

ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 4

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
**БАЯНДАМАЛАРЫ**

---

**ДОКЛАДЫ**  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**REPORTS**  
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944



ALMATY, NAS RK

**Бас редактор:**

**ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

**Редакция алқасы:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич** (бас редактордың орынбасары), медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

**РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы** (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 23

**ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак**, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері (Дэчон, Корея) Н = 34

**БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы**, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 12

**ӘБИЕВ Руфат**, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі (Санкт-Петербург, Ресей) Н = 14

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш Республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Ақушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі (Чебоксары, Ресей) Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, Хамдар аль-Маджида Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры (Карачи, Пәкістан) Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ) Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика)**, Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) Н = 26

**РОСС Самир, Ph.D**, Миссисипи университетінің Фармация мектебі өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу орталығының профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 26

**МАЛЬМ Анна**, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша) Н = 22

**ОЛИВЬЕРО Росси Сезаре, Ph.D (химия)**, Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) Н = 27

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология; физикалық және химиялық ғылымдар.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

**Главный редактор:**

**ЖУРИНОВ Мурат Журинович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

**Редакционная коллегия:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич** (заместитель главного редактора), доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 11

**РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич** (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан) Н = 23

**АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак, доктор философии** (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея) Н = 34

**БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович**, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан) Н = 12

**АБИЕВ Руфат**, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия) Н = 14

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия) Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США) Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро**, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия) Н = 26

**РОСС Самир**, доктор Ph.D, профессор Школы фармации Национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 26

**МАЛЬМ Анна**, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша) Н = 22

**ОЛИВЬЕРО Росси Чезаре**, доктор философии (Ph.D, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия) Н = 27

**Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии и медицины; физические и химические науки.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

**Editor in chief:**

**ZHURINOV Murat Zhurinovich**, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAS RK, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) H = 4

**Editorial board:**

**BENBERIN Valery Vasilievich**, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 11

**RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich**, Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 23

**ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

**SANG-SOO Kwak**, Ph.D in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB) (Daecheon, Korea) H = 34

**BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 12

**ABIYEV Rufat**, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia) H = 14

**LOKSHIN Vyacheslav Notanovich**, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan) H = 8

**SEMENOV Vladimir Grigorievich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia) H = 23

**PHARUK Asana Dar**, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) H = 21

**TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA) H = 27

**CALANDRA Pietro**, Ph.D in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy) H = 26

**ROSS Samir**, Ph.D, Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 26

**MALM Anna**, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland) H = 22

**OLIVIERRO ROSSI Cesare**, Ph.D in Chemistry, Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy) H = 27

**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

**ISSN 2518-1483 (Online),**

**ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine; physical and chemical sciences.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

УДК 633/635:631.527

МРНТИ – 68.35.03

**Урозалиев Р.А., Есимбекова М.А., Алимгазинова Б.Ш., Мукин К.Б.**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства».

E-mail: minura.esimbekova@mail.ru

**СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР  
(ПШЕНИЦА) РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Аннотация:** статья посвящена результатам 20-летних исследований по развитию генетических ресурсов зерновых культур, в частности пшеницы в Республике Казахстан. В основу создания «Стратегии развития генетических ресурсов растений для продовольствия и сельского хозяйства (ГРПКСХ)» была положена информация, собранная в рамках реализации проекта ФАО в Казахстане “Establishment of national information sharing mechanism on the implementation of the Global Plan of Action on plant genetic resources for food and agriculture”. При создании Национального Механизма Информационного Обмена (НМИО) были использованы предложенные проектом 86 основных и 68 дополнительных индикатора для мониторинга реализации Глобального Плана Действий (ГПД) в РК, а также информационная система, включающая базу данных и механизм. Созданная база данных позволила структурировать информацию о генетических и фенотипических признаках образцов государственных семенных коллекций, собранную в рамках 10 Национальных проектов и программ МСХ и МОН РК и 6 Международных грантов - ФАО, USAID/WSU/CIMMIT, USAID/WSU/KAZ, ACIAR, GTZ/CIMMIT/KAZ, WDB/CIMMIT. В статье приведены результаты исследований, посвященные сбору, изучению, документированию, хранению ГРП пшеницы и их использованию в селекции. Проведенными НИР впервые в РК сформирован (собран, изучен, документирован) и заложен на хранение генофонд пшеницы (более 18,0 тыс. обр.). Структура созданного генофонда охватывает рекомендуемые мировой практикой 3 уровня – генофонд сорта, вида, рода и трибы, которые лежат в основе формирования генофонда вида. Собран уникальный генетический материал (изогенные серии, мутанты, аллоплазматические линии, интрогрессивные линии по многим хозяйственно-ценным признакам), наработанный в результате многолетних исследований по генетике пшеницы. Более 1/3 коллекций переданы для использования в селекционные и биотехнологические программы улучшения культуры.

**Ключевые слова:** генетические ресурсы, пшеница, мобилизация, мониторинг, сохранение, документирование.

**Введение.** Мир в настоящее время стоит перед лицом множества проблем, одна из которых – обеспечение продовольственной безопасности населения Земли. Однако сложившаяся в настоящее время ситуация свидетельствует о снижении уровня биологического разнообразия и деградации генетических ресурсов растений, пригодных для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, что происходит из-за глобального изменения климата и неуклонного усиления антропогенного прессинга на природные экосистемы. Агробиоразнообразие отнесено к системе возобновляемых ресурсов, которые, согласно принятым в международной практике определениям, имеют отношение к

продовольствию и сельскому хозяйству и без которого невозможно обеспечить устойчивость основных функций агроэкосистемы, её структуры и процессов. Поэтому сохранение, изучение и эффективное использование генофонда растений в большинстве стран мира рассматриваются как наиболее актуальная национальная задача, которая служит основой успеха в развитии устойчивого сельскохозяйственного производства.

Сельскохозяйственные научно-исследовательские учреждения национального масштаба должны предоставить государству ряд услуг, данных и ресурсов, необходимых для её развития в будущем. Необходимы исследования по разработке и решению проблем

сельского хозяйства через сельскохозяйственные исследования и информации. Национальная политика многих стран направлена на укрепление правовых аспектов Генетических ресурсов растений для продовольствия и сельского хозяйства (ГРРПСХ), включая обеспечение гарантий долгосрочного финансирования на цели создания генофонда зародышевой плазмы. По данным ФАО, с середины прошлого столетия прогрессивно (с 80 до 1750) растет число Генбанков в странах мира. Количество сохраняемых на длительное время образцов растений увеличилось с 2,5 до 7,0 млн. [1- 20].

**Материал и методика.** Исследования по генетическим ресурсам растений для продовольствия и сельского хозяйства (ГРРПСХ) в Казахстане были начаты в 2000 году. В основу исследований легли соответствующие законодательные акты, подписанные страной и налагающие ответственность за сохранение и развитие национальных генетических ресурсов:

- 1) Конвенция о Сохранении Биоразнообразия, 1992;
- 2) Соглашение и Конвенция о сохранении агробιοразнообразия государств СНГ, 2014;
- 3) Картахенский Протокол, 2008;
- 4) Нагойский Протокол, 2015.

По условиям Конвенции по сохранению Биоразнообразия (КБР), страны, подписавшие и ратифицировавшие её, должны иметь официально признанную национальную стратегию и утвердить национальную программу по сохранению агробιοразнообразия.

На стадии формирования национальной стратегии требуется сбор необходимой информации, которая даст возможность оценить

реальную ситуацию в области сбора и устойчивого использования биоразнообразия и определить приоритеты и планы действия в стране. В рамках проекта ФАО «Establishment of national information sharing mechanism on the implementation of the Global Plan of Action on plant genetic resources for food and agriculture» был создан Национальный Механизм Информационного Обмена (НМИО) по ГРРПСХРК. НМИО был направлен на обмен информацией, относящейся к генетическим ресурсам растений в Казахстане, и в частности, к выполнению Глобального Плана Действий (ГПД) по ГРРПСХ в Казахстане. С целью обеспечения обмена информацией и усиления кооперации НМИО был построен на участии держателей гермоплазмы национального уровня (50 организаций, 182 контактных лиц), таким образом, усиливая возможности Национальной Программы для сохранения и использования гермоплазмы растений и агробιοразнообразия. Механизм использовал преимущество компьютерного приложения, чтобы облегчить управление информацией, определенной международно-согласованным списком индикаторов (154) для мониторинга выполнения ГПД на уровне страны [1].

**Результаты исследований.** По данным инвентаризации (НАО НАНОЦ МСХ РК, 2018, неопубликованные данные), общий объем ГРРПСХ РК составляет более 64,0 тыс. образцов мировой и местной флоры 13 групп культур мировой и отечественной флоры. Из 20434 образцов коллекций зерновых культур, находящихся на хранение, 89,7% представлено генофондом стратегически важной для Казахстана сельскохозяйственной культуры – пшеницы, рисунок 1.

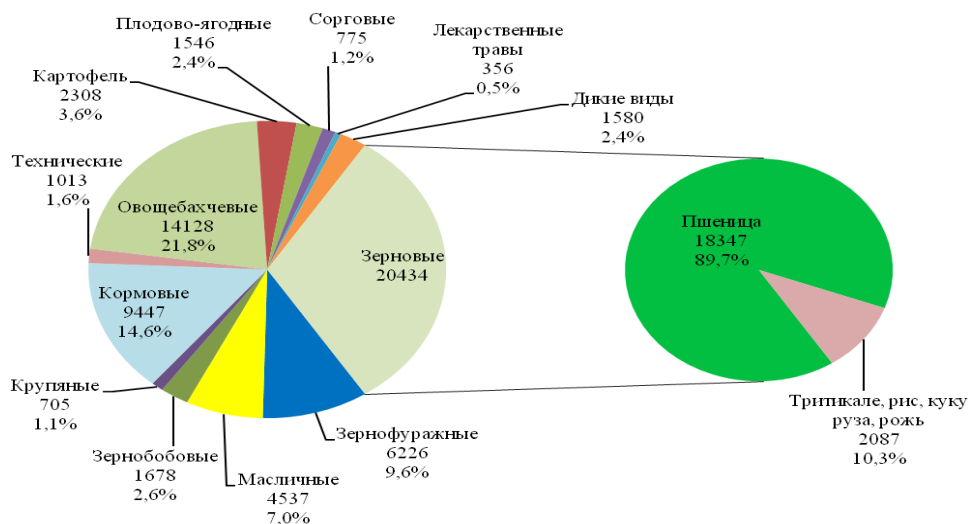


Рисунок 1 – Объем ГРРПСХ Республики Казахстан в разрезе культур



В качестве приоритетных пяти направлений НИОКР по ГРПСХ были определены: 1) мобилизация; 2) мониторинг; 3) консервация; 4) документирование; 5) использование.

Мобилизация. Интродукция растительного материала является основной функцией генбанка генетических ресурсов растений, выступая в качестве важнейшего элемента формирования генетического разнообразия национальной коллекции. Целенаправленная интродукция растительного материала в настоящее время осуществляется посредством выписки его из других генбанков и организаций, экспедиционных сборов, а также через научный обмен образцами.

Ценная категория материала генофонда любой сельскохозяйственной культуры – дикие виды и дикорастущие сородичи. Наличие такого рода гермоплазмы желательно в селекционных целях расширить неизбежно ограниченную генетическую базу современных сортов, переживших модернизацию сельского хозяйства. Центральное-Азиатский центр происхождения культурных растений имеет огромное значение как родина мягкой, карликовой и круглозерной пшеницы, (Н.И. Вавилов, 1960). Дикие и дикорастущие сородичи пшеницы представлены во флоре Казахстана 2 основными родами: *Triticum* L. (6 видов). – *Triticum aestivum*, *Tr. compactum* (Kozhe-bidai) *Tr. sphaerococcum* Perc., *Tr. turgidum* L. subsps *polonicum* L. (Thell), *Tr. dicoccum* и дикими видами – сородичами пшеницы – род *Aegilops* L. (5 видов): *Ae. crassa* Boiss., *Ae. juvenalis* (Thell) Eig, *Ae. triuncialis* L., *Ae. cylindrica* Host., *Ae. tauschii* Coss. (С.А. Абдуллина, 1999). В результате экспедиционных сборов 2003-2015 гг. (Северный Тянь-Шань, Заилийский и Джунгарский Алатау, Южный Алтай, Западный Тарбагатай, Северное Прибалхашье, Юго-восточный, Южный и Северный Казахстан) собран генофонд диких видов – сородичей пшеницы (726 образцов), находящихся под угрозой генетической эрозии.

В результате обмена коллекционным материалом с НИО ближнего и дальнего зарубежья: 1) Всероссийский НИИ ГРР им. Н.И.Вавилова (ВНИИГРР, Россия); 2) Научно-Производственный Центр Земледелия НАН Беларуси (Жодино); 3) Украинский Центр генетических ресурсов (Украина, г. Харьков); 4) Московское отделение ВНИИР (Москва, Россия); 4) Киргизский генбанк (г. Бишкек, Киргизия); 5) Институт генетический ресурсов Хайнанской Академии сельскохозяйственных

наук, Урумчи, Китай; 6) Национальный Республиканский центр генетических ресурсов Таджикской Академии наук, Душанбе; 7) Crop Research Institute, Prague, Чехия, собран материал более 20 стран мира.

Материал более 30 питомников 2-х международных организаций - СИММИТ/ИКАРДА были привлечены для обогащения национального генофонда сортами и формами озимой и факультативной пшеницы зарубежной селекции ( $\approx 60$  селекционных программ 30 стран мира); 20 питомников Казахстанско-сибирской сети ( $\geq 400$  обр.) по яровой пшенице (СИММИТ/КАСИБ). По результатам международного сортоиспытания выделено  $\approx 1/3$  перспективных образцов - источников хозяйственно - ценных признаков [1-3].

Мониторинг - степень изученности, возможность использования и потенциальная ценность- предселекционные исследования (фенотипирование, генотипирование): выявление источников и доноров на уровне сорта, признака, гена.

Для обеспечения эффективного непрерывного взаимодействия между сохранением и использованием генетических ресурсов они должны быть хорошо охарактеризованы и оценены по ряду признаков. Изучение фенотипического разнообразия приводит к лучшему использованию в селекционных программах. От эффективных методов формирования и изучения генетического разнообразия, а также надежной информации о свойствах отдельных генетических ресурсов зависит успешная работа селекционеров.

Предселекционные исследования генофонда позволяют расширить адаптацию селекционного материала к меняющимся условиям среды, сократить период изучения и подбора исходного материала по приоритетным проблемам селекции (засухоустойчивость, жаростойкость, зимостойкость, устойчивость к болезням).

Создан Банк геномной ДНК длительного хранения ( $-70^{\circ}\text{C}$ ) на основе молекулярно-генетического анализа более 50 представителей *Aegilops* L. казахстанской флоры. Рассчитана частота аллелей, средняя гетерозиготность, аллельные варианты. Идентифицированы источники хозяйственно-ценных признаков: устойчивость к болезням, раннеспелость, качество зерна. Проведена идентификация и регистрация 779 образцов семенной коллекции видов-сородичей, диких видов и 1082 образцов генофонда мягкой и твердой пшеницы по составу запасных белков (глутенины,

глиадины). Установлена гетерогенность белков по составу, значительный межвнутри-популяционный полиморфизм.

Впервые на основе корреляционного мульти-факторного анализа проведена фенотипическая кластеризация наличного генофонда мягкой пшеницы по степени выраженности хозяйственно – ценных признаков в разрезе типов развития и групп спелости. Создана признаковая коллекция хозяйственно-ценных признаков мягкой пшеницы, заложены информационные основы изучения внутривидовой вариабельности в системе «озимость - яровость». Разработаны и обоснованы принципы подбора родительских компонентов для селекции мягкой пшеницы на адаптивность и продуктивность. Установлена роль и выявлен диапазон генетической изменчивости главных генов яровизации (*Vrn*), чувствительности к фотопериоду (*Ppd*) и собственно скороспелости (*Eps*) в адаптации мягкой пшеницы к различным эколого-географическим зонам Казахстана, выделены высокопродуктивные сорта озимой пшеницы отечественной и мировой селекции в технологиях высокого фона питания.

Успех отбора на устойчивость к заболеваниям полностью зависит от зародышевой плазмы пшеницы. Исследованиями Регионального питомника для Центральной Азии и Кавказа (ПОПСАС) и специального питомника ловушки желтой ржавчины (CWARTN/02) обозначен новый перспективный генофонд, установлена эффективность новых генов устойчивости к желтой ржавчине. Выявлены гены и генные комбинации, успешно работающие на устойчивость к желтой и бурой ржавчине в регионе Центральная Азия и Кавказ: Yr-10,15,17,18,4,5,6,7,9,A; Yr8+18, YrA+18, Yr2+11+25, Yr6+7. Выведена формула вирулентности по европейским стандартам – 3V, 3N, CV, SP, SD, SU, APR, Yr-10; 9; 5; 4; 7; 6; Yr 2+11+25; Yr 6+7; Yr6+ APR/Yr 1;7; 6; 2; 18; Yr 8+18; Yr A+18 и по супер восприимчивому к желтой ржавчине сорту Avoset: Yr A;5; 10; 15; 17; SP/ Yr1; 6; 7; 8; 9; 18; 27. Установлены генные комплексы устойчивости к бурой ржавчине: Lr3+10+23 + длительная устойчивость; Lr13+17+27+31; Lr1+10+13+46 + длительная устойчивость; Lr19+23 + длительная устойчивость и три наиболее эффективных гена устойчивости к твердой головне (Vt 8, Vt 9, Vt 10), наличие которых в селекционном материале способствовало расширению генетического разнообразия национальных селекционных программ по устойчивости к твердой головне.

Проведены исследования по внедрению выделенных генов и созданию доноров.

Ежегодным фенотипированием (от 2000 до 3000 коллекционных обр.пшеницы) в различных почвенно-климатических условиях страны выделено по признакам продуктивности, адаптивности к стрессам биотического и абиотического характера порядка 18,7% образцов. В результате проведенных исследований впервые в РК создан генофонд пшеницы, уникальный по своей структуре, охватывающий рекомендуемые мировой практикой 3 уровня – генофонд сорта, вида, рода и трибы, которые лежат в основе формирования генофонда вида. Генофонд содержит ценный генетический материал (изогенные серии, мутанты, аллоплазматические линии, интрогрессивные линии по многим хозяйственно – ценным признакам), наработанный в результате многолетних исследований по генетике пшеницы и не представленный централизованно ни в одной коллекции Казахстана [4-10].

*Документирование – управление семенными коллекциями – создание БД мобилизации, мониторинга и консервации.*

Сбор, систематизация, накопление, хранение, обновление, изменение, использование, распространение, блокировка и уничтожение данных интродукции, изучения и хранения составляют основу информационных технологий (ИТ) в области охраны биоразнообразия. Документирование является основой централизованного управления, возможности обработки данных, создания единой БД для оперативной доступности пользователя. В рамках проекта "Создание национальной информационной системы по генетическим ресурсам растений Казахстана согласно международным дескрипторам" впервые создана национальная база данных (НБД): паспортных, инвентаризации и хранения, ГРПСХ РК, пополняющаяся данными современных исследований. Общее количество образцов пшеницы, включенных в НБД, составило на 01.02.2020г – 28945 образцов. Внедрены цифровые системы документирования генофонда пшеницы (БД мобилизации, мониторинга и консервации), проведена стандартизация управления информацией на основе международных дескрипторов. Улучшено качество паспортных данных - 100% образцов идентифицированы по статусу, 94,3% по типу развития, по более, чем 80% образцам имеются данные по оригинатору коллекции, у 42,1% образцов установлен донор коллекции и впервые по 47% образцов внесены



данные по хранению (место и объем хранения, год репродукции). Документировано 763 образца видов – сородичей пшеницы по более, чем 20 полям дескрипторов, разработанных международными центрами. Впервые:

1) разработаны связь национального номера регистрации (NC) и структуры файлов НБД по хозяйственно-ценным признакам; алгоритм и дизайн;

2) составлен модуль программы Grupp.exe, разбивающей таксоны на группы культур и интерфейс для входных и выходных данных программы;

3) сформатирован и заполнен файл Grupp.dbf, состоящий из кодов групп культур с их наименованиями;

4) проведена отладка информационно-поисковой системы SACDB\_ICARDA [1, 11, 12].

*Сохранение генетического разнообразия - организация среднесрочного и долгосрочного хранения генофонда с.х. культур РК (ex situ, in situ).*

Сохранение генетического разнообразия растений, в том числе хозяйственно значимых культур является основой продовольственной безопасности. В мире около 90 % генетического разнообразия культурных растений сохраняется в виде семян в генных банках. Генные банки позволяют сосредоточить растительное разнообразие страны в одном месте, гарантировать относительную безопасность его сохранения, обеспечить возможность целенаправленного изучения, расширить доступность к использованию генетических ресурсов растений для отечественных и зарубежных ученых. По объему коллекций ( $\geq 60,0$  тыс. обр.) Казахстан на постсоветском пространстве занимает 4 место после России, Украины, Узбекистана. Впервые в Казахстане собран, объединен, систематизирован, репродуцирован и заложен на хранение ( $\geq 18,0$  тыс. обр.) семенной материал генофонда пшеницы и местных видов – сородичей природной флоры Казахстана; проведены НИР по поддержке существующих коллекций ex situ: 1) инвентаризация; 2) восстановление образцов, находящихся под угрозой исчезновения [1, 13-20].

**Обсуждение.** Была разработана стратегия и план полного процесса внедрения НМИО в Казахстане, идентифицированы основные держатели гермоплазмы, их роль и ответственность (более 50 ученых 12 Национальных Институтов). НМИО содействовал: 1) пониманию статуса и динамики развития ГРПСХ РК; 2) анализу совокупных

данных во времени; 3) повышению возможности страны в управлении ГРПСХ: информация + возможность выполнять международные отчетные обязательства; 4) совместному использованию данных среди широкого ряда пользователей - создал процессы и процедуры на национальном уровне, основанные на долевым подходе. Информация, собранная НМИО в рамках проекта, стала основой для подготовки 2-х документов для ФАО и Республики Казахстан:

1) «Report on the establishment of the National Information Sharing Mechanism on PGRFA in the Kazakhstan Republic» (<http://www.fao.org/pgrfa-gpa-archive/kaz/descripil.htm>);

2) Второго Национального отчета о состоянии ГРПСХ в Республике Казахстан «Country Report on the State of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in the Kazakhstan Republic» (<http://www.fao.org/pgrfa-gpa-archive/kaz/kazakhstan2.pdf>).

Программы ГРПСХ РК, согласно разработанной Стратегии, были направлены на исследование следующих проблем:

1) мобилизации ценных для РК генресурсов для продовольствия и сельского хозяйства; 2) анализе общей структуры генетического разнообразия наличных коллекций; 3) мониторинге реализации генетического потенциала видов в конкретных агроклиматических условиях; 4) селекции потенциальных источников устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам; 5) технического и программного обеспечения эффективного управления ГРПСХ РК как на локальном уровне, так и в процессе международного обмена растительными образцами; 5) организации долгосрочного и среднесрочного хранения. 20-летние исследования по ГРПСХ РК были проведены в рамках бмеждународных и 10 национальных программ МСХ и МОН РК. В результате проведенных исследований была определены следующие главные темы:

1) Стратегическая важность культур (для страны, региона, глобально);

2) Степень изученности, возможность использования и потенциальная ценность;

3) Географическое и таксономическое происхождение;

4) Условия сохранения (ex situ, in situ).

**Заключение.** В результате НИОКР по ГРПСХ РК:

1) расширено и сохранено видовое и генетическое разнообразие редких и уязвимых

местных дикорастущих видов – сородичей пшеницы;

3) восстановлены и сохранены семенные коллекции как для диверсификации, так и адаптации к новым требованиям агрономии, питания и климата;

5) развиты информационные системы анализа Базы данных созданного генофонда;

6) проведен трансферт новых ценных форм с высокими адаптивными свойствами

селекционным программам улучшения культур (с 2001 по 2020 годы более 5,0 тыс. ценных образцов и форм пшеницы – источники, доноры), таким образом, сокращен процесс селекции продуктивных сортов пшеницы адаптированных к конкретным экологическим нишам и агротехнологиям.

Исследования были профинансированы Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10765017).

**Урозалиев Р.А., Есімбекова М.А., Алимгазина Б.Ш., Мукин К.Б.**

«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС.

E-mail: minura.esimbekova@mail.ru

### **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АСТЫҚДАҚЫЛДАРЫНЫҢ (БИДАЙДЫҢ) ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕСУРСТАРЫНДА МҮЙТЕГІ АДАПТАТУ СТРАТЕГИЯСЫ**

**Аннотация:** мақала Қазақстан Республикасында дәнді дақылдардың, атап айтқанда бидайдың генетикалық ресурстарын дамыту бойынша 20-жылдық зерттеу нәтижелеріне арналған. Азық-түлік пен ауыл шаруашылығының генетикалық ресурстарының даму Стратегиясын (АШАӨГР) құру, ФАО-ның Қазақстандағы “Establishment of national information sharing mechanism on the implementation of the Global Plan of Action on plant genetic resources for food and agriculture”. Жобасы шеңберінде жиналған ақпаратқа негізделген. Ақпарат алмасудың ұлттық механизмін (ҰАО) құру кезінде, Қазақстан Республикасында жаһандық іс-қимыл жоспарының (ЖІЖ) іске асырылуын бақылау үшін, жоба ұсынған 86 негізгі және 68 қосымша индикаторлар, сонымен қатар ақпараттық жүйе, соның ішінде мәліметтер базасы мен механизмі қолданылған. Құрылған мәліметтер базасы, ҚР АШМ және БҒМ 10 ұлттық жобалары мен бағдарламалары және 6 Халықаралық гранттар - FAO, USAID / WSU / CIMMIT, USAID / WSU / KAZ, ACIAR, GTZ / CIMMIT / KAZ, WDB / CIMMIT шеңберінде жиналған мемлекеттік тұқымдық коллекциялар үлгілерінің генетикалық және фенотиптік белгілері туралы ақпаратты құрылымдауға мүмкіндік берді. Мақалада бидай генетикалық ресурстарын жинау, зерттеу, құжаттау, сақтау және оларды селекцияда қолдануға арналған зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Жүргізілген ҒЗТҚЖ нәтижесінде бірінші рет ҚР бидайдың гендік қоры құрылды (жиналды, зерттелді, құжатталды) және сақтауға (18,0 мыңнан астам үлгілер) қойылды. Құрылған гендік қордың құрылымы, түрдің гендік қорының қалыптасуына негіз болатын, әлемдік тәжірибе ұсынған 3 деңгейді - сорттың, түрдің, тұқым және трибаның гендік қорын қамтиды. Бидай генетикасы бойынша көпжылдық зерттеулер нәтижесінде қалыптасқан, бірегей генетикалық материал (көптеген шаруашылық-құнды белгілер бойынша изогендік үлгілер, мутанттар, аллоплазмалық линиялар, интрогрессиялық линиялар) жинақталды. Коллекциялардың 1/3 бөлігінен астамы дақылды жақсартуға арналған биотехнологиялық және селекциялық бағдарламаларға қолдану үшін тапсырылды.

**Түйін сөздер:** генетикалық ресурстар, бидай, жұмылдыру, бақылау, сақтау, құжаттау.

**Urozaliev R.A., Yessimbekova M.A., Alimgazina B.Sh., Mukin K.B.**

LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing"

E-mail: minura.esimbekova@mail.ru

### **STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN CEREALS GENETIC RESOURCES (WHEAT)**

**Abstract:** the article is devoted to the results of 20-year research on the development of cereals genetic resources, in particular wheat, in the Kazakhstan Republic. The creation of the Strategy for the Development of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (PGRFA) was based on the information collected as part of the FAO project in Kazakhstan “Establishment of national information sharing mechanism on the implementation of the Global Plan of Action on plant genetic resources for food and agriculture”. When creating the National Information Sharing Mechanism (NISHM), the 86 main and 68 additional indicators,

proposed by the project, were used to monitor the implementation of the Global Plan of Action (GPA) in the Republic of Kazakhstan, as well as an information system, including a database and a mechanism. The created database made it possible to structure information on the genetic and phenotypic traits of state seed collections accessions collected within 10 National projects and programs of the Ministry of Agriculture and Ministry of Education and Science of the Kazakhstan Republic and 6 International grants – FAO; USAID / WSU / CIMMIT; USAID/WSU/ KAZ; ACIAR; GTZ / CIMMIT / KAZ; WDB / CIMMIT. The article presents the results of studies devoted to the collection, study, documentation, storage of wheat PGR and their use in breeding. For the first time in the Republic of Kazakhstan, carried out PGR the wheat gene pool (more than 18.0 thousand accessions) was formed (collected, studied, documented) and stored. The structure of the created gene pool covers 3 levels recommended by the world practice - the gene pool of the variety, species, genus and tribe, which underlie the formation of the species gene pool. A unique genetic material was collected (isogenic series, mutants, alloplasmic and introgression lines for many economically valuable traits), accumulated as a result of many years of research on wheat genetics. More than 1/3 of the collections have been donated for use in breeding and biotechnological programs for crop improvement.

**Key words:** genetic resources, wheat, mobilization, monitoring, conservation, documentation.

#### Information about authors:

**Urozaliev R.A.** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, RAAS, UAAS, Chief Researcher of cereals department at LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing" Urozaliev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5982-8983>;

**Yessimbekova M.A.** – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the field crops gene pool group of the field crops gene pool and plant protection department at LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", [minura.esimbekova@mail.ru](mailto:minura.esimbekova@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9675-8822>;

**Alimgazinova B.Sh.** – Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher at LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", [bayan\\_sulu55@mail.ru](mailto:bayan_sulu55@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0371-4362>;

**Mukin K.B.** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the field crops gene pool group of the field crops gene pool and plant protection department at LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", [mukin2010@mail.ru](mailto:mukin2010@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8002-574X>.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] The Second Report on State of the World's plant genetic resources for food and agriculture. Rome., FAO, 2010. 371 p.

[2] Mc Couch S., Navabi K., Abberton M., Anglin N.L., Barbieri R.L., Baum M. Mobilizing Crop Biodiversity // *Molecular Plant*. – 2020. DOI: 10.1016/j.molp.2020.08.011.

[3] Ramirez-Villegas J. et al. A gap analysis modelling framework to prioritize collecting for ex situ conservation of crop landraces // *Diversity and Distributions*. – 2020. - Vol. 26, Issue 6. – P. 730-742. DOI: 10.1111/ddi.13046.

[4] Urozaliev R., Yessimbekova M., Mukin K., Chirkin A., Ismagulova G. Monitoring of *Aegilops L.* local species genetic diversity of Kazakhstan's flora // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. – 2018. - №22(4). - P.484-490. DOI 10.18699/VJ18.386.

[5] Nguyen G.N., Norton S.L. Genebank Phenomics: A Strategic Approach to Enhance Value and Utilization of Crop Germplasm // *Plants*. – 2020. – Vol. 9 (7): 817. – 26 pp. doi:10.3390/plants9070817.

[6] Anwaar H.A., Perveen R., Mansha M.Z, Abid M., et al. Assessment of grain yield indices in response to drought stress in wheat (*Triticum aestivum L.*) // *Saudi Journal of Biological Sciences*. – 2020. - Vol. 27 (7). – P. 1818-1823. DOI: 10.1016/j.sjbs.2019.12.009.

[7] Mourad A.M.I., Belamkar V., Baenziger P.S. Molecular genetic analysis of spring wheat core collection using genetic diversity, population structure, and linkage disequilibrium // *BMC Genomics*. – 2020. – Vol.21: 434. – 12 pp. DOI: 10.1186/s12864-020-06835-0.

[8] Quarrie S.A., Steed A., Abugaliev A., Yessimbekova M., Turuspekov Y., Abugaliev S., Tuberosa R., Sanguineti M-C. et al. A high-density genetic map of hexaploid wheat (*Triticum aestivum L.*) from the cross Chinese Spring×SQ1 and its use to compare QTLs for grain yield across a range of environments // *TAG Theoretical and Applied Genetics*. - Vol. 110.- # 5.- 2005.- P.-865-880. DOI: 10.1007/s00122-004-1902-7.

[9] Atishova M., Kokchmetova A., Sapakhova Z., Madenova A., Urozaliev R., Yessimbekova M. Identification of carriers of resistance genes to yellow and leaf rust of wheat using molecular markers // *NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Biological and Medical*. ISSN 2224-5308. Vol.3 N. 309 (2015), 57-63.

[10] Morgounov A.I., Yessimbekova M.A. et al. Genetic basis of spring wheat resistance to leaf rust (*Puccinia triticina*) in Kazakhstan and Russia // *Euphytica*. – 2020. - Vol. 216, Iss. 11, 170. <https://doi.org/10.1007/s10681-020-02701-y>.

[11] Weise S., Lohwasser U., Oppermann M. Document or Lose It—On the Importance of Information Management for Genetic Resources Conservation in Genebanks // *Plants*. – 2020.- 9(8).- 13pp. doi: 10.3390/plants9081050.

[12] Safonova I.V., Anis'kov N.I., Kobylansky V.D. The database of genetic resources in the VIR winter rye collection as a means of classification of genetic diversity, analysis of the collection history and effective study and preservation // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. – 2019. - 23(6). – P.780-786. DOI 10.18699/VJ19.552.

[13] Solberg S.O., Yndgaard F., Andreassen C., von Bothmer R., Loskutov I.G. and Asdal A. Long-Term Storage and Longevity of Orthodox Seeds: A Systematic Review // *Front. Plant Sci*. - 2020. – Vol.11:1007. doi: 10.3389/fpls.2020.01007.

[14] Solberg S.O., Brodal G., von Bothmer R., Meen E., Yndgaard F., Andreassen C. et al. Seed Germination after 30 Years Storage in Permafrost // *Plants*. – 2020.- Vol.9 (5): 579. – 9 pp. doi: 10.3390/plants9050579.

[15] Whitehouse K.J., Hay F.R., Lusty Ch. Why Seed Physiology Is Important for Genebanking // *Plants (Basel)*. – 2020. – Vol.9(5): 584. - 16pp. DOI: 10.3390/plants9050584.

[16] Baskin C.C. and Baskin J.M. Breaking Seed Dormancy during Dry Storage: A Useful Tool or Major Problem for Successful Restoration via Direct Seeding? // *Plants (Basel)*. – 2020. – Vol.9(5):636. – 17pp. DOI: 10.3390/plants9050636.

[17] Engels J.M.M., Thormann I. Main Challenges and Actions Needed to Improve Conservation and Sustainable Use of Our Crop Wild Relatives // *Plants (Basel)*. – 2020. – Vol. 9(8): 968. - 26 pp. DOI: 10.3390/plants9080968.

[18] Al-Turki T.A., Al-Namazi A.A., Al-Ammari B.S., Al-Mosallam M.S., Basahi M.A. Ex-situ conservation of wheat genetic resources from Saudi Arabia // *Saudi Journal of Biological Sciences*. – 2020. - Vol.27(9). – P.2318-2324. DOI:10.1016/j.sjbs.2020.04.015.

[19] Gollin D. Conserving genetic resources for agriculture: economic implications of emerging science // *Food Sec*. - 2020. – 9pp. DOI:10.1007/s12571-020-01035-w.

[20] Liu U., et al. Conserving orthodox seeds of globally threatened plants ex situ in the Millennium Seed Bank, Royal Botanic Gardens, Kew, UK: the status of seed collections // *Biodiversity and Conservation*. – 2020. – Vol.29. – P.2901–2949. DOI:10.1007/s10531-020-02005-6.

## REFERENCES

[1] The Second Report on State of the World's plant genetic resources for food and agriculture. Rome., FAO, 2010. 371 p.

[2] Mc Couch S., Navabi K., Abberton M., Anglin N.L., Barbieri R.L., Baum M. Mobilizing Crop Biodiversity // *Molecular Plant*. – 2020. DOI: 10.1016/j.molp.2020.08.011.

[3] Ramirez-Villegas J. et al. A gap analysis modelling framework to prioritize collecting for ex situ conservation of crop landraces // *Diversity and Distributions*. – 2020. - Vol. 26, Issue 6. – P. 730-742. DOI: 10.1111/ddi.13046.

[4] Urazaliev R., Yessimbekova M., Mukin K., Chirkin A., Ismagulova G. Monitoring of *Aegilops L.* local species genetic diversity of Kazakhstan's flora // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. – 2018. - №22(4). - P.484-490. DOI 10.18699/VJ18.386.

[5] Nguyen G.N.; Norton S.L. Genebank Phenomics: A Strategic Approach to Enhance Value and Utilization of Crop Germplasm // *Plants*. – 2020. – Vol.9 (7): 817. – 26 pp. doi:10.3390/plants9070817.

[6] Anwaar H.A., Perveen R., Mansha M.Z, Abid M., et al. Assessment of grain yield indices in response to drought stress in wheat (*Triticum aestivum L.*) // *Saudi Journal of Biological Sciences*. – 2020. - Vol. 27 (7). – P. 1818-1823. DOI: 10.1016/j.sjbs.2019.12.009.

[7] Mourad A.M.I., Belamkar V., Baenziger P.S. Molecular genetic analysis of spring wheat core collection using genetic diversity, population structure, and linkage disequilibrium // *BMC Genomics*. – 2020. – Vol.21: 434. – 12 pp. DOI: 10.1186/s12864-020-06835-0.

[8] Quarrie S.A., Steed A., Abugalieva A., Yessimbekova M., Turuspekov Y., Abugalieva S., Tuberosa R., Sanguineti M-C. et al. A high-density genetic map of hexaploid wheat (*Triticum aestivum L.*) from the cross Chinese Spring×SQ1 and its use to compare QTLs for grain yield across a range of environments

// TAG Theoretical and Applied Genetics. - Vol. 110.- # 5.- 2005.- P.-865-880. DOI: 10.1007/s00122-004-1902-7.

[9] Atishova M., Kokchmetova A., Sapakhova Z., Madenova A., Urazaliev R., Yessimbekova M. Identification of carriers of resistance genes to yellow and leaf rust of wheat using molecular markers // NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Biological and Medical. ISSN 2224-5308. Vol.3 N. 309 (2015), 57-63.

[10] Morgounov A.I., Yessimbekova M.A. et al. Genetic basis of spring wheat resistance to leaf rust (*Puccinia triticina*) in Kazakhstan and Russia // *Euphytica*. – 2020. - Vol. 216, Iss. 11, 170. <https://doi.org/10.1007/s10681-020-02701-y>.

[11] Weise S., Lohwasser U., Oppermann M. Document or Lose It—On the Importance of Information Management for Genetic Resources Conservation in Genebanks // *Plants*. – 2020.- 9(8).- 13pp. doi: 10.3390/plants9081050.

[12] Safonova I.V., Anis'kov N.I., Kobylansky V.D. The database of genetic resources in the VIR winter rye collection as a means of classification of genetic diversity, analysis of the collection history and effective study and preservation // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. – 2019. - 23(6). – P.780-786. DOI 10.18699/VJ19.552.

[13] Solberg S.O., Yndgaard F., Andreassen C., von Bothmer R., Loskutov I.G. and Asdal A. Long-Term Storage and Longevity of Orthodox Seeds: A Systematic Review // *Front. Plant Sci.* - 2020. – Vol.11:1007. doi: 10.3389/fpls.2020.01007.

[14] Solberg S.O., Brodal G., von Bothmer R., Meen E., Yndgaard F., Andreassen C. et al. Seed Germination after 30 Years Storage in Permafrost // *Plants*. – 2020.- Vol.9 (5): 579. – 9 pp. doi: 10.3390/plants9050579.

[15] Whitehouse K.J., Hay F.R., Lusty Ch. Why Seed Physiology Is Important for Genebanking // *Plants (Basel)*. – 2020. – Vol. 9 (5): 584. - 16pp. DOI: 10.3390/plants9050584.

[16] Baskin C.C. and Baskin J.M. Breaking Seed Dormancy during Dry Storage: A Useful Tool or Major Problem for Successful Restoration via Direct Seeding? // *Plants (Basel)*. – 2020. – Vol. 9 (5):636. – 17pp. DOI: 10.3390/plants9050636.

[17] Engels J.M.M., Thormann I. Main Challenges and Actions Needed to Improve Conservation and Sustainable Use of Our Crop Wild Relatives // *Plants (Basel)*. – 2020. – Vol. 9 (8): 968. - 26 pp. DOI: 10.3390/plants9080968.

[18] Al-Turki T.A., Al-Namazi A.A., Al-Ammari B.S., Al-Mosallam M.S., Basahi M.A. Ex-situ conservation of wheat genetic resources from Saudi Arabia // *Saudi Journal of Biological Sciences*. – 2020. - Vol.27(9). – P.2318-2324. DOI:10.1016/j.sjbs.2020.04.015.

[19] Gollin D. Conserving genetic resources for agriculture: economic implications of emerging science // *Food Sec.* - 2020. – 9 pp. DOI:10.1007/s12571-020-01035-w.

[20] Liu U., et al. Conserving orthodox seeds of globally threatened plants ex situ in the Millennium Seed Bank, Royal Botanic Gardens, Kew, UK: the status of seed collections // *Biodiversity and Conservation*. – 2020. – Vol.29. – P.2901–2949. DOI:10.1007/s10531-020-02005-6.

## МАЗМҰНЫ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Асқарова А.А., Альпеисов Е.А., Баржаксина Б.А., Асқаров А.</b> ДӘНДІ ЖЕЛДЕТУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ МҰМКІНДІКТЕРІН НЕГІЗДЕУ.....	5
<b>Асембаева Э.К., Сейдахметова З.Ж., Токтамысова А.Б.</b> ПРЕБИОТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ БАР КӨМІРСУЛАР КОМПОЗИЦИЯСЫН ҚОЛДАНУДЫ НЕГІЗДЕУ.....	13
<b>Әбдірешов С.Н., Шыныбекова Ш.С., Бөрібай Э.С., Рахметулла Н.А., Сералиева С.Э.</b> ЖАНУАРЛАРДА ҰЙҚЫ БЕЗІ ҚЫЗМЕТІНІҢ БҰЗЫЛУЫ КЕЗІНДЕГІ ҚАН АҒЫСЫНДАҒЫ ӨЗГЕРІСТЕР.....	21
<b>Баймұқанов А., Алибаев Н.Н., Есембекова З.Т., Тулеубаев Ж., Мамырова Л.К.</b> ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА ТҮЙЕЛЕР ПАЙДАЛАНАТЫН АЗЫҚТАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ҚОРЕКТІЛІГІ.....	31
<b>Боркулько В.Г., Иванов Ю.Г., Позниовкин Д.А., Шлычкова Н.А., Костамахин Н.М.</b> ЖЫЛЫ МЕЗГІЛДЕ СИЫРҚОРАДАҒЫ ЖЫЛУАЛМАСУ ПРОЦЕССТЕРІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ.....	37
<b>Жұматаева У.Т., Дүйсембеков Б.А., Кидирбаева Х.К., Абсагтар Г.А.</b> GALLERIA MILLONELLA L. ДЕРНӘСІЛДЕРІНЕ ҚАТЫСТЫ BEAUVERIA BASSIANA ЭНТОМОПАТОГЕНДІ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРЫ ІРІКТЕЛІП АЛЫНҒАН ШТАММДАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....	43
<b>Жұрынов Ғ.М., Абдикеримова Г.И., Турлыбекова А.А., Сарқұлова Н.К., Абдрахманова М.Б.</b> ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЕТ ХАБЫ ҮШІН ПАНДЕМИЯНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ САЛДАРЫ.....	50
<b>Қозыкеева Ә.Т., Мұстафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е.</b> ТОБЫЛ ӨЗЕНІНІҢ СУЖИНАУ АЛАБЫНЫҢ СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУІН БАҒАЛАУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	57
<b>Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю., Глотова И.А., Әубәкиров Х.А., Баймұқанов Д.А.</b> ДИГИДРОКВЕРЦЕТИННІҢ CROSSACOVV-500 БРОЙЛЕР ТАУЫҚТАРЫНЫҢ ЕТ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ.....	64
<b>Насиев Б.Н., Тулегенова Д.К., Беккалиев А.К., Жанаталапов Н.Ж.</b> ЖАРТЫЛАЙ ШӨЛЕЙТ АЙМАҚТЫҢ ТАБИҒИ АЛҚАПТАРЫНДАҒЫ ДИГРЕССИЯ ҮРДІСТЕРІ.....	71
<b>Сапаков А.З., Сапакова С.З., Өсер Д.Е.</b> ОЗОНДАЛҒАНАУАНЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ГИДРОПОНИКАЛЫҚ ЖАСЫЛ ЖЕМ ӨНДІРУ ПРОЦЕСІН ЖАНДАНДЫРУ.....	80
<b>Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Жумадилов С.С., Бакибаева А.А.</b> (BETULAKIRGHISORUM) ҚЫРҒЫЗ ҚАЙЫҒЫНЫҢ ҚАБЫҒЫНАН СІЛТІЛІК ГИДРОЛИЗ ЖӘНЕ МИКРОТОЛҚЫНДЫ СӘУЛЕЛЕНДІРУ ӘДІСТЕРІМЕН БЕТУЛИНДІ БӨЛІП АЛУ.....	87
<b>Турметова Г.Ж., Тойжигитова Б.Б., Смағұлова Д.Ә., Мендигалиева А.С.</b> ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА ӨСІРІЛЕТІН ҚАУЫННЫҢ СҰРЫПТЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	93



<b>Урозалиев Р.А., Есімбекова М.А., Алимгазина Б.Ш., Мукин К.Б.</b> ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АСТЫҚ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ (БИДАЙДЫҢ) ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕСУРСТАРЫН ДАМУ ТРАТЕГИЯСЫ.....	101
--	-----

### ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

<b>БаговаЗ., Жантасов Қ., Гүлжан Б., Захиевна Г., Сапарғалиева Б.</b> ТЕХНОГЕНДІК ҚOЖ ҚАЛДЫҚТАРЫ ТҮРІНДЕГІ ҚАЙТАЛАМА РЕСУРСТАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.....	110
--	-----

<b>Джумадилов Т.К., Тотхусқызы Б., Аскар Т., Гражулявичюс Ю.В.</b> СКАНДИЙ МЕН ЛАНТАН СУЛЬФАТЫ ЕРІТІНДІСІНДЕГІ БЕЛСЕНДІРІЛГЕН ПОЛИАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ МЕН ПОЛИЭТИЛЕНИМИННІҢ ГИДРОГЕЛЬДЕРІНІҢ ҚАШЫҚТЫҚТАН ӘРЕКЕТТЕСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	116
---	-----

<b>Құдайберген А.А., Нурлыбекова А.К., Дюсебаева М.А., Юнь Цзян Фэн, Жеңіс Ж.</b> ARTEMISIATERRAE-ALBAE ФИТОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	122
--	-----

<b>Мырзабеков Б.Э., Маханбетов А.Б., Гаипов Т.Э., Баешов А., Абдувалиева У.А.</b> КОМПОЗИТТИ МАРГАНЕЦ ДИОКСИДИ-ГРАФИТ ЭЛЕКТРОДЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ.....	129
--	-----

<b>Ысқақ Л.К., Жамбылбай Н.Ж., Мырзахметова Н.О.</b> AMBERLITE IR-120 ЖӘНЕ АВ-17-8 ӨНЕРКӘСПТІК ИОН АЛМАСУ ШАЙЫРЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК ЖҮЙЕМЕН ЛАНТАН ИОНДАРЫНЫҢ СІҢІРІЛУІ.....	137
--	-----

<b>Хусаин Б.Х., Бродский А.Р., Сасс А.С., Яскевич В.И., Рахметова К.С.</b> ӨНЕРКӘСПТІК КӘСІПОРЫНДАР МЕН АВТОКӨЛІКТІҢ ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ГАЗДАРЫНЫҢ УЫТТЫ КОМПОНЕНТТЕРІНІҢ КАТАЛИЗДІК БЕЙТАРАПТАНДЫРҒЫШТАРЫНЫҢ УЛАНУЫН ЖӘНЕ РЕГЕНЕРАЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ.....	143
--	-----

### ФИЗИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

<b>Акназаров С.Х., Мутушев А.Ж., Пономарева Е.А., Байрақова О.С., Головченко О.Ю.</b> БОР АНГИДРИДІН АЛЮМИНИЙМЕН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ПРОЦЕСІНІҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРІ.....	150
--	-----

<b>Жилкашинова Ас.М., Скаков М.К., Жилкашинова Ал.М., Градобоев А.В.</b> КӨП ҚАТТЫ ИОНДЫҚ-ПЛАЗМАЛЫҚ ҚАБЫЛДАУ CR-AL-SO-Y ЖӘНЕ ОНЫҢ ФАЗАЛЫҚ ҚҰРАМЫ.....	158
---	-----

<b>Сағындықова Г.Е., Қазбекова С.Ж., Абденова Г.А., Ермакова Ж.К., Елстс Э.</b> TL <sup>+</sup> ИОНДАРЫМЕН АКТИВТЕНДІРІЛГЕН LiKSO <sub>4</sub> КРИСТАЛЫНЫҢ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯСЫ.....	167
---	-----

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Аскарова А.А., Альпенсов Е.А., Баржаксина Б.А., Аскарров А.</b> ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА В НАСЫПИ.....	5
<b>Асембаева Э.К., Сейдахметова З.Ж., Токтамысова А.Б.</b> ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДНОЙ КОМПОЗИЦИИ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ.....	3
<b>Абдрешов С.Н., Шыныбекова Ш.С., Борибай Э.С., Рахметулла Н.А., Сералиева С.Э.</b> ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВОТОКЕ ПРИ НАРУШЕНИИ ФУНКЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИВОТНЫХ.....	21
<b>Баймуканов А., Алибаев Н.Н., Есембекова З.Т., Тулеубаев Ж., Мамырова Л.К.</b> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ВЕРБЛЮДАМИ КОРМОВ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	31
<b>Боркулько В.Г., Иванов Ю.Г., Позинковкин Д.А., Шлычкова Н.А., Костамахин Н.М.</b> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В КОРОВНИКЕ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА.....	37
<b>Жуматаева У.Т., Дуйсембеков Б.А., Кидирбаева Х.К., Абсаттар Г.А.</b> БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ОТОБРАННЫХ ШТАММОВ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ <i>BEAUVERIA BASSIANA</i> В ОТНОШЕНИИ ЛИЧИНОК <i>GALLERIA MILLONELLA</i> L.....	43
<b>Журинов Г.М., Абдикеримова Г.И., Турлыбекова А.А., Саркулова Н.К., Абдрахманова М.Б.</b> ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПАНДЕМИИ ДЛЯ МЯСНОГО ХАБА В КАЗАХСТАНЕ.....	50
<b>Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ТОБЫЛ57	
<b>Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю., Глотова И.А., Аубакиров Х.А., Баймуканов Д.А.</b> ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА КОББ-500.....	64
<b>Насиев Б.Н., Тулегенова Д.К., Беккалиев А.К., Жанаталапов Н.Ж.</b> ПРОЦЕССЫ ДИГРЕССИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ УГОДИЙ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ.....	71
<b>Сапаков А.З., Сапакова С.З., Айнабекова Т. Б., Өсер Д.Е.</b> ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОПОННОГО ЗЕЛЕННОГО КОРМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНИРОВАННОГО ВОЗДУХА.....	80
<b>Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Жумадилов С.С., Бакибаев А.А.</b> ВЫДЕЛЕНИЕ БЕТУЛИНА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ КИРГИЗСКОЙ ( <i>BETULAKIRGHISORUM</i> ) МЕТОДАМИ ЩЕЛОЧНОГО ГИДРОЛИЗА И МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....	87
<b>Турметова Г.Ж., Тойжигитова Б.Б., Смағұлова Д.Ә., Мендигалиева А.С.</b> СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЫНИ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	93
<b>Урозалиев Р.А., Есимбекова М.А., Алимгазинова Б.Ш., Мукин К.Б.</b> СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР (ПШЕНИЦА) РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	101

## ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА

**БаговаЗ., Жантасов К., Бектуреева Г., Захиевна Г., Сапаргалиева Б.**  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ  
В ВИДЕ ТЕХНОГЕННЫХ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ.....110

**Джумадилов Т.К., Тотхускызы Б., Аскар Т., Гражулявичюс Ю.В.**  
ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТИВИРОВАННЫХ  
ГИДРОГЕЛЕЙ ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА В РАСТВОРАХ  
СУЛЬФАТА СКАНДИЯ И ЛАНТАНА.....116

**Кудайберген А.А., Нурлыбекова А.К., Дюсебаева М.А., Юнь Цзян Фэн, Женис Ж.**  
ФИТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ *ARTEMISIATERRAE-ALBAE*.....122

**Мырзабеков Б. Э., Гаипов Т.Э., Маханбетов А.Б., Башов А., Абдувалиева У.А.**  
РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТНОГО ЭЛЕКТРОДА ДИОКСИДА МАРГАНЦА-ГРАФИТА  
И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ.....129

**Ысқақ Л.К., Жамбылбай Н.Ж., Мырзахметова Н.О.**  
СОРБЦИЯ ИОНОВ ЛАНТАНА ИНТЕРПОЛИМЕРНОЙ СИСТЕМОЙ НА ОСНОВЕ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ AMBERLITE IR-120 И АВ-17-8.....137

**Хусаин Б.Х., Бродский А.Р., Сасс А.С., Яскевич В.И., Рахметова К.С.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРАВЛЕНИЯ И РЕГЕНЕРАЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКИХ  
НЕЙТРАЛИЗАТОРОВ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И АВТОТРАНСПОРТА.....143

## ФИЗИЧЕСКАЯ НАУКА

**Акназаров С.Х., Мутушев А.Ж., Пономарева Е.А., Байракова О.С., Головченко О.Ю.**  
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ БОРНОГО  
АНГИДРИДА АЛЮМИНИЕМ.....150

**Жилкашинова Ас.М., Скаков М.К., Жилкашинова Ал.М., Градобоев А.В.**  
МНОГОСЛОЙНОЕ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЕ ПОКРЫТИЕ CR-AL-CO-Y И ЕГО ФАЗОВЫЙ  
СОСТАВ.....158

**Сагындыкова Г.Е., Казбекова С.Ж., Абденова Г.А., Ермекова Ж.К., Елстс Э.**  
ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ  $LiKSO_4$ , АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ  $Tl^+$ .....167

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

<b>Askarova A., Alpeissov Y., Barzhaksina B., Askarov A.</b> SUBSTANTIATION OF THE POSSIBILITY OF INCREASING THE EFFICIENCY OF DRYING OF GRAIN BY METHOD OF ACTIVE VENTILATION.....	5
<b>Assembayeva E.K., Seidakhmetova Z.Zh., Toktamyssova A.B.</b> RATIONALE FOR APPLICATION OF CARBOHYDRATE COMPOSITION WITH PREBIOTIC PROPERTIES.....	13
<b>Abdreshov S.N., Snynybekova Sh.S., Boribai E.S., Rachmetulla N.A., Seralieva S.E.</b> CHANGES IN BLOOD FLOW DURING PANCREATIC DYSFUNCTION IN ANIMALS.....	21
<b>Baimukanov A., Alibayev N.N., Yessembekova Z.T., Tuleubayev Zh., Mamyrova L.K.</b> CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUE OF CAMEL FEED IN TURKESTAN REGION.....	31
<b>Borulko V.G., Ivanov Yu.G., Ponizovkin D.A., Shlychkova N.A., Kostomakhin N.M.</b> MATHEMATICAL MODELING OF HEAT EXCHANGE PROCESSES IN A COWSHED FOR THE WARM PERIOD.....	37
<b>Zhumatayeva U.T., Duisembekov B.A., Kidirbaeva Kh.K., Absattar G.A.</b> BIOLOGICAL ACTIVITY OF SELECTED STRAINS OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI BEAVERIA BASSIANA AGAINST LARVAE OF GALLERIA MILLONELLA L.....	43
<b>Zhurynov G.M., Adbikerimova G.I., Turlybekova A.A., Sarkulova N.K., Abdrakhmanova M.B.</b> ECONOMIC IMPACT OF THE PANDEMIC ON THE MEAT HUB IN KAZAKHSTAN.....	50
<b>Kozykeyeva A.T., Mustafaev Zh.S., Tastemirova B.E.</b> CURRENT STATE AND PROBLEMS OF ASSESSMENT OF WATER SUPPLY IN THE TOBOL RIVER BASIN.....	57
<b>Kuzmina N.N., Petrov O.Yu., Glotova I.A., Aubakirov Kh.A., Baimukanov D.A.</b> IMPACT OF DIHYDROQUERTETIN ON MEAT PRODUCTIVITY OF THE COBB-500 BROILER CHICKEN.....	64
<b>Nasiyev B.N., Tulegenova D.K., Bekkaliyev A.K., Zhanatalapov N.Zh.</b> DIGRESSION PROCESSES OF NATURAL LANDS OF THE SEMI-DESERT ZONE.....	71
<b>Sapakov A.Z., Sapakova S.Z., Oser D.E.</b> INTENSIFICATION OF THE PRODUCTION PROCESS OF HYDROPONE GREEN FEED USING OZONIZED AIR.....	80
<b>Takibayeva A.T., Kassenov R.Z., Demets O.V., Zhumadilov S.S., Bakibayev A.A.</b> DERIVE BETULIN FROM KYRGYZ BIRCH BARK (BETULA KIRGHISORUM) THROUGH ALKALINE HYDROLYSIS AND MICROWAVE RADIATION METHODS.....	87
<b>Turmetova G.Zh., Toyzhigitova B.B., Smagulova D.A., Mendigaliyeva F.S.</b> VARIETAL CHARACTERISTICS OF MELON GROWN IN THE TURKESTAN REGION.....	93
<b>Urozaliev R.A., Yessimbekova M.A., Alimgazinova B.Sh., Mukin K.B.</b> STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN CEREALS GENETIC RESOURCES (WHEAT).....	101

## CHEMICAL SCIENCES

- Bagova Z., Zhantasov K., Bekturreeva G., Turebekova G., Sapargaliyeva B.**  
PROSPECTS FOR THE RATIONAL USE OF SECONDARY RESOURCES IN THE FORM OF TECHNOGENIC SLAG WASTES.....110
- Jumadilov T.K., Totkhuskyzy B., Askar T., Grazulevicius J.V.**  
FEATURES OF REMOTE INTERACTION OF ACTIVATED HYDROGELS OF POLYACRYLIC ACID AND POLYETHYLENIMINE IN SCANDIUM AND LANTHANUM SULPHATE SOLUTIONS.....116
- Kudaibergen A.A., Nurlybekova A.K., Dyusebaeva M.A., Yun Jiang Feng, Jenis J.**  
PHYTOCHEMICAL STUDY OF *ARTEMISIA TERRAE-ALBAE*.....122
- Myrzabekov B.E., Makhanbetov A.B., Gaipov T.E., Bayeshov A., Abduvalieva U.A.**  
.DEVELOPMENT OF A COMPOSITE ELECTRODE OF MANGANESE DIOXIDE-GRAPHITE AND RESEARCH OF ITS ELECTROCHEMICAL PROPERTIES.....129
- Yskak L.K., Zhambylbay N.Zh., Myrzakhmetova N.O.**  
SORPTION OF LANTHANUM IONS BY THE INTERPOLYMER SYSTEM BASED ON INDUSTRIAL ION EXCHANGERS «AMBERLITE IR-120:AB-17-8».....137
- Khusain B.Kh., Brodskiy A.R., Sass A.S., Yaskevich V.I., Rahmetova K.S.**  
STUDY OF POISONING AND REGENERATION OF CATALYTIC CONVERTERS OF TOXIC COMPONENTS OF EXHAUST GASES FROM INDUSTRIAL ENTERPRISES AND VEHICLES.....143

## PHYSICAL SCIENCES

- Aknazarov S.Kh., Mutushev A.Zh., Ponomareva E.A., Bayrakova O.S., Golovchenko O.Y.**  
THERMODYNAMIC CALCULATIONS OF THE PROCESS OF REDUCTION OF BORICANHYDRIDE BY ALUMINIUM.....150
- Zhilkashinova As.M., Skakov M.K., Gradoboyev A.V., Zhilkashinova Al.M.**  
MULTILAYER ION-PLASMA COATING CR-AL-CO-Y AND ITS PHASE COMPOSITION.....158
- Sagyndykova G.E., Kazbekova S.Zh., Elsts E., Abdenova G.A., Yermekova Zh.K.**  
PHOTO LUMINESCENCE OF  $\text{LiKSO}_4$  ACTIVATED BY  $\text{TL}^+$  IONS.....167

**Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the  
National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

**[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**

**ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)**

**<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*  
Верстка на компьютере *В.С. Зикирбаевой*

Подписано в печать 15.08.2021.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.  
8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.