которые выделяют вирус во внешнюю среду через выделения из ротовой полости (овцематки заражаются от ягнят, при кормлении) или с отпавшими корочками, струпьями. Инфекция проникает также через раны ротовой полости.

Вирус весьма устойчив к высушиванию. В струпьях вирус сохраняет патогенность до 15 лет, в тяжелых условиях в сухом струпе - в течение 4 лет. Культуральный лиофилизированный вирус в ампулах более 5 лет.

В животноводческих очагах вирус сохраняет свою активность более 3 лет, на пастбищных растениях и скошенной траве - до 300 дней, на поверхности и в навозе - до 200 дней и на глубине поверхности почвы до 20 см - до 100 дней [1].

Вирус эктимы чувствителен к высокой температуре. Погибает при повышении температуры до + 60-65°С. Специфические средства лечения не разработаны.

Профилактика данного заболевания заключается в проведении вакцинации мелкого рогатого скота. В течение 2 лет не рекомендуется использовать зараженные пастбища.

Учитывая вышеизложенное поставлена цель изучить эпизоотологическую характеристику территории некоторых областей РК по контагиозному пустулезному дерматиту (эктима) овец.

В последнее время вирус КПД становится объектом повышенного внимания как возбудитель, вызывающий заболевание не только у овец и коз, но и у человека [1-8]. Однако, учитывая расширяющиеся торгово-экономические и другие связи с зарубежными странами, существует угроза заноса и распространения этой болезни в нашей стране.

Лучшим методом окрашивания элементарных телец считают метод серебрения по Морозову. В этом случае при микроскопии обнаруживают мелкие округлые образования

черного цвета, расположенные поодиночке или в виде скоплений. Размер элементарных телец 0,2-0,3 мкм. Вирус имеет форму коротких палочек с закругленными концами, размером около 250 нм.

Антигенная структура КПД не изучена.

Механизм иммунитета против эктимы недостаточно изучен. Бывают случаи повторного заражения. Заболевание зоонозное, от коз и овец передается людям. Болезнь получила широкое распространение по всему миру. Практически везде, где есть овцы и козы, есть эктима.

Патологоанотомические изменения обнаруживаются в слизистых оболочках ротовой полости. Регионарные, подчелюстные и заглоточные лимфоузлы увеличены на разрезе и имеют серо-коричневый цвет. В печени, миокарде и почках видны признаки зернистой и жировой дистрофии. У многих животных наряду с этим выявляется признаки воспаления слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта /сычуга и кишечника/. В легких выражено застойное полнокровие и признаки катаральной бронхопневмонии. При гистологическом исследовании в эпидермисе находят ретикулярную дегенерацию и внутриклеточные включения, лейкоцитарную инфильтрацию, переполнение сосудов, скопление гистиоцитов, лимфоцитов и полибластов. При электронной микроскопии методом негативного контрастирования обнаруживаются: частицы овальной формы, размером 260х160 нм, что характерно для паропоксвирусов.

Однако, Umitzhanov M., Musaeva A.K., Abishov A.A., Zhamansarin T.M., Omarbekova U.Zh.,Turuspatva Sh.Zh., Siyabekov S.T. считают, что токсическое действие некоторых химических веществ может негативно сказаться на организме взрослых и молодых овец с последующим снижение резистентности организма, что способствует заражению инфекционными заболеваниями, в частности, контагиозной пустулезной эктимой овец [9].

Методы и материалы

Диагноз ставится на основе клинических признаков. При явных клинических признаков заболевания проводили ПЦР анализ из соскоба. При постановке диагноза учитывали эпизоотологические данные, клинические признаки и результаты лабораторных исследований. Из эпизоотологических данных мы учитывали высокую контагиозность заболевания. Основными средствами диагностики являются микроскопия световая, электронная и на сегодняшний день ПЦР-диагностика, а для определения антител в сыворотке у переболевших овец применяли ИФА тест-систему.

В хозяйствах, где болезнь регистрируют впервые, она поражает многих животных независимо от их породы и пола. Ягнята (до 25-дневного возраста), переболевшие контагиозной эктимой, приобретают специфическую устойчивость (на мес). Клиническим признаком, имеющим диагностическое значение, служит поражение слизистой оболочки ротовой полости и кожи губ. При тщательном исследовании больных животных обнаруживают либо эрозии, либо пузырьки, а на различных участках головы и туловища везикулы и пустулы.

Лабораторные исследования проводят в основном с помощью методов электронной микрокопии, постановки РСК и биопробы на чувствительных животных (ягнятах или козлятах). Некоторые исследователи диагноз на КПД подтверждали данными иммуногистохимии, реакции непрямой иммунофлюоресценции и трансмиссионной электронной микроскопии. На конечном этапе возбудитель болезни идентифицировали, используя ПЦР и последовательность генов мажорных оболочечных белков (ORFV 01144). Наиболее эффективная методика лабораторного подтверждения этой болезни сочетание электронной микроскопии, гистологии и ПЦР. Вместе с тем, в некоторых случаях, вследствие сходных клинических проявлений, заболевание можно спутать с другими инфекциями.

Для выделения вируса берут корочки, струпья, пораженные участки из слизистых оболочек (иногда из легких) и готовят на физиологическом растворе 10%-ю суспензию. Ягнят 3-6-месячного возраста заражают путем нанесения этой суспензии на

скарифицированные участки кожного покрова губ, паха, внутренней поверхности бедер. Через 2-4 дня на месте инфицирования начинает развиваться патологический процесс с характерными для контагиозной эктимы клиническими проявлениями. В качестве объекта биопробы, кроме ягнят, могут быть использованы кошки. Для заражения культуры клеток берут 0,2 мл испытуемой суспензии каждой пробы и вносят не менее чем в 4 пробирки с культурой клеток почек, семенников или щитовидной железы ягнят.

Зонирования и регионализацию территории РК по степени напряженности эпизоотической ситуации по контагиозному пустулезному дерматиту (эктима) овец проводится по специальной методике.

Рисунок 1 - Фото клинически больных эктимой овец

Для проведения зонирования и регионализации исследуемых территорий нами был проведен отбор проб (содержимое пустул, сыворотки крови) у овец для последующей диагностики методами (Морозова, ИФА, ПЦР).

Зонирование и регионализацию территории РК, проводили в соответствии с методами (Лебедева «Регионализация по заразным болезням животных» Ставрополь, 2021.-300 с.).

Результаты и обсуждение

В наших исследованиях были использованы материалы от больных овец (рисунок 1).

Биологические образцы представляли собой папулы больных эктимой овец с выраженной клинической формой / папулезно-пустулезным поражением в области кожи губ/.

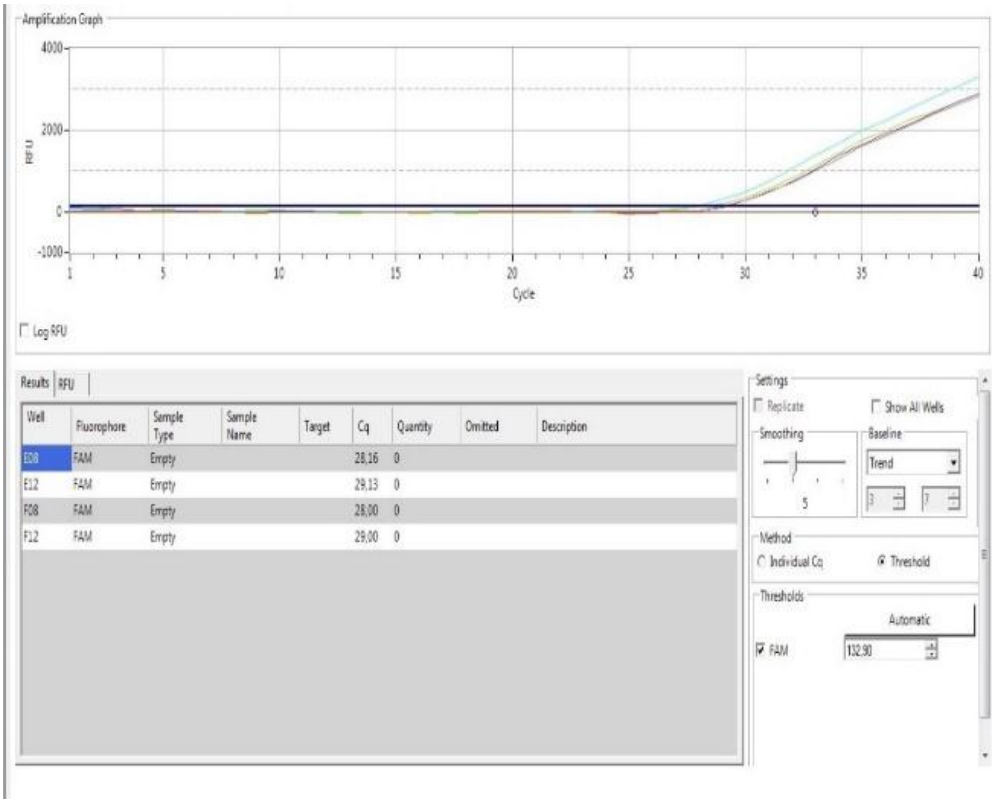
При оценке количества НК / нуклеиновых кислот/ в пробе образцов установлено, что количество НК в полученных образцах превышало 50 нг/мкл, поэтому для ПЦР использовали не более 2 мкл образца (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание нуклеиновых кислот в исследуемых биологических образцах

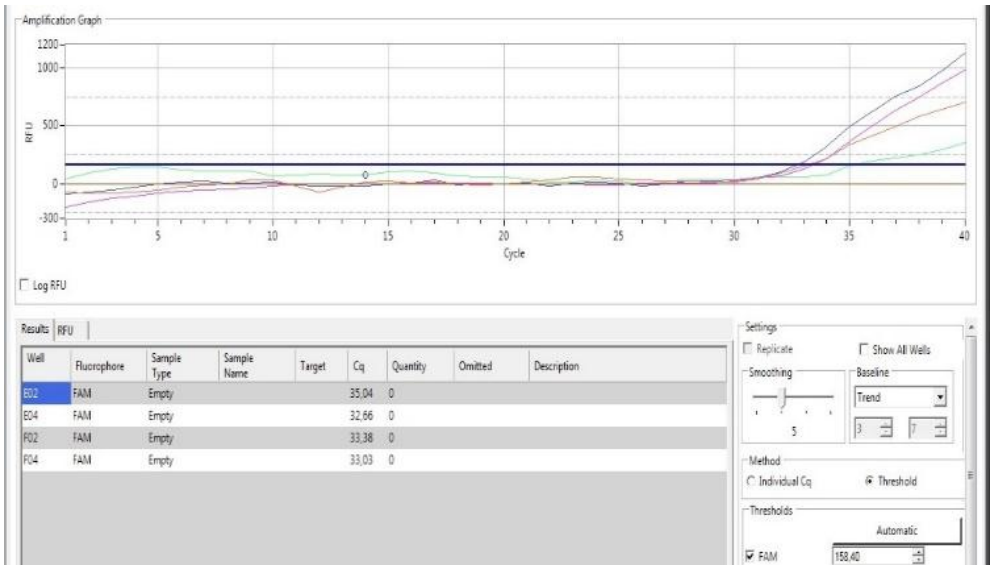
№ п/п	Животное	Количество нуклеиновых кислот, нг/мкл
Алматинская область, Райымбекский район, Жамбылский сельский округ, село «Каратоган» частное подворье Мешенбаева Н.		
1	№KZB299659348	77
2	№KZB299659334	86
3	№KZB299659341	93
4	№KZB299659347	101
5	№KZB206745533	100

Продолжение таблицы 1

Туркестанская область, Байдибекский район, к/х «Биназаров Т»		
1	№ KZX275486930	67
2	№ KZX275487094	150
3	№ KZX275486983	79
4	№ KZX275486976	93
5	.№ KZX275486909	78



А



Б

Рисунок 2 - Результаты анализа ЦПР в реальном времени на наличие поксвирусов в исследуемых образцах: А – цикл ПЦР при детекции парапоксвируса, Б – цикл ПЦР при детекции ортопоксвирусов.

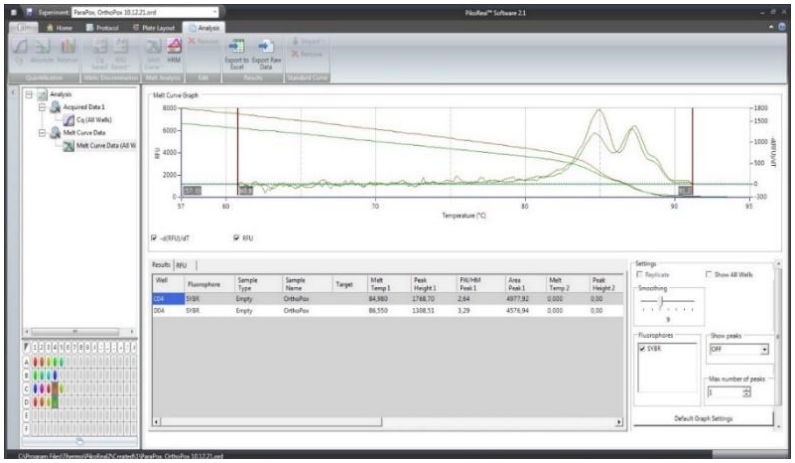
ПЦР в режиме реального времени.

Установлено, что ПЦР в реальном времени показала наличие поксвируса в исследуемых образцах (таблица 2) Однако образцы среагировали на праймеры как орто так и парапоксирусов.

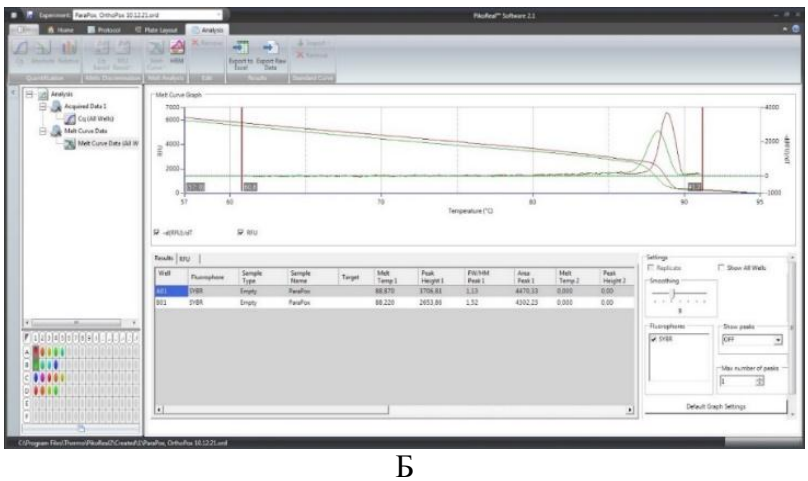
Таблица 2 - Содержание поксвирусов в исследуемых образцах

№п/п	Животное	Количество циклов ЦПР с праймерами к парапоксвирусов	Количество циклов ЦПР с праймерами к ортопоксвирусов
Алматинская область, Райымбекский район, Жамбылский сельский округ, село «Каратоган» частное подворье Мешенбаева Н.			
1	№KZB299659348	28,16	35,04
2	№KZB299659334	29,13	32,66
3	№KZB299659341	28	33,38
4	№KZB299659347	29	33,03
5	№KZB206745533	-	-
Туркестанская область, Байдибекский район, к/х «Биназаров Т»			
1	№ KZX275486930	28,4	33,04
2	№ KZX275487094	29	32,3
3	№ KZX275486983	27,99	31,67
4	№ KZX275486976	28,51	30,3
5	№ KZX275486909	-	-

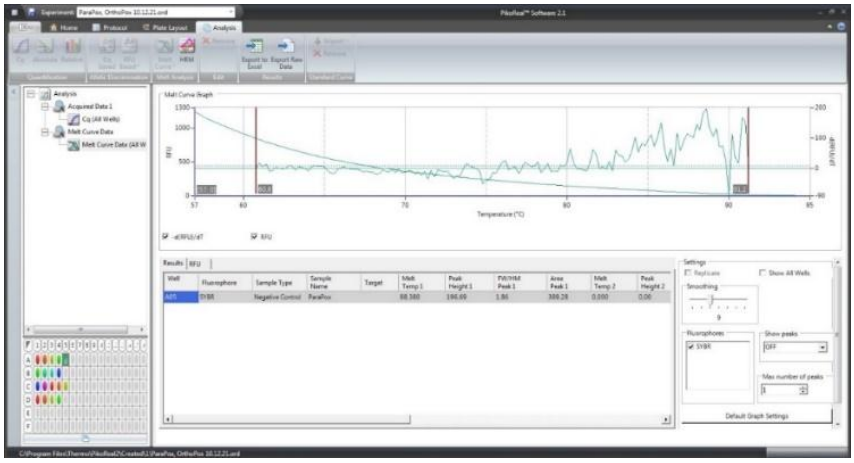
Анализ кривой плавления подтвердил, что, скорее всего, в исследуемых образцах присутствует нуклеиновая кислота парапоксвирусов, а наличие ортопоксвирусов является неспецифичным из-за детекции нескольких целевых фрагментов нуклеиновых кислот.



А



Б



В

Рисунок 3 - Анализ кривой плавления при постановке ПЦР в реальном времени на наличие парапоксвируса: А - Неспецифические фрагменты с праймерами на ортопоксирусы, Б - Четкий фрагмент с праймерами на парапокс вирусы, В - Отсутствие фрагментов нуклеиновых кислот в отрицательном контрольном образце

Таким образом, ПЦР в реальном времени показала наличие парапоксвируса в исследуемых образцах, но давала неспецифические реакции на наличие ортопоквирусов

В дальнейших исследованиях мы определяли наличие специфических фрагментов парапоквирусов методом электрофореза после ПЦР. Установлено, что в исследуемых образцах выявляются целевые ампликоны парапоксвирусов. А наличие явных клинических признаков доказывает, что в исследуемых образцах присутствует нуклеиновая кислота вируса эктимы овец (таблица 3). Слева праймеры на наличие парапоксвируса, справа ортопоксвируса

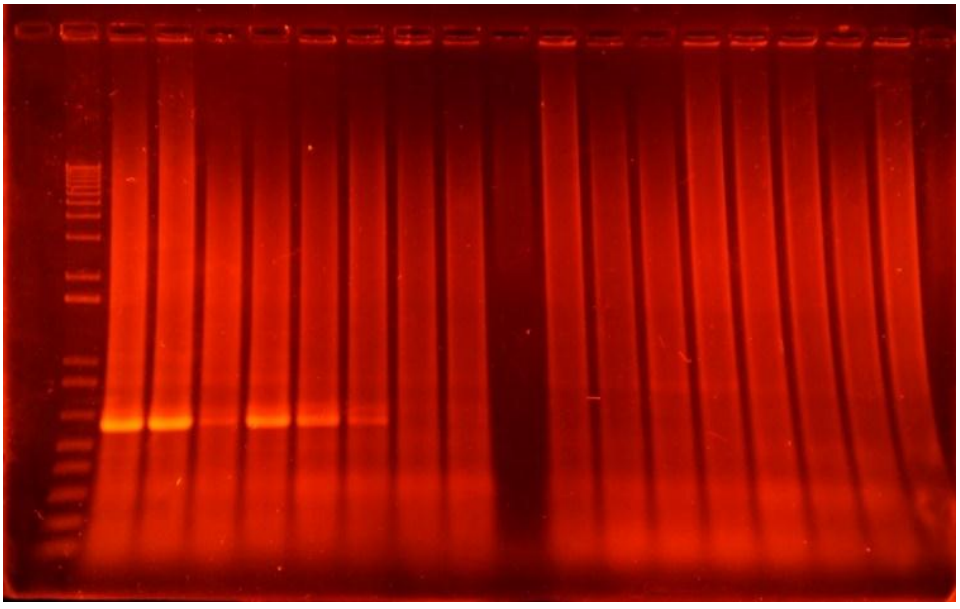


Рисунок 4 - Электрофореграмма продуктов ПЦР на наличие парапоксвируса- вируса эктимы овец.

Таблица 3 - Электрофорез ампликонов биологических образцов на наличие парапоксвирусов

№ п/п	Животное	Ампликон
Алматинская область, Райымбекский район, Жамбылский сельский округ, село «Каратоган» частное подворье Мешенбаева Н.		
1	№KZB299659348	+++
2	№KZB299659334	++
3	№KZB299659341	+++
4	№KZB299659347	++
5	№KZB206745533	-
Туркестанская область, Байдибекский район, к/х «Биназаров Т»		
1	№ KZX275486930	++
2	№ KZX275487094	+++
3	№ KZX275486983	++
4	№ KZX275486976	++
5	№ KZX275486909	-

В исследуемых образцах присутствует нуклеиновая кислота парапоксвируса, которая в совокупности с клинической картиной доказывает наличие вируса эктимы овец.

Имеющиеся эпизоотические карты по контагиозной эктиме овец, которые на сегодняшний день устарели, так как эпизоотическая обстановка по вирусам ежегодно меняется, это объективная реальность. Некоторые статистические данные показывают тенденцию роста этого заболевания на территории РК. Способы и методы регулярного дистанционного зондирования и современные способы обеззараживания при этой вирусной болезни не разработаны.

Значение данной научно-прикладной работы для ветеринарной деятельности заключается в новом комплексном подходе для борьбы с вирусами - возбудителями контагиозной эктимы овец в Алматинской, Жамбылской, Туркестанской и Мангистауской и других областях РК, а именно:

- регулярный мониторинг, неблагополучной территории - места выпаса мелкого рогатого скота;
- составление эпизоотической электронной карты, позволяющий отслеживать динамику распространения возбудителя контагиозной эктимы овец Алматинской, Жамбылской, Туркестанской и Мангистауской и других областях РК;
- проведение обеззараживания территории, неблагополучной при контагиозной эктиме овец, направленными аэрозолями.

Проведенные исследования позволили определить 4 неблагополучные регионы по контагиозной эктиме овец за 2021 год. Это Актюбинская, Туркестанская, Жамбылская и Алматинская. Прилегающие области и районы РК относятся к зоне средней степени риска по контагиозной эктиме овец. Это Западно-Казахстанская, Мангистауская, Кустанайская, Кызылординская, Карагандинская и Восточно-Казахстанская области. Также к средней зоне риска относятся соседние страны - Россия, Туркменстан, Узбекистан, Киргизстан и Китай.

Выводы

Приграничное расположение Мангистауской области требует регулярного мониторинга ветеринарными специалистами по опасным болезням животных, в том числе и по оспе овец.

Проведенные исследования и анализ крови овец методом ПЦР и ИФА диагностики позволили выявить следующие неблагополучные области РК по контагиозной эктиме мелкого рогатого скота:

- Актюбинская, Туркестанская;
- Жамбылская и Алматинская.

Полученные данные позволили создать карту визуализации неблагопо-лучных зон по эктиме мелкого рогатого скота РК за 2021 год. Карта визуали-зации неблагополучных регионов по эктиме овец позволили определить зоны риска. Так, в РК по контагиозной эктиме овец к зоне средней степени риска относятся Западно-Казахстанская, Мангистауская, Кустанайская, Кызылординская, Карагандинская и Восточно-Казахстанская области. Из соседних государств к средней зоне риска относятся соседние страны - Россия, Туркменстан, Узбекистан, Киргизстан и Китай.

Список литературы

1. Elisabetta Coradduzza , Дарья Санна Анджела М Рокчиджиани, Давиде Пинтус , Fabio Scarpa , Rosario Scivoli , Роберто Бечере , Мария А Деттори , Мария А Монтесу , Vincenzo Marras , Ренато Лобрано , Ciriaco Ligios , Giantonella Puggioni Molecular Insights into the Genetic Variability of ORF Virus in a Mediterranean Region (Sardinia, Italy). // PubMed.Gov, PMID: 34064326. PMCID: PMC8147818, DOI: https://doi.org/10.3390/life11050416. Life (Basel) 2021 4 may;11(5):416.

2. Showket A Ahanger , Rafia Parveen , Salik Nazki , Zahoor Dar , Tanveer Dar , Khadim Hussain Dar , Aijaz Dar , Niraj Rai , Pervaiz Dar Detection and phylogenetic analysis of Orf virus in Kashmir Himalayas // Virusdisease 2018 Sep;29(3):405-410. doi: https://doi.org/10.1007/s13337-018-0473-1. Epub 2018 Jul 28

3. Li H, Zhu X, Zheng Y, Wang S, Liu Z, Dou Y, Li H, Cai X, Luo X. Li H, et al. Phylogenetic analysis of two Chinese orf virus isolates based on sequences of B2L and VIR genes //Arch Virol. 2013 Jul;158(7):1477-85. doi: https://doi.org/10.1007/s00705-013-1641-7. Epub 2013 Feb 27. Arch Virol. 2013. PMID: 23443934

4. Ivana Lojkic, Zeljko Cac, Ana Beck, Tomislav Bedekovic, Zeljko Cvetnic, Branko Sostaric Phylogenetic analysis of Croatian orf viruses isolated from sheep and goats // Virol. J. 2010 12 nov.; 7:314. doi: https://doi.org/10.1186/1743-422X-7-314

5. Zhao K, Song D, He W, Lu H, Zhang B, Li C, Chen K, Gao F. Zhao K, et al. Identification and phylogenetic analysis of an Orf virus isolated from an outbreak in sheep in the Jilin province of China // Vet Microbiol. 2010 May 19;142(3-4):408-15. doi: https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.10.006

6. Natalia Olivero, Eduardo Reolon, Juan Arbiza, Mabel Berois Genetic diversity of Orf virus isolated from sheep in Uruguay // Arch.Virol. 2018 May;163(5):1285-1291. doi: https://doi.org/10.1007/s00705-018-3717-x. Epub 2018 Jan 24

7. Nafi'u Lawal , Mubarak Ibrahim , Dauda Ayomide Onawala, Muhammad Bashir Bello, Aliyu Musawa Ibrahim, Abdullahi Aliyu, Aliyu Sa'adu Molecular characterization and phylogenetic analysis of orf virus isolated from goats in Sokoto metropolis, Nigeria // Future Sci OA 2021 Apr 20;7(6):FSO700. doi: https://doi.org/10.2144/fsoa-2020-0162

8. Durlav Prasad Bora, Nagendra Nath Barman, Sailendra Kumar Das, Veerakyathappa Bhanuprakash, Revanaiah Yogisharadhya, Gnanavel Venkatesan, Amit Kumar, Gitika Rajbongshi, Elina Khatoon, Apurba Chakraborty, Gitika Rajbongshi Identification and phylogenetic analysis of orf viruses isolated from outbreaks in goats of Assam, a northeastern state of India // Virus Genes, 2012 Aug;45(1):98-104. doi: https://doi.org/10.1007/s11262-012-0740-y

9. Umitzhanov M., Musaeva A.K., Abishov A.A., Zhamansarin T.M., Omarbekova U.Zh.,Turuspatva Sh.Zh., Siyabekov S.T. Examination of organs and tissues of adult sheep grazed in an area with possible intoxication with rocket fuel,Veterinaria Italiana 2021, 57 (3), 201-207. doi: https://doi.org/10.12834/VetIt.1680.8924.3 Accepted: 17.06.2019 | Available on line:31.12.2021 (percentile 65).

References

1. Elisabetta Coradduzza , Dar'ya Sanna Andzhela M Rokchidzhiani, Davide Pintus , Fabio Scarpa , Rosario Scivoli , Roberto Bechere , Mariya A Dettori , Mariya A Montesu , Vincenzo Marras , Renato Lobrano , Ciriaco Ligios , Giantonella Puggioni Molecular Insights into the

Genetic Variability of ORF Virus in a Mediterranean Region (Sardinia, Italy). // PubMed.Gov, PMID: 34064326. PMCID: PMC8147818, DOI: https://doi.org/10.3390/life11050416. Life (Basel) 2021 4 may;11(5):416.

2. Showket A Ahanger , Rafia Parveen , Salik Nazki , Zahoor Dar , Tanveer Dar , Khadim Hussain Dar , Aijaz Dar , Niraj Rai , Pervaiz Dar Detection and phylogenetic analysis of Orf virus in Kashmir Himalayas // Virusdisease 2018 Sep;29(3):405-410. doi: https://doi.org/10.1007/s13337-018-0473-1. Epub 2018 Jul 28

3. Li H, Zhu X, Zheng Y, Wang S, Liu Z, Dou Y, Li H, Cai X, Luo X. Li H, et al. Phylogenetic analysis of two Chinese orf virus isolates based on sequences of B2L and VIR genes //Arch Virol. 2013 Jul;158(7):1477-85. doi: https://doi.org/10.1007/s00705-013-1641-7. Epub 2013 Feb 27. Arch Virol. 2013. PMID: 23443934

4. Ivana Lojkic, Zeljko Cac, Ana Beck, Tomislav Bedekovic, Zeljko Cvetnic, Branko Sostaric Phylogenetic analysis of Croatian orf viruses isolated from sheep and goats // Virol. J. 2010 12 nov.; 7:314. doi: https://doi.org/10.1186/1743-422X-7-314

5. Zhao K, Song D, He W, Lu H, Zhang B, Li C, Chen K, Gao F. Zhao K, et al. Identification and phylogenetic analysis of an Orf virus isolated from an outbreak in sheep in the Jilin province of China // Vet Microbiol. 2010 May 19;142(3-4):408-15. doi: https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.10.006

6. Natalia Olivero, Eduardo Reolon, Juan Arbiza, Mabel Berois Genetic diversity of Orf virus isolated from sheep in Uruguay // Arch.Virol. 2018 May;163(5):1285-1291. doi: https://doi.org/10.1007/s00705-018-3717-x. Epub 2018 Jan 24

7. Nafi'u Lawal , Mubarak Ibrahim , Dauda Ayomide Onawala, Muhammad Bashir Bello, Aliyu Musawa Ibrahim, Abdullahi Aliyu, Aliyu Sa'adu Molecular characterization and phylogenetic analysis of orf virus isolated from goats in Sokoto metropolis, Nigeria // Future Sci OA 2021 Apr 20;7(6):FSO700. doi: https://doi.org/10.2144/fsoa-2020-0162

8. Durlav Prasad Bora, Nagendra Nath Barman, Sailendra Kumar Das, Veerakyathappa Bhanuprakash, Revanaiah Yogisharadhya, Gnanavel Venkatesan, Amit Kumar, Gitika Rajbongshi, Elina Khatoon, Apurba Chakraborty, Gitika Rajbongshi Identification and phylogenetic analysis of orf viruses isolated from outbreaks in goats of Assam, a northeastern state of India // Virus Genes, 2012 Aug;45(1):98-104. doi: https://doi.org/10.1007/s11262-012-0740-y

9. Umitzhanov M., Musaeva A.K., Abishov A.A., Zhamansarin T.M., Omarbekova U.Zh.,Turuspatva Sh.Zh., Siyabekov S.T. Examination of organs and tissues of adult sheep grazed in an area with possible intoxication with rocket fuel,Veterinaria Italiana 2021, 57 (3), 201-207. doi: https://doi.org/10.12834/VetIt.1680.8924.3 Accepted: 17.06.2019 | Available on line:31.12.2021 (percentile 65).

Н.Ж. Бакиров*, М. Умитжанов, А.Р. Сансызбай, О.Т. Туребеков

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, nurbol979@mail.ru, m.umitzhanov@mail.ru, sansyzbai-ar@mail.ru, orken_tur@mail.ru*

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ҚОЙ МЕН ЕШКІНІҢ КОНТАГИОЗДЫ ЭКТИМАСЫ

Аңдатпа

Ғылыми зерттеу тақырыбы Қазақстан Республикасындағы қой мен ешкінің контагиозды эктимасы бойынша эпизоотиялық жағдайын зерттеуге арналған.

Осы жұмыстың негізгі мақсаты Қазақстан Республикасының кейбір аймақтарындағы ұсақ жануарлардың контагиозды эктимасы бойынша эпизоотиялық жағдайды анықтау, сондай-ақ қолда бар ғылыми әдебиеттер деректері бойынша басқа елдердегі қойлардың контагиозды эктимасы бойынша эпизоотиялық жағдайды зерттеу болып табылады.

Осы ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу кезінде визуализация әдістері қолданылды (ветеринариялық есептерді жинау, талдау, ҚР зерттелген аймақтарында ұсақ малдың қан

сары суынның нәтижелерінің қорытындылары), ПТР-диагностикасы қолданды, ауырып жазылған малдардан антиденелерді анықтау үшін ИФТ тест-жүйесі қолданды, сондай-ақ қой эктимасы бойынша эпизоотологиялық жағдайды анықтау жүргізілді.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында эпизоотиялық бірліктерді қалыптастыру, аймақтандыру және Қазақстан Республикасының зерттелетін аймақтарында нәтижелерді визуализациялау жүргізілді.

Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижесінде 2021 жылы қой мен ешкінің контагиозды эктимасы бойынша қолайсыз 4 өңір анықталды: Ақтөбе, Түркістан, Жамбыл және Алматы облыстары, ал Қазақстан Республикасының іргелес облыстары мен аудандары қойлардың контагиозды эктимасы бойынша орташа тәуекел дәрежесі бар аймақ мәртебесіне ие: Батыс Қазақстан, Маңғыстау, Қостанай, Қызылорда, Қарағанды және Шығыс Қазақстан облыстары.

Кілт сөздер: контагиозды эктима, пустулезді дерматит, контагиозды-пустуллезді стоматит, пустула, визуализация, вирус

N.Zh. Bakirov*, M. Umitzhanov, A.R. Sansysbay, O.T. Turebekov
Kazakh national agrarian research university, Almaty, Republic of Kazakhstan,
nurbol979@mail.ru, m.umitzhanov@mail.ru, sansyzbai-ar@mail.ru, orken_tur@mail.ru*

CONTAGIOUS ECTIMA OF SHEEP AND GOATS IN KAZAKHSTAN

Abstract

The topic of the research is devoted to the study of the epizootic situation of contagious ectima of sheep and goats in the Republic of Kazakhstan.

The main purpose of this work is to determine the epizootic situation of contagious ectima of small animals in some regions of the Republic of Kazakhstan, as well as to study the epizootic state of contagious ectima of sheep in other countries according to the available scientific literature.

In carrying out this research work, visualization methods were used (collection, analysis of veterinary reports, results of the results of blood analysis of small cattle in recent years in the studied regions of the Republic of Kazakhstan), PCR diagnostics was used, an ELISA test system was used to determine antibodies in sick animals, and the epizootological condition was determined by the ectim of sheep and goats.

In the course of the research work, the formation of epizootic units, zoning, regionalization and visualization of the results in the studied regions of the Republic of Kazakhstan were carried out.

As a result of the research work carried out, 4 unfavorable regions for the contagious ectima of sheep and goats for 2021 were identified: Aktobe, Turkestan, Zhambyl and Almaty regions, and the adjacent regions and districts of the Republic of Kazakhstan have the status of a medium-risk zone for the contagious ectima of sheep: these are West Kazakhstan, Mangystau, Kostanay, Kyzylorda, Karaganda and the East Kazakhstan region.

Key words: contagious ecthyma, pustular dermatitis, contagious-pustular stomatitis, pustule, visualization, virus

МРНТИ 68.41.35 **DOI https://doi.org/10.37884/3-2022/05**

М. Умитжанов, О.Т. Туребеков, Г.К. Омарбекова, Г.Е. Мухитдинова*

НАО «Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, Республика Казахстан, m.umitzhanov@mail.ru, orken_tur@mail.ru, super.flores@mail.ru, Gulnare-07@mail.ru*

ТЕСТИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ПАСТЕРЕЛЛЕЗА ПТИЦ

Аннотация

Полученные данные могут быть использованы при контроле различных живых и неживых вакцин со сложным составом ингредиентов, включающим пролонгаторы, стабилизаторы, сорбенты, иммуностимуляторы и выяснении характера их взаимоотношений в составе конечного продукта, а также для полной характеристики используемой вакцины или же при выяснении вредных и безвредных, иммуногенных, или реактогенных свойств invitro.

Выявлены остатки, способные сохранить в виде фрагментов исходной фибриллярной структуры отдельного биологического субстрата, входящего в состав вакцины в качестве биостимулятора неспецифического фактора иммунитета.

Таким образом, изучение морфологического состава биологических препаратов на модели вакцины против пастереллеза птиц со сложным биохимическим составом показало наличие сохранности многих микроскопических структур, что позволяет судить о первоначальных компонентах нерастворимых частиц и детритов или же их дериватов после сложных биотехнологических и биохимических процессов invitro.

Морфологический состав вакцинного субстрата изучали на цифровом микроскопе LeicaDM-400B.

Существующие до сегодняшнего дня инактивированные вакцины против пастереллеза птиц не тестированы и не изучены, за исключением инактивированной вакцины против пастереллеза птиц, предложенной авторами M.Umitzhanov, K.Zh.Kushaliev et. al. [2-3].

В остальных случаях мы не имеем возможность говорить о сохранности микроскопических структур инактивированной вакцины, предложенных другими авторами. Это касается следующих биологических препаратов в частности к разработанным вакцинам Гусева А.А., Русалеева В.С., Сосницкий А.И., Гневашева В.М., Прунтовой О.В. Способ изготовления эмульсиновой противопастереллезной вакцины; Бородиной О.В. Разработка инактивированной эмульсионной вакцины против пастереллеза птиц; Леонова А.В. Разработка и испытание сухой живой вакцины против пастереллеза птиц; Рождественской Т.Н. Создание комплексной системы профилактики бактериальных болезней птиц в хозяйствах промышленного типа; Новиковой О.Б. Разработка способов профилактики и усовершенствование методов диагностики бактериальных болезней птиц. По вышеуказанным инактивированным вакцинам авторы не описывают морфологически состав, а лишь представляют информацию об их эффективности [4-10].

Ключевые слова: *Тестирование морфологического состава инактивированной вакцины, Pasteurella multocida, 6%-ного геля гидрataокиси алюминия, аминный азот, сыворотка крови лошадей, сахароза, NaCI, двузамещенный фосфорнокислый натрий, 40%-ная глюкоза.*

Введение

Изучение морфологического состава той или иной вакцины необходимо для контроля наличия стабильности в составе добавляемых ингредиентов и после конструирования биопрепарата. Особенно это важно в случаях возникновения побочных поствакцинальных

клинико-морфологических осложнений, в виде выраженных повреждающих действий вредными, токсическими или же несовместимыми для организма компонентами. Многие биологические препараты, имея свои особенности по исходному составу, могут содержать различные по количеству и качеству компоненты, с учетом физико-химических и биологических свойств органического и неорганического характера, неспецифического и специфического иммунного материала. Исследования вакцины требуются не только для объективного контроля, но и для стандартизации биологических препаратов по их качественным и количественным морфологическим характеристикам в конечном продукте.

В этой связи, была поставлена задача изучить макро- и микроморфологический качественный и количественный состав вакцины после сложных физико-химических и биотехнологических процессов, происходящих при совместном взаимодействии, а также совместимость между собой комплекса компонентов перед и после парентерального введения ее птицам с целью выявления возможности проявления синергизма или анэргизма их действий среди компонентов.

Изучая морфоструктурные элементы жидкой инактивированной вакцины, содержащей различные биохимические и химические реагенты, было уделено внимание, прежде всего, протективному антигену, т.е. морфологической характеристике и возможным изменениям после полифакторных воздействий на пастерелл, позволяющее оценить состояние и соотношения компонентов для характеристики иммунологической и эпизоотологической эффективности конечного продукта. Наряду с этим, на светооптическом уровне рассматривали взаимодействие антигена с другими морфологическими структурами вакцинного субстрата, в частности уделяли внимание феномену адгезии микроба к депонирующему субстрату (гидрату окиси алюминия) и другим морфологическим компонентам.

При этом нас интересовала морфология инактивированных пастерелл, различной вариабельности их форм, размеров, степени проявление адгезивности к частицам гидроокиси алюминия как адсорбенту, поглощение азура последним. Одним из аспектов являлся так же характер структур пастерелл оставшихся неповрежденными в морфологическом плане, а также характер их повреждения, чтобы иметь представление о биологическом препарате; на светооптическом уровне исследований определить критерии оценки морфологических проявлений основных компонентов вакцины, а также оценить и сопоставить иммуноморфологические процессы в случае проявления поствакцинальных осложнений.

Методы и материалы

Для изучения поставленных задач из жидкой инактивированной вакцины против пастереллеза птиц, серия №7, контроль №7, сроком годности до июля 2005 года, изготовленной в лаборатории болезней птиц и пчел, приготовили мазки на предметных стеклах. Мазки в дальнейшем были окрашены общеизвестными методами по Романовского-Гимза и по Граму, в качестве контроля готовили мазки из культур вакцинного штамма, а также изучали структуру частиц гидроокиси алюминия и других компонентов вакцины в отдельности.

В соответствии с предварительным патентом от 17 февраля 2003 года жидкая инактивированная вакцина против пастереллеза птиц состояла из бактерий Pasteurella multocida A 46 № 576 (10 млрдм.к. в 1 $см^3$) - 79,0 – 81,0 $см^3$; 6%-ного геля гидрата окиси алюминия – 19,0-21,0 $см^3$, 180 мг% аминного азота на 100 $см^3$ препарата [1]. Кроме основных компонентов, в составе конечного продукта имелась сыворотка крови лошадей, сахароза, NaCI, двузамещенный фосфорнокислый натрий, 40%-ная глюкоза.

Морфологический состав вакцинного субстрата изучали на цифровом микроскопе LeicaDM-400B.

Биометрические исследования бактерий (пастерелл) и других морфологических структур в мазках из готовой вакцины проводили с использованием микрометра МОВ-1-15^x. Для сопоставления данных осадок растворов двузамещенного фосфорнокислого натрия (0,9 мас.%), NaCI (0,5 мас.%), 40%-ой глюкозы (0,4 мас.%), раствора сахарозы (4,0

мас.%) подвергали исследованию отдельно в чистом виде, после приготовления с имитацией (выдержкой) биотехнологических параметров, предусмотренных в соответствующей НТД.

Существующие до сегодняшнего дня инактивированные вакцины против пастереллеза птиц не тестированы и не изучены, за исключением инактивированной вакцины против пастереллеза птиц, предложенной авторами M.Umitzhanov, K.Zh.Kushaliev et. al. [2-3].

В остальных случаях мы не имеем возможность говорить о сохранности микроскопических структур инактивированной вакцины, предложенных другими авторами. Это касается следующих биологических препаратов:

1. Гусев А.А., Русалеев В.С., Сосницкий А.И., Гневашев В.М., Прунтова О.В. Способ изготовления эмульсиновой противопастереллезной вакцины. Патент RU 2 162 339 C1; A61K 39/102, A61L2/16 C 12 N1/00.- 2001

3. Бородина О.В. Разработка инактивированной эмульсионной вакцины против пастереллеза птиц.- Саратов, 2005.- С.20.-Автореф. дисс. к.б.н.

4. Леонов А.В. Разработка и испытание сухой живой вакцины против пастереллеза птиц.- Оболенск, 2005.-С.20.- Автореф. дисс. к.б.н.

5. Рождественская Т.Н. Создание комплексной системы профилактики бактериальных болезней птиц в хозяйствах промышленного типа.- Санкт-Петербург, 2011.-С.52.- Автореф. дисс. д.в.н.

6. Новикова О.Б. Разработка способов профилактики и усовершенствование методов диагностики бактериальных болезней птиц.- Санкт-Петербург, 2021.-С.45.- Автореф. дисс. д.в.н.

По вышеуказанным инактивированным вакцинам авторы не описывают морфологически состав, а лишь представляют информацию об их эффективности [4-10].

Результаты и обсуждение

В качестве руководства и контроля при проведении морфологических исследований использовали наставление по применению, НТД по изготовлению вакцины и предпатент на вакцину для выявления возможных остаточных структур компонентов в биологическом препарате.

Изучение структуры пастерелл в жидкой инактивированной вакцине, содержащей наряду с гидроокисью алюминия и другие компоненты, показало неоднородность форм пастерелл, как основного компонента препарата, вызывающего в организме птиц специфический иммунный ответ. Среди них выявляли как цельные, так и видоизмененные пастереллы, не отличающиеся по морфологии от свежевыделенных или же эталонных культур. При этом различали также нехарактерные изменения для пастерелл со своеобразными морфоструктурными проявлениями. Оба вида пастерелл окрашивались преимущественно в темно-синий цвет, за исключением отдельных бактерий. По их морфоструктурной характеристике различали мелкие, средние и более крупные экземпляры.

Самые мелкие пастереллы размером 0,3 х 0,2 мкм или 0,3 х 0,3 мкм встречались в очень большом количестве среди всех морфологических биологических структур, окрашенные базофильно в темно-синий цвет, чаще изолированно по 1-2 бактерии, а иногда - от 10 до 32 и больше в виде полиморфных крупных агрегатов. Находили шаровидные, палочковидные, округло-овальные и бесформенные экземпляры, агрегированные между собой в результате взаимодействия с другими компонентами вакцины в процессе ее изготовления или в процессе приготовления и окраски мазков. При этом многие из них были с потерей наружной оболочки и отслоением ее в виде детритов, а также в межполюсных просветленных участках с незначительной эозинофилией (на рисунках 1 и 2).

В агрегатах среди большого количества бактериальных клеток доминируют биполяры с одиночным полюсом (на рисунке 3). Они напоминают скопления многочисленных мелкогранулярных структур в поле зрении микроскопа. Размеры скоплений достигали длины от 5 мкм до 10 мкм, а ширина доходила до 0,5 мкм. Среди дезинтегрированных мелкогранулярных образований можно было видеть еще и мелкие с темно-синей окраской образования, по-видимому, являющиеся биохимическими субстратами вакцины. Мелкие и

крупные агрегаты встречались в одном поле зрении в количестве от 1 до 4 (на рисунке 4) с проявлением тенденции гранулярных структур к аккумуляции.

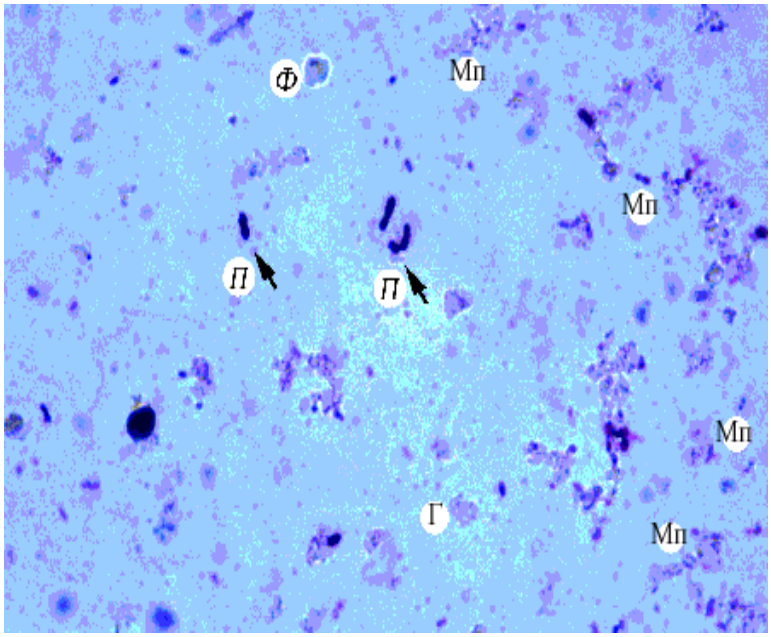


Рисунок 1 - Мазок инактивированной вакцины против пастереллеза птиц. Мелкие («МП») и средние пастереллы (стрелка «П»), частица двузамещенного фосфорнокислого натрия («Ф»), глобулярная структура геля гидрата окиси алюминия («Г»). Окраска по Романовскому-Гимза. Увеличение 10 х 100, при цифровом швейцарском микроскопе марки LeicaDM 400 B с программным обеспечением «Морфология».

Кроме того, судя по численной популяции разрушенных мелких пастерелл и большому количеству агрегатов, следует указать на наибольшую лабильность их при взаимодействии с различными компонентами в процессе изготовления вакцины и окраски мазков, нежели средние и крупные пастереллы.

Средних размеров пастереллы в цельной, относительно интактной форме (на рисунке 1), идентичны тем, которые обнаруживаются в культурах на питательных средах до изготовления вакцины. Они аналогично окрашивались азуром в синий цвет, размер составил 0,8 х 1,1 мкм, количество их в одном поле зрения от 0 до 7 экземпляров попарно или в виде цепочки. Интенсивность окрашивания азуром была приблизительно одинаковой, в виде мелких пастерелл без цитопатических изменений. Как правило, у таких экземпляров были достаточно выражены контуры без нарушения целостности с сохранением цитоплазмы. Однако, одиночные пастереллы не имели контакта с глобулярными частицами геля гидроокиси алюминия.

Очень редко наблюдали выраженные изменения с нарушением клеточных оболочек и сильным отчетливым набуханием самой клетки с просветлением центральной части ее (на рисунке 3).

Крупные пастереллы с идентичной тинкториальной и с сохраненной целостностью их структур, как и средние, отличались лишь величиной, которая достигала от 2 х 1,1 мкм до 2,4 х 1,2 мкм.

Они чаще локализовались одиночно; в одном поле зрения встречалось от 1 до 2-х пастерелл. Иногда прослеживались резко выраженные морфологические изменения микробной клетки тотального и парциального характера, обнаруживаемые на светооптическом уровне.

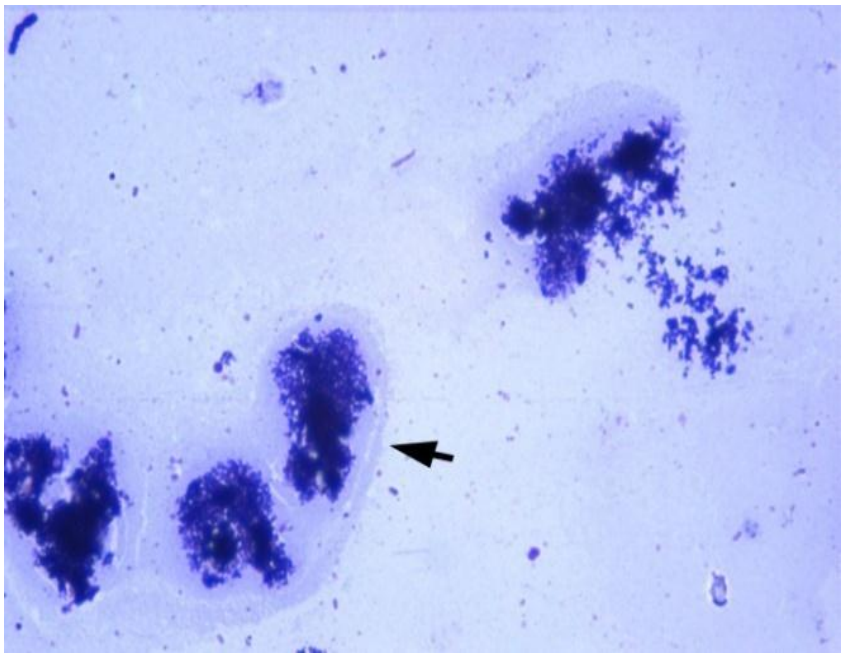


Рисунок 2 - Гранулярные агрегаты из разрушенных пастерелл с гелем (стрелка). Окраска по Романовскому-Гимза. Увеличение 10 х 100, при цифровом швейцарском микроскопе марки LeicaDM 400 B с программным обеспечением «Морфология».

В последнем случае отмечали частичное нарушение всех оболочек, набухание, разволокнение и образование коротких радиальных фибрилл на поверхности пастерелл. При этом также увеличивались контуры пастерелл в 1,5 раза (нежели интактные) как правило, они были лишены биполярности, цитоплазма их была сильно просветленной, с гомогенизацией и приобретением эозинофилии (на рисунке 3). Следует отметить, что средние и более крупные, сравнительно интактные, пастереллы вероятно имеют ультраструктурные изменения, не улавливаемые светооптическим микроскопом, хотя вариабельность циркулирующих в природе и референтных штаммов пастерелл по длине и ширине, также высокая - в пределах 0,4-1,2 мкм длины 0,3-0,4 мкм ширины.

Клеточная стенка измененных пастерелл в 3-4 раза увеличена, разрыхлена, разволокнена по продольной линии и по контуру бактерий перпендикулярно к горизонтальной поверхности оболочки. Оболочка расплывчата, местами или полностью не одинаково отчетлива в той части, где происходила деструкция. Следует отметить, что прилипание этих пастерелл к гелю гидроокиси алюминия, являющегося адсорбентом, нами не обнаружено. Следовательно, гель гидроокиси алюминия в глобулярной форме не проявляет адгезивных свойств к крупным пастереллам (на рисунках 1, 3).

Встречаемые при микроскопии фибриллы в мазках из вакцины можно разделить на две группы. В первой группе следует отметить обнаруживаемые нами остатки рыхлых компонентов состоящих из мышечных илиперивaскулярных соединительнотканных детритов (фрагментов) с более грубой и сравнительно короткой фибриллярной структурой, возможно возникающих после гидролиза, происходящего при изготовлении питательной среды Хоттингера (на рисунке 4).

В сети таких волокон можно увидеть одиночные, иногда расположенные кучками, пастереллы с различной морфо-тинкториальной характеристикой, что дает основание предполагать о возможности проявления ими пролонгирующего действия после парентеральной инокуляции вакцины на месте инъекции.

Во вторую группу фибриллярных структур можно отнести более длинные, нежные волокна, возможно реструктуризованные при взаимодействии с различными компонентами вакцины.

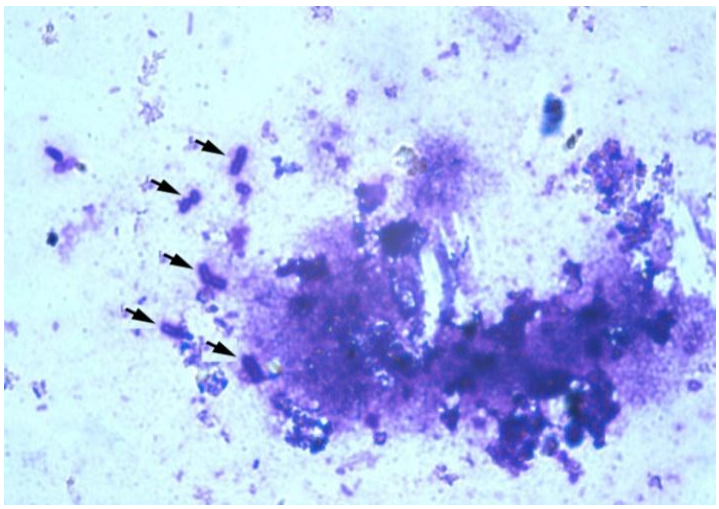


Рисунок 3 - Агрегаты с гелем. Крупные пастереллы в состоянии деструкции (стрелки). Окраска по Романовскому-Гимза. Увеличение 10 х 100, при цифровом швейцарском микроскопе марки LeicaDM 400 B с программным обеспечением «Морфология».

При этом фибриллярная структура тинкториально напоминает эозинофильность соединительной ткани, но, в отличие от первой группы фибриллярных структур, характерна слабой оформленностью структур и способностью к разволокнению и фрагментации. Считаем, что в репродукции и ресинтезе составных элементов фибриллярной структуры второй группы, возможно, также участвует полипотентный композиционный состав, состоящий из многих биохимических веществ тканевой, гуморальной и бактериальной природы. Как правило, они эозинофильны с неоднородной оптической плотностью, достигают длины до 135 мкм с толщиной отдельных волокон - 1 или 2 мкм (на рисунке 4).

В биопрепарате немаловажное значение имеет дисперсность марки гидроокиси алюминия оказывающая влияние на пролонгацию иммуногенеза совместно с другими компонентами. В этой связи правильность подбора депонатора для конструируемой вакцины требует особого внимания.

В мазках, приготовленных из жидкой инактивированной вакцины, и окрашенных по Романовскому-Гимза, самые мелкие частицы глобулярной формы встречались довольно часто среди скопления из бактериальных клеток и фибриллярных структур.

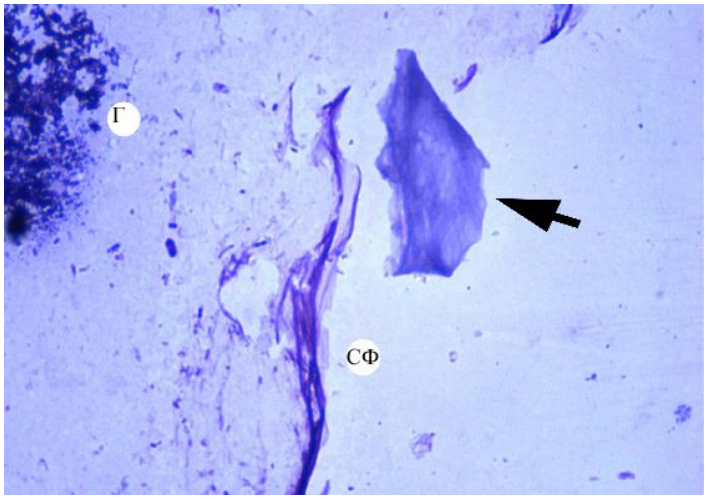


Рисунок 4 - Соединительнотканные фибриллы («СФ»). Частица химического вещества (стрелка) и глобулярное скопление пастерелл («Г»). Окрашено по Романовскому-Гимза. Увеличение 10 х 100, при цифровом швейцарском микроскопе марки LeicaDM 400 B с программным обеспечением «Морфология».

Как правило, эти частицы были лишены тинкториальной активности по отношению к азуру. Это свойство оставалась неизмененным и во флаконах, где слой из геля гидроокиси сохранял исходную структуру, однородность и цвет на дне флакона с биопрепаратом. Измерение размеров частиц геля гидроокиси алюминия показало колебания их от 0,8 х 0,8 мкм до 2 мкм.

Для сопоставления морфологических структур геля гидроокиси алюминия добавленного в качестве депонатора в вакцину провели морфологический анализ путем микроскопии нативного порошка.

Нативный мелкодисперсный порошок – гидроокись алюминия [$Al(OH)_3$] ТУ 6-09-3714-74 Донецкого завода химреактивов визуально представлен безупречно белой, однородной структурой и массой, напоминающей консистенцию муки, а при микроскопии состоял из однородных частиц размером от 1 х 1 мкм до 2 х 1,8 мкм и мелких глобулярных форм величиной 0,8 х0,8 мкм.

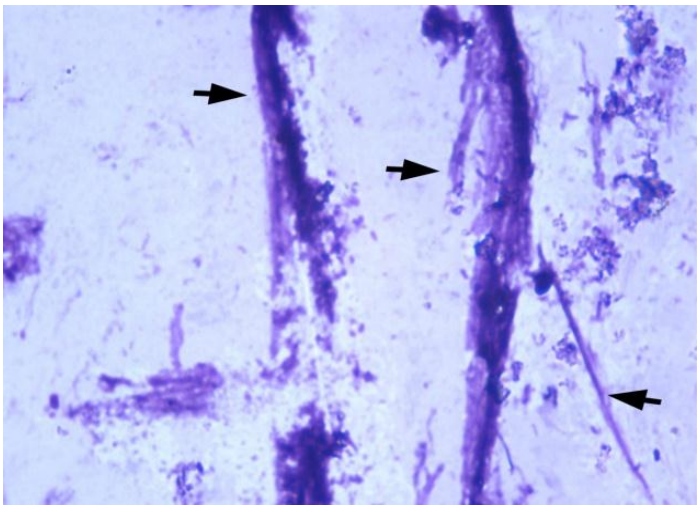


Рисунок 5 - Структуризация фибрилл (стрелки). Окраска по Романовскому-Гимза. Увеличение 10 х 100, при цифровом швейцарском микроскопе марки LeicaDM 400 B с программным обеспечением «Морфология».

В поле зрении они встречались в виде гроздьев, прилипших друг к другу. При увеличении 10 х 100 они выглядят с темным контуром и просветленным центром. Однако, среди них не обнаружено каких-либо других частиц в виде кристаллов, которые были обнаружены в мазках из вакцины.

Адгезивная активность геля гидроокиси алюминия по всей вероятности, проявляется не только с самими мельчайшими пастереллами в различной степени дезинтеграции, но и соединяется со многими биохимическими компонентами: белково-углеводными, липидными (полисахаридными) и другими комплексами, часть которых является продуктами жизнедеятельности пастерелл. На наш взгляд депонирующее и пролонгирующее действия инактивированной вакцины возникает также за счет оптимального количества геля путем механического соприкосновения и задержкой между гелиевыми частицами пастерелл.

Косвенным подтверждением о недостаточной адгезивной активности частиц гидроокиси по отношению цельным пастереллам можно объяснить и скопление слоя белого осадка со слабым сероватым оттенком на дне флакона с вакциной.

В числе солей и других ингредиентов в вакцине хорошей растворимостью обладают NaCI, дрожжевой экстракт, сахароза, глюкоза, двузамещенный фосфорнокислый натрий (12 водный, чда, Na_2HPO_4 $12H_2O$, ГОСТ 4 (72-76)). Из перечисленных компонентов

следует отметить, что кристаллы некоторых из них могут оставаться в небольшом количестве в готовой вакцине, что и побудило к описанию отдельных частиц.

Предварительной проверкой на растворимость в дистиллированной воде, а также в ходе биотехнологических процессов приготовления неорганических компонентов, растворение этих препаратов визуально было не продолжительным.

Микроскопия нативного порошка или осадка раствора двузамещенного фосфорнокислого натрия (0,9 мас.%) показала неоднородность частиц по размеру, по форме и блеску. Крупинки вещества были рассмотрены в двух вариантах освещенности естественным и искусственным светом с матовым фильтром. В первом случае различие по величине доминирующему количеству частицы с безупречно чистым и однородно белым цветом напоминают пушистый снег с мелкозернистой поверхностью со слабо заметным блеском. В тоже время, иногда встречаются кристалловидные, полиморфные, более прозрачные, укрупненные, иногда визуально выглядевшие как мелкораздробленный лед, цвет и консистенция которых напоминает «тонкий прозрачный лед на горной речке».

При искусственном освещении описываемые микро- и макроструктуры обладали свойством аутолюминесценсии: «снежные» - темно-синие, а «ледяные» - прозрачно-синие и при более высокой освещенности – черно-синие оттенки.

Таким образом, частицы двузамещенного фосфорнокислого натрия при микроскопировании с искусственным освещением были более темные, иногда с синеватым оттенком и различной величины. Более плотные из них, возможно, являются «ледяными», которые трудно растворяются в сложной по составу вакцине. В приготовленном 0,5%-ном растворе его на горячей воде на дне посуды оставался опалесцирующий рыхлый осадок. Дериваты его частиц через 4 часа после приготовления раствора представлены в форме перекрещенных иголок с острыми концами, а также «ледяных» форм, что свидетельствует об идентичных описанных в исходном нативном материале размерах, соответственно - 1 х 110 мкм и 2,5 х 6,3 мкм.

Из числа обследованных солей и соединений (NaCI, 40%-ая глюкоза, сахароза (4,0 мас.%)) микроскопией реструктуризацию в виде кристаллов отличали только в высушенном состоянии хлористого натрия (0,5 мас.%). При этом отличали образования иголок, кубиков и крупных пирамид – кристаллов, которых не могли найти в вакцине. Морфоструктура иголок-кристаллов была идентичной, как и в растворе двузамещенного фосфорнокислого натрия.

Среди многообразия морфологических структур изучаемой вакцины встречались более крупные и плотные частицы двузамещенного фосфорнокислого натрия с многогранностью их поверхности. Этот препарат добавляют в качестве буфера в состав питательной среды в биопрепарате. Обнаруживаемые довольно редко частицы в исследуемых мазках из вакцины характеризовались неравномерной поверхностью, различной величиной - от 23 до 25 мкм, а иногда кристалловидностью и прозрачностью частиц, достигающих до 50 х 70 мкм. Углы частиц - чаще притупленные, часть их окрашивались азуром от светло-синего до темно-синего цвета, наличием на их поверхности в различной стадии дезинтеграции, очень мелких пастерелл с феноменом адсорбции (на рисунке 5). Наряду с описанными выше свойствами частиц имели место также более светлые частицы, почти не окрашенные азуром, идентичные по структуре кристаллам, следовательно, с отсутствием у них феномена адгезии к азуру и пастереллам (на рисунке 6).

Эти данные свидетельствуют, что не все частицы двузамещенного фосфорнокислого натрия в вакцине, под действием каких-то факторов, остаются не растворенными полностью. Предположительно можно сказать, что мелкие частицы имеют более плотную и сильно вариабельную структуру.

Что касается исходного материала из чего был приготовлен дрожжевой экстракт, то при микроскопии он состоял из мелких, средних и крупных, однородных по структуре целых дрожжевых клеток от светло-серого до светло-зеленоватого оттенков. Крупные клетки из их числа имели двухконтурную оболочку. В мазках из вакцины нам не удалось их обнаружить, так как они остаются на фильтре после фильтрации исходного материала. В ходе

светооптического исследования морфологического состава вакцины в поле зрения иногда обнаруживали также наличие темно-желтых полиморфных частиц, напоминающих остатки желатина или агаровых детритов.

Кроме того, в процессе контроля серий препарата возникает необходимость проверки его на наличие посторонней микрофлоры путем микроскопии мазков из вакцинного субстрата, так как эта часть биологического контроля не может быть решена другими методами с учетом того, что конечный продукт перед разливом во флаконы подвергают автоклавированию при температуре 120 ^{o}C в течение 30 минут.

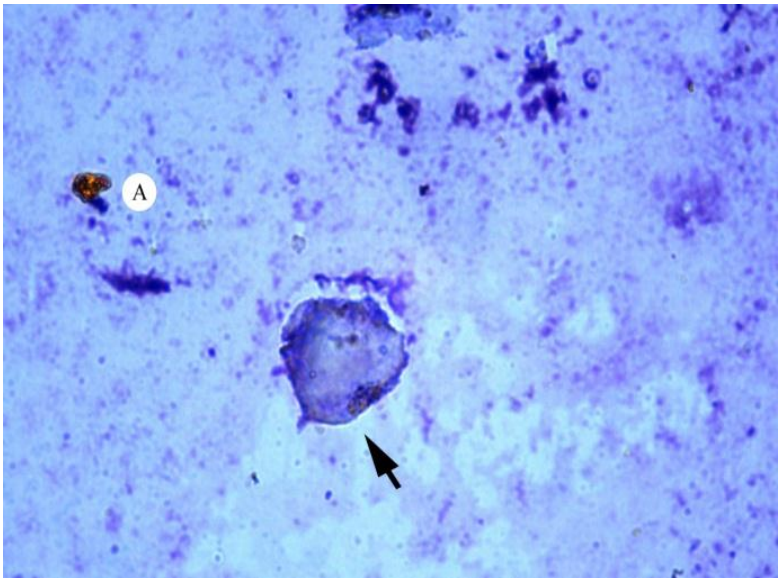


Рисунок 6 - Частица кристалла двузамещенного фосфорнокислого натрия (стрелка). Детрит агара («А») на фоне гелевых структур. Окрашено по Романовскому-Гимза. Увеличение 10 х 100, при цифровом швейцарском микроскопе марки LeicaDM 400 B с программным обеспечением «Морфология».

Выводы

Полученные данные могут быть использованы при контроле различных живых и неживых вакцин со сложным составом ингредиентов, включающим пролонгаторы, стабилизаторы, сорбенты, иммуностимуляторы и выяснении характера их взаимоотношений в составе конечного продукта, а также для полной характеристики используемой вакцины или же при выяснении вредных и безвредных, иммуногенных, или реактогенных свойств invitro.

Выявлены остатки, способные сохранить в виде фрагментов исходной фибриллярной структуры отдельного биологического субстрата, входящего в состав вакцины в качестве биостимулятора неспецифического фактора иммунитета.

Таким образом, изучение морфологического состава биологических препаратов на модели вакцины против пастереллеза птиц со сложным биохимическим составом показало наличие сохранности многих микроскопических структур, что позволяет судить о первоначальных компонентах нерастворимых частиц и детритов или же их дериватов после сложных биотехнологических и биохимических процессов invitro.

Список литературы

1. Умитжанов М., Даутпаева З.Ж., М.С. Джубандыкова. Инактивированная вакцина против пастереллеза птиц. Предварительный патент Республики Казахстан № 12708, от 17. 02. 2003, Бюл. № 2.- 4 с.

2. Umitzhanov M., Kushaliev K.Zh. et al. Testing morphological composition of inactivated vaccine against avian pasteurellosis Life Science Journal Том.11, №9, 2014; Introduction; ISSN:1097-8135; Impact Factor 2012:0.165.-С.363-368

3. Umitzhanov M., Kushaliev K.Zh. et al. Microstructural changes in the body of chickens in response to the introduction of liquid inactivated vaccine against pasteurellosis of birds. Life Science Journal Том.11, №5, 2014; Introduction; ISSN:1097-8135; Impact Factor 2012:0.165.-С.251-254

4. Гусев А.А., Русалеев В.С., Сосницкий А.И., Гневашев В.М., Прунтова О.В. Способ изготовления эмульсиновой противопастереллезной вакцины. Патент RU 2 162 339 C1; A61K 39/102, A61L2/16 C 12 N1/00.- 2001

5. Бородина О.В. Разработка инактивированной эмульсионной вакцины против пастереллеза птиц.- Саратов, 2005.- С.20.-Автореф. дисс. к.б.н.

6. Леонов А.В. Разработка и испытание сухой живой вакцины против пастереллеза птиц.- Оболенск, 2005.-С.20.- Автореф. дисс. к.б.н.

7. Рождественская Т.Н. Создание комплексной системы профилактики бактериальных болезней птиц в хозяйствах промышленного типа.- Санкт-Петербург, 2011.-С.52.- Автореф. дисс. д.в.н.

8. Новикова О.Б. Разработка способов профилактики и усовершенствование методов диагностики бактериальных болезней птиц.- Санкт-Петербург, 2021.-С.45.- Автореф. дисс. д.в.н.

9. Brito J.B., Piffer I.A., Wentz I., Brito M.A. Capsular types and toxin producing by strain of P.multocida isolated from pigs in Southern Brazil// Ref. micrbiol., 1993 v.24 N2 p.94-97.

10. Омарбекова У.Ж., Әбутәліп Ә., Айткулова А., Әбиев М. Бруцеллезге қарсы B.abortus 19 вакцинасымен егілген әртүрлі жастағы қашарлардың иммунологиялық жауабы.- Ізденістер, Нәтижелер, 2020.-№2.-С.57-59

References

1. Umitzhanov M., Dautpaeva Z.ZH., M.S. Dzhubandykova. Inaktivirovannaya vaktsina protiv pasterelleza ptits. Predvaritel'nyj patent Respubliki Kazakhstan № 12708, ot 17. 02. 2003, Byul. № 2.- 4 s.

2. Umitzhanov M., Kushaliev K.Zh. et al. Testing morphological composition of inactivated vaccine against avian pasteurellosis Life Science Journal Tom.11, №9, 2014; Introduction; ISSN:1097-8135; Impact Factor 2012:0.165.-S.363-368

3. Umitzhanov M., Kushaliev K.Zh. et al. Microstructural changes in the body of chickens in response to the introduction of liquid inactivated vaccine against pasteurellosis of birds. Life Science Journal Tom.11, №5, 2014; Introduction; ISSN:1097-8135; Impact Factor 2012:0.165.-S.251-254

4. Gusev A.A., Rusaleev V.S., Sosnitskij A.I., Gnevashev V.M., Pruntova O.V. Sposob izgotovleniya ehmul'sinovoj protivopasterelleznoj vaktsiny. Patent RU 2 162 339 S1; A61K 39/102, A61L2/16 S 12 N1/00.- 2001

5. Borodina O.V. Razrabotka inaktivirovannoj ehmul'sionnoj vaktsiny protiv pasterelleza ptits.- Saratov, 2005.- S.20.-Avtoref. diss. k.b.n.

6. Leonov A.V. Razrabotka i ispytanie sukhoj zhivoj vaktsiny protiv pasterelleza ptits.- Obolensk, 2005.-S.20.- Avtoref. diss. k.b.n.

7. Rozhdestvenskaya T.N. Sozdanie kompleksnoj sistemy profilaktiki bakterial'nykh boleznej ptits v khozyajstvakh promyshlennogo tipa.- Sankt-Peterburg, 2011.-S.52.- Avtoref. diss. d.v.n.

8. Novikova O.B. Razrabotka sposobov profilaktiki i usovershenstvovanie metodov diagnostiki bakterial'nykh boleznej ptits.- Sankt-Peterburg, 2021.-S.45.- Avtoref. diss. d.v.n.

9. Brito J.B., Piffer I.A., Wentz I., Brito M.A. Capsular types and toxin producing by strain of P.multocida isolated from pigs in Southern Brazil// Ref. micrbiol., 1993 v.24 N2 p.94-97.

10. Omarbekova U.ZH., Abutalip A., Ajtkulova A., Abiev M. Brutsellezge karsy B.abortus 19 vaktsinasymen egilgen arturli zhastagy kasharlardyn immunologiyalyk zhauaby.-Izdenister, Natizheler, 2020.-№2.-S.57-59

М. Умитжанов*, О.Т. Туребеков, Г.К. Омарбекова, Г.Е. Мухитдинова
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы,
m.umitzhanov@mail.ru, orken_tur@mail.ru, super.flores@mail.ru, Gulnare-07@mail.ru*

ҚҰСТАРДЫҢ ПАСТЕРЕЛЛЕЗІНЕ ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІГІ ЖОЙЫЛҒАН ВАКЦИНАНЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ТЕСТІЛЕУ

Аңдатпа

Алынған деректер пролонгаторларды, тұрақтандырғыштарды, сорбенттерді, иммуностимуляторларды қамтитын ингредиенттердің күрделі құрамы бар әртүрлі тірі және тірі емес вакциналарды бақылау және олардың түпкілікті өнім құрамындағы өзара қарым-қатынасының сипатын анықтау кезінде, сондай-ақ пайдаланылатын вакцинаның толық сипаттамасы үшін немесе invitro-ның зиянды және зиянсыз, иммуногендік немесе реактогендік қасиеттерін анықтау кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Иммунитеттің спецификалық емес факторының биостимуляторы ретінде вакцинаның құрамына кіретін жеке биологиялық субстраттың бастапқы фибриллярлық құрылымының фрагменттері түрінде сақталатын қалдықтар анықталды.

Осылайша, күрделі биохимиялық құрамы бар құстардың пастереллезіне қарсы вакцина моделіндегі биологиялық препараттардың морфологиялық құрамын зерттеу көптеген микроскопиялық құрылымдардың сақталуын көрсетті, бұл invitro күрделі биотехнологиялық және биохимиялық процестерінен кейін ерімейтін бөлшектер мен детриттердің немесе олардың туындыларының бастапқы компоненттерін бағалауға мүмкіндік береді.

Вакциналық субстраттың морфологиялық құрамы Leicadm-400V сандық микроскопында зерттелді.

Бүгінгі күнге дейін құстардың пастереллезіне қарсы белсенді емес вакциналар тексерілмеген және зерттелмеген, тек қана M.Umitzhanov және K.Zh.Kushaliev т.б. ұсынған вакциналарын қоспағанда [2-3].

Басқа жағдайларда біз басқа авторлар ұсынған белсенді емес вакцинаның микроскопиялық құрылымдарының қауіпсіздігі туралы айтуға мүмкіндігіміз жоқ. Бұл келесі биологиялық препараттарға қатысты, атап айтқанда А.А.Гусевтің, В.С.Русалеевтың, А.И.Сосницкидің, В.М.Гневашеваның, О.В.Прунтованың «Пастереллезге қарсы эмульсиялық вакцинаны жасау әдісі; О.В.Бородинаның «Құстардың пастереллезіне қарсы белсенді емес эмульсиялық вакцинаны жасау»; А.В.Леоновтың «Құстардың пастереллезіне қарсы құрғақ тірі вакцинаны жасау және сынау»; Т.Н. Рождественскаяның «Өнеркәсіптік типтегі фермаларда құстардың бактериялық ауруларының алдын алудың кешенді жүйесін құру»; О.Б.Новикованың «Құстардың бактериялық ауруларының алдын алу әдістерін жасау және жетілдіру» вакциналарын айтуға болады. Жоғарыда аталған авторлар белсенді емес вакциналар бойынша морфологиялық құрамын сипаттамайды, тек олардың тиімділігі туралы ақпараттар ұсынған [4-10].

Кілт сөздер: белсенділігі жойылған вакцинаның морфологиялық құрамын тестілеу, Pasteurella multocida, 6% алюминий гидратаоксиді гелі, амин азоты, жылқы қанының сарысуы, сахароза, NaCI, екі алмастырылған натрий фосфор қышқылы, 40% глюкоза.

M. Umitzhanov*, O.T. Turebekov, G.K. Omarbekova, G.Ye. Mukhitdinova
Kazakh national agrarian research university, Almaty, Republic of Kazakhstan,
m.umitzhanov@mail.ru, orken_tur@mail.ru, super.flores@mail.ru, Gulnare-07@mail.ru*

TESTING OF MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF INACTIVATED AVIAN PASTEURELLOSIS VACCINE

Abstract

The obtained data can be used in the control of various live and inanimate vaccines with a complex composition of ingredients, including prolongators, stabilizers, sorbents,

immunostimulants and to clarify the nature of their relationships in the composition of the final product, as well as for the full characteristics of the vaccine used or in the clarification of harmful and harmless, immunogenic, or reactogenic properties in vitro.

Residues capable of preserving in the form of fragments of the initial fibrillar structure of a separate biological substrate included in the vaccine as a biostimulator of a nonspecific immunity factor were identified.

Thus, the study of the morphological composition of biological preparations on the model of a vaccine against avian pasteurellosis with a complex biochemical composition has shown the preservation of many microscopic structures, which allows us to judge the initial components of insoluble particles and detritus or their derivatives after complex biotechnological and biochemical processes in vitro.

The morphological composition of the vaccine substrate was studied using a Leica DM-400B digital microscope.

The inactivated vaccines against avian pasteurellosis that exist to date have not been tested and studied, with the exception of the inactivated vaccine against avian pasteurellosis proposed by the authors M.Umitzhanov, K.Zh.Kushaliev et. al. [2-3].

In other cases, we do not have the opportunity to talk about the preservation of microscopic structures of the inactivated vaccine proposed by other authors. This applies to the following biological preparations, in particular to the developed vaccines Gusev A.A., Rusaleev V.S., Sosnitsky A.I., Gnevashev V.M., Pruntova O.V.; Borodina O.V.; Leonova A.V.; Rozhdestvenskaya T.N.; Novikova O.B. For the above-mentioned inactivated vaccines, the authors do not describe morphologically the composition, but only provide information on their effectiveness [4-10].

Key words: Testing of morphological composition of inactivated vaccine, Pasteurellamultocida, 6% aluminum oxide hydrate gel, amine nitrogen, equine blood serum, sucrose, NaCI, sodium bicarbonate, 40% glucose.

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

IRSTI 68.35.47 **DOI https://doi.org/10.37884/3-2022/06**

M.K. Tynykulov

L.N. Gumilev Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan, tynykulov@list.ru

CORN PRODUCTIVITY IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

Improvement of technology of cultivation of maize in The Northern Kazakhstan was based on the principles of soil-protective arable farming and harvesting silage was the main purpose.

The advanced technology with the use of early-maturing hybrids (FAO (Food and Agriculture Organization) 150...199) on the basis of minimizing of the technological cycle has been developed in The North Kazakhstan Research Institute of Agriculture in the period from 1997 to 2015. The average output of absolutely dry substance for this period was 4.8 t/ha, that is 45.1% higher than in the previous period (1987-2008).

However, the advanced technology, based on the cultivation of the only silage crop (monoculture) can not exclude a sharp decrease of the yields in droughty years and in years when the summer is short and cool.

The silage conveyor as an alternative for monoculture of maize was substantiated by the selection of crops with different biological requirements for growth conditions. The yields of crops of the silage conveyor (sunflower - maize - sweet sorghum) was 5.14 t/ha (absolutely dry substance), that is 0.73 t/ha higher than the yields of monoculture of maize in the period from 2016 to 2019.

***Key words**: maize, silage, productivity, the cultivation technology, the Northern Kazakhstan.*

Introduction

Maize cultivation in the northern regions of Kazakhstan originates from the 1950s when the maize began to sow to produce silage. The large areas were sowed for the first time (more than 75 thousands of hectares) in 1954 and the areas about 1.5 mln hectares that are 2/3 of the total area of Kazakhstan were sowed in the next 5 years [1,2].

Large-scale introduction of maize and implementation of tilled farming system were carried out simultaneously. The maize field was the main field in crop rotations in this farming system [3].

The introduction of maize was carried out rapidly and over the large areas, so the zonal features of the new region of cultivation were not taken into account. Agricultural techniques, the system of agricultural implements and hybrids of maize were carried over unchanged. Agro techniques were based on late-ripening hybrids and the use of moldboard plowing, disk plough-harrows and checkrow planting ensured the ability of two inter-row processing in two directions during the period of vegetation.

Such unreasonable transfer of a tilled technology into the steppe zone, not protected from destructive influence of wind, led to the widespread deflation and systematic damage of the plants in the fields [4,5].

The agricultural science has faced a challenge of development of soil-protecting activities to overcoming destructive influence of drought, wind erosion. These methods will guarantee the preservation of soil fertility.

However, there were positive results. A practical expediency and economic efficiency of cultivation of maize to harvest silage on the basis of imported seeds has been proven during the period of introduction of maize in the Northern Kazakhstan. [6-8].

Dairy farming was now based on a fundamentally new type of feeding in virgin areas. The basis of the ration was silage and concentrates [9].

Scientific research of that period lasted until 1996. Soil-protective technologies were specified for each agricultural zone. The main tasks of the scientific research were to protect the plants in the fields from wind erosion and a decrease in the amplitude of fluctuations of the yields of maize.

Researchers of the Northern Kazakhstan have proven that maize is not a tilled crop and there is no need of continuous loosening of row-spacing [10,11].

Agro-physical parameters of the soil after plowing do not meet the biological requirements for the growth of maize. This fact was experimentally determined for the first time in the conditions of Northern Kazakhstan. When the density of the soil in the rooting zone is 1.05...1.1 g/cm3, the optimum water, air and food mode for the root system is created [12,13], whereas after the plowing it is 0.9…0.95 g/cm3. Full substantiation of this theory was given by scientists of Agrophysical Scientific and Research Institute (Russian Federation) and in the countries of Western Europe [14,15].

Materials and methods

The trends in change of the yields for the years 1979-1996 were determined on the basis of statistical reporting in the administrative districts, which are included in the appropriate agricultural zone. Mathematical processing of data was performed by the method of equal squares [16].

The analysis of the chemical composition of the biomass was performed according to the conventional technique:

- the protein content - by the method of Kjeldahl;
- the determination of cellulose - by the method of Ganneberg-Shtoman;
- the determination of sugars - by the centrifuge micromethod of Bertrand-Bieri;
- the determination of crude fat - by extracting with ethyl ether;
- the definition of carotene - on the SF-596 spectrophotometer.

Results and discussion

Soil-protective farming system included new crop rotations with the group of crops "corn-wheat". The highest yield (absolutely dry substance) per 1 ha was obtained in this group.

Wide-row method of sowing (70 cm) has become an alternative to a checkrow sowing, where the integrated protection of maize was carried out by applying of soil herbicides and surface treatment the most littered plots on the field.

A distinctive feature of the soil-protective technologies that were being developed already now at the zonal level, is to minimize a technological cycle by consolidating of manufacturing operations, increasing the width of capture of units and decreasing of the depth of processing.

We carried out a comparative assessment of energy consumption for a tilled technology (during the period 1979-1996) and for a soil-protective technology (during the period 1997-1996) at the experimental field of The North-Kazakhstan Scientific and Research Institute of Agriculture. The experimental field is located in agricultural steppe zone of the Northern Kazakhstan. Abandoning the plough began to use the cultivator and this has led to increased productivity of labor and to reducing of material resources. The maize seeder has been upgraded for stable operation after treatment of the ground with a cultivator and performed a number of operations in a single pass: seed placement, fertilizing, introduction of soil herbicides and soil loosening in the row zone [17].

Thus, the number of passes on the field has decreased almost by half (Table 1).

A labor costs per unit of area has decreased accordingly. The average yield for the period of improving of soil-protective technology (1987-1996) increased 1.5 times in comparison with the previous period (1979-1996) and amounted to 3.3 t/ha (absolutely dry substance).

However, soil-protective technology did not guarantee an annual maturation to milky-wax ripeness. Only in this phase maize is the standard raw material (more than 25% of absolutely dry substance) for the production of high-quality silage [18]. There are not enough effective temperatures for late-maturing hybrids to reach the milky-wax ripeness until the autumn frosts in the climatic conditions of the Northern Kazakhstan.

Table 1 - The technological cycles in the different periods of cultivation of maize at the experimental field of the North-Kazakhstan Scientific and Research Institute of Agriculture

Technological operation	Technology	
	Tilled (1979-1996)	Soil-protective (1987-1996)
Ploughing	+	–
Treatment of the ground with a cultivator	–	+
Harrowing with spike-tooth harrows	+	–
Harrowingwithneedleharrows	–	+
Treatment of the ground by disk plough-harrow before sowing	+	–
Treatment of the ground with a cultivator before sowing	–	+
Packing soil before sowing	+	–
Checkrow planting	+	–
dotted sowingwith fertilizers and herbicides	–	+
Packing soil after sowing	+	–
Double harrowing	++	++
Treatment of soil in row-spacing	+	+
Treatment of soil in row-spacing with introduction of fertilizers	+	–
Treatment of soil in row-spacing crosswise the direction of sowing, 2 passes	++	–
Treatment of plants with herbicides	+	–
Harvesting	+	+
Thenumberoftreatments	14	8
The average yield for the period, t/ha	2,2	3,3

The dynamics of the yield of maize in selected agricultural areas during this period and quality of the yield can be seen in a typical example of the North-Kazakhstan region. We analyzed the maize cultivation in the region by the equal squares method during the 17-year period. As convincingly demonstrated by mathematical analysis (table 2), in all agricultural areas during the period of years 1979-1996 the transition to soil-protective technology has affected on the trend of growth of the yields, expressed as a positive value of the parameter x (average annual factor).

Table 2 - The tendency in dynamics of the yield of maize in agricultural areas of the North-Kazakhstan region (during the period of years 1979-1996)

Agriculturalzone	The tendency in dynamics of the yield	Yield		
		Natural humidity, t/ha	Absolutelydrysubstance	
			Concentration, %	Yield, t/ha
Moderately arid steppe	92,6 +4,4 x	14,9	20,4	3,03
Arid steppe	76,0 +5,5 x	13,2	23,0	3,03
Forest-steppe	112,0 +1,5 x	13,6	21,4	2,91
Hilly steppe	121,0 +2,7 x	15,6	19,5	3,04
Steppe on chernozem soils	105,0 +2,3 x	13,4	19,2	2,57
Steppe on chestnut soils	37,9 +2,2 x	7,09	20,0	1,41
Experimental field of The North-Kazakhstan Scientific and Research Institute of Agriculture (hilly steppe)	169,3 +5,7 x	22,6	23,1	5,22

Despite the fact that high technological discipline was maintained on the experimental field, as evidenced by the highest yield here, there was no guarantee for the milk-wax ripeness also on this field. The concentration of absolutely dry substance was lower than 25% that did not provide a producing of high-quality silage.

The concentration of absolutely dry substance in mid-season hybrids (FAO 200...250) which have been approved for use in the Northern Kazakhstan was reaching 20...23% before the first frost. The main cause of low-quality silage is the biomass with high humidity.

Since 1997, the team of scientists of The North-Kazakhstan Scientific and Research Institute of Agriculture started to develop an improved technology. This technology was based on the introduction of early-maturing hybrids (FAO 150...199).These hybrids had milky-wax ripeness every year in this region [19].

The yield of early-maturing hybrids was higher than that of the mid-season hybrids, as was proven by our research and confirmed by verification in production.

It is well known that the maximum daily gain of maize falls on the phase of milky-wax ripeness and significantly exceed the rates of all the previous phases [20-22].

Early maturing hybrids grow intensively 12...15 days until frost, while for the mid-season hybrids this period is 1-3 days and is interrupted by frost. Therefore, the mid-season hybrids who have a higher potential of productivity in comparison with the early-maturing hybrids, inferior to them in the yield of absolutely dry substance in the short summer.

The average yield for the 1997-2005 period was higher (advanced technology) than for the prior periods (Fig.1).

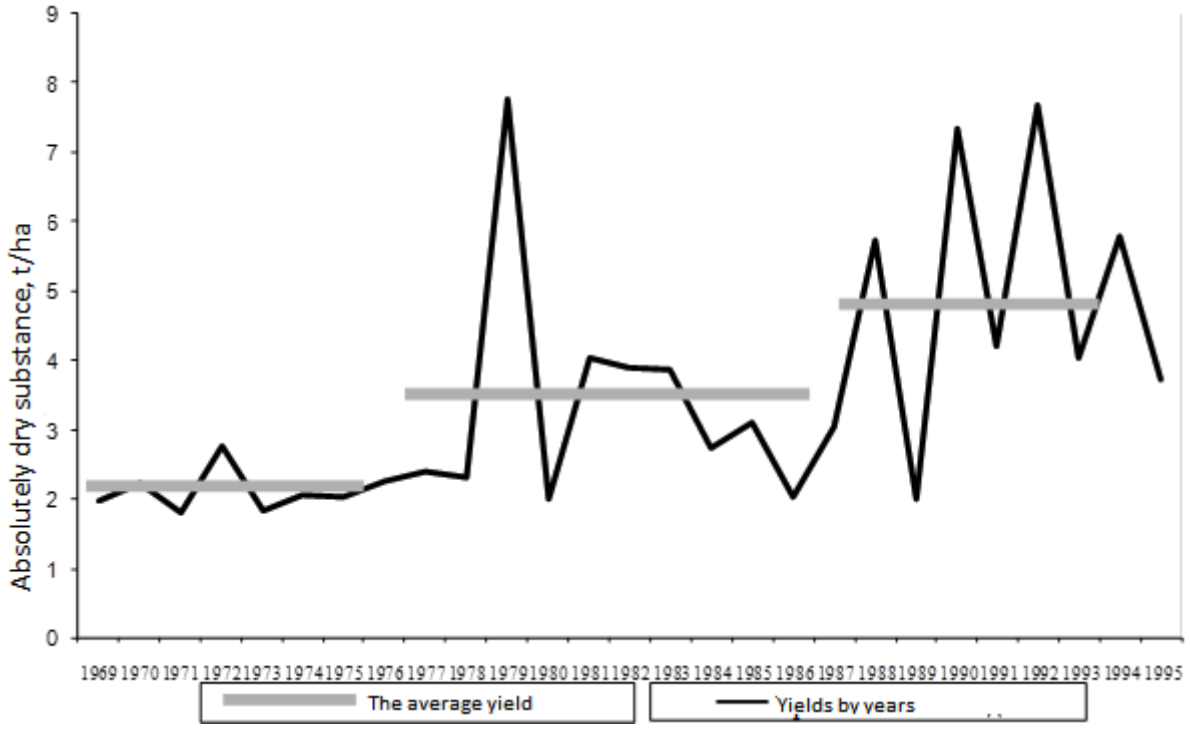


Figure 1 - Dynamics of the yield of maize in the experimental field of The North-Kazakhstan Scientific and Research Institute of Agriculture as shown by the periods of cultivation

However, the improved technology does not guarantee the annual high yields in difficult climatic conditions of the Northern Kazakhstan. Maize was the main silo crop in the region, other silage crops occupied 6...17% of the total area. Therefore, fluctuations in yield depended only on one culture. Maize harvest is increasing slowly in years with cool summers; the moisture content of the plants will be high. Maize also gives low yields in dry years (Table 3).

Table 3 - The amplitude of fluctuations of yield of maize in the experimental field of The North-Kazakhstan Scientific and Research Institute of Agriculture

Year	The sum of temperatures above +10ºC, ºC	The amount of precipitation (May-August), mm	The period without effective rainfall,(days)	Absolutely dry substance, t/ha	The decrease in yield, t/ha
1997	1775	132,2	30.VI – 7.VII (37)	3,0	1,8
1998	2120	129,3	27.VI – 10.VII (15)	5,7	-
1999	2178	133,1	27.VI – 21.VIII (51)	2,0	2,8
2000	2077	304,2	29.V – 15.VI (16)	7,3	-
2001	2124	132,2	31.V – 7.VII (37)	4,2	0,6
2002	1890	281,4	8.VI – 21.VI (12)	7,6	-
2003	1951	238,9	3.VI – 5.VII (32)	4,0	0,8
2004	1960	287,6	20.VI – 7.VII (16)	5,8	-
2005	1627	122,4	20.VI – 9.VII (19)	3,7	1,1
2006	1886	219,0	21.VI – 8.VII (16)	4,8	-
2007	2230	144,0	17.VI – 5.VII (18)	4,7	0,1
1997-2006	1983	194,5	(24)	4,8	

Note: Rainfall of more than 5 mm per day classified as effective

To the main silo crop needs a set of other cultures for a particular agricultural zone. This set of other cultures will reduce the fluctuations of annual yield. Average yield of these crops should be higher than the yield of maize. In this case, we obtain the optimal set of crops.

The optimal period for harvesting of maize corresponds to the phase of milky-wax ripeness and lasts 8-10 days. In fact, this period lasts 18-20 days, if maize is a monoculture. Therefore, harvesting silage ends, usually at subzero temperatures, which affect the quality of biomass. Typical results were obtained by us in 2006, when the first frost was on August, 26 (Table 4).

Table 4 - Chemical composition of maize in different periods of harvesting (2006)

Indicators of the quality of the yield	Unit of measurement	Period of harvesting		
		Milk ripeness	Milky-wax ripeness	
			Before the frost	After the frost
Date of sampling		20.VIII	25.VIII	30.VIII
Humidity	%	79,3	75,3	77,8
Absolute dry substunce	%	20,7	24,7	22,2
Including				
Protein	%	3,0	2,6	2,5
Fat	%	0,4	0,8	0,2
Cellulose	%	7,4	6,9	11,5
Nitrogen-free extractives	%	8,0	12,6	6,6
Ash	%	1,9	1,8	1,4
The amount of carotene	mg / kg	23,5	15,9	8,6

The researchers had to find the set of crops in the system of silage conveyor to decrease the amplitude of harvest variations in years with extreme conditions. At the same time maize should remain the main silo crop. The results of the research (2011-2019) showed that in years with cool summers, when the number of active temperatures is insufficient, sunflower gives the greatest yield. The yield of sugar sorghum is much greater than yield of maize and sunflower in dryland conditions

when the period of vegetation is prolonged. The yield of maize, sweet sorghum and sunflower differ from each other and depended on the period of harvesting (Table 5).

Table 5 - The yield of silage crops by calendar dates(absolutely dry substance), t/ha

Year	Date of harvesting			
	August, 20	August, 25	August, 30	September, 5
Maize (control)				
2017	18,2	40,1	48,0	-
2018	30,2	62,3	68,4	-
2019	24,6	50,3	55,5	-
2017-2019	24,0	50,2	57,3	-
Sun flower				
2017	59,1	65,2	-	-
2018	38,3	45,0	-	-
2019	49,5	56,9	-	-
2017-2019	48,0	55,0	-	-
Sweet sorghum				
2017	19,3	24,5	26,3	38,5
2018	24,5	36,0	47,6	69,2
2019	22,4	35,2	44,7	62,4
2017-2019	21,0	31,2	39,6	56,7

Yield of sunflower, compared with yield maize and sorghum, has the maximum value on the 25 of August. Because the maize has not reached milk-wax ripeness yet, as well as sorghum has not reached the stage of flowering. Maize has reached milky-wax ripeness on the 30 of August, and on this day the yield of maize was higher than that of sunflower and sugar sorghum. In turn, sweet sorghum has reached its maximum yield in the first five days of September.

The interpretation of these data allows to calculate the yield of silage crops in the system of silage conveyor, if the harvesting period will fit: for sunflower - August, 20...25 (flowering stage); for maize - August, 26...30 (milky-wax ripeness), sweet sorghum - August, 31 … September, 5 (flowering of panicles).

We compared the average yield of crops in the system of silage conveyor (maize, sunflower and sugar sorghum) with a yield of monoculture of maize over 3 years (2017-2019). It was found (table 6) that the amplitude of fluctuation of yield for the monoculture of maize higher from year to year. The average yield of monoculture (2017-2019) was lower, because the harvesting period was prolonged. Harvesting of monoculture of maize began before reaching the milk-wax ripeness.

Table 6 - Comparison of different systems for the production of silage

The system of the production	2017	2018	2019	2017-2019
Monoculture of maize, t/ha	3,54	5,36	4,34	4,41
The deviation from the mean value				
t/ha	- 0,87	+ 0,95	- 0,07	-
%	- 19,7	+ 21,5	- 1,5	
The system of silage conveyor, t/ha	4,61	5,51	5,32	5,14
The deviation from the mean value				
t/ha	- 5,53	0,37	0,18	
%	- 10,3	+ 7,1	+ 3,5	

The yield of crops in system of silage conveyor will be higher if corn, sunflower and sweet sorghum will not occupy equal areas. They should occupy the acreage according to the probability of occurrence of certain weather conditions.

It was established by us that the number of years with high solar activity and prolonged summer in the hilly-steppe zone was 8 of 30 (1971…2000).Therefore, the acreage of sweet sorghum should be no more than 25%, which corresponds to the theoretical frequency of coming of favorable years. The theoretical frequency of coming of favorable years for sunflower corresponds to 25-27%

Conclusion

Scientific search has developed from tilled technology to soil-protective and further to advanced technology on the principles of the increasing yield, the quality of yield and minimizing of the technological cycle during the 5 decades of cultivation of maize in the Northern Kazakhstan.

The average yield was 4.8 t/ha (absolutely dry substance) over the years of the introduction of improved technology (1977-2007) at the experimental field of the North-Kazakhstan Scientific and Research Institute of Agriculture. Yields increased 2.2 times compared to the tilled technology (1979-1986). Labor costs decreased 4.9 times per 1 ton of product.

Silage conveyor was developed on the basis of the set of crops, which supplemented maize, for production of sustainable by years raw material silage. Yields of maize as a monoculture for production of silage amounted to 4.41 t / ha during 2017-2019, that is 0.73 t / ha less than the average yield of crops of the system of silage conveyor (sunflower - corn - sugar sorghum). The amplitude of fluctuation of yield decreased from 19.7% (monoculture) to 10.3% (silage conveyor).

Gratitude

I express my gratitude to the Doctor of Agricultural Sciences, Professor Kostikov Ivan Fedorovich. The article was executed as part of a grant on corn for grain and silage in the conditions of Northern Kazakhstan.

References

1. Sazanova L. 1964. The history of distribution of maize in our country. Urozhaj, Minsk. p. 219. (in Russian).
2. Goodman M M. 1965. The history and origin of maize: current theories on the relationships between maize and some of its relatives. North Carolina Agricultural Experiment Station. pp. 170.
3. Nalivaiko G A. 1962. About the tilled farming system. The Publishing House of the Ministry of Agriculture of the RSFSR (Russian Soviet Federative Socialist Republic), Moscow. pp.112. (in Russian).
4. Berestovsky G G. 1969. Wind erosion of soils and control measures against itin the north-east of the Kazakhstan: abstract of dissertation of Ph.Ds. in agricultural sciences. Alma-Ata. pp. 28.
5. Gossen E F. 2014. Soil-protective farming and sustainability of grain production. Poligrafija, Kokshetau. pp. 135. (in Russian).
6. Kozhevnikov A R, Popova G I. 1965. Maizein the Virgin Lands region and in the Western Siberia. Kolos, Moscow. pp. 144. (in Russian).
7. Khlebov P I. 1966. The characteristics of varietal farming of maize in the steppe zone of Northern Kazakhstan: dissertation of Ph.Ds. in agricultural sciences. Shortandy. pp. 153.
8. Rabinovich N M. 1968. Agro-technical and organizational-economic features of maize cultivation in Kazakhstan: dissertation of Ph.Ds. in agricultural sciences. Alma-Ata. pp. 103.
9. Erlepesov M N. 1964. The cultivation of maize in Kazakhstan. The Publisher of agricultural literature, Alma-Ata. pp. 228. (in Russian).
10. Zinchenko I G. 1970. The influence of different systems of primary tillage on some elements of fertility and maize yield. Collection of scientific papers of The All-Union Scientific Research Institute of Grain Farming. pp. 66-67. (in Russian)
11. Krumin A V. 1974. Maize in soil-protective system of farming. Maize, 8. 14-15.

12. Kudaybergenov G K. 1978. The system of primary tillage in the grain crop rotation. Kainar, Alma-Ata. pp. 14-16. (in Russian).

13. Hall A J, Lemcoff J H, Trapani N. 1981. Water stress before and during flowering in maize and its effects on yield, its components, and their determinants. Maydica, 26. p.19-38.

14. Revut I B. 1969. Theoretical foundations of elements of technological treatment of soil. Theoretical questions of treatment of soils. Leningrad. p. 47-49. (in Russian).

15. Pant M M. 1979. Dependence of plant yield on density and planting pattern. Annals of Botany, 44(4), p. 513-516.

16. Bugutsky A A. 1963. Use of the least squares method in studying the dynamics of the yield, cost value and productivity of labor. The Bulletin of Agricultural Science, 6, p. 138-144.

17. Kostikov I F. 1993. Combined furrow-opener: the patent of the Republic of Kazakhstan № 17020, was declared 08.09.2004.

18. GOST 23638-90 1991. Silage from the green plants. Technical requirements. Interstate standard, M., p. 7. (in Russian).

19. Murzhanov I T, Kostikov I F. 2000. Improvement of the technology of production of maize for silage. Proceedings of the Republican Scientific and Practical Conference. Kokshetau, p. 84-86. (in Russian).

20. Hrushka J. 1965. A Monograph about the maize. Kolos, Moscow. pp. 751. (in Russian).

21. Yugenhaymer R U. 1979. Maize: Improvement of varieties. Seed production. The use of. Moscow. pp. 518. (in Russian).

22. Srinivasan G. 2000. International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), Mexico. Maize Production and Improvement in Central Asia and Caucasus, 135(3.85), 6.

М.К. Тыныкулов

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық зерттеу университеті,
Астана қ., Қазақстан Республикасы, tynykulov@list.ru

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА ЖҮГЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Солтүстік Қазақстанда жүгері өсіру технологиясын жетілдіру топырақты қорғайтын егін шаруашылығы қағидаттарына негізделді және негізгі мақсаты сүрлем дайындау болды.

Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтында 1997-2015 жылдар аралығында ертерек жетілу будандарын пайдалана отырып озық технология әзірленді (ФАО) 150... 199) технологиялық циклды барынша азайту негізінде. Осы кезеңде мүлдем құрғақ заттың орташа өндірісі 4,8 т/га құрады, бұл өткен кезеңге (1987-2008 жылдар) қарағанда 45,1% -ға жоғары.

Алайда жалғыз сүрлем дақылын (монодақыл) өсіруге негізделген озық технология қуаңшылық жылдары және жаз қысқа және салқын болған жылдары өнімділіктің күрт төмендеуін жоққа шығара алмайды.

Сүрлем конвейері жүгерінің монодақылына балама ретінде өсу жағдайына қойылатын әртүрлі биологиялық талаптары бар дақылдарды іріктеуге негізделген. Сүрлем конвейері (күнбағыс - жүгері – қантты шай жүгері) дақылдарының өнімділігі 5,14 т/га (мүлдем құрғақ зат) құрады, яғни 2016-2019 жылдар аралығында жүгері монодақылынан 0,73 т/га жоғары.

Кілт сөздер: жүгері, сүрлем, өнімділік, өсіру технологиясы, Солтүстік Қазақстан, құрғақ зат, астық.

М.К. Тыныкулов
Евразийский национальный исследовательский университет им. Л.Н. Гумилева,
г. Астана, Республика Казахстан, tynykulov@list.ru

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

Совершенствование технологии возделывания кукурузы в Северном Казахстане базировалось на принципах почвозащитного пахотного земледелия и основной целью было заготовление силоса.

В Северо-Казахстанском научно-исследовательском институте сельского хозяйства в период с 1997 по 2015 год разработана передовая технология с использованием гибридов раннего созревания (ФАО) 150... 199) на основе минимизации технологического цикла. Средняя выработка абсолютно сухого вещества за этот период составила 4,8 т/га, что на 45,1% выше, чем за предыдущий период (1987-2008 годы).

Однако передовая технология, основанная на выращивании единственной силосной культуры (монокультуры), не может исключить резкого снижения урожайности в засушливые годы и в годы, когда лето короткое и прохладное.

Силосный конвейер в качестве альтернативы монокультуре кукурузы был обоснован отбором культур с различными биологическими требованиями к условиям роста. Урожайность культур силосного конвейера (подсолнечник - кукуруза - сладкий сорго) составляла 5,14 т/га (абсолютно сухое вещество), то есть на 0,73 т/га выше урожаев монокультуры кукурузы в период с 2016 по 2019 год.

Ключевые слова: кукуруза, силос, продуктивность, технология возделывания, Северный Казахстан, сухое вещество, зерно.

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

IRSTI 68.85.29 **DOI https://doi.org/10.37884/3-2022/07**

D.K. Karmanov, D.K. Begaly, O.Y. Seipataliyev, D.R. Beknazarov*

LLP "Scientific and Production center of agroengineering", Almaty, Kazakhstan
darhankk_85@mail.ru, begaly.d.k@gmail.com, mr.seipatal@mail.ru,*
beknazarov.d.r@gmail.com, kanat_n@mail.ru

TEST RESULTS OF THE FS-1,4 MOCK-UP SAMPLE AND THE FS-2,1 EXPERIMENTAL SAMPLE OF THE COMBINED UNIT FOR PRE-SOWING TILLAGE AND SEED SOWING IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN REGION OF KAZAKHSTAN

Abstract

The main part of the territory of Kazakhstan is located in a sharply continental arid climate. On 80% of the territory of the republic, the amount of precipitation is not enough for the normal development of tilled crops, especially sugar beets, soybeans, and vegetables that are most demanding on moisture.

Combined tools imported to the Republic of Kazakhstan from near and far abroad are not adapted to the soil and climatic conditions of Kazakhstan and are expensive.

The existing soil-cultivating implements (with working tools of a passive type, i.e. rigidly fixed to the frame or rotating under the influence of the soil reaction) consist in a small and practically uncontrolled degree of crumbling, the formation of a compacted “sole” below the cultivation zone, poor undercutting and destruction weeds, etc. In addition, to work with these implements, fairly heavy tractors are required, which have high traction forces and consume significant power for self-propelling. The listed shortcomings are very significant and have been known for a long time, and the fact that they have not yet been established casts doubt on the possibility of their elimination when using hordes with passive-type working ornans. Over the past 40-50 years, these tools have not changed technologically, practically[1, s.391].

Thus, the prerequisites for the widespread use of combined aggregates are the biological and agrotechnical compatibility of the simultaneous performance of a number of technological operations, the reduction in the number of passes of equipment across the field, and the reduction in labor and energy costs for the cultivation of agricultural crops. crops, and in particular, vegetables [2, s.17].

The developed combined machine FS-2.1 is designed for pre-sowing tillage and sowing in one pass, which significantly reduces the level of costs compared to the traditional scheme for pre-sowing soil preparation and sowing. The advantage is the reduction of sowing time by half, as well as saving fuel and lubricants by 20-25% and retain moisture in the soil and reduce energy costs during sowing.

Key words: *field tests, combined tool, agrophysical indicators, deformation area, density, hardness, crumbling, soil ridges, milling.*

Introduction

Pre-sowing tillage is the last and responsible operation before sowing. Carrying out pre-sowing tillage in the world practice combined sowing units with active and passive working bodies. Aggregates with passive working bodies mainly consist of cultivator or loosening paws and rolling rollers of the planed, tubular and ring-spur type. Sowing units with active working bodies consists of an active harrow with vertical and horizontal working bodies.

In order to form a seed layer in accordance with the agrotechnical requirement, it is necessary to perform loosening, leveling, crumbling and compaction of the soil to the depth of seed embedding. For the implementation of favorable soils for seeds, the lower layer should have a density of 0.9-1.3 g / cm^3, and lumps with a diameter of 1-25mm (at least 80%) should prevail in the soil, the field surface should be leveled, the permissible ridge is 3-4cm. Foreign tillage machines do not correspond to the specific soil and climatic conditions of Kazakhstan: they bring large lumps of soil to the surface of the field; they do not perform leveling and decompression of soils to the desired size and depth; they do not create a fractional composition of the soil that meets agrotechnical requirements, according to which the content of a finely lumpy fraction of soil up to 20mm in size should be at least 80% [3, s.97].

Sowing units with active working bodies are not common in the Southern zone of Kazakhstan. For this purpose, LLP "SPC of Agrcultural Engineering" has developed a combined unit for pre-sowing tillage and seed sowing FS-2.1 with active working bodies of horizontal L-shaped arrangement. The FS-2.1 seeder provides tillage and sowing in one pass of leguminous and industrial crops on arable and stubble backgrounds [4, 5].

Laboratory and field tests of a mock-up sample and research tests of an experimental sample were carried out at the Scientific and Production Center of Agroengineering LLP.

Research methods

When conducting scientific research on the choice of the type, parameters and operating modes of the working bodies of the combined machine for pre-sowing tillage and sowing seeds FS-2.1, the classical provisions of theoretical mechanics, theory of mechanisms and machines, continuum mechanics, agricultural mechanics were used.

When choosing the working bodies, the peculiarities of the soils, the irrigated farming zone of the South of Kazakhstan were taken into account. The long-term data on the agrophysical state of the soils of the southern zone of Kazakhstan during the technological operations for their processing were analyzed. Previously, attention was paid to the dynamics of humidity, density, hardness and crumbling.

A laboratory installation was made for field testing of the working bodies of the combined gun. Research tests of the mock-up and experimental sample were carried out in the fields of the KazNIIZiR LLP according to the following regulatory documentation:

-GOST 20915-75 "Agricultural machinery. Methods for determining test conditions";

-ST RK 1560 -2006 Tests of agricultural machinery. Machines and implements for deep tillage. Methods for evaluating functional indicators.

-ST RK 1559 -2006 Tests of agricultural machinery. Machines and implements for surface tillage. Methods for evaluating functional indicators.

-GOST 20915-2011 "Testing of agricultural machinery. Methods for determining test conditions". Interstate standard.

-GOST 33687-2015 "Machines and implements for surface tillage. Test methods". Interstate standard.

-GOST 33677- 2015 "Machines and implements for row-to-row and row tillage. Test methods". Interstate standard.

-GOST 24055-2016 "Agricultural machinery. Methods of operational and technological assessment". Interstate standard.

-GOST 12.2.111-85 "System of occupational safety standards (SSBT). Agricultural machines mounted and trailed. General safety requirements". Interstate standard.

The design documentation for the experimental sample was developed in accordance with GOST 2.001-93 "Unified system of design documentation. General provisions"**.**

Results and their discussion

To create optimal conditions for seed germination, it is necessary to bring the content of the soil fraction of less than 20 mm in size to at least 80%, reduce the surface ridge to 3 cm, create a soil density in the seed area of no more than 1.0 g / cm3 and form a compacted bed for sowing them. The density of the soil after its treatment in the upper layer should not exceed 1.3 g / cm3. In

this regard, milling working bodies should provide the indicators of pre-sowing soil treatment set by agricultural requirements for the South of Kazakhstan.

Tests of a Mock-up sample. Laboratory and field tests of a mock-up sample of a combined unit for pre-sowing tillage and seed sowing FS-1,4 were carried out in 2020 on light chestnut soil of medium loamy mechanical composition in the fields of KazNIIZiR LLP, on operations of pre-sowing milling soil preparation and seed sowing (Figure 1).

During the tests , the following results were obtained:

The test conditions were typical for this zone. Humidity, density and hardness of the soil in the 0-20 cm layer were 14.2%; 0.83 g/cm3 and 0.9 MPa.

The functional indicators are shown in Table 1. The results of the initial technical examination showed that the model sample of the combined unit meets the requirements of the technical specification. No defects and damages were detected during the external inspection of the combined unit under test. The bolted connections are not weakened, the welds are made qualitatively. The quality of the painting of the gun is satisfactory. During the running-in of the machines, adjustments were made to install the working bodies to a given depth. The limits of the adjustments corresponded to the technical task.

Table 1 - Functional indicators of the FS-1,4 mock-up sample

Indicators	Values of indicators	
	according to the technical task	according to the test results
Previous operation		Harrowing
Soil type and name by mechanical composition	Soil of any type and mechanical composition	Medium loamy light chestnut soil
Soil moisture, %, by layers, cm 0-5 5-10 10-15 15-20	30-75%	 12,0 13,8 15,1 14,9
Soil moisture, %, by layers, cm 0-5 5-10 10-15 15-20	-	 0,3 0,7 0,8 0,8
Soil hardness, MPa in layer, MPa	before 2,5	0,5
Field surface ridges, ± cm	before ± 5см	2,1
- arithmetic mean, (cm) - standard deviation, ± σ(cm) - coefficient of variation, γ (%)		2,1 1,4 66,6
Sealing depth specified cm	8	
Sealing depth actual cm Average value, (cm) Average deviation, ±σ(cm) Coefficient of variation, γ (%)	 7,6 0,4 5,3	
The seeding rate set at p.m/ piece is 5		
The actual seeding rate per item m/ pc Average value, (pcs) Average deviation, ±σ(pcs) Coefficient of variation, γ (%)	 4,4 0,8 18,2	
The interval between seeds is 25cm		
mean value, (cm) mean deviation, ±σ(cm) coefficient of variation, γ (%)	24,6 1,7 6,9	

Figure 1 – Mock-up sample of a combined unit for pre-sowing tillage and sowing seeds FS-1,4 in operation

Agrophysical indicators of the soil after the performed technological operations of the combined unit for pre-sowing tillage and seed sowing: density, hardness, removal of soil lumps to the surface parameters of the formed strip, as well as the quality of seed sowing corresponded to agricultural requirements and setting values.

The actual seeding depth corresponded to the installation, the average value according to the experience was 5.1 cm. The interval between seeds is comparable to the set values and the average for experience is 24.6 cm . The average number of seeds is 4.4 per linear meter. The ridge of the field surface after passing the machine was ± 3 cm.

According to the results of the R&D carried out, it can be noted that the mock-up of a combined unit for pre-sowing tillage and sowing seeds to tractors of the 0.6 and 14 kN traction class performing operations for pre-sowing and sowing seeds steadily performed the technological process. . The qualitative indicators of tillage were satisfactory. The density, hardness, ridges of the soil and its crumbling after the passage of the machines corresponded to agricultural requirements and technical specifications.

Testing of an experimental sample. Based on the terms of reference, an experimental model of the machine was developed and the results of field tests conducted in 2021, an experimental sample of a combined unit for pre-sowing tillage and sowing seeds for tractors of the 0.6...14 kN traction class was manufactured in LLP "SPCAE", which was assembled with experimental working bodies for conducting research tests for pre-sowing tillage and seed sowing having the following parameters: number of knives 8; the angle of soil crumbling with L-shaped knives is 20 °; the height of the reservoir is 55 mm; the length of the knife is 125 mm; the seeding rate is 9.3 cm and the interval between seeds is 10.1 cm.

Research tests of an experimental sample of a combined unit for pre-sowing tillage and seed sowing FS-2.1 on a dump background were carried out in the fields of KazNIIZiR LLP for pre-sowing tillage and seed sowing. The test conditions for this operation are given in Table 2.

Table 2 – Test conditions

Indicators	Values of indicators	
	according to the Technical Task	according to the test results
Previous operation	Autumn plowing	Autumn plowing
Soil type and name by mechanical composition	Soil of any type and mechanical composition	Medium loamy light chestnut soil
Soil moisture, %, by layers, cm 0-5 5-10 10-20	before 20%	 7,6 8,7 9,8
Soil moisture, %, by layers, cm 0-5 5-10 10-20	before 2,0	 0,6 1,03 1,25
Soil hardness, MPa in layer, cm: 0-5 5-10 10-20	before 2,5	 0,7 1,5 2,0
Field surface ridges, ± cm	before ± 5	8,0

According to Table 2, the test conditions met the requirements of the terms of reference. Soil conditions during the tests were typical for this zone and gray-earth soils. The main indicators: humidity, density, soil hardness in a layer of 0-20 cm, respectively, amounted to 11.4%; 1.12 g / cm 1.2 MPa. The surface ridges are ± 8.0.

The functional performance indicators of the experimental sample of the combined machine for operations on pre-sowing soil preparation for row crops and seed sowing are shown in Table 3

Table 3– Functional parameters of the experimental sample FS-2.1

Indicators	Values of indicators	
	According to agricultural requirements	according to the test results
Unit (power machine + gun)		Belarus 80/82 + FZ-2.1
The speed of the unit, km/h		10
Depth of tillage, cm:	-	
- installation: cm - actual: cm		12,0 11,8
Soil density, g/cm^3 by layers, cm		
0-5	before 1,0	0,61
5-10 10-20		0,80 1,20
Soil hardness, MPa, by layers, cm		
0-5	before 1,0	0,72
5-10		0,89
10-20		1,18
Soil crumbling, % by fractions, mm		
>50	The content of soil fractions with a size of less than 20mm not less than 70%	-
50-20		2,7
20-10		43
<10		54,3
Field surface ridges, ± cm	not less 3	2,3

Qualitative and agrophysical indicators of the performance of technological operations with combined tools

Technological operations	Band width, cm	Processing depth, cm	Seed sowing depth, cm	The number of seeds sown per linear meter of the row, pcs
Milling, loosening of strips, sowing of seeds	32,9	10,8	4,8	9,3

Technological operations for tillage	Deadlines for implementation	Agrophysical indicators of the soil				
		Surface ridges,± см	Soil crumbling, %			
			Size of fractions, mm			
			100-50	50-20	20-10	<10
Milling of strips, loosening of strips, sowing of seeds	10.05	2,3	-	2,7	43	54,3

Figure 2 shows the corn crops carried out during the tests of the combined unit. Figure 3 shows an experimental sample of the machine in operation.

Figure 2 - development of corn plants

Figure 3 – Experimental sample of a combined unit for pre-sowing tillage and sowing seeds FS-2.1 in operation

Primary technical expertise. According to the examination data, the experimental sample of the combined machine submitted for testing met the requirements of the technical specification.

The submitted technical documentation is sufficient to perform operations to prepare the experimental sample for operation and conduct research tests.

The evaluation of the manufacturing quality of the combined machine was carried out immediately before the start of research tests.

The test conditions were typical for this zone.

From May 3 to May 10, the experimental sample was tested for operations on pre-sowing soil preparation and sowing of row crops. The test conditions met the requirements of the technical specification. Soil conditions during the tests were typical for this zone and gray-earth soils. The main indicators: humidity, density, soil hardness in a layer of 0-20 cm, respectively, amounted to 11.4%; 1.12 g / cm 1.2 MPa. The surface ridges are ± 8.0[6, s.134].

The functional indicators of tillage were satisfactory and corresponded to agricultural requirements.

All the results obtained in terms of the parameters of the formed strip, the depth of its processing, the quality of sowing seeds corresponded to agricultural requirements and setting values.

The quality of tillage by machines was satisfactory and corresponded to the agricultural requirements for the technological operation. After the passage, the soil density in the 0-20 cm layer, respectively, was 0.90 g /cm3, hardness 0.94 Mpa. The depth of tillage was stable, deviations from the installation depth were insignificant: the coefficient of variation, respectively, for machines was 10.2%; the mean square deviation of 0.3 cm. The content of the finely lumpy fraction of the soil after the passage was 97.3%. The fraction content with a size of more than 50 mm was within acceptable values (respectively for the machine: 3.7%) as well as the ridges of the soil surface (2.3 cm). There were no breakdowns and failures in the operation of combined guns on the dump background [7, s.11-14].

Conclusion according to the results

The model FS-1,4 and the experimental sample FS-2,1 of the combined machine for pre-sowing tillage and seed sowing are operable, steadily perform the technological process, the functional indicators of their work correspond to agricultural requirements. Energy indicators - traction resistance corresponds to the power of tractors of class 14.20kN. Primary technical examination according to the examination data, the experimental sample of the combined machine submitted for testing met the requirements of the terms of reference [8, s.3].

What are the advantages of using. The design of the combined sowing tool is adapted to work on soils of various mechanical composition in the South of Kazakhstan and to its production at agricultural machinery enterprises in Kazakhstan. Unlike single operating machines, a combined tool for pre-sowing soil preparation by combining several operations reduces the load on the soil of the chassis of machine-tractor units and thereby prevents the destruction of its structure, reduces the negative impact on the agrophysical properties of the soil - air and water permeability, reduces moisture loss due to evaporation. During the operation of the combined tool, a compacted seedbed is formed and thereby provides an influx of moisture to the seeds, a stable depth of their embedding, which improve their germination [9, 10].

The use of combined arms in advanced technologies will reduce operating costs and specific capital investments by 20-25%.

What are your plans for the future. The results of the conducted research will be used in the design and manufacture of a prototype of a combined gun this year. In the future, our institute will continue to work on improving this combined guns FS-1,4, FS-2,1 and prepared technical documentation for its serial production.

References

1. Rzaliev A.S., Begaly D.K., Beknazarov D.R.. Energosberegayushhie tekhnologii obrabotki pochvy v usloviyakh YUga Kazakhstana // Mezhdunarodnoj nauchno-praktichskoj konferentsii «Dostizheniya i perspektivy razvitiya zemledeliya i rastenievodstva» 2019. – 390s.

2. Minimalizatsiya obrabotki pochvy pod ozimuyu pshenitsu na bogare: Rekomendatsii / MSKH RK. - Almalybak, 2008. - 16s.

3. Gribanovskij A.P., Rzaliev A.S., Goloborod'ko V.P. Razrabotka pochvoobrabatyvayushhego posevnogo kompleksa s kombinirovannoj pnevmomekhanicheskoj vysevayushhej sistemoj // Tekhnicheskij servis mashin. FNATS VIM, 2019. - 94-103s.

4. Mosyakov M.A., Zvolinskij V.N. Kombinirovannyj pochvoobrabatyvayushhij agregat dlya osnovnoj i predposevnoj obrabotki pochvy // ZH. sel'skokhozyajstvennye mashiny i tekhnologii. Izd. Federal'nyj nauchnyj agroinzhenernyj tsentr VIM (Moskva). № 6, 2015g. - 30-35s.

5. Bolokhin V.N., Nikitin V.V., Sinyaya N.V. Rabochij organ frezy // Mekhanizatsiya i ehlektrifikatsiya sel'skogo khozyajstva, 2011. №4. – S. 13-18.

6. Osnovy teorii i rascheta mashin dlya osnovnoj i poverkhnostnoj obrabotki pochv, posevnykh mashin i mashin dlya vneseniya udobrenij: kurs lektsij / A.N. Kapustin; YUrginskij tekhnologicheskij institut. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2013. – 134 s.

7. Nikiforov M.V., Golubev V.V. Opredelenie kriteriya kachestva predposevnoj obrabotki pochvy pri ispol'zovanii razlichnykh pochvoobrabatyvayushhikh mashin // Vestnik «Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitet imeni V.P. Goryachkina». Izd. Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet - MSKHA im. K.A. Timiryazeva (Moskva)ISSN: 1728-7936. № 6 (88), 2018g. - 11-16s.

8. Rudenko N.E. Kak ehffektivno vozdejstvovat' na pochvu pri poverkhnostnoj obrabotke // Traktory i sel'khozmashiny. Izd. Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Moskovskij politekhnicheskij universitet" (Moskva). ISSN: 0321-4443. № 6, 2017g. - 3-8s.

9. Askar Rzaliyev, Shabden Bekmukhametov, Valeriya Goloborodko, Daniyar Begaly. Types and parameters of combined tool implements for perspective soil-saving technologies // EurAsian Journal of BioSciences.Eurasia J Biosci 13, 609-617 (2019)

10. Gribanovsky A.P.,. Biddinglinger R.V, Rzaliev A.S., Goloborodko V.P. Machinery and Tools of Soil-Protecting Agriculture // Theory and Designing. Cambridge International Academics 2018, ISBN: 9781792636585

Д.К. Карманов, Д.К. Бегалы*, О.Е. Сейпаталиев, Д.Р. Бекназаров
«Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы, Қазақстан
darhankk_85@mail.ru, begaly.d.k@gmail.com, mr.seipatal@mail.ru, beknazarov.d.r@gmail.com, kanat_n@mail.ru*

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ӨҢІРІ ЖАҒДАЙЫНДА ТОПЫРАҚТЫ СЕБУ АЛДЫНДА ӨҢДЕУГЕ ЖӘНЕ ТҰҚЫМ СЕБУГЕ АРНАЛҒАН ҚҰРАМДАСТЫРЫЛҒАН ҚОНДЫРҒЫНЫҢ ФС-1.4 МАКЕТТІК ЖӘНЕ ФС-2.1 ТӘЖІРИБЕЛІК ҮЛГІСІН СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аңдатпа

Қазақстан территориясының негізгі бөлігі күрт континенттік құрғақ климатта орналасқан. Республика аумағының 80% жауын-шашын мөлшері егістік дақылдардың, әсіресе қант қызылшасының, соя бұршақтарының, ылғалға аса қажет көкөністердің қалыпты дамуы үшін жеткіліксіз.

Қазақстан Республикасына алыс-жақын шетелдерден әкелінетін құрама құралдар Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайына бейімделмеген және қымбат тұрады.

Қолданыстағы топырақ өңдейтін құрал-саймандар (пассивті түрдегі жұмыс құралдарымен, яғни рамаға қатты бекітілген немесе топырақ реакциясының әсерінен айналатын) ұсақ және іс жүзінде бақыланбайтын күйреу дәрежесінен, тығыздалған «табанның» пайда болуынан тұрады. өсіру аймағынан төмен, нашар шабылған және жойылатын арамшөптер және т.б. Сонымен қатар, осы құралдармен жұмыс істеу үшін жоғары тарту күштері бар және өздігінен жүру үшін айтарлықтай қуатты тұтынатын жеткілікті ауыр тракторлар қажет. Көрсетілген кемшіліктер өте маңызды және бұрыннан белгілі және олардың әлі белгіленбегені пассивті типтегі жұмыс орнандары бар ордаларды пайдалану кезінде оларды жою мүмкіндігіне күмән келтіреді. Соңғы 40-50 жыл ішінде бұл құралдар технологиялық, іс жүзінде өзгерген жоқ. [1, б.391].

Осылайша, біріктірілген агрегаттарды кеңінен қолданудың алғы шарттары бірқатар технологиялық операцияларды бір уақытта орындаудың биологиялық және агротехникалық үйлесімділігі, егіс алқаптары бойынша техниканың өту санын азайту, жұмыс күші мен энергия шығындарын азайту болып табылады. ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру. дақылдар, атап айтқанда, көкөністер[2, б.17].

Жасалған ФС-2.1 құрама машинасы егіс алдындағы топырақ өңдеуге және бір өтуде себуге арналған, бұл егіс алдындағы топырақ дайындау мен себудің дәстүрлі схемасымен салыстырғанда шығындар деңгейін айтарлықтай төмендетеді. Артықшылығы – егіс уақытын екі есе қысқарту, сонымен қатар жанар-жағармай 20-25% үнемдеу және топырақта ылғалды ұстап тұру және егіс кезінде энергия шығынын азайту.

Кілт сөздер: егістік сынақтары, құрама құрал, агрофизикалық көрсеткіштер, деформация ауданы, тығыздық, қаттылық, үгілу, топырақ жоталары, ұнтақтау.

Д.К. Карманов, Д. К. Бегалы*, О. Е. Сейпаталиев, Д.Р. Бекназаров
ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», Алматы, Казахстан
darhankk_85@mail.ru, begaly.d.k@gmail.com, mr.seipatal@mail.ru,*
beknazarov.d.r@gmail.com, kanat_n@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ МАКЕТНОГО ОБРАЗЦА ФС-1,4 И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА ФС-2,1 КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА СЕМЯН В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Основная часть территории Казахстана находится в условиях резко-континентального засушливого климата. На 80% территории республики количество выпадающих осадков недостаточно для нормального развития пропашных культур, особенно наиболее требовательных к влаге сахарной свеклы, сои, овощей.

Завозимые в республику Казахстан комбинированные орудия из дальнего и ближнего зарубежья не адаптированы к почвенно-климатическим условиям Казахстана и имеют высокую стоимость.

Сушествующие почвообрабатывающие орудий (с рабочими оргнами пасивного типа, т.е. жестко закрепленными на раме или совершающими вращательное движение под действием реакции почвы) заключается в малой и практически не регулируемой степени крошения, образовании уплотненной «подошвы» ниже зоны обработки, плохом подрезании и уничтожении сорной растительности и т.д. Кроме того, для работы с этими орудиями требуется достаточно тяжолые тракторы, обладающие большыми тяговыми усилиями и потребляющие значительную мощность на самопередвижение. Перечисленные недостатки весьма существенны и известны давно, и тот факт, что они до сих пор не установлены, вызывает сомнение в возможности их ликвидации при использовании ордий с рабочими орнанами пасивного типа. За последние 40-50 лет эти орудия в технологическом отношении, практический, не изменились [1, с.391].

Таким образом, предпосылками к широкому распространению комби-нированных агрегатов является биологическая и агротехническая сов-местимость одновременного выполнения ряда технологических операций, сокращение числа проходов техники по полю и снижение затрат труда и энергетических средств на возделывание с.-х. культур, и в частности, ово-щей [2, с.17].

Разработанная комбинированная машина ФС-2,1 предназначен для предпосевной обработки почвы и посева в один проход, это значительно снижают уровень затрат по сравнению с традиционной схемой проведения предпосевной подготовки почвы и сева. Плюсом является сокращение сроков проведения посевных работ в два раза, а так же экономия ГСМ на 20-25% и сохранить влагу в почве и снизить энергозатраты при посеве.

Ключевые слова: полевые испытания, комбинированное орудие, агрофизические показатели, площадь деформации, плотность, твердость, крошение, гребнистость почвы, фрезерование.

ЭКОНОМИКА
ЭКОНОМИКА
ECONOMICS

IRSTI 68.75.13 **DOI https://doi.org/10.37884/3-2022/08**

Ye. M. Naukhan

Kazakh national agrarian research university, Almaty, Republic of Kazakhstan,
Naukhan00@mail.ru

LEGAL REGULATION OF THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY OF KAZAKHSTAN

Abstract

In agriculture, there are elements aimed at implementing promising tasks for the development of the agro-industrial complex. The standard of living of the population depends on the effective and targeted use of these elements. The Republic of Kazakhstan is currently one of the dynamically developing countries in the world. The country's successes include the gradual recovery from the crisis of its agricultural sector, which is an important factor in the development of the state's economy. During the years of economic reforms that have taken place in Kazakhstan in agricultural production, fundamental changes have taken place, and the non-state form of ownership has become predominant, creating conditions for the development of market relations. In the agricultural sector of Kazakhstan, in the process of market reforms, the predominance of small-scale production has been created. This requires a corresponding increase in the scale of production due to integrated processes that need to be developed among small agricultural businesses on the principles of rationality, reasonableness and efficiency in order to strengthen the financial, investment and factor-resource potential of domestic agricultural enterprises that can create conditions for them to increase the competitiveness of national agricultural products.

Keywords. *Agricultural sector, agro-industrial complex, economic mechanism, financial and credit policy, economic activities, additional sources of financing, conditions of difficult climatic conditions of Kazakhstan, agriculture requires a comprehensive solution*

Introduction

The agricultural sector of Kazakhstan has huge potential opportunities to further increase production volumes, provided that appropriate investments are attracted and advanced technologies and scientific achievements are introduced.

The agricultural sector of the economy of Kazakhstan pays great attention not only to the country's industrial security in the context of the global economic crisis and the search for ways to overcome it, but also to the social situation of the population of the state. This happens for the following reasons:

1. 43.5% of the total population of the country lives in rural areas;
2. Agricultural production provides self-employment for many households;
3. In the agricultural sector, export potential is being formed in the form of grain farming and the growth of Kazakhstan's competitiveness with the help of certain types of agricultural raw materials and products of its processing;
4. The agricultural sector provides more opportunities for the development of domestic food markets as markets for essential goods in comparison with the goods of other sectors of the state economy;
5. In order to ensure the sustainable development of agriculture, there is a need to develop an effective economic mechanism for state regulation of the economy, including a system of interdependent forms and methods of influencing the behavior of commodity producers in order to

stimulate production, financial, investment activities and saturate the market with competitive products.

The agro-industrial complex of Kazakhstan is one of the main reproductive sectors of the economy of the republic. It produces about 1/3 of the national income [1]. Support of the agricultural sector, and in particular the food market, is one of the most important tasks of the state. In all developed countries, agriculture is largely supported by the state. This branch of the national economy is least adapted to the market and competition. The need for state regulation of the agro-industrial complex is due to a number of circumstances, among which are usually distinguished such as the impact of agro-industrial and commodity markets on the macroeconomic situation; market failures in ensuring an economically equitable distribution of income; the influence of natural factors on the efficiency of agricultural production; the demographic role of rural areas. At the same time, the main tasks of state regulation of the agro-industrial complex are the development of agro-industrial production, ensuring food security, regulating markets and maintaining economic parity between agriculture and other sectors of the economy, creating an effective management system for the agricultural sector of the economy and implementing a unified scientific and technical policy in the sector, protecting domestic producers and others. Taking into account the above, we will proceed to a brief summary of the main provisions defining the scientific concept of state regulation of the economy.

Methods and materials

The economic mechanism is a complex system, which in our understanding is considered as part of the economic mechanism and as a form of organizational and economic relations. Its essence is to establish optimal ratios of various methods and levers, including price and financial and credit mechanisms, insurance and tax systems, budget support and investments in agriculture [1].

In agriculture of Kazakhstan, there are such elements of the economic mechanism of state regulation as financial, credit-budgetary, tax, price, investment, etc., aimed at the implementation of both current and prospective tasks of the development of the agro-industrial complex. It's about their effective and targeted use and understanding that the standard of living of the rural population largely depends on the development of the agricultural economy. It is supposed to reliably ensure the country's food security and sustainably develop the production potential of agriculture in real market conditions.

The attraction of borrowed funds for the implementation of economic activities may have different effectiveness, which depends on the rational formation of the structure of the sources used. In addition, managing in market conditions requires enterprises to be able to repay short-term debts at any time, that is, to be liquid.

The situation that has developed in the agriculture of the republic in the course of agrarian transformations makes it necessary to develop fundamentally new and clear approaches to financial and credit policy that correspond to the active role of the state in the economic regulation of agricultural and all agro-industrial production, taking into account the laws adequate to the market economy. In this regard, maintaining solvency, liquidity and creditworthiness, carrying out the bankruptcy procedure, it is necessary to take into account that the ultimate goal of managing in market conditions is to make a profit that would allow the enterprise to carry out expanded reproduction [2].

State regulation is the main form of administrative-economic and organizational-legal intervention of the state in socio-economic processes in order to maintain their rational balance and macroeconomic stability [2].

Agro - industrial complex (AIC) is a set of interrelated industries that ensure the reproduction of the final product from agricultural raw materials.

State regulation of the agro-industrial complex is the economic impact of the state on the production, processing and sale of agricultural products, raw materials, food, as well as on production and technical maintenance and logistics of agro-industrial production [3].

The disclosure of the objective foundations of the need to regulate the economy involves clarifying the scientific definition of this concept. There is no clear statement of this question in the

available literature. The world practice of macroeconomic regulation of the economy shows that even countries with a developed market economy cannot do without state intervention in the market system. This is confirmed by many scientific analyses of theory and practice. The analysis made by competent specialists of countries with developed market economies allows us to quite clearly substantiate the conclusion about the objectivity of measures taken by the state to regulate socio-economic processes. The creator of the Swedish model of an efficient economy, Klass Eklund, having concluded that "there is no perfect unregulated market in its pure form now in any state and, strictly speaking, there has never been anywhere else," emphasized the objective need for state regulation in order to ensure the effective production of collective goods, justified externalities and a fair distribution of income [4].

The English economist J.M. Keynes, formulating scientific conclusions about the importance of the role of the state in stimulating the active activity of subjects of the market model of management, wrote: ".. although the expansion of the functions of the government in connection with the task of coordinating the propensity to consume and the incentive to invest would seem to a publicist of the XIX century. or a modern American financier with a terrifying attempt on the foundations of individualism, on the contrary, I defend it as the only practical possible means to avoid the complete destruction of existing economic forms and as a condition for the successful functioning of personal initiative" [5].

At the present stage of society's development, the creation of a sustainable management mechanism in the agrarian economy is one of the significant factors in the growth of our country's competitiveness. With the strengthening of the economy of Kazakhstan, the mechanism of management in agriculture began to function in a more rational mode.

The advantages of domestic agricultural production should be used in the production of competitive food products, namely: the presence of huge areas of land, economic purity of products, excess labor resources, etc. To increase Strategic programs have been developed for the efficiency of agricultural production: the Concept of transition of the Republic of Kazakhstan to sustainable development for 2007-2024, the Concept of Sustainable Development Agro-industrial Complex of the Republic of Kazakhstan for 2006-2010, the Law of the Republic of Kazakhstan "On state regulation of the development of the agro-industrial complex and rural areas", separate regulations were adopted.

The development of agriculture is associated with various aspects of sustainability: political, legal, economic, environmental, social, globalization, informational, managerial. One of the most important elements of the management aspect is the effective state regulation of agriculture. In economic theory, the opinion has been formed that a positive result of economic regulation is achieved in the case of a rational combination of state regulation of the economy and self-regulation of commodity producers. Due to specific features, neither agriculture nor the food market are self-regulating systems: the main means of production is land, insufficient development infrastructure, lagging scientific and technological progress and innovation, dependence on climatic conditions, conservatism and inelasticity, low profitability and price disparity. State regulation of agriculture is the economic impact of the state on the production, processing and sale of agricultural

products, raw materials and food, as well as on the production, technical and material and technical support of the industry in order to create conditions for expanded reproduction, solving social and environmental problems, as well as improving the level and quality of life in rural areas.

We identify the following areas of state regulation of agriculture: development of cooperation in rural areas; increasing the availability of credit resources; pricing policy; regulation of the market of agricultural products, raw materials, food and distribution networks; insurance of risks in agriculture; technical and technological modernization of agriculture; conservation and reproduction of land and other resources; sustainable development of rural areas; regulatory budget support; improvement of the taxation system in agriculture; improvement of the legislative framework; creation of the information field of the agro-industrial complex, greening of production.

Results and discussion

The conditions and possibilities of reproduction of agricultural specifics and the country's needs for agricultural products may differ significantly, which necessitates state regulation of agricultural production and the food market, the main task and essence of which is to ensure sustainable development of the agricultural sector, taking into account its specifics, while at the same time rationally using agricultural potential in the interests of meeting the needs of society. In the process of regulation, the interests of the state, industrial and agricultural producers, credit and financial, trade structures, urban and rural populations collide, therefore, the main task of regulation is to find ways and forms of coordinating the interests of all these groups. The effectiveness of state regulation in the agrarian economy is manifested in the achievement of the goals set by the state authorities and fixed in the program documents, in the legislation. The content of the agrarian policy of the state is the achievement of sustainable development of agriculture and rural areas, its goals are to increase the competitiveness of products, ensure employment of the rural population, preserve natural resources, increase the investment attractiveness of agriculture, etc. In essence, the above-mentioned goals of agrarian policy are the criteria for the effectiveness of state regulation of agriculture. The most important indicators of the effectiveness of state regulation of the agrarian economy are the growth rates of gross output and gross value added in comparable prices, the growth index of investments in fixed assets of agriculture, the share of profitable agricultural organizations in the total number of agricultural organizations, profitability, productivity. Currently, the agricultural sector of the economy of the Republic of Kazakhstan occupies thirty positions in the world agricultural market from 1st to 35th place, including 11 of them in the top ten. In the production of grain, meat and dairy products, our country remains the largest agricultural country. According to the number of horses, sheep and goats, dairy cows, the republic is also among the top ten world leaders [1].

Now the production of gross domestic product (GDP) has increased by 5.3% compared to 2019. In 2019, the increase in the volume of gross agricultural output amounted to 3.7%. The volume of gross agricultural output for 2019 amounted to 1620280.0 million tenge. According to the Statistical Agency of the Republic of Kazakhstan in 2019, the index of the physical volume of gross agricultural output was 113.8% [2].

Structural and technological diversification, expansion of the acreage of priority agricultural crops to ensure food security, and increase the production of export-oriented competitive products continue in the crop production industry. The areas of implementation of moisture-resource-saving technologies are expanding. In 2009, 6.8 million tons of grain and flour in grain equivalent were exported. The share of flour exports as a high-value-added product in the total volume of grain exports is increasing annually and in 2009 amounted to 47%. Kazakhstan, having delivered 2.2 million tons of flour to the foreign market, took the first position in the world ranking of flour exporters for the third time [3]. Of the livestock products, the growth in meat production, which accounts for a quarter of the total gross agricultural output, had the greatest impact on the current volume index. Among the positive factors, we can also note an increase in cow's milk production compared to the level of 2008. The increase in the volume of gross agricultural output was noted in most regions of the republic, the largest in Pavlodar, Akmola and East Kazakhstan regions. The volume of production of processed products in 2009 in monetary terms amounted to 256.5 billion tenge, which is 4.4% less, taking into account the indication, than in 2008. The volume of foreign trade turnover in agricultural processing products of the Republic of Kazakhstan in 2009 amounted to 796.4 million. USD, which is 26.3% less than last year's volume [4].

We define the competitiveness of agricultural production as a strategy aimed at the efficient use of resources. Foreign capital is important in the restructuring of the agro-industrial complex of Kazakhstan, as the domestic capital market is not developed for the financial support of modernization and consolidation of enterprises processing agricultural raw materials. It is necessary for the state to create a favorable investment climate in order to upgrade and replace outdated equipment. As economic levers to stimulate the process of attracting investments, it is necessary to use investment tax preferences, fiscal policy measures, state natural forfeits and a number of

guarantees provided to investors investing in fixed assets of enterprises in priority activities. In order to form a competitive agribusiness system, it is necessary to pay special attention to the modernization of agricultural enterprises, which requires significant investments. It is important to use foreign experience of venture investment, carried out, as a rule, in small or medium-sized private or privatized enterprises without providing them with any collateral or mortgage, as well as experience in creating venture investment funds in agricultural production. To popularize the implementation of investment activities in agriculture, it is proposed to create an Investment passport of a region or region on the Internet; It is also proposed to provide commercial leasing companies with state guarantees to ensure the receipt of funds from lessees and the fulfillment of the terms of leasing agreements [5].

In market conditions, small business in agriculture, although it has the potential to survive, its formation is impossible without an appropriate support mechanism, where the main place is given to the system of state measures, which, first of all, concerns tax benefits and withdrawals to budgets of all levels. Incentives should be created to accelerate the growth and "entrepreneurial mass" in rural areas. Accession to the WTO in the agricultural part should be aimed at meeting the following important conditions: barriers to entry to domestic markets; reduction of the overall level of agricultural tariffs; ensuring the minimum level of possible imports at low tariffs; reduction of export subsidies, the introduction of a ban on new export subsidies, if possible, food aid and promotion of goods on foreign markets. It is very important to create and develop agrotechnoparks and incubators of agribusiness, clusters that contribute to the convergence of agricultural production and processing industry. A scheme of coordination of work on the creation of legal and financial conditions for the implementation of innovative initiatives of small enterprises in agriculture has been developed [3].

The amounts allocated from the state budget for the maintenance of agriculture do not contribute to a radical improvement of the situation. In the absence of financial resources, there is a need to find additional sources of financing. The analysis and generalization of the research results also allows us to identify non-governmental sources of support such as investments, leasing, mortgages, insurance.

The problem of sources of credit resources for agriculture requires a comprehensive solution, which is possible on the basis of cooperation of agricultural producers through the centralized use of traditional internal sources (land rent, insurance payments, free cash of the population). Due to these sources, annual accumulation in the republican budget and subsequent targeted use of credit resources for the needs of agriculture in an amount covering about half of the needs of agricultural producers is possible.

In conditions of multi-layered agricultural production, small rural entrepreneurship plays an increasingly important role, which includes peasant (farmer) farms, households of the population, consumer cooperatives, without whose support it is impossible to achieve the revival of agriculture and improve the life of the rural population.

Peasant farming allows its subjects to overcome and eliminate alienation from the means of production, to become their true master with the development of motivation for effective work on the land, and the organization of corporate governance allows you to maintain this motivation and at the same time strengthen it through collective labor, aimed at combating market competition and achieving an increase in the efficiency of its results by combining all types of resources and accumulating their potential into larger volumes that provide significantly greater opportunities for sustainable development of production in agricultural formations than it allows small peasant productions operating in a market environment [6].

Before proceeding to the essence of the factors of state regulation of the agro-industrial complex, we note that agriculture differs from most branches of the national economy by specific production conditions: land is the main means of production; work is seasonal; the labor process is associated with living organisms; the working period does not coincide with the production period; there is a large time gap between the implementation of investments and obtaining the effect;

inelastic demand for products depending on their prices; high capital and energy intensity; low profitability and, finally, strict dependence on climatic conditions.

All this boils down to the objective necessity of state regulation of the agrarian economy, strictly observing the following tasks [6].

First, it is necessary to ensure the country's food security. For Kazakhstan, food self-sufficiency is economic security in general.

Secondly, for a country where 42.6% of the population lives in rural areas, the development of agricultural production will solve the problem of unemployment in rural areas. A high level of employment and a steady income will contribute to social stability. Despite the fact that the state does not have enough resources to take on the solution of all the social problems of the village, it must create conditions for the development of agricultural production.

Thirdly, it is necessary to take into account the significant multiplier effect for the entire economy as a result of the development of the agricultural sector. Agriculture, and to a greater extent the production of grain and meat, is a generator of domestic demand. The degree of interconnection of agriculture with other industries is very high [7].

Fourth, Kazakhstan has all the necessary natural resources for the development of agriculture and the promotion of domestic products to foreign markets. In the future, the industry can become a real and significant source of hard currency. To do this, the state must provide all conditions for increasing the competitiveness of products, solving the problem of transport communications both within the republic and in foreign markets.

In the course of economic reforms in the agro-industrial complex, the grain processing industry was transferred mainly to private ownership, and the state in some positions lost economic leverage, the ability to regulate and control the functioning of the grain market.

There is no ideal grain market organization system in the world. In market conditions, two types of organization of such markets have developed in a concentrated form, which have received the conditional name "Canadian" "American". The first, Canadian, is a type of grain market organization, prices in which are rigidly tied by regulations, starting with production, inspection, movement, storage, and ending with the sale of grain. He minimizes participation in the market of state financial resources and places great emphasis on marketing. The second, American, type of grain farming organization is based on freedom and giving initiative to the private sector, protecting farmers' incomes with guaranteed prices, regulating the grain market, placing state orders, applying various state food programs, providing subsidies, preferential taxation, quotas, etc.

Having listed the main instruments of state regulation, let's consider a schematic map, which includes mechanisms for stabilization and development, addition and definition of goals.

As for these groups of tools, I would like to highlight the massive branch of state support — information and consulting support for the subjects of the agro-food sector. Currently, there is a low level of awareness of commodity producers in economic and technological issues, and therefore there is a need to expand information and consulting structures, the purpose of which is to train and provide information services of an economic and technological nature to commodity producers for the effective conduct of agricultural production. In the future, the Government plans to expand measures of state support for the agro-industrial complex, strengthen the infrastructure of rural regions, develop non-agricultural businesses in rural areas and stimulate entrepreneurial activity of rural residents. In this regard, the need for agro-industrial complex entities to receive timely information and advisory services both in traditional and remote (through the use of electronic communication) forms will significantly increase [9].

Conclusions

This gives rise to the following conclusions:

1. The agricultural sector of the Republic of Kazakhstan is slowly but dynamically beginning to overcome the crisis situation of the reform period. Almost all branches of the agro-industrial complex of Kazakhstan have found positive trends in their development.

2. In the agricultural sector of Kazakhstan, in the process of market reforms, the predominance of small-scale production has been created. This requires a corresponding increase in

the scale of production due to integrated processes that need to be developed among small agricultural businesses on the principles of rationality, reasonableness and efficiency in order to strengthen the financial, investment and factor-resource potential of domestic agricultural enterprises that can create conditions for them to increase the competitiveness of national agricultural products.

3. Many tax problems should be taken into account when developing a stimulating fiscal policy. In particular, the tax base should be scientifically justified and take into account both differences in the resource availability of farms and territorial soil and climatic features, on which the effectiveness of agricultural production depends to a decisive extent, i.e. it should be differentiated by regions of the republic.

4. In the conditions of difficult climatic conditions of Kazakhstan, when some seasonal agricultural work needs to be carried out in strictly defined terms, renting is difficult, since similar work is carried out simultaneously in all neighboring farms. In our opinion, it is necessary to develop the concept of leasing operations as a form of subsidizing rural producers, increasing their income. The policy of leasing operations should be based on the principles of alternativeness, the possibility for the lessee to choose options for technical means from the proposed leasing packages [8].

The analysis of the world experience of regulation in the agricultural sector proves that all countries of the world take into account its peculiarities and provide state support, conduct an active protectionist policy. Thus, the ratio of the size of subsidies to the size of agricultural products is 80% in Switzerland, 30% in the USA, 50% in Germany, and 75% in Japan [8].

The level of state support for agricultural producers in Kazakhstan is much lower than the current level in developed countries. The protection of national agriculture in the United States is carried out mainly through import tariffs. The Commodity Credit Corporation reimburses agricultural cooperatives up to 50% of the costs associated with the promotion of goods to foreign markets. The EU countries have developed strict standards and requirements for the production technology of food products, such methods as tariff manipulation, subsidies, quotas, discriminatory rules for the sale of products are used in agricultural trade. In Japan, indirect subsidies through legal cartel regimes have become a hidden form of support for domestic sugar producers. China maintains a state monopoly on foreign trade in grains, cotton, tobacco, sugar, and some types of vegetable oil. In the USA, 30% more is invested in the development of agriculture per unit of production than in other industries. In Kazakhstan, the share of investments in fixed assets of agriculture does not exceed 1.5% of the volume of investments in the economy. An analysis of the effectiveness of direct state support for national producers showed that its level is 3% of gross agricultural output (2008), which is 23 times less than in Japan, the EU-16, the USA-7 and even Russia- 2 times. Kazakhstan provides state support 6.2 times lower than the threshold level defined for the WTO republic. The republic is inferior in terms of allocated subsidies for 1 ha of arable land to the USA by 15 times, the EU by more than 70 times [9].

The need to support agricultural production in Kazakhstan is much higher than in developed countries. Rural producers cannot independently stop the degradation processes occurring in the agricultural sector. It is possible to build an effectively functioning agricultural market with stable production and profitable farms if external objective circumstances and internal threats that create strategic, production and financial risks are taken into account. The main principles of the economic mechanism of agricultural sustainability are: identification of competitive advantages of domestic agricultural production; reduction of the impact of external threats; effective use of the resource potential of agricultural formations; constant monitoring of financial indicators of economic entities and their ratios, making effective decisions. The economic sustainability of agriculture should be understood as effective development, which ensures expanded reproduction, the use of resource-saving and economically safe technologies through a scientifically based system of state regulation of support for the agricultural sector of the country [10].

Gratitude

I thank my supervisor Atakhanov S., for the fact that the article was prepared within the framework of the grant, I also thank my colleagues who are not the authors of the article, but with their assistance the study was carried out, etc.

References

1. Merciful V. Large-scale agricultural production - the locomotive of the development of the rural economy of the agro-industrial complex: economics, management. - 2010. - No. 2. - pp. 5-10.

2. Miloserdov V. Multicultural economy of the agro-industrial complex: the state and prospects of the agro-industrial complex: economics, management. - 2012. - No. 2. - pp. 10-20

3. Altukhov A. Priority to large agricultural enterprises of all forms of ownership //Agro-industrial complex: economics, management. - 2011. - No. 3. - p. 28.

4. Baigabulova K.K., Altybayeva G.K., Zhailganova A.N. Features of state regulation of agriculture in the Republic of Kazakhstan // Electronic resource:

5. Bondarevskaya K.V. Trends in the development of the agrarian sector of the economy of Ukraine / Bondarevskaya K. V. // Economics of agriculture. - 2014. - No. 11 - S.

6. Dzhakisheva U.K. Development of the agricultural sector in the context of economic modernization // Electronic resource: http://articlekz.com/article/10668

7. Kamenova M. Factors of sustainable development of the agricultural sector of Kazakhstan / M. Kamenova // Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. - Series: Economics. - 2012. - No. 140. - pp. 23-26.

8. Latynin N.A. Theoretical approaches to determining the mechanism of state regulation of the development of the agricultural sector of the economy of Ukraine / N.A. Latynin. - Access mode: http://www.academy.gov.ua/ej/ej2/txts/galuz/05lmaseu.pdf

9. Official website of the State Statistics Service of Ukraine - http://www.ukrstat.gov.ua/

10. Official website of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan. Committee on Statistics - http://stat.gov.kz/

Е.М. Наухан

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы,
Naukhan00@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНЫҢ АГРАРЛЫҚ СЕКТОРЫНЫҢ ДАМУЫН ҚҰҚЫҚТЫҚ РЕТТЕУ

Аңдатпа

Ауыл шаруашылығында агроөнеркәсіптік кешенді дамыту жөніндегі перспективалық міндеттерді іске асыруға бағытталған элементтер бар. Халықтың өмір сүру деңгейі осы элементтерді тиімді және мақсатты пайдалануға байланысты. Қазақстан Республикасы Қазіргі уақытта әлемнің серпінді дамып келе жатқан елдерінің бірі болып табылады. Елдің жетістіктері дағдарыстан кейін оның ауылшаруашылық секторын біртіндеп қалпына келтіруді қамтиды, бұл мемлекет экономикасын дамытудың маңызды факторы болып табылады. Қазақстанда ауыл шаруашылығы өндірісінде өткен экономикалық реформалар жылдарында түбегейлі өзгерістер болды және нарықтық қатынастарды дамыту үшін жағдай жасай отырып, меншіктің мемлекеттік емес нысаны басым болды. Қазақстанның аграрлық секторында нарықтық реформалар процесінде шағын сериялы өндірістің басым болуы қалыптасты. Бұл отандық ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының қаржылық, инвестициялық және факторлық-ресурстық әлеуетін нығайту мақсатында ұтымдылық, парасаттылық және тиімділік қағидаттарында шағын ауыл шаруашылығы кәсіпорындары арасында дамыту қажет интеграцияланған процестер есебінен өндіріс ауқымын тиісінше ұлғайтуды талап етеді, бұл оларға ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін жағдай жасауы мүмкін. ұлттық ауылшаруашылық өнімдері.

Кілт сөздер: Аграрлық сектор, агроөнеркәсіптік кешен, экономикалық тетік, қаржы-несие саясаты, экономикалық қызмет, қосымша қаржыландыру көздері, Қазақстанның күрделі климаттық жағдайлары, ауыл шаруашылығы кешенді шешімді талап етеді.

Е.М. Наухан
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Республика Казахстан, Naukhan00@mail.ru

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА

Аннотация

В сельском хозяйстве есть элементы, направленные на реализацию перспективных задач по развитию агропромышленного комплекса. Уровень жизни населения зависит от эффективного и целенаправленного использования этих элементов. Республика Казахстан в настоящее время является одной из динамично развивающихся стран мира. Успехи страны включают постепенное восстановление после кризиса ее сельскохозяйственного сектора, который является важным фактором развития экономики государства. За годы экономических реформ, которые прошли в Казахстане в сельскохозяйственном производстве, произошли коренные изменения, и негосударственная форма собственности стала преобладающей, создавая условия для развития рыночных отношений. В аграрном секторе Казахстана в процессе рыночных реформ сформировалось преобладание мелкосерийного производства. Это требует соответствующего увеличения масштабов производства за счет интегрированных процессов, которые необходимо развивать среди малых сельскохозяйственных предприятий на принципах рациональности, разумности и эффективности с целью укрепления финансового, инвестиционного и факторно-ресурсного потенциала отечественных сельскохозяйственных предприятий, что может создать для них условия для повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. национальная сельскохозяйственная продукция.

Ключевые слова: Аграрный сектор, агропромышленный комплекс, экономический механизм, финансово-кредитная политика, экономическая деятельность, дополнительные источники финансирования, условия сложных климатических условий Казахстана, сельское хозяйство требует комплексного решения.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Исабек Айша Ұранқызы – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер, «Биологиялық қауіпсіздік проблемалары ғылыми-зерттеу институты» РМК (БҚПҒЗИ), қтқ Гвардейский, Қазақстан. E-mail: isabekova___aisha@mail.ru

Исабек Айша Уранкызы – магистр естественных наук, младший научный сотрудник, РГП "Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности" (НИИПББ) пгт. Гвардейский, Казахстан. E-mail: isabekova___aisha@mail.ru

Issabek Aisha Urankyzy – Master of Natural Sciences, Junior Researcher, RSE "Research Institute for Biological Safety Problems" (RIBSP), Gvardeyskiy, Kazakhstan. E-mail: isabekova___aisha@mail.ru

Червякова Ольга Викторовна – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, «Биологиялық қауіпсіздік проблемалары ғылыми-зерттеу институты» РМК (БҚПҒЗИ), қтқ Гвардейский, Қазақстан. E-mail: ovch@mail.ru

Червякова Ольга Викторовна – кандидат биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, РГП "Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности" (НИИПББ) пгт. Гвардейский, Казахстан. E-mail: ovch@mail.ru

Chervyakova Olga Viktorovna – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head Researcher, RSE "Research Institute for Biological Safety Problems" (RIBSP), Gvardeyskiy, Kazakhstan. E-mail: ovch@mail.ru

Наханов Азиз Құралбайұлы – биология ғылымдарының кандидаты, «Жасуша биотехнологиясы» зертханасының меңгерушісі, «Биологиялық қауіпсіздік проблемалары ғылыми-зерттеу институты» РМК (БҚПҒЗИ), қтқ Гвардейский, Қазақстан. E-mail: aziz_nk@mail.ru

Наханов Азиз Куралбаевич - кандидат биологических наук, заведующий лабораторией «Клеточная биотехнология», РГП "Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности" (НИИПББ) пгт. Гвардейский, Казахстан. E-mail: aziz_nk@mail.ru

Nakhanov Aziz Kuralbayevich - Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory "Cellular Biotechnology", RSE "Research Institute for Biological Safety Problems" (RIBSP), Gvardeyskiy, Kazakhstan. E-mail: aziz_nk@mail.ru

Сұлтанқұлова Күляйсан Тұрлыбайқызы – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, «Молекулярлық биология және гендік инженерия» зертханасының меңгерушісі. «Биологиялық қауіпсіздік проблемалары ғылыми-зерттеу институты» РМК (БҚПҒЗИ), қтқ Гвардейский, Қазақстан. E-mail: sultankul70@mail.ru

Султанкулова Куляйсан Турлыбаевна – кандидат биологических наук, профессор, заведующая лабораторией «Молекулярная биология и генная инженерия». РГП "Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности" (НИИПББ) пгт. Гвардейский, Казахстан. E-mail: sultankul70@mail.ru

Sultankulova Kulyaisan Turlybaevna – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head of the Laboratory “Molecular Biology and Genetic Engineering”, RSE "Research Institute for Biological Safety Problems" (RIBSP), Gvardeyskiy, Kazakhstan. E-mail: sultankul70@mail.ru

Еспембетов Болат Аманбайұлы - "Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты" микробиология зертханасының меңгерушісі, ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Гвардейск кенті, E-mail: espembetov@mail.ru

Еспембетов Болат Аманбаевич - заведующий лабораторией микробиологии «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», кандидат ветеринарных наук, профессор, Республика Казахстан, Жамбылская область, пгт. Гвардейский, E-mail: espembetov@mail.ru

Yespembetov Bolat Amanbaevich - Head of the Laboratory of microbiology "Research Institute for Biological Safety Problems", Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Republic of Kazakhstan, Zhambyl region, town. Guardeyskyi, E-mail: espembetov@mail.ru

Сырым Назым Сырымқызы - "Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты" микробиология зертханасының аға ғылыми қызметкері, ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, пгт. Гвардейск кенті, E-mail: nazym-syrym@mail.ru

Сырым Назым Сырымкызы - старший научный сотрудник лаборатории микробиологии «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», кандидат ветеринарных наук, профессор, Республика Казахстан, Жамбылская область, пгт. Гвардейский, E-mail: nazym-syrym@mail.ru

Syrym Nazym Syrymkyzy - Senior Researcher of the Laboratory of microbiology "Research Institute for Biological Safety Problems", Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Republic of Kazakhstan, Zhambyl region, town. Guardeyskyi, E-mail: nazym-syrym@mail.ru

Исабеков Самат Серікұлы - "Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ PhD-докторанты, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8., E-mail: samat083@mail.ru

Исабеков Самат Серикович – PhD-докторант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, г.Алматы, пр. Абая 8., E-mail: samat083@mail.ru.

Issabekov Samat Serikovich - PhD-doctoral student of NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, Almaty, 8 Abay Ave., E-mail: samat083@mail.ru

Самбетбаев Айдар Әділханұлы -"Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті" КЕАҚ PhD-докторанты, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8., E-mail: aidarster101@gmail.com

Самбетбаев Айдар Адильханович - PhD-докторант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, г.Алматы, пр. Абая 8., E-mail: aidarster101@gmail.com.

Sambetbaev Aidar Adilkhanovich - PhD-doctoral student of NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, Almaty, 8 Abay Ave., E-mail: aidarster101@gmail.com

Серікбай Елдос Бұхарбекұлы - "Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты" микробиология зертханасының аға зертханашысы, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Гвардейск кенті, E-mail: eldos_serikbay1982@mail.ru

Серікбай Елдос Бухарбекұлы – старший лаборант лаборатории микробиологии «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Республика Казахстан, Жамбылская область, пгт. Гвардейский, E-mail: eldos_serikbay1982@mail.ru.

Serikbai Yeldos Bukharbekuly – senior laboratory assistant of the laboratory of microbiology "Research Institute for Biological Safety Problems", Republic of Kazakhstan, Zhambyl region, town. Guardeyskyi, E-mail: eldos_serikbay1982@mail.ru

Наметов Аскар Мырзахметович, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, басқарма төрағасы-ректор, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ,Орал қаласы, Жәңгір хан к. 51, 090009, Қазақстан Республикасы, anametov@mail.ru

Наметов Аскар Мырзахметович, доктор ветеринарных наук, профессор, Председатель правления – Ректор, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, anametov@mail.ru

Nametov Askar Myrzakhmetovich, doctor of veterinary sciences, professor, chairman of the board-rector, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, Zhangir Khan st. 51, 090009, Kazakhstan, anametov@mail.ru

Бейшова Индира Салтановна, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, сынау орталығының директоры, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан к. 51, 090009, Қазақстан Республикасы, indira_bei@mail.ru

Бейшова Индира Салтановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доктор биологических наук, ассоциированный профессор, директор испытательного центра, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, indira_bei@mail.ru

Beishova Indira Saltanovna, candidate of Agricultural Sciences, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Director of the test center, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, Zhangir Khan st. 51, 090009, Kazakhstan, indira_bei@mail.ru

Белая Елена Валентиновна, биология ғылымдарының кандидаты, адам және жануарлар морфологиясы және физиологиясы кафедрасының доценті, «Максим Танк атындағы Беларусь мемлекеттік педагогикалық университеті» ББМ, Минск қаласы, Советская к. 18, 220030, Беларусь Республикасы, belaya005@rambler.ru

Белая Елена Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии человека и животных, УО «Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка», г. Минск, ул. Советская 18, 220030, Беларусь, belaya005@rambler.ru

Belaya Alena Valentinovna, candidate of biological sciences, docent of Department of Morphology and Physiology of Humans and Animals, «Belarusian State Pedagogical University Named after Maxim Tank», Minsk, Soviet st. 18, 220030, Belarus, belaya005@rambler.ru

Ульянова Татьяна Владимировна, PhD, жұқпалы аурулар биотехнологиясы және диагностикасы зертханасының ғылыми қызметкері, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан к. 51, 090009, Қазақстан Республикасы, tatyana.poddudinskaya@gmail.com

Ульянова Татьяна Владимировна, PhD, научный сотрудник лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, tatyana.poddudinskaya@gmail.com

Ulyanova Tatyana Vladimirovna, PhD, Researcher at the Laboratory of Biotechnology and Infectious Disease Diagnostics, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, Zhangir Khan st. 51, 090009, Kazakhstan, tatyana.poddudinskaya@gmail.com

Черняева София Андреевна, мал шаруашылығы және биоресурстар жоғары мектебінің магистранты, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан к. 51, 090009, Қазақстан Республикасы, chernyaeva.sofia@mail.ru

Черняева София Андреевна, магистрант Высшей школы животноводства и биоресурсов, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, chernyaeva.sofia@mail.ru

Chernyayeva Sofia Andreevna, master student of the Higher School of Animal Husbandry and Bioresources, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, Zhangir Khan st. 51, 090009, Kazakhstan, chernyaeva.sofia@mail.ru

Бакиров Нурбол Жумагадырович - «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының магистранты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 26, эл. пошта: nurbol979@mail.ru

Бакиров Нурбол Жумагадырович – магистрант кафедры «Биологическая безопасность», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 26, e-mail: nurbol979@mail.ru

Bakirov Nurbol Zhumagadyrovich – master's student of the department of «Biological safety», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abai avenue, 26, e-mail: nurbol979@mail.ru

Умитжанов Мынбай – ветеринария ғылымдарының докторы, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 26, эл. пошта: m.umitzhanov@mail.ru

Умитжанов Мынбай – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Биологическая безопасность», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 26, e-mail: m.umitzhanov@mail.ru

Umitzhanov Mynbay – Doctor of veterinary sciences, professor of the department of «Biological safety», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abai avenue, 26, e-mail: m.umitzhanov@mail.ru

Сансызбай Абылай Рысбаевич – ветеринария ғылымдарының докторы, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 26, эл. пошта: sansyzbai-ar@mail.ru

Сансызбай Абылай Рысбаевич – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Биологическая безопасность», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 26, e-mail: sansyzbai-ar@mail.ru

Sansysbai Abylay Rysbaevich – Doctor of veterinary sciences, professor of the department of «Biological safety», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abai avenue, 26, e-mail: sansyzbai-ar@mail.ru

Туребеков Орынбасар Тиштибаевич – биология ғылымдарының кандидаты, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 26, эл. пошта: orken_tur@mail.ru

Туребеков Орынбасар Тиштибаевич – кандидат биологических наук, профессор кафедры «Биологическая безопасность», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 26, e-mail: orken_tur@mail.ru

Turebekov Orynbasar Tystybaevich – Candidate of biological sciences, professor of the department of «Biological safety», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abai avenue, 26, e-mail: orken_tur@mail.ru

Омарбекова Гульжан Кабылжановна – «Акушерлік, хирургия және өсіп-өну биотехнологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 26, эл. пошта: super.flores@mail.ru

Омарбекова Гульжан Кабылжановна – ассоциированный профессор кафедры «Акушерство, хирургия и биотехнология воспроизводства животных», PhD, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 26, e-mail: super.flores@mail.ru

Omarbekova Gulzhan Kabylzhanovna – Associate professor of the department of «Obstetrics, surgery and biotechnology of animal reproduction», PhD,, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, 26, e-mail: super.flores@mail.ru

Мухитдинова Гульнара Ергалиевна – «Клиникалық ветеринарлық медицина» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 26, эл. пошта: Gulnare-07@mail.ru

Мухитдинова Гульнара Ергалиевна – ассоциированный профессор кафедры «Клиническая ветеринарная медицина», PhD, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 26, e-mail: Gulnare-07@mail.ru

Mukhitdinova Gulnara Yergalievna – Associate professor of the department of «Clinical veterinary medicine», PhD,, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai avenue, 26, e-mail: Gulnare-07@mail.ru

Тыныкулов Марат Қорғанбекұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилева атындағы Еуразия ұлттық университетінің доценті. Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Сәтбаев көшесі 2а. электрондық пошта. tynykulov@list.ru

Тыныкулов Марат Корганбекович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилевой. Республика Казахстан, город Астана, ул. Сатпаева 2а. Электронная почта. tynykulov@list.ru

Tynykulov Marat Korganbekovich, candidate of agricultural sciences, associate professor of the Eurasian National University named after L.N. Gumileva. Republic of Kazakhstan, the city of Astana, st. Satpaeva 2a. E-mail. tynykulov@list.ru

Карманов Д.Қ. – техника ғылымдарының кандидаты, «Агроинженеринг» ЖШС ғылыми-өндірістік орталығының жетекші конструкторы. Қазақстан Республикасы, 050008, Алматы облысы, Алматы қ., көш. Райымбек, 312, e-mail: darhankk_85@mail.ru

Карманов Д. К. – кандидат технических наук, ведущий конструктор, ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии». Республика Казахстан, 050008, Алматинская область, г. Алматы, ул. Райымбека, 312, e-mail: darhankk_85@mail.ru

Karmanov D. K. – Candidate of Technical Sciences, Leading Designer, Research and Production Center of Agroengineering LLP. Republic of Kazakhstan, 050008, Almaty region, Almaty, st. Rayymbek, 312, e-mail: darhankk_85@mail.ru

Бегалы Д.Қ. – ЖШС «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығының» магистрі, аға ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050008, Алматы облысы, Алматы қ., көш. Папанина, 148, e-mail: begaly.d.k@gmail.com

Бегалы Д. К. – магистр, старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии». Республика Казахстан, 050008, Алматинская область, г. Алматы, ул. Папанина, 148, e-mail: begaly.d.k@gmail.com

Begaly D. K. - Master, Senior Researcher, Research and Production Center of Agroengineering LLP. Republic of Kazakhstan, 050008, Almaty region, Almaty, st. Papanina, 148, e-mail: begaly.d.k@gmail.com

Сейпаталиев О.Е. – «Агроинженеринг» ЖШС ғылыми-өндірістік орталығының магистрі, аға ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050008, Алматы облысы, Алматы қ., көш. Райымбек, 312, e-mail: mr.seipatal@mail.ru

Сейпаталиев О. Е. – магистр, старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии». Республика Казахстан, 050008, Алматинская область, г. Алматы, ул. Райымбека, 312, e-mail: mr.seipatal@mail.ru

Seipataliev O. E. - Master, Senior Researcher, Scientific and Production Center of Agroengineering LLP. Republic of Kazakhstan, 050008, Almaty region, Almaty, st. Rayymbek, 312, e-mail: mr.seipatal@mail.ru

Бекназаров Д.Р. – «Агроинженеринг» ЖШС ғылыми-өндірістік орталығының магистрі, аға ғылыми қызметкері. Қазақстан Республикасы, 050008, Алматы облысы, Алматы қ., көш. Рыбинская, 04, e-mail: beknazarovdr@gmail.com

Бекназаров Д. Р. – магистр, старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии». Республика Казахстан, 050008, Алматинская область, г. Алматы, ул. Рыбинская, 04, e-mail: beknazarovdr@gmail.com

Beknazarov D.R. – Master, Senior Researcher, Research and Production Center of Agroengineering LLP. Republic of Kazakhstan, 050008, Almaty region, Almaty, st. Rybinskaya, 04, e-mail: beknazarovdr@gmail.com

Наухан Еркежан Мәуленқызы – Бизнес және құқық жоғары мектебі факультетінің 2 курс магистранты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050009 Алматы, Қазақстан Республикасы, Сағдиев 20, e-mail Naukhan00@mail.ru

Наухан Еркежан Мауленкызы – магистрант 2 курса факультета «Высшая школа Бизнеса и Права», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050009 Алматы, Республика Казахстан, Сагдиева 20, эл почта Naukhan00@mail.ru

Naukhan Yerkezhan Maulenkyzy – 2st year undergraduate student of the Faculty of Higher School of Business and Law, Kazakh national agrarian research university, 050009 Almaty, Republic of Kazakhstan, Sagdiev 20, e-mail Naukhan00@mail.ru

МАЗМҰНЫ● СОДЕРЖАНИЕ● CONTENT

МАЗМҰНЫ

МАЛШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

Исабек А.У., Червякова О.В., Наханов А.К., Султанкулова К.Т. Тұмау вирусының гемагглютининінің бірінші бөлігінің ақуызын экспрессиялау үшін векторлық конструкцияларды алу..... 5
Еспембетов Б.А., Сырым Н.С., Исабеков С.С., Самбетбаев А.А., Серікбай Е.Б. Шартты-патогенді микрофлораның циркуляциясын талдау және "Қордай-Инвест" ЖШС сою пунктіндегі "Полифаг" препаратымен дезинфекциялық іс-шаралардың тиімділігі..... 12
Наметов А.М., Бейшова И.С., Белая Е.В., Ульянова Т.В., Черняева С.А. Соматотроптық каскад ген полиморфизмінің ірі қара малдың өсу сипаттамасымен байланысын бағалау..... 21
Бакиров Н.Ж., Умитжанов М., Сансызбай А.Р., Туребеков О.Т. Қазақстандағы қой мен ешкінің контагиозды эктимасы..... 31
Умитжанов М., Туребеков О.Т., Омарбекова Г.К., Мухитдинова Г.Е. Құстардың пастереллезіне қарсы белсенділігі жойылған вакцинаның морфологиялық құрамын тестілеу..... 42

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ

М.К. Тыныкулов Солтүстік Қазақстанда жүгерінің өнімділігі..... 54

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИЗАЦИЯЛАУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ

Карманов Д.К., Бегалы Д.К., Сейпаталиев О.Е., Бекназаров Д.Р. Қазақстанның оңтүстік өңірі жағдайында топырақты себу алдында өңдеуге және тұқым себуге арналған құрамдастырылған қондырғының ФС-1.4 макеттік және ФС-2.1 тәжірибелік үлгісін сынау нәтижелері..... 63

ЭКОНОМИКА

Наухан Е.М. Қазақстан экономикасының аграрлық секторының дамуын құқықтық реттеу..... 73

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ 82

СОДЕРЖАНИЕ

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Исабек А.У., Червякова О.В., Наханов А.К., Султанкулова К.Т. Получение векторных конструкций для экспрессии первой субъединицы гемагглютинина вируса гриппа типа А..... 5

Еспембетов Б.А., Сырым Н.С., Исабеков С.С., Самбетбаев А.А., Серікбай Е.Б. Анализ циркуляции условно-патогенной микрофлоры и эффективность дезинфекционных мероприятий препаратом «Полифаг» в убойном пункте ТОО «Кордай-Инвест»..... 12
Наметов А.М., Бейшова И.С., Белая Е.В., Ульянова Т.В., Черняева С.А. Оценка взаимосвязи полиморфизмов генов соматотропного каскада с ростовыми характеристиками крупного рогатого скота..... 21
Бакиров Н.Ж., Умитжанов М., Сансызбай А.Р., Туребеков О.Т. Контагиозная эктима овец и коз в Казахстане..... 31
Умитжанов М., Туребеков О.Т., Омарбекова Г.К., Мухитдинова Г.Е. Тестирование морфологического состава инактивированной вакцины против пастереллеза птиц..... 42

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ

М.К. Тыныкулов Продуктивность кукурузы в Северном Казахстане..... 54

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Карманов Д.К., Бегалы Д.К., Сейпаталиев О.Е., Бекназаров Д.Р. Результаты испытаний макетного образца ФС-1,4 и экспериментального образца ФС-2,1 комбинированного агрегата для предпосевной обработки почвы и посева семян в условиях южного региона Казахстана..... 63

ЭКОНОМИКА

Наухан Е.М. правовое регулирование развития аграрного сектора экономики Казахстана..... 73

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ..... 82

CONTENT

STOCK-RAISING AND VETERINARY

Issabek A.U., Chervyakova O.V., Nakhanov A.K., Sultankulova K.T. Obtaining vector constructs for the expression of the first subunit of hemagglutinin influenza viru type..... 5
Yespembetov B.A., Syrym N.S., Issabekov S.S., Sambetbaev A.A., Serikbai Ye.B. Analysis of the circulation of conditionally pathogenic microflora and the effectiveness of disinfection measures with the drug "Polyphag" in the slaughter house of LLP "Kordai-Invest"..... 12
Nametov A.M., Beishova I.S., Belaya A.V., Ulyanova T.V., Chernyayeva S.A. Evaluation of the relationship of polymorphisms of somatotropic cascade genes with the growth characteristics of cattle..... 21
Bakirov N.Zh., Umitzhanov M., Sansysbay A.R., Turebekov O.T. Contagious ectima of sheep and goats in Kazakhstan..... 31
Umitzhanov M., Turebekov O.T., Omarbekova G.K., Mukhitdinova G.Ye. Testing of morphological composition of inactivated avian pasteurellosis vaccine..... 42

AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

Tynykulov M.K. Corn productivity in Northern Kazakhstan..... 54

AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

Karmanov D.K., Begaly D.K., Seipataliyev O.Y., Beknazarov D.R. Test results of the FS-1,4 mock-up sample and the FS-2,1 experimental sample of the combined unit for pre-sowing tillage and seed sowing in the conditions of the Southern region of Kazakhstan..... 63

ECONOMICS

Naukhan Ye.M. Legal regulation of the development of the agricultural sector of the economy of Kazakhstan..... 73

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS..... 82

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ
ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР – ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ

1999 жылғы қазаннан шығады
Издается с октября 1999 года
Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год

Редакция мекен-жайы-Адрес редакции:
050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
(8-727) 2641466, факс: 2642409
E-mail: info@kaznaru.edu.kz
050010, г. Алматы, пр.Абая, 8
Казахский национальный аграрный исследовательский университет

Құрылтайшы: Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
Учредитель: Казахский национальный аграрный исследовательский университет

Қазақстан Республикасының ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі берген
Бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі №482-Ж, 25 қараша 1998 ж.

Теруге 2022 ж. берілді. Басуға 2022 ж. қол қойылды.
Қалпы 70х100 1/16. Көлемі есепті баспа табақ.
дана. Тапсырысы № . «Айтұмар» баспасы. Абай даңғылы, 8.
Бағасы келісім бойынша

Сдано в печать .2022 г. Подписано в печать .2022 г.
Формат 70х100 1/16. Объем п.л. Заказ
№ . Изд. «Айтұмар». Пр. Абай, 8.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді.
Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды.
«Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты» ғылыми журналында жарияланған материалдарды сілтемесіз басуға болмайды.

Ответств. за выпуск – Кәкімбек И.М.
Вып. редактор, компьютерная обработка – Кәкімбек И.М.
Дизайн обложки – Аткенова А.Е.