

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

2023 • 1

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:

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

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

РАМАЗАНОВ Тілекқабил Сәбитұлы, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

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

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 Акушерлік 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

ЦЕЛЕТКИН 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

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

БАЙМҰҚАНОВ Дастан Асылбекұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н=1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

QUEVEDO Hernando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖҮСПНОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

«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 және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 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, 2023

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РАМАЗАНОВ Тлексабул Сабитович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

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

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

АБНОВ 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, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, 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

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

БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарной медицины ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

QUEVEDO Hernando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСУПОВ Марат Жаганович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нургали Жабгаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстано-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

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, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 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>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

EDITOR IN CHIEF:

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

EDITORIAL BOARD:

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, (Deputy Editor-in-Chief), 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

SANG-SOO Kwak, PhD 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, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

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

BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

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 and physical sciences.*

Periodicity: 4 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>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str., Almaty.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227
Volume 345, Number 1 (2023), 13–23
<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.180>

УДК 575.633.11.

© **D. Zhanabergenova** , **Zh.Zh.Chunetova***, **B.A. Zhumabaeva**, 2023
al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: Zhanar.Chunetova@kaznu.kz

GENETIC ANALYSIS OF THE TYPES OF DEVELOPMENT OF MUTANT LINES FROM COMMON WHEAT VARIETIES

Zhanabergenova D. — Magister of KazNU. al – Farabi

Chunetova Zh.Zh. — PhD, associate Professor of the Department of genetics and molecular biology,
al – Farabi Kazakh National University;

E-mail: Zhanar.Chunetova@kaznu.kz. ORCID 0000-0002-1150-9668;

Zhumabaeva B.A. — PhD, associate Professor of the Department of genetics and molecular biology,
al – Farabi Kazakh National University

E-mail: Beibytgul.Zhumabaeva@kaznu.kz. ORCID 0000-0001-7946-5553.

Abstract. Among cereals, a special place is occupied by wheat as the main food of humanity and in improving the country's economy. The main task of breeding is to produce valuable wheat varieties that are stable to the unfavorable external environment of various natural climatic zones of Kazakhstan, consisting of a combination of valuable features. The prospects for the use of mutants in the process of hybridization are reflected in the achievements of world and domestic selection. The effect of various solutions of chemical compounds on the plant was observed from the first days during the growth of wheat sprouts. The growth of the first sprout of seeds treated with a certain solution of cadmium chloride and zinc chloride – 0.01 %, the activity of cell division and structural disorders of chromosomes were manifested by variability in the varieties Kazakhstani3, Shagala, Zhenis and Lutescens 32. When treating dry wheat grain with a concentration of 0.1 % cadmium chloride, it brought the growth of the Sprout to a lethal state, 0.01 % inhibited the growth of the Sprout for 4 days, and in a 0.001 % solution, the growth rate of the control grains was the same. On the contrary, a 0.1 % vertical solution of zinc chloride inhibited the growth of the Sprout for 1 Week, 0.01 % for three days. Among the studied concentrations, a 0.01 % solution of cadmium chloride inhibited the growth of sprouts, causing chromosomal aberrations and morphological variability in cell division. Therefore, a concentration of 0.01 % of cadmium salt was obtained as an optimal concentration to expand the limits of variability in wheat. In this regard, in our study, it was found that a 0.01 %

solution of cadmium chloride is an effective concentration that expands the limits of variability in wheat. The effect of this amount of solution leads to morphological changes in the plant (Binding of the stem, elongation of the earlobe, increase in the number and weight of grains in the headlobe, increase in the weight of 1000 grains, etc.), and changes in the characteristics of the M1 – M4 offspring are constantly inherited. Mutant lines L1, L2 and L3 differ in valuable breeding characteristics under the influence of a 0.01 percent solution of cadmium salt were obtained for the Kazakhstanskaya 3 and Shagala varieties. A genetic analysis of the type of development of these altered lines was carried out, as a result of which a long (16 cm) dense ear (0.80) changed from the Gull variety to a prismatic plant of the control variety (0.50), as a result of hybridization, its summer type (from the *vrn* gene) to the autumn type (*Vrn* gene). As a result of the study, Kazakhstanskaya 3, Kazakhstanskaya mutant 3 varieties contain the genes *Vrn 1*, *Vrn 3*. Well, it was found that Shagala varieties consist of the genes *Vrn1*, *Vrn2*. Varieties containing the genes *Vrn1*, *Vrn3* show rapid maturation. However, they differed from each other in the period of intoxication.

Keywords: wheat, variety, mutant, variability, line

© Д. Жаңабергенова, Ж.Ж. Чунетова*, Б.А. Жумабаева, 2023

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: Zhanar.Chunetova@kaznu.kz

ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНАН АЛЫНҒАН МУТАНТТЫ ЛИНИЯЛАРДЫҢ ДАМУ ТИПТЕРІНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

Аннотация. Дәнді дақылдардың ішінде адамзаттың негізгі азығы ретінде және еліміздің экономикасын жетілдіруде бидай ерекше орын алады. Селекцияның негізгі міндеті — Қазақстанның әртүрлі табиғи климаттық аймақтарының қолайсыз сыртқы орта жағдайына тұрақты, бағалы белгілердің бірлестігінен тұратын құнды бидай сорттарын шығару. Будандастыру үрдісінде мутантты қолданудың болашағы әлемдік және отандық селекцияның жетістіктерінен көрінеді. Химиялық қосылыстардың әртүрлі ертіндісінің өсімдікке әсері алғашқы күннен—ақ бидай өскінінің өсуінде байқалды. Хлорлы кадмий мен хлорлы цинктің белгілі бір – 0,01 % ертіндісімен өңделген тұқымның алғашқы өскінінің өсуі, клетканың бөліну белсенділігі мен хромосомалардың құрылымдық бұзылыстары Казахстанская 3, Шағала, Жеңіс және Лютесценс 32 сорттарындағы өзгергіштікпен көрінді. Бидайдың құрғақ дәнін хлорлы кадмийдің 0,1 % концентрациясымен өңдегенде, өскіннің өсуін летальды жағдайға әкелсе, 0,01 % өскіннің өсуін 4 күнге тежеді, ал 0,001 % ертіндісінде бақылау дәндерінің өсу қарқынымен бірдей болды. Керісінше, хлорлы цинктің 0,1 % тік ертіндісі өскіннің өсуін 1 аптаға, 0,01 % үш күнге тежеді. Зерттелген концентрациялардың ішінде хлорлы кадмийдің

0,01 % ертіндісі өскіннің өсуін тежеп, клетканың бөлінуінде хромосомалық аберрациялар және морфологиялық өзгергіштіктер туғызды. Сондықтан, кадмий тұзының 0,01 % концентрациясы бидайдағы өзгергіштіктің шегін кеңейту үшін, оптимальды концентрация ретінде алынды. Осыған байланысты зерттеуімізде хлорлы кадмийдің 0,01% ертіндісі бидайда өзгергіштік шегін кеңейтетін тиімді концентрация екендігі анықталды. Осы мөлшердегі ертіндінің әсері өсімдікте морфологиялық өзгеріске (сабақтың түптенуі, масақтың ұзаруы, бас масақтағы дән саны мен салмағының, 1000 дәндердің салмағының жоғарлауы т.б.) әкеліп, өзгерген белгілер М1–М4 ұрпақтарда тұрақты тұқым қуалады. Қазақстанская 3 және Шағала сорттарына кадмий тұзының 0,01 пайыздық ертіндісінің әсерінен құнды селекциялық белгілерімен ерекшеленетін Л1, Л2 және Л3 мутантты линиялар алынды. Осы өзгерген линиялардың даму типіне генетикалық талдау жүргізіліп, нәтижесінде Шағала сортынан өзгерген ұзын (16 см), тығыз масақты (0,80) өсімдікті бақылау сортының (0,50) призма тәрізді өсімдігімен будандастыру нәтижесінде, оның жаздық типі (*vrn* генінен) күздік типіне (*Vrn* геніне) ауысқаны анықталды. Зерттеу нәтижесінде Қазақстан 3, Қазақстан мутант 3 сорттары *Vrn* 1, *Vrn* 3 гендерінен тұрады. Ал, Шағала сорттары *Vrn*1, *Vrn*2 гендерінен тұратындығы анықталды. *Vrn*1, *Vrn*3 гендерінен тұратын сорттар жылдам пісетіндігін көрсетеді. Алайда, олардың бір-бірінен масақтану кезеңі бойынша өзгешелігі болды.

Түйін сөздер: бидай, сорт, мутант, өзгергіштік, линия

© Д. Жаңабергенова, Ж.Ж. Чунетова*, Б.А. Жумабаева, 2023

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан.

E-mail: Zhanar.Chunetova@kaznu.kz

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИПОВ РАЗВИТИЯ МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ ОТ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Среди зерновых культур особое место занимает пшеница как основной кормовой продукт человечества, а также в совершенствовании экономики страны. Основная задача селекции – выпуск ценных сортов пшеницы, состоящего из объединения ценных признаков, устойчивых к неблагоприятным условиям внешней среды различных природно-климатических зон Казахстана. Перспективы применения мутанта в процессе гибридизации проявляются в достижениях мировой и отечественной селекции. Влияние различных растворов химических соединений на растительность наблюдалось с первых дней в росте зерна. Рост первоначальных пороков семян, обработанных определенным раствором хлористого кадмия и хлористого цинка-0,01 %, активность деления клеток и структурные нарушения хромосомы проявились изменчивостью в сортах Қазақстанская 3, Шағала, Женис и Лютесценс 32. При обработке сухого зерна пшеницы с концентрацией

0,1 % хлористого кадмия рост подроста привел к летальному состоянию, 0,01 % сдерживал рост подроста на 4 дня, а в растворе 0,001 % были одинаковыми темпами роста контрольных зерен. Напротив, 0,1 % вертикальный раствор хлористого цинка сдерживал рост подроста на 1 неделю, 0,01 % на три дня. Из исследованных концентраций 0,01 % раствор хлористого кадмия сдерживал рост подроста, вызвал хромосомные aberrации и морфологические изменчивости в выделении клеток. Поэтому концентрация кадмийской соли 0,01 % взята в качестве оптимальной концентрации для расширения предела изменчивости в пшенице. В связи с этим в исследовании было установлено, что 0,01% раствор хлористого кадмия является эффективной концентрацией, расширяющей пределы изменчивости пшеницы. Влияние раствора в этом количестве приводит к морфологическим изменениям в растениях (крошка стебля, удлинение колосья, увеличение количества и массы зерна в головном колосе, увеличение массы 1000 зерен и т.д.), измененные признаки постоянно наследуются в потомствах M1–M4. Получены мутантные линии Л1, Л2 и Л3, отличающиеся ценными селекционными пояса под влиянием 0,01 процентного раствора кадмийной соли на сорта Казахстанская 3 и Шагала. Был проведен генетический анализ типа развития этих измененных линий, в результате которого было установлено, что в результате скрещивания из сорта Шагала с измененной длиной (16 см), плотной Колосовой (0,80) растительности с призмобразной растительностью (0,50), ее летний тип (из гена *vtn*) на озимый тип (гена *Vrn*). В результате исследования Казахстан состоит из 3-х сортов мутантов Казахстана, 3-х сортов *Vrn* 1, *Vrn* 3. А выяснилось, что сорта Шагала состоят из генов *Vrn1*, *Vrn2*. Сорта, состоящие из генов *Vrn1*, *Vrn3*, указывают на быстрое созревание. Однако они отличались друг от друга по фазе иждивенчества.

Ключевые слова: пшеница, сорт, мутант, изменчивость, линия

Кіріспе

Селекция тәжірибесінде алғашқы материалды алудың шегін кеңейту үшін, бастапқы сорттан құнды белгілері бойынша, ерекшеленетін мутантты линияларды қолданудың болашағы зор (Bogdanova, 2003).

Қазіргі заманғы өсімдіктер селекциясының мақсаты — әртүрлі агроэкотипке арналып шығарылған сорттарды сыртқы орта жағдайына мүмкіндігіне көбірек бейімдей түсу, яғни белгілі бір генотип пен сыртқы ортаның абиотикалық және биотикалық факторлары арасындағы үйлесімділікті барынша арттыра түсу болып табылады (Bogdanova, 1998). Селекция үшін әр түрлі стресс жағдайларға төзімді сорттар шығарудың маңызы бар. Селекционерлер үшін жылдам пісетін сорттар шығару тиімді. Себебі кеш пісетін сорттар дәннің қалыптасу кезеңінен құрғақшылық кезеңге тап болады да, олардың сапасы төмендеп, өнімділігі аз болады. Сонымен қатар жаздық бидайлар кеш пісетін болса, солтүстік аймақтарда күздік суыққа шалынады (Larchenko, 2000). Осы проблемаларды шешу селекционерлердің негізгі мақсаты болып табылады.

Ол үшін жергілікті жерге бейімделген сорттардың жылдам пісу табиғатына генетикалық зерттеу жүргізу қажет. Өйткені, кеш пісетін сорттардың жоғары сапасы мен дән қалыптасуы төмендейді. Ауыл шаруашылығына құнды белгілердің барлығының бір сортта қалыптасуы мүмкін емес. Кейбір белгілер арасында кері корреляция жүреді. Мысалы, өнімділігі жоғарылаған сайын сапасы, өсімдік сабағының қысқалығы мен өнімділігі немесе өсімдіктің ауруға төзімділігі мен сапасының жоғарылауы әсер етеді (Chunetova, 2008: 1503-1507; Tokubayeva, 2013: 26–29, Omirbekova, 2009: 83–89; Shulembayeva, 2016: 19–23; Shulembayeva, 2014: 6–10). Жұмсақ бидайдың дамуы, жекелей алғанда тез жетілуі белгілі бір экологиялық жағдайларға байланысты. Ауыл шаруашылығына құнды белгілерді қалыптастыратын жеке гендердің рөлін зерттеу үшін изогенді линиялар қолайлы өсімдіктің белгілі бір ортаға бейімделуін анықтайтын жылдам пісу қасиеті жатады. Оның өнімділікке тікелей қатысы бар және қолайсыз сыртқы орта жағдайларынан /үсіктен, құрғақшылықтан, зиянкестерден, аурудан/ шығып кете алатын, сонымен қатар қолайлы жағдайларды түгелдей пайдалана алатын қабілетімен сипатталады. Жұмсақ бидайдың жылдам пісуіне көбінесе Vrn1-3 жүйесі әсер етеді (Rapport, 1993: 268; Pathirana, 2011; Roychowdhury, 2013: 149–187).

Сондықтан, сорттардың даму типін, жергілікті жағдайда, оның онтогенездегі фазааралық ұзындығы өсімдіктің өнімділігі мен жоғары және төменгі экстремальді температураға тұрақтылығымен ұштастыра отырып комплексті түрде зерттелгені дұрыс. Мұндай бағытталған зерттеулер селекцияда жылдам пісетін, яғни жетілу кезені қысқа, жұмсақ жаздық бидайлар шығаруға мүмкіндігін туғызады. Осыған байланысты жергілікті селекция мен гендік қорға әр түрлі шет елдерден шоғырланған сорттар мен линиялардың даму типін зерттеп, жылдам пісетін сорттар түрлерін генетикалық тұрғыдан талдау жүргізу селекцияның актуальды мәселесі болып табылады. Сондықтан зерттеу жұмысымыздың мақсаты: аймақталған және келешегі бар селекция сорттарынан алынған мутантты линиялардың даму типіне генетикалық талдау жүргізу.

Зерттеу әдістері мен материалдар

Зерттеу әдістері ретінде мутациялық, гибридологиялық, цитологиялық және моносомдық талдаулар қолданылды.

Тәжірибені жүргізу үшін материал ретінде жергілікті селекцияда кең қолданылатын, аудандастырылған жұмсақ бидай сорттары: Шағала, Лютесценс 32Казакхстанская 3, сортынан алынған мутантты линиялар және Казакхстанская 126 сортының моносомалық линиялары қолданылды. Зерттеуге алынған материалдар кадмийдің ауыр металл тұзымен ($CdCl_2$) өңделді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар

Жоғарыда атап өткен алкильді химиялық қосылыстардың дәнді дақылдарға әсері, көбінесе, селекция үшін құндылығы жоқ, морфологиялық өзгергіштікке (морфоз) және өсімдіктің хлорофил дәндерінің түзілмеуіне (хлороз) әкеледі (Cable, 2002). Сондықтан, өсімдіктің өзгергіштік шегін

ғана ұлғайтып, өніміне улы әсерін тигізбейтін химиялық қосылыстардың әлсіз концентрациясын іздеу керек. Мутация мәселесіне қызығушылық және орасан көп орындалған жұмыстарға қарамастан, өзгергіштіктің генетикалық табиғаты мен механизмі әліде болса жеткілікті зерттеуді қажет етеді. Ауыр металл тұзының әсерінен жұмсақ бидай сорттарында индукцияланған өзгергіштікке морфобиологиялық және цитогенетикалық тұрғыдан баға беру (Kihara, 2000).

Топырақтағы және өсімдіктегі кадмийдің мөлшері атомдық адсорбциялық әдіспен зерттелді. Өсімдіктің даму кезеңінде әсіресе пісіп жетілген уақытта кадмийдің мөлшері қауіпсіз концентрацияның шегінен жоғарламады. Бірақта жылжымалы кадмийдің жұмсақ бидайдың сорттары Қазақстанская 3, Шағала егілген ақшыл қоңыр топырақта кездесуі олардың дән - тұқымның металл қосылыстарымен және кадмийдің әртүрлі концентрациясымен өңделгендігімен байланыстыруға болады.

Мутагендердің тиімділігін бағалау үшін, митоздық индекс және хромосомалардың бұзылыстарын сипаттайтын мәліметтер кең қолданылады (Rapport, 1993: 268; Zhumabaeva 2017: 335.342; Larchenko, 2000: 16–20; Gomes-Arroyo және т.б., 2001: 591-594; Armoг, 1985: 351). Олар химиялық, физикалық факторлардың әсерінен өсімдіктерде болған өзгергіштіктің дәрежесін бағалауға мүмкіндік береді. Хлорлы кадмий мен хлорлы цинктің белгілі бір концентрациясымен (0,01 %) индукцияланған алғашқы өскіннің өсуі, клетканың бөліну белсенділігі мен хромосомалардың құрылымдық бұзылыстары зерттелді. Химиялық қосылыстардың әртүрлі ертіндісінің өсімдікке әсері алғашқы күннен–ақ бидай өскінінің өсуінде байқалды. Хлорлы кадмий мен хлорлы цинктің белгілі бір – 0,01 % ертіндісімен өңделген тұқымның алғашқы өскінінің өсуі, клетканың бөліну белсенділігі мен хромосомалардың құрылымдық бұзылыстары Қазақстанская 3, Шағала, Жеңіс және Лютесценс 32 сорттарындағы өзгергіштікпен көрінді.

Бидайдың құрғақ дәнін хлорлы кадмийдің 0,1 % концентрациясымен өңдегенде, өскіннің өсуін летальды жағдайға әкелсе, 0,01 % өскіннің өсуін 4 күнге тежеді, ал 0,001 % ертіндісінде бақылау дәндерінің өсу қарқынымен бірдей болды. Керісінше, хлорлы цинктің 0,1 % тік ертіндісі өскіннің өсуін 1 аптаға, 0,01 % үш күнге тежеді.

Зерттелген концентрациялардың ішінде хлорлы кадмийдің 0,01 % ертіндісі өскіннің өсуін тежеп, клетканың бөлінуінде хромосомалық аберрациялар және морфологиялық өзгергіштіктер туғызды. Сондықтан, кадмий тұзының 0,01 % концентрациясы бидайдағы өзгергіштіктің шегін кеңейту үшін, оптимальды концентрация ретінде алынды.

Цинк тұзының 0,1 % және 0,01 % ертінділері өскіннің өсуін тежегенмен клетканың бөлінуі мен морфологиялық белгілерінде айтарлықтай өзгеріс бермеді. Барлық сорттардың дәндерін хлорлы кадмийдің 0,01 % ертіндісімен бір мәрте өңдеу жүргізілді.

Қазақстанская 3 сортының хлорлы кадмий және хлорлы цинктің 0,01 %

ертінділерімен өңделген дәнінің өскініндегі меристемалық клеткалардың бөліну белсенділігін зерттеу үшін, бақылау сорты мен әрбір варианттарынан 500–ден астам клеткаларға цитологиялық талдау жүргізіліп, митоздық индекс есептелді. Химиялық қосылыстармен өңделген варианттардың ішінде хлорлы цинктің 0,01 % ертіндісіндегі клеткалардың бөлінуінің орташа белсенділігі ($4,75 \pm 0,05$) хлорлы кадмиймен өңдегенге ($2,25 \pm 0,02$) қарағанда жоғары болды (кесте А-1). Клетканың бөліну белсенділігі екі вариантта да, бақылаумен ($6,61 \pm 0,02$) салыстырғанда төмен көрсеткіштерімен сипатталды (1-кесте).

Кесте 1. Хлорлы кадмий мен хлорлы цинктің концентрациясына байланысты Қазақстанская 3 сортының меристемалық ұлпасындағы клетканың митоздық белсенділігі

Тәжірбие	Қаралған клеткалар саны	Көрінген митоздар	Митоздық индекс пайызы	Митоз кезеңі					
				профаза		метафаза		анафаза	
				саны	%	саны	%	саны	%
Бақылау	523	177	$6,61 \pm 0,02$	102	0,19	46	0,08	29	0,05
ZnCl ₂ 0,01	654	127	$4,75 \pm 0,05$	63	0,09	26	0,03	38	0,05
CdCl ₂ 0,01	549	86	$2,25 \pm 0,02$	15	0,02	31	0,05	40	0,07
CdCl ₂ + ZnCl ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZnCl ₂ + CdCl ₂	589	70	$0,54 \pm 0,03$	35	0,05	24	0,04	11	0,01

Бұл химиялық қосылыстардың бір қатардағы тұздарға жатуына қарамастан, клетканың бөлінуіне әртүрлі әсер ететіндігі байқалды. Хлорлы цинктің әсерінен клетканың бөліну белсенділігі жылдамдаса, ал хлорлы кадмийдің әсерінен клетканың бөліну қарқыны тежелді, яғни оның өсімдікке зиянды әсері бар. Сонымен қатар, бірлескен екі тұздың өсімдікке әртүрлі бағыттағы әсері байқалды: бірінші бағытында – тұқымды алдымен хлорлы кадмийдің судағы ертіндісімен 5 сағат өңдегеннен кейін, дистильді сумен шайылып, қосымша 5 сағат хлорлы цинктің ертіндісінде ұсталды. Екінші бағытында, керісінше, өндеуге алдымен хлорлы цинк алынды. Екі бағыттағы өндеудің біріншісі өсімдікті өсірмей тастаса, екіншісі клетканың бөліну белсенділігін тежеді.

Тәжірибеде қолданған хлорлы кадмийдің 0,01 % концентрациясы меристемалық клетканың бөлінуінде аберрациялар тудырды: екі-үш ядролы және ядросыз клеткалар, хромосомадағы ахроматин жіпшелерінің бұзылуы, анафазадағы көпірлер, сақиналар.

Хлорлы кадмийдің әсерінен Қазақстанская 3, Шағала сорттарының М2 ұрпағында вегетациялық кезеңі бақылауға қарағанда 15–17 күнге кешікті.

Шағала және Қазақстанская 3 сорттарының М3 және М4 ұрпақтарында вегетациялық кезеңінің ұзақтығы бақылау вариантымен салыстырғанда 2–3 күнге кешеуілдеді. Өсімдіктің онтогенездегі өсіп жетілуінің тежелуі ұрпақтан — ұрпаққа тұрақты берілгенімен, оның бұл қасиеттерінің көріну шегі сыртқы орта жағдайына бағынышты екендігі көрінді.

Тек, Лютесценс 32 сортының өзгерген өсімдігінің масақтану және пісу

кезеңдері алғашқы сортпен бірдей болды. Бірде бір мутантты линиялардың толық пісіп–жетілу кезеңі бақылау сорттарымен салыстырғанда ерте басталмады.

Мутантты линиялардың M2-M4–тегі масақтану және пісу уақытына фенологиялық бақылау нәтижесінде, өсімдіктердің даму жылдамдығы алғашқы сорттармен салыстырғанда кеш пісетіні байқалды. Ерте пісетін мутанттарға қысқа сабақты скверхедтер, компактоидтар, мұртшалы, мұртшасыз сирек масақтылар, ал кеш пісетіндерге (4–8 күнге) цилиндр және тығыз масақты линиялар жатты. Сонымен, кадмий тұзының әсерінен жұмсақ бидай дәндерінің өніп - жетілуі бақылау варианттарымен салыстырғанда M1-M2 ұрпақтарында 1–2 аптаға тежелсе, ал M3-M4 ұрпақтарында 3–4 күнге тежелді.

Тәжірибе варианттарының дәнінің өнуі мен өсіп — жетілуі генотиптің ерекшелігіне және орта жағдайына бағынышты. Ауыр металл тұзының әсері тек бір кезеңді қамтымай, барлық кезеңде өсімдіктің өсіп дамуына әсерін тигізетіні тәжірибе барысында дәлелденді.

Селекция моделі үшін жылдам пісетін, ауруға төзімді, өнімді, сапасы жоғары сорттарды шығару үшін сандық және сапалық белгілердің генетикалық табиғатын әртүрлі селекциялық параметрлерді комплексті зерттеу арқылы ғана жоғары нәтижеге жетуге және алғашқы құнды материалды будандастыру үшін сұрыптап алуға болады. Мұндай құнды сорттар түрлері мен әртүрлі гендер жүйесі бойынша изогенді линиялар еліміздің жұмсақ бидайдан гендік қорын жинақтауға мүмкіндік береді (Foy, 2005: 511–566; Cable, 2002: 129–13; Kihara, 2000:19–24).

Казахстанская 3 және Шағала сорттарынан өзгерген белгілерімен өсімдіктерді алғашқы сорттармен, талдаушы будандастыру жүргізілді. Казахстанская 3 сортының зерттелген белгілерінің өзгерген және қарапайым өсімдіктерге ажырауы 1:1 болып, F_2 ұрпағындағы 3:1 қатынасында ажырауы мутантты белгілердің моногенді тұқым қуалайтындығын дәлелдейді.

Шағала сортының тығыз масақты және жапырақ құлақшасының қоңыр қошқыл түсімен өсімдіктерін алғашқы сортпен талдаушы будандастыру нәтижесінде, қалыпты және өзгерген өсімдіктердің шығуы 1:1 болып, F_2 – де 3:1 қатынасына ажырады, яғни мутантты белгі моногенді, доминантты тұқым қуалайды. Керісінше, сабақтың түптенуі мен масақтың ұзаруынан талдаушы будандастыру нәтижесі 3:1 қатынасына, ал F_2 популяциясындағы ажырау 15:1 және 13:3 қатынастарын көрсетті (2-кесте).

Бұдан, мутантты линиялардың келтірілген белгілерінің күрделі, аллельді емес гендердің әсерінен (полигенді және эпистазды) тұқым қуалайтындығы табылды.

Шағала сортынан өзгерген ұзын (16 см), тығыз масақты (0,80) өсімдікті бақылау сортының (0,50) призма тәрізді өсімдігімен будандастыру нәтижесінде, оның жаздық типі (v_{rn} генінен) күздік типіне (V_{rn} геніне) ауысқаны анықталды. Жаздық егістікте масақтанбай түптену қалпында қалған өсімдік саны төртеу болса, оның біреуі масақтанып, өнім берді.

Кесте 2 - Қазақстанская 3 және Шағала сорттарынан өзгерген белгілердің, BC_1 , F_2 ұрпақтарындағы ажырауы

Мутанттардың формалардың белгілері	Мутанттар мен қарапайым өсімдіктердің қатынасы					
	BC_1			F_2		
	Фактілік	Теориялық	χ^2	Фактілік	Теориялық	χ^2
Линия Л1						
Масақтың ұзындығы	27:25	1:1	0,06	188:57	3:1	0,40
Мұртшасыз масақ	32:29	1:1	0,04	168:48	3:1	0,89
Қоңыр қошқыл сабақ	10:13	1:1	0,20	126:32	3:1	1,89
Жапырақтың түктілігі	8:10	1:1	0,20	112:28	3:1	1,87
Линия Л3	22:20	1:1	0,90	118:31	3:1	1,38
Сабақтың тізеленуі						
Сабақтың түптену саны	45:13	3:1	0,20	120:5	15:1	1,14
Масақтың ұзындығы	45:18	3:1	0,42	223:51	13:3	0,00
Жапырақ құлақшасының қоңыр қошқыл түсі	19:23	1:1	0,38	97:29	3:1	0,26
Тығыз масақты	33:31	1:1	0,06	85: 54	3:1	1,38

Өздігінен тоздандыған өзгерген өсімдіктің ұрпағы күздік егістікте жаппай масақтанғанына қарағанда Шағала сортының даму жылдамдығына жауапты ген гетероаллельді $-Vrn_1Vrn_1vrn_2vrn_2$ генотипінен тұратындығын, яғни Шағала сортының әрі күздік әрі жаздық жағдайға бейімделген даму типімен ерекшеленетіндігін дәлелдейді.

Сонымен, кадмий тұзының әсерінен Қазақстанская 3 сортынан шыққан мутантты өсімдіктердің генотипі мен өзгерген белгінің доминантты тұқым қуалауы талдаушы будандастыру нәтижесінде белгілі болса, ал F_2 -де мутантты белгілердің неше генмен тұқымқуалайтындығы анықталды.

Шағала сортының тәжірибе вариантында F_2 ұрпақтағы ажырау сабақтың түптенуінен 15:1, масақтың ұзындығынан 13:3, ал масақтың тығыздылығынан 9:7 қатынастарына сәйкес келіп, аллельді емес гендердің күрделі тұқым Шағала және Қазақстанская 3 сорттарының М1 мутантты белгілерінің (сабақтың буынының жуандануы, сабақтың тізеленуі, түптенуі, дәннің формасы, масақтың түсі, мұртшалылығы) қасиеті реципрокты будандастырудың бағытына байланыссыз өзгермей тұқым қуаладықуалайтындығы байқалды.

Өсімдіктердің даму типтерін экспериментальды түрде күздік және жаздық типке дәлдікпен шектеу қиынға соғады. Көбінесе бұл шек тәжірибе өтетін орта жағдайына байланысты бидайдың вегетациялық кезеңінің ұзындығымен анықталады. Бұл шек ауа-райы жағдайына байланысты ауытқып отырады. Сондықтан, жаздық және күздік шегін дәлдікпен анықтайтын экспрессивтілігі төмен $Vrn2$ генінен жаздық бидай сортын экспериментке қолданып, алғашқы сабақтану кезеңін анықтау қажет. Жаздық бидай сортының генотипі кез-келген доминантты Vrn гендерімен анықталады, ал күздік сорттар барлық доминантты локустардың $/Vrn1 Vrn1 Vrn2 Vrn2 Vrn3 Vrn3 Vrn4 Vrn4/$ рецессивті аллельдерімен анықталады (Larchenko, 2000).

Келесі маңызды жүйе — *ppd* локусы /*photoperiod*-фотопериодтық күннің ұзақтық өзгерісіне әртүрлі әсері/. *Vrn* генотиптері белгілі-бір орта жағдайында даму жылдамдығы бойынша әртүрлілікті қамтамасыз етеді. Сонымен қатар яровизация мен фотопериод реакциясына байланысы жоқ генетикалық әртүрліліктің бөлігі бар екендігі анықталды. Ол *Vrn* және *ppd* локустары бойынша белгілі бір генотиптің 4 күннен 10 күнге дейінгі аралықтағы айырмашылықты анықтайтын жүйе, яғни генотипке тән даму жылдамдығы деген ұғым. *Vrn* жүйесінен рецессивті локустар *Vrn1*, *Vrn2* және *Vrn3* түпкілікті зерттелген гендер. Олар яровизациялық реакцияны анықтайды, күздік сорттарға тән және *ppd* гендерінен әртүрлі болады (3-кесте).

Vrn гендері бойынша бір немесе бірнеше доминантты аллельдерден тұратын жүйе төменгі температураға яровизациялануды жартылай немесе толық тежейді. Мұндай генотиптерге жаздық сорттар тән, олар да фотопериод жүйесі бойынша айырмашылығы бар. Екі генетикалық жүйеден /даму типі *Vrn* - фотокезең *ppd*/ тұратын генотиптер екі жақтылық қасиет көрсетеді, әрі күздік, әрі жаздық даму типін сипаттайды. Мұндай гомозиготты генотипке *Vrn2* локусы бойынша доминантты, ол басқа локустардан екі система бойынша да рецессивті гендер тән - *Vrn1 Vrn2 Vrn3 ppd1 ppd2 ppd3* (Kihara, 2000).

Кесте 3.- Селекцияда будандастырылған сорттардың өскен күннен бастап, масақтануға дейінгі вегетациялық кезеңі

Сорттар	Себу күні	Өскіннің шығу күні	Бидайдың масақтану күні
Қазақстан 3	15.04	21.04	12.06
Қазақстан мутант 3	15.04	21.04	10.06
Линия 1	15.04	21.04	14.06
Шағала	15.04	21.04	14.06
Линия 2	15.04	21.04	21.06
Линия 3	15.04	21.04	21.06

Көптеген авторлардың айтуынша, (Omirbekova, 2009; Shulembaeva, 2016: 19–23; Shulembayeva және т.б., 2014: 6–10; Pathirana 2012: 107–125; Roychowdhury, 2013: 149–187). *Vrn1* геніне тұратын сорттар яровизациялануды қажет етпейді, жылдам піседі. Қазақстан 3, Линия 1, Линия2 сорттары *Vrn1* генінен тұрады, яғни бұл локус жылдам пісуді анықтайды, алайда олар 21-ші маусымда масақтанды [3Л кесте], ал қалған сорттардың ерте піскені көрінді. Сірә бұл сорттарда масақтануды тежеп отыратын *ppd* гені болуы мүмкін. *ppd* локусы фотокезеңді көрсетеді. Бұл кезең күннің ұзақтығына байланысты өсіп шығу, масақтану кезеңдерін тежеуге әсер ететін ген. Кез- келген сортқа әсер етпейді. *ppd* генінің әсері белгілі бір генотипке байланысты (Chunetova, 2008). Зерттеу нәтижесінде Қазақстан 3, Қазақстан мутант 3 сорттары *Vrn 1*, *Vrn 3* гендерінен тұрады. Ал, Шағала сорттары *Vrn1*, *Vrn2* гендерінен тұратындығы анықталды. *Vrn1*, *Vrn3* гендерінен тұратын сорттар жылдам пісетіндігін көрсетеді. Алайда, олардың бір-бірінен масақтану кезеңі бойынша өзгешелігі болды.

REFERENCES

- Armor V.A. Methods of field experiment. M.: Agropromizdat, 1985.351 p.
- Bogdanova E.D. Epigenetic variability induced by nicotinic acid. *Genetika*, 2003. Vol. 39. № 9. Pp. 1–6. (Bogdanova, E.D., Epigenetic Variation, Induced in *Triticum aestivum* L. by Nicotinic Acid., [Rus.J. Genetics, 2003. V.39, №. 9. Pp.1221–1227].)
- Bogdanova E.D. Effect of nicotinic acid on genetic variability in wheat // Abstr. Of the 18th Intern. Congr. of genetics (August 10–15, 1998). Beijing, China, 1998. P.140.
- Beibitgul Zhumabaeva *et al.* / OnLine Journal of Biological Sciences 2017, 17 (4): 335.342.
- Chunetova Zh.Zh., Omirbekova N.Zh., Shulembaeva K.K. Morphogenetic variability of soft wheat varieties induced by CdCl₂ // *Genetics*, 2008. T.44, №11. Pp. 1503–1507.
- Cable V.V. Rajuse L.M. Walker-Simmons M.K., Jones S.S. Mapping of abscisic acid responsive genes and a Vpl to chromosomes in wheat and *Lophophjrum elongatum* // *Genome*. 2002. -Vol.37. № 1. - P. 129–13.
- Foy C.D., Chaney R.L., White M. The physiology of metal toxicity in plants, *Ann Rev Plant Physiol. J.*, 2005. 29. Pp. 511–566.
- Gomes-Arroyo S., Cortes-Eslava J., Bedolla-Cansino R.M. and all. Sister chromatid exchange induced by heavy metals in *Vicia faba* // *Biologia Plantarum*, 2001. 44 (4). Pp. 591–594.
- Kihara H. Cutologische und genetische Studien bei wichtigen Getreidearten mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten der Chromosomen und Sterilität in den Bastarden. - *Ven. Coll. Sc. Kusto JmP. Univ 1.1* -2000.19–24.
- Larchenko E.A., Morgun V.V. Comparative analysis of hereditary variability of plants during mutagen treatment of generative cells and maize seeds // *Tsitol Genet.* 2000. T.34. № 4. Pp.17–19.
- Larchenko E.A., Morgun V.V. Comparative analysis of hereditary variability of plants during mutagen treatment of generative cells and maize seeds // *Tsitol Genet.* - 2000. - T. 34. №4. Pp.16–20.
- Omirbekova N.Zh. Evaluation of the effect of CdCl₂ on the anatomical structure of soft wheat (*Triticum aestivum* L.) // *Bulletin of KazNU, Ecological series*, No. 1 (24) 2009. Pp. 83–89.
- Pathirana R. Plant mutation breeding in agriculture. In: Hemming D., ed. *Plant sciences reviews* 2011. Cambridge: CABI, 2012. Pp.107–125.
- Rappoport I.A. Discovery of chemical mutagenesis. Selected works. Moscow: Nauka, 1993. 268 p.
- Roychowdhury R., Tah J. Mutagenesis - a potential approach for crop improvement. In: Hakeem K.R., Ahmad P., Ozturk M., ed. *Crop improvement: new approaches and modern techniques*. New York (NY): Springer, 2013. Pp.149–187.
- Shulembaeva K.K., Chunetova Zh.Zh., Zhussupova A.I. Distant and intraspecific hybridization, induced mutagenesis in soft bread wheat. *International Journal of Biology and Chemistry*, 2016. 9 (1). Pp.19–23.
- Shulembayeva K.K., Chunetova Zh.Zh., Dauletbayeva S.B., Tokubayeva A.A., Omirbekova N.Zh., Zhunusbayeva Zh.K., Zhussupova A.I. Some results of the breeding and genetic studies of common wheat in the south-east of Kazakhstan // *International Journal of Biology and Chemistry*, 2014. 2 (6). Pp. 6–10.
- Tokubayeva A.A., Shulembaeva K.K., Zhanayeva A.B. Cytological analysis of distant hybrids of the soft wheat. *International Journal of Biology and Chemistry*, 2013. 6 (2). Pp. 26–29.

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

B.Z. Abdeliev, D. Baiboz STUDY OF GENETIC DIVERSITY OF PATHOGENIC MICROORGANISMS.....	5
D. Zhanabergenova, Zh.Zh.Chunetova, B.A. Zhumabaeva GENETIC ANALYSIS OF THE TYPES OF DEVELOPMENT OF MUTANT LINES FROM COMMON WHEAT VARIETIES.....	13
M.G. Kairova, P.V. Vesselova, G.M. Kudabayeva, G.T. Sitpayeva POPLAR SPECIES IN KAZAKHSTAN AND SOME GENOTYPING PROBLEMS.....	24
M.T. Kargayeva, Kh.A. Aubakirov, B.I. Toktosunov, S.D. Mongush, A.Kh. Abdurasulov, D.A. Baimukanov BIOLOGICAL FEATURES OF MILKING MARES OF LOCAL EURASIAN BREEDS.....	33
S. Manukyan ANISOTROPY OF MICROORGANISMS IN DIFFERENT PARTS OF DUTCH CHEESE MASS PRODUCED BY TWO-SIDED PRESSING.....	43
A.A. Nussupova, S.B. Dauletbaeva STUDY OF PRODUCTIVITY AND LEAF RUST RESISTANCE OF WHEAT ISOGENIC LINES.....	52
V.G. Semenov, V.G. Tyurin, A.V. Luzova, E.P. Simurzina, A.P. Semenova SCIENTIFIC AND PRACTICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF IMMUNOTROPIC AGENTS IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF COW MASTITIS.....	68
Ye.A. Simanchuk, G.J. Sultangazina, A.N. Kuprijanov NATURAL OVERGROWTH OF THE DUMP SITES OF MINING ENTERPRISES IN THE KOSTANAY REGION.....	82

PHYSICAL SCIENCES

Zh.K. Aimasheva, D.V. Ismailov, Z.A. Oman, B.G. Orynbai SYNTHESIS OF FULLERENES IN ANC DISCHARGE AND THEIR PURIFICATION FROM IMPURITIES.....	96
---	----

E.B. Arinov, L.R. Kundakova, N.A. Ispulov, A.K. Seitkhanova, A.Zh. Zhumabekov THE SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ELASTIC DISTURBANCES IN THE CYLINDRICAL COORDINATE SYSTEM WITH REGARD TO THE INERTIAL COMPONENTS.....	108
D.M. Zharylgapova, A.Zh. Seytmuratov SHORT-RANGE RADIO COMMUNICATION SYSTEMS CALCULATION.....	125
V.Yu. Kim, I.M. Izmailova, A.Z. Umirbayeva, A. Beket, B. Talgatuly AN ASTRONOMICAL CALENDAR. A PROGRAM AND ALGORITHMS.....	136
N.O. Koylyk, A. Dalelkhankyzy, G.A. Kaptagay, A. Kokazhaeva, N.B. Shambulov GROUP-THEORETICAL RESEARCH COLLECTIVE STATES OF MULTI-NUCLEON NUCLEAR SYSTEMS.....	148
A. Marasulov, I.I. Safarov, M.Kh. Tessaev, G.A. Abdraimova, A.S. Tolep PROPERTIES OF SURFACE WAVES IN A VISCOELASTIC HOLLOW CYLINDER.....	164
A.Zh. Omar, A.B. Manapbayeva, M.T. Kyzgarina, T. Komeshe, N.Sh. Alimgazinova STUDIES OF REGIONS IN THE AQUILA MOLECULAR CLOUD BY THE METHOD OF CO SELECTIVE DISSOCIATION.....	180
A.J. Ospanova, G.N. Shynykulova, N.N. Shynykulova, Y.B. Jumanov ACTION OF EXTERNAL MAGNETS ON A THREE-PHASE ELECTRIC GENERATOR.....	192
Shomshekova S.A. A REVIEW OF MACHINE LEARNING APPLICATIONS IN ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS.....	206

CHEMISTRY

G.B. Begimbayeva, R.O. Orynbassar, A.K. Zhumabekova ON THE IMPACT OF STORAGE TIME ON THE COMPOSITION OF TECHNOLOGICAL LIME FOR FERROALLOY PRODUCTION.....	216
--	-----

N.B. Zhumadilda, N.G. Gemejiyeva, Zh.Zh. Karzhaubekova, N.A. Sultanova PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....	229
S.A. Dzhumadullaeva, A.B. Bayeshov, A.V. Kolesnikov CATALYTIC SYNTHESIS OF CARBOXYLIC ACID HYDRAZIDES OF VARIOUS STRUCTURES.....	243
M.M. Zinalieva, Z.Zh. Seidakhmetova, E.K. Assembayeva, D.E. Nurmukhanbetova, A.N. Aralbaeva THE STUDY OF THE BIOLOGICAL VALUE OF CURD CHEESES ENRICHED WITH HERBAL SUPPLEMENTS.....	254
M.R. Mamedova, A.B. Ibraimov, K. Ashimuly, S.S. Yegemova, M.B. Alimzhanova VALIDATION OF THE METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS OF ENDOCRINE DESTRUCTORS IN WATER.....	265
S.S. Mendigaliyeva, I.S. Irgibaeva, N.N. Barashkov, T.V. Sakhno, A.A. Aldongarov SYNTHESIS AND APPLICATION OF NANOTRACERS BASED ON MIXED IRON-COBALT OXIDE FOR EVALUATION OF THE QUALITY OF MIXING IN LIQUID FEED.....	282
Zh.D. Tanatarova, E.K. Assembayeva, Z.Zh. Seidakhmetova, D.E. Nurmukhanbetova, A.B. Toktamyssova STUDY OF QUALITY AND SAFETY OF PROBIOTIC DAIRY PRODUCTS.....	293
A. Tukibayeva, R. Pankiewicz, A. Zhylysbayeva, G. Adyrbekova, D. Asylbekova SPECTROSCOPIC AND SEMIEMPIRICAL INVESTIGATIONS OF LASALOCID ESTER WITH 2,2'-TRITHIOETHANOL (LasTio) AND ITS COMPLEXES WITH MONOVALENT CATIONS.....	304
A.A. Sharipova, A.B. Isaeva, M. Lotfi, M.O. Issakhov, A.A. Babayev, S.B. Aidarova, G.M. Madybekova ANTI-TURBULENT MATERIALS BASED ON SURFACTANTS AND NANOPARTICLES.....	314

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Б.З. Абделиев, Д. Байбоз
ПАТОГЕНДІК МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ
ӘРТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....5

Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева
ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНАН АЛЫНҒАН МУТАНТТЫ
ЛИНИЯЛАРДЫҢ ДАМУ ТИПТЕРІНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....13

М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаяева, Г.Т. Ситпаева
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТЕРЕК ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ
ГЕНОТИПТЕУ МӘСЕЛЕСІ.....24

**М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш,
А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов**
ЕУРАЗИЯНЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ САУЫН БИЕЛЕРІНІҢ
БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....33

С.С. Манукян
ЕКІ ЖАҚТЫ ПРЕСС АРҚЫЛЫ ӨНДІРІЛГЕН ГОЛЛАНДИЯ ІРІМШІГІ
МАССАСЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ
МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ АНИЗОТРОПИЯСЫ.....43

А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева
БИДАЙДЫҢ ИЗОГЕНДІ ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН
ҚОҢЫР ТАТҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....52

В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова
СИБИРЛАРДА МАСТИТЕТТІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЕМДЕУ ҮШІН
ИММУНОТРОПТЫҚ ДӘРІЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ
ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕУІ.....68

Е.А. Симанчук, Г.Ж. Сұлтанғазина, А.Н. Куприянов
ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ КЕН ӨНДІРУ ӨНЕРКӘСІБІ
КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ҮЙІНДІЛЕРІНІҢ ТАБИҒИ ӨСУІ.....82

ФИЗИКА

Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Ә. Оман, Б.Ғ. Орынбай
ФУЛЛЕРЕННІҢ ДОҒАЛЫҚ РАЗРЯДТАҒЫ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ
ОНЫ ҚОСПАЛАРДАН ТАЗАРТУ.....96

Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова, А.Ж. Жумабеков ЦИЛИНДРЛІК КООРДИНАТАЛАР ЖҮЙЕСІНДЕ ИНЕРЦИЯЛЫҚ ҚОСЫЛҒЫШТАРДЫ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, СЕРПІМДІ АУЫТҚУЛАР ҮШІН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУ.....	108
Д.М. Жарылғапова, А.Ж. Сейтмұратов ҚЫСҚА АРАЛЫҚТАҒЫ РАДИОБАЙЛАНЫС ЖҮЙЕЛЕРІН ЕСЕПТЕУ....	125
В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талғатұлы АСТРОНОМИЯЛЫҚ КҮНТІЗБЕ. БАҒДАРЛАМА ЖӘНЕ АЛГОРИТМДЕР.....	136
Н.О. Қойлық, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева, Н.Б. Шамбулов КӨП НУКЛОНДЫ ЯДРОЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҰЖЫМДЫҚ КҮЙІН ТЕОРИЯЛЫҚ–ТОПТЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	148
А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, Ә.С. Төлеп ТҮТҚЫР-СЕРПІМДІ ҚУЫС ЦИЛИНДРДЕГІ БЕТТІК ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ.....	164
А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Көмеш, Н.Ш. Алимгазинова AQUILA МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҰЛТЫНЫҢ АЙМАҚТАРЫН СО ТАҢДАМАЛЫ ДИССОЦИАЦИЯСЫ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ.....	180
А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиникулова, Е.Б. Джуманов ҮШФАЗАЛЫ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРЛАРЫНА СЫРТҚЫ МАГНИТТЕРДІҢ ӘСЕР.....	192
С.А. Шомшекова АСТРОНОМИЯ ЖӘНЕ АСТРОФИЗИКА САЛАЛАРЫНДА МАШИНАМЕН ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША ШОЛУ.....	206
ХИМИЯ	
Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова ФЕРРОҚОРЫТПА ӨНДІРІСІНДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘКТИҢ ҚҰРАМЫНА САҚТАУ УАҚЫТЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	216
Н.Б. Жұмаділда, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Қаржаубекова, Н.А. Сұлтанова <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG. БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....	229

С.А. Жұмаділлаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников ҚҰРЫЛЫСЫ ӨРТҮРЛІ КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫ ГИДРАЗИДТЕРІНІҢ КАТАЛИТТІК СИНТЕЗІ.....	243
М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева ӨСІМДІК ТЕКТІ ҚОСПАЛАРМЕН БАЙТЫЛҒАН СҮЗБЕ ІРІМШІКТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	254
М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова СУДАҒЫ ЭНДОКРИНДЫҚ ДИСТРУКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ ӘДІСТЕМЕСІН ВАЛИДАЦИЯЛАУ.....	265
С.С. Мендіғалиева, И.С. Иргібаева, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно, А.А. Алдонгаров СҮЙЫҚ АЗЫМДА АРАЛАСТЫРУ САПАСЫН БАҒАЛАУ ҮШІН АРАС ТЕМІР-КОБАЛТ ОКСИДІНІҢ НЕГІЗІНДЕГІ НАНОТРЕКЕРЛЕРДІ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ.....	282
Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова ПРОБИОТИКАЛЫҚ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ.....	293
А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова ЛАЗАЛОЦИДТІҢ 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛМЕН ЭФИРИН (LasTio) ЖӘНЕ ОНЫҢ МОНОВАЛЕНТТІ КАТИОНДАРМЕН КОМПЛЕКСТЕРІН СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАРТЫЛАЙ ЭМПИРИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	304
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова БЕТТІК БЕЛСЕНДІ ЗАТТАР МЕН НАНОБӨЛШЕКТЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ТУРБУЛЕНТКЕ ҚАРСЫ МАТЕРИАЛДАР.....	314

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Б.З. Абделиев, Д. Байбоз ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	5
Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИПОВ РАЗВИТИЯ МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ ОТ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	13
М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаева, Ситпаева Г.Т. ВИДЫ ТОПОЛЯ В КАЗАХСТАНЕ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ.....	24
М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш, А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЙНЫХ КОБЫЛ МЕСТНЫХ ПОРОД ЕВРАЗИИ.....	33
С.С. Манукян АНИЗОТРОПИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ГОЛЛАНДСКОЙ СЫРНОЙ МАССЫ, ВЫРАБОТАННОЙ ДВУХСТОРОННИМ ПРЕССОВАНИЕМ.....	43
А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ.....	52
В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОТРОПНЫХ СРЕДСТВ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ТЕРАПИИ МАСТИТА КОРОВ.....	68
Е.А. Симанчук, Г.Ж. Султангазина, А.Н. Куприянов ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ОТВАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	82
ФИЗИКА	
Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Э. Оман, Б.Ф. Орынбай СИНТЕЗ Фуллеренов в дуговом разряде и их очистка от примесей.....	96

Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова, А.Ж. Жумабеков РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ УПРУГИХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ С УЧЕТОМ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ.....	108
Д.М. Жарылгапова, А.Ж. Сейтмуратов РАСЧЕТ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ.....	125
В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талгатулы АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ. ПРОГРАММА И АЛГОРИТМЫ.....	136
Н.О. Койлык, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева, Н.Б. Шамбулов ТЕОРЕТИКО–ГРУППОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ МНОГОНУКЛОННЫХ ЯДЕРНЫХ СИСТЕМ.....	148
А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, А.С. Тулеп СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ВЯЗКО-УПРУГОМ ПОЛОМ ЦИЛИНДРЕ.....	164
А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Комеш, Н.Ш. Алимгазина ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКОЙ С СЕЛЕКТИВНОЙ ДИССОЦИАЦИИ ОБЛАСТЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОГО ОБЛАКА AQUILA.....	180
А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиныкулова, Е.Б. Джуманов ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ МАГНИТОВ НА ТРЕХФАЗНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ.....	192
С.А. Шомшекова ОБЗОР ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКЕ.....	206

ХИМИЯ

Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова О ВОЗДЕЙСТВИИ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ НА СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗВЕСТИ ДЛЯ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	216
---	-----

Н.Б. Жумадильда, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Каржаубекова, Н.А. Султанова ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....	229
С.А. Джумадуллаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ГИДРАЗИДОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ.....	243
М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНЫХ СЫРОВ, ОБОГАЩЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ.....	254
М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА ЭНДОКРИННЫХ ДЕСТРУКТОРОВ В ВОДЕ.....	265
С.С. Мендигалиева, С. Иргибаетова, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА И КОБАЛЬТА В КАЧЕСТВЕ НАНОТРЕЙСЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СМЕШИВАНИЯ В ЖИДКИХ КОРМАХ.....	282
Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	293
А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ И ПОЛУЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФИРА ЛАЗАЛОЦИДА С 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛОМ (<i>LasTio</i>) И ЕГО КОМПЛЕКСОВ С ОДНОВАЛЕНТНЫМИ КАТИОНАМИ.....	304
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПАВ И НАНОЧАСТИЦ.....	314

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). 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
ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)
<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК Р. Жәліқызы

Редакторы: М.С. Ахметова, Д.С. Аленов

Верстка на компьютере Г.Д. Жадырановой

Подписано в печать 30.03.2023.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

22,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.