

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

2022 • 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:

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, Корея биогылым 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, 2022

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 Асаия 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

МАЛЬБА 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 Абжанович, 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 Нурғали Жабағевич, 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, Казахстанско-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, 2022

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, 2022

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

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

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1483.169>

Volume 4, 29-40

УДК 579.266

І.Ж. Қарабаева^{1*}, Р.К. Сыдыкбекова¹, К.Н. Тодерич²

¹әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

²Тоттори Университеті, Тоттори, Жапония.

E-mail: karabaeva_94@mail.ru

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТҰЗДЫ ТОПЫРАҒЫНАН ЦЕЛЛЮЛОЗА
ЫДЫРАТУШЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫ БӨЛІП АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Экстремалды жағдайда, соның ішінде тұзды ортада целлюлозаны ыдырататын микроорганизмдер орасан зор биотехнологиялық мүмкіншілікке ие. Осыған байланысты тұзды топырақ микрофлорасын зерттеу және экстремалды экологиялық жағдайларға бейімделген микроорганизмдерді бөліп алу айтарлықтай ғылыми және практикалық қызығушылық тудырады. Зерттеу жұмысында Қызылорда және Алматы облысының тұзды топырақ үлгілерінен целлюлоза ыдыратушы микроорганизмдердің бөліп алу және олардың түйежоңышқа (*Melilotus albus*, Аркас сорты) тұқымының өсуін ынталандыру белсенділігі анықталынды. Сонымен тұзды топырақ үлгілерінен целлюлолитикалық бактериялардың 96 изоляттары бөліп алынды. Олардың Na-КМЦ қосылған Гетчинсон коректік ортасында өсу қабілеттіліктеріне зерттеу барысында, тек 15 изолятта Na-КМЦ 10 мм дейін және $20,7 \pm 0,04$ мм дейін гидролиздейтіндігі анықталды. Зерттелген бактерия изоляттарының арасында 3 изоляттың ғана 11В, 12 В және 8-13 МС Na-КМЦ гидролизі айтарлықтай жоғары болып, $17,3 \pm 0,03$ мм-ден $20,7 \pm 0,04$ мм аралығын құрады. Іріктеп алған 8-13 МС, 11В және 12 В штамдарының культуральды сұйықтықтарының ақ түйежоңышқа өсімдігінің өсуіне әсері бақыланды. Зерттеу нәтижесі 8-13 МС және 12 В штамдарының культуральды сұйықтықтарының тәжірибенің 10-тәулігінде түйежоңышқа өсімдігінің сабағы мен тамырының биометриялық көрсеткіштеріне айтарлықтай қолайлы әсер етіп, тұқымының өніп шығуы мен өсуін жоғарлатқаны байқалды. Сонымен қатар 8-13 МС және 12 В штамдарын түйежоңышқа өсімдігінің өсуіне ықпал етуін зерттеуге арналған модельдік тәжірибелерде де жоғары қабілеттілік (92,2-96,5%) көрететіндігі анықталынды.

Түйін сөздер: фитомелиорант, түйежоңышқа, өсуді ынталандырушы белсенділік, целлюлолитикалық микроорганизмдер, топырақтың тұздануы, тиімді микроорганизмдер.

І.Ж. Қарабаева^{1*}, Р.К. Сыдыкбекова¹, К.Н. Тодерич²

¹Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

²Университет Тоттори, Тоттори, Япония.

E-mail: karabaeva_94@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ КАЗАХСТАНА

Аннотация. Микроорганизмы, разлагающие целлюлозу в экстремальных условиях, в том числе при высокой солености, обладают огромным биотехнологическим потенциалом. В связи с этим изучение микрофлоры засоленных почв и выделение микроорганизмов, адаптированных к экстремальным условиям среды, представляет значительный научный и практический интерес. В работе были выделены целлюлозоразрушающие микроорганизмы из образцов засоленных почв Кызылординской и Алматинской областей и изучены их активность по стимуляции роста семян донника (*Melilotus albus*, сорт Аркас). Так, из образцов засоленных почв выделено 96 изолятов целлюлолитических бактерий. При изучении их способности к росту на питательных средах с добавлением Na-КМЦ в культуральной среде Хетчинсона только у 15 изолятов выявлен гидролиз Na-КМЦ до $20,7 \pm 0,04$ мм. Гидролиз Na-КМЦ было значительно выше у изолятов 11Б, 12Б и 8-13 МС среди исследованных изолятов бактерии и колебался от $17,3 \pm 0,03$ мм до $20,7 \pm 0,04$ мм. При изучении влияние культуральные жидкости штаммов 8-13 МС, 11В и 12В на рост растений донника белого показали, высокое эффективность на биометрические показатели стебля и корней растения на 10-е сутки эксперимента и повышали всхожесть семян и рост. Кроме того, было установлено, что штаммы 8-13 МС и 12 В проявляют высокую эффективность (92,2-96,5%) в модельных опытах по изучению влияния роста растений донника.

Ключевые слова: фитомелиорант, донник, ростостимулирующая активность, целлюлолитические микроорганизмы, засоление почв, эффективные микроорганизмы.

I. Karabaeva^{1*}, R. Sydykbekova¹, K. Toderich²

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

²Tottori University, Tottori, Japan.

E-mail: karabaeva_94@mail.ru

RESEARCH OF CELLULOLYTIC BACTERIA ISOLATED FROM SALINE SOILS OF KAZAKHSTAN

Abstract. Microorganisms that decompose cellulose under extreme conditions, including at high salinity, have a huge biotechnological potential. In this regard, the study of the microflora of saline soils and the isolation of microorganisms adapted to extreme environmental conditions is of considerable scientific and practical interest. In the work, cellulose-destroying microorganisms were isolated from samples of saline soils of the Kyzylorda and Almaty regions and their activity to stimulate the growth of *Melilotus albus* seeds (Arkas variety) was studied. Thus, 96 isolates of cellulolytic bacteria were isolated from samples of saline soils. When studying their ability to grow on nutrient media with the addition of Na-CMC in the Hetchinson culture medium, only 15 isolates revealed hydrolysis of Na-CMC to 20.7 ± 0.04 mm. Hydrolysis of Na-CMC was significantly higher in isolates 11B, 12B and 8-13 MS among the studied bacterial isolates and ranged from 17.3 ± 0.03 mm to 20.7 ± 0.04 mm. When studying the effect of culture fluids of strains 8-13 MS, 11B and 12B on the growth of white clover plants, they showed high efficiency on the biometric indicators of the stem and roots of the plant on the 10th day of the experiment and increased seed germination and growth. In addition, it was found that strains 8-13 MS and 12 V exhibit high efficiency (92.2-96.5%) in model experiments to study the effect of the growth of clover plants.

Key words: phytomeliorant, melilotus, growth-stimulating activity, cellulolytic microorganisms, soil salinization, effective microorganisms.

Кіріспе. Заманауи әлемдегі адамзат бірнеше деңгейдегі әртүрлі проблемаларға тап болуда. Солардың арасында экологиялық проблема ең маңызды болып саналады, себебі ол әр түрлі экожүйелерге, азық-түлік пен ауыл шаруашылығына, сонымен қатар адамдарға, жануарлар мен өсімдіктерге қауіп төндіреді. Сонымен қатар табиғи ортада әртүрлі абиотикалық және биотикалық факторлар өсімдіктердің өсуі мен өнім беруіне үнемі әсер етіп отырады. Кез келген абиотикалық фактор (тұздылық, ылғалдылық, температура) өсімдіктердің фотосинтез процессін және энергияны биомассаға айналдыру қабілетін шектеуі мүмкін. Бұл көбінесе ғаламдық азық-түлік қауіпсіздігі мен сапасы және ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі үшін негізгі шектеулер болып табылады.

Суда еритін топырақтағы әртүрлі тұз иондары, мысалы хлорид (Cl^-), натрий (Na^+), магний (Mg^{2+}), калий (K^+), бикарбонат (HCO_3^-), сульфат

(SO₄ 2-) ...), карбонат (CO₃ 2-) және кальций (Ca 2+) тұзданды тудыруы мүмкін (Воробьева, 2006). Тұздану - жартылай құрғақ және құрғақ аймақтарда жүретін табиғи процесс. Бұл жердің құнарлылығына айтарлықтай әсер етеді, сондықтан жергілікті, аймақтық және жаһандық деңгейде азық-түлік қауіпсіздігі мен экономикасына үлкен әсер етеді. Атап айтқанда, ауылшаруашылық топырақтарының тұздануы, бір жағынан, шөлейтті аудандардың үнемі көбеюіне, екінші жағынан, әр түрлі өсімдіктердің өнімділігіне және ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігіне қатты әсер етіп, зақымдауына байланысты ғаламдық проблемалардың бірі болып отыр.

Өсімдіктердің тұздануға төзімділігі олардың түрлеріне, тіпті сорттарына байланысты әр түрлі болғанымен, өсімдік дақылдарының көпшілігінің өсуіне тұздану теріс әсер етеді (Алехин, 2005). Тамыр аймағында тұздардың шамадан тыс жиналуы көбінесе топырақтың физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттерін нашарлатады, атап айтқанда бұл ауылшаруашылығына өндірісіне кері әсерін тигізеді (Гупта и др., 1983). Сонымен қатар, топырақтың шамадан тыс тұздануы өсімдіктердің өсуін тежейді, түрлердің алуантүрлілігін азайтады және өсімдік қауымдастығының құрамын өзгертеді. Алайда топырақтың микробтық қауымдастығына тұздылықтың әсері аз зерттелген (Методы микробиологии и биохимии почв: учебное пособие. Стипендия / Под ред. Д.Г. Звягинцева. - М., 1991).

Өсімдік тамырларымен өзара тығыз байланыста өмір сүретін кейбір микроорганизмдер өсімдіктердің өсуін жақсартуда маңызды қызметті атқарады (Генкель, 1982) немесе тұзды жағдайда өсірілген дақылдардың стрессін төмендетуі мүмкін (Удовенко, 1977).

Өсімдіктің өсуіне ықпал ететін бактериялардың өсуі әр түрлі процестерді жүзеге асыруға, соның ішінде әртүрлі метаболиттерді (экзополисахаридтер, индол сірке қышқылы және т.б.) өндіруге қабілеттілігіне байланысты (Нетрусов, 2004). Тұзды стресс жағдайында өсімдіктермен симбиотикалық қарым-қатынастар қалыптастыра алады және олардың өнімділігін жақсарта алады (Тарчевский, 2001). Сонымен қатар, өсімдіктердің өсуіне ықпал ететін бактериялар ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігіне тұздандудың әсерін азайтуға арналған экологиялық тұрақты құрал болып табылады.

Қазіргі уақытта өсімдіктердің өсуіне ықпал ететін бактериялардың ішінде целлюлолитикалық бактерияларды қолдануға көп көңіл бөлінуде. Қауіпсіз және экологиялық қолайлы бұл балама әдіс тұздылықты азайту және ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін арттыру тұрғысынан өте жетістігі мол болып саналады. Осыған байланысты жүргізілген зерттеулердің негізгі мақсаты Қызылорда және Алматы облысынан алынған тұзды топырақтардан целлюлолитикалық бактерияларды бөліп алу және зерттеу болды.

Зерттеудің негізгі бағыты: екіншілік тұзды топырақтардың биомелиарациясында қолданылатын целлюлолитикалық бактерияларды бөліп алу және зерттеу.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Зерттеу жұмысының нысаны

Қызылорда облысы Қарауылтөбе күріш алқапты жерінен алынған және Алматы облысының Балхаш ауданының тұзды топырақ үлгілерінен бөлініп алған микроорганизмдер және түйежоңышқа тұқымының Аркас сортын (*Melilotus albus*) қолданылды.

Тұзды топырақтан целлюлолитикалық бактерияларды бөліп алу. Тиісті нұсқаулықтарда ұсынылған стандартты қоректік орталар (Гетчинсон, Виноградский және Ковровцева орталары) мен әдістерді қолдана отырып бөлініп алынды.

Целлюлолитикалық бактерияларды бөлу үшін рН 7,2 синтетикалық қоректік ортасының бетіне стерильді сүзгі қағазымен топырақ суспензиясын элективті Гетчинсон және Виноградский ортасына егу әдісі қолданылды.

Целлюлолитикалық бактерияларды сұйық Ковровцева ортасында өсіру 180-200 айн/мин жылдамдықпен тербелістегі шайқағышта жүргізілді. Өсіру мерзімі 10-15 тәулік. Бактериялардың целлюлазалық белсенділігі туралы сүзгі қағазының гидролизі және сәйкес қайта есептеу дәрежесі бойынша бірл/мл-де көрсетілді.

Целлюлолитикалық белсенді микроорганизмдердің скринингі. Микроорганизмдердің целлюлозаны ыдырату қабілетін анықтау үшін микроорганизмдер дақылдарын көміртек көзі ретінде әртүрлі мөлшерде целлюлоза қосылған агарлы ортаның бетіне егу жүргізілді. Орта құрамы (г/л): натрий цитраты–1,29, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ – 4,75, KH_2PO_4 – 9,6, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,18. Көміртегі көзі ретінде 0,5% натрий тұзды карбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ) немесе 0,5% ұсақталған сүзгі қағазы енгізілді. Зерттелген микроорганизмдер 5 тәулік аралығында оптимальды жағдайда өсірілді. Инкубация кезеңі аяқталғаннан кейін Петри табақшаларындағы микроорганизм колонияларын 1% Конго қызыл бояумен 10 минут аралығында өңделді, содан кейін мұқият жуылды. Өскен колониялардың айналасындағы ағару аймағының диаметрі бойынша дақылдар шығаратын ферменттердің белсенділігі бағаланды. Гидролиз аймағын анықтау үшін микроорганизм колониясының шетінен ағару аймағының шекарасына дейін мм-мен өлшенді. Ағару аймағының диаметрі неғұрлым үлкен болса, соғұрлым целлюлолитикалық белсенділік жоғары болады (Teather, 1982).

Өсуді ынталандыру белсенділігін анықтау үшін тұқымдарды ылғалдандыру арқылы жүргізілді. Зерттелген целлюлоза ыдыратушы бактериялардың культуральды сұйықтықтары тиісті қоректік ортада алдын-ала шайқағышта өсірілді. Культуральды сұйықтық сүзілді, фильтрат 10 мл Петри табақшаларына құйылды, оған алдын-ала зарарсыздандырылған түйежоңышқа тұқымдары 24 сағатқа салынды. Бақылау нұсқасы үшін тұқымдар ағынды суға және стерильді қоректік ортаға салынған. Тұқымдар тәуліктік ылғалдандудан кейін Петри ыдыстарына ылғалданған сүзгі қағазымен мақтаға қойылды. Барлық нұсқалар ағынды судың тең мөлшерімен суланған. Тұқым саны, сабақтар мен тамырлардың ұзындығы тәжірибе мен бақылаудағы нұсқаларда бірдей ескерілді.

Фитомелиоранттың өнгіштігін анықтау ГОСТ 12038-84 халықаралық стандартына сәйкес фитомелиорантқа арналған сүзгі қағазында жүргізілді. Сонымен қатар, сұйық қоректік ортасында және топырақтың бір түрінде тұқымның өнгіштігі де анықталды, топырақ үлгісі өсімдік өсіру аймағынан тыс жерден алынды.

Целлюлолитикалық бактериялардың әртүрлі штамдарының белсенділігі wasek, Brill (Burns, Slater, 1982) әдісімен өсімдік тұқымдарының инокуляциясы кезінде зерттелінді. Өсімдік тұқымдары 70% этанолға бірнеше секундқа батырылды, кейін 0,01% HCl ерітіндісіне ауыстырылды, содан кейін бірнеше рет стерильді дистилденген сумен жуып, целлюлолитикалық бактериялардың суспензиясымен инокуляцияланды. Бақылау ретінде микроорганизм инокуляты культуральды сұйықтығымен өңделмеген тұқымдар болды. Екі апталық инкубациядан кейін өскіндердің биіктігі, тамырлардың ұзындығы мен саны, жасыл масса мен тамырлардың салмағы өлшеніп, осы көрсеткіштерді бақылау нұсқаларымен салыстырылды.

Нәтижелер. Тұзды топырақ үлгілерінен целлюлолитикалық бактерияларды бөліп алу. Қоршаған ортаның тұздану, құрғақшылық, ксенобиотиктер және тағы басқа стресстік факторлары ауылшаруашылығы өндірісіне арналған жұмыстарды жүргізу үшін өте қатты қолайсыздықтар туғызады. Көптеген әдебиеттерде жер бетінің 10% ғана қолайлы санатқа, 20% минеральді стрессті жер сипатында, 26% - шөлейтті және 15% суық жерлерге жіктелінеді екен (Бунчан и др., 2000).

Жоғары тұздылық едәуір кең таралған экологиялық стресстік факторлардың бірі болғандықтан, өсімдіктердің өнімділігіне, өсуі мен дамуына қолайсыз әсер етеді. Өсімдіктер қолайсыз жағдайда өсетіндіктен қосымша қорек және энергия көзін, гормональды жағдайын қалыптандыруды және тұзды стресстің қарқындылығын төмендетуді қажет етеді (Жумар и др., 2007).

Тұзданудың теріс әсеріне карамастан, тұздылығы мен техногендік әсері жоғары топырақтарда экстремалды экологиялық жағдайларда тіршілік ете алатын ерекше микрофлора қалыптасады. Сондықтанда минералданудың жоғары жағдайында тіршілік етуге бейімделген микроорганизмдер ерекше қызығушылық тудырады. Соңғы жылдары қоршаған ортаның тұздылығы жоғары эокжүйелердің микрофлорасын қарқынды зерттеу галофильді және галотолератты микроорганизмдерді окшаулауға және сипаттауға мүмкіндік берді. Олар тұз концентрациясының кең ауқымында белсенді өмір сүруге қабілетті және минералдану деңгейі жоғарылаған әр түрлі биотоптар мен антропогендік эокжүйелерде кездеседі (Chen, 2000). Осындай микроорганизмдердің ішінде целлюлолитикалық белсенділігі бар микроорганизмдердің маңызы зор. Целлюлолитикалық микроорганизмдер өте әртүрлі таксономиялық топтардың арасында кездеседі және оларды целлюлозальық қалдықтар жиналатын барлық биоталарда табуға болады.

Осыған байланысты зерттеу жұмысын ең алдымен Қызылорда облысы Қарауылтөбе ғылыми-өндірістік аймағынан және Алматы облысы, Балхаш

ауданы Бірлік алқабынан алынған тұзды топырақ үлгілерінен целлюлолитикалық микроорганизмдердің жалпы санын анықтаудан басталды.

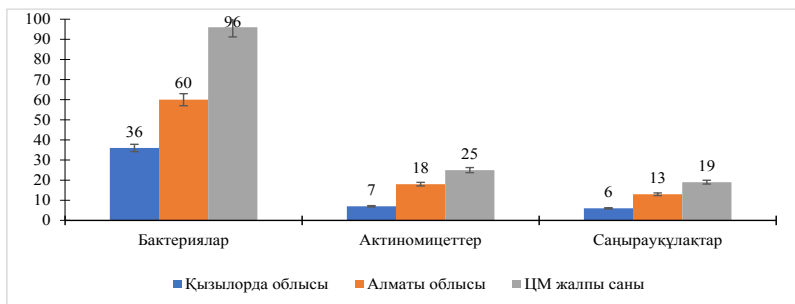
Жүргізілген зерттеу жұмыстары бойынша Қызылорда облысы мен Алматы облысы топырақ үлгілеріндегі целлюлолитикалық микроорганизмдердің популяцияларының үш тобының жалпы саны әртүрлі болғаны байқалды. Яғни Қызылорда облысы топырақ үлгісіндегі целлюлолитикалық бактериялардың саны $87,3 \pm 0,02 \times 10^3$ дейін КТБ г /топырақ болса, Алматы облысы топырақ үлгісіндегі целлюлозаны ыдыратушы бактериялардың 2 қатарға жоғары екендігі байқалып, $45,5 \pm 0,04 \times 10^5$ дейін КТБ г /топырақ құрады. Ал целлюлолитикалық актиномицеттердің саны $17,9 \pm 0,05 \times 10^2$ дан $25,6 \pm 0,07 \times 10^3$ дейін КТБ г /топырақ сәйкес болса, саңырауқұлақтардың саны 1 г топыраққа шаққанда $22,3 \pm 0,08 \times 10^2$ дан $33,2 \pm 0,06 \times 10^2$ дейін КТБ құрады (кесте 1).

1-кесте – Тұзды топырақтардағы аэробты целлюлолитикалық микроорганизмдердің саны

Топырақ үлгісі	Микроорганизмдердің саны, КТБ г /топырақ		
	Бактериялар	Актиномицеттер	Саңырауқұлақтар
Қызылорда облысы Қарауылтөбе ғылыми-өндірістік аймағы	$87,3 \pm 0,02 \times 10^3$	$17,9 \pm 0,05 \times 10^2$	$22,3 \pm 0,08 \times 10^2$
Алматы облысы, Балхаш ауданы, Бірлік алқабы	$45,5 \pm 0,04 \times 10^5$	$25,6 \pm 0,07 \times 10^3$	$33,2 \pm 0,06 \times 10^2$

Сонымен тұзды топырақ үлгілерінде целлюлолитикалық бактериялардың мөлшері актиномицеттер мен саңырауқұлақтарға қарағанда 2-3 есеге жоғары болды. Дегенмен де зерттелген целлюлолитикалық микроорганизмдердің үш тобының арасында саңырауқұлақтардың саны ең төменгі мөлшерде болғандығын атап көрсетуге болады. Кейбір әдебиеттерде целлюлолитикалық саңырауқұлақтардың шөлейтті жерлердің тұзды топырақтарында өсімдіктердің қалдықтары аз болуына байланысты көбінесе орманды жерлердің топырақтарында кездесу жиілігі жоғары болатындығын көрсетеді (Мэттис, et all, 1997).

Ары қарай зерттеу жұмысын жалғастыру мақсатында Қызылорда облысы Қарауылтөбе аймағынан және Алматы облысы, Балхаш ауданы Бірлік алқабынан алынған тұзды топырақ үлгілерінен кездесу жиілігі бойынша едәуір жоғары мөлшерде болған целлюлолитикалық бактериялардың 96 изоляттарын жеке бөліп алынды (сурет 1). Изоляттар қоректік ортада колониялардың сипаты бойынша бір бірінен ерекшеленді. Целлюлолитикалық бактериялардың изоляттарының колонияларының морфологиялық алуантүрлілігі тұзды топырақ үлгілеріне қарай өзара айырмашылықтар болды. Алматы облысы Балхаш ауданынан алынған топырақ үлгісінен бөлініп алған әртүрлі изоляттардың колонияларын Қызылорда облысы Қарауылтөбе аймағынан алынған топырақ үлгісімен салыстырып қарағанда бактерия изоляттарының колониялары морфологиялық көрінісі жағынан едәуір әркелкі болғаны байқалды.



Сурет 1 – Тұзды топырақтардан бөліп алған целлюлолитикалық микроорганизмдердің жалпы саны.

Зерттеу жұмысының келесі сатысында тұзды топырақ үлгілерінен бөлініп алынған 96 бактериялық изоляттар Гетчинсон қоректік ортасына Na-КМЦ қосылған қоректік орталарда өсу қабілеттіліктеріне зерттеу жүргізілді.

Алынған зерттеу нәтижесінде 96 бактерия изоляттарының арасынан тек 15 штамм Na-КМЦ гидролизі 10 мм дейін және 9 штамда 21 мм дейін болатындығы байқалды (2 кесте). Зерттелген бактерия изоляттарының арасында 3 штамның 11В, 12 В және 8-13 МС Na-КМЦ гидролизі айтарлықтай жоғары болып $17,3 \pm 0,03$ мм ден $20,7 \pm 0,04$ мм аралығын құрады. Na-КМЦ гидролизін едәуір белсенді жүргізген 9 бактерия изоляттарының целлюлолитикалық белсенділігінің салыстырмалы талдау мәліметтері 2-кестеде көрсетілген.

2- кесте – Іріктеп алған бактерия изоляттарының целлюлолитикалық белсенділігін талдау

№	Бактерия изоляттары	Na-КМЦ гидролиздену аймағы, мм
1	11В	$18,5 \pm 0,01$
2	12 В	$17,3 \pm 0,03$
3	13 В	$11,3 \pm 0,04$
4	15В	$7,2 \pm 0,02$
5	110В	$6,5 \pm 0,05$
6	35 А	$8,7 \pm 0,07$
7	51 К	$3,3 \pm 0,01$
8	8-13 МС	$20,7 \pm 0,04$
9	10-17 МС	$7,3 \pm 0,05$
10	Бақылау	$8,5 \pm 0,06$

Ары қарай зерттеу жұмысын іріктеп алған целлюлолитикалық белсендігі едәуір жоғары 8-13 МС, 11В және 12 В штамдарымен жалғастырылды.

Қоршаған ортада өсімдік тұқымдарының өніп өсуіне оң әсер ететін физиологиялық белсенді заттар қалыпты мөлшерде болуы маңызды жағдайлардың бірі болып табылады. Осыған байланысты келесі зерттеу жұмысында іріктеп алған 8-13 МС, 11В және 12 В штамдарының культуральды сұйықтықтарының ақ түйежоңышқа өсімдігінің Аркас (*Melilótus álbus*) сортының өсуіне әсерін бақылады. Ол үшін Петри табақшаларына сүзгі қағазын салып

оның үстінен 8-13 МС, 11В және 12 В штамдарының культуральды сұйықтықтары құйылды (3 кесте).

Алынған зерттеу нәтижелері бойынша целлюлолитикалық бактериялардың іріктеп алған 8-13 МС, 11В және 12 В штамдарының культуральды сұйықтықтарының өсуді стимульдеуші әсері өсімдіктің дамуының бастапқы сатысында, тұқымның өнуі кезінде байқала бастағанын көруге болады (2 сурет). Яғни бақылаумен салыстырғанда 8-13 МС, 11В және 12 В штамдарының тәжірибенің 3 күнінде дәннің өніп шығуы едәуір қарқынды болды. Ал тәжірибенің 10-тәулігінде өсімдіктің сабағы мен тамырының биометриялық көрсеткіштеріне қолайлы әсер етіп, жоғарлатқаны байқалды. Бірақ түйежоңышқа өсімдігінің сабағы мен тамыр ұзындығына едәуір жақсы нәтижелерді көрсеткен 8-13 МС штамы бар үлгіден көруге болады (5-сурет).

3-кесте – Іріктеп алған бактерия изоляттарының целлюлолитикалық белсенділігі

Бактерия изоляттары	Өніп шыққан тұқымдар саны, %	Түйежоңышқаның сабағының ұзындығы, мм	
		10 тәулік	10 тәулік
11В	96,3±0,2	22,3 ± 0,06	10,3 ± 0,12
12 В	97,6±0,7	28,6 ± 0,16	12,2 ± 0,11
8-13 МС	98,5±0,5	31,8 ± 0,07	15,8 ± 0,09
Бақылау (H ₂ O)	30,2±0,3	10,4 ± 0,05	5,4 ± 0,07



11 В



12 В



8-13 МС



Бақылау

Сурет 2 – Іріктеп алған целлюлолитикалық бактериялардың түйежоңышқа өсімдігінің өсуін қарқындату әсері.

Талқылау. Ауылшаруашылық өсімдіктерінің өсуіне тұзды топырақтардың стресстік әсерін жою үшін қолданылатын түйежоңышқа өсімдігінің өсуіне целлюлолитикалық бактериялардың әсерін зерттеуге арналған модельдік тәжірибелер жүргізілді.

Зерттеу жұмысының келесі сатысында ауылшаруашылық мақсатта өсіретін өсімдіктерді өсіру кезінде тұзды топырақтардың стресстік әсерін жою мақсатында қолданылатын түйежоңышқа өсімдігінің өсуіне іріктеп алған целлюлолитикалық бактериялардың өсуді қарқындету әсерін зертханалық жағдайда модельді зерттеу жүргізілді. Ол үшін Қызылорда облысы Қарауылтөбе ғылыми-өндірістік аймағынан алынған топырақ үлгілерінде түйежоңышқа өсімдігінің тұқымдарын 12 В және 8-13 МС штамдарының әсері зерттелді.

Целлюлозалы бактерияларының культуралық сұйықтығының әсерін зерттеу кезінде максималды өсуді ынталандыратын әсер 8-13 МС бактерия штамдары бар нұсқада табылды. Сонымен, 8-13 МС бактериялары бар нұсқада Аркас түйежоңышқа өсімдігінің сабақтары мен тамырларының өну ұзындығы және тұқымдарының өнуі 96,5%, ал құрамында 12 В штамдары бар культуралық сұйықтық бар нұсқада– 92,2% құрады (4-кесте, 3,4-сурет).

4- кесте – Целлюлолитикалық бактериялардың түйежоңышқа өсімдігінің өсуіне әсері

Бактерия изоляттары	Өніп шыққан тұқымның орташа саны, %	Өркендердің орташа ұзындығы, (мм)
12 В	92,2± 0,7	50,4± 0,3
8-13 МС	96,5± 0,9	50,8± 0,4
Бақылау (Н,О)	20,2± 0,8	25,6± 0,5

Тұқымдардың өнуін, өскіндердің және тамырлардың ұзаруын өсімдіктердің ерте өсуін ынталандыру үшін изоляттардың белсенділігінің белгісін талдау түйежоңышқа тұқымдарындағы таңдалған 2 функционалды изолятта жүргізілді (кесте. 4, сурет 3). Эксперименттің 10 күнінен кейін сәйкесінше тазартылған сумен өңделген бақылаулармен салыстырғанда бактериялардың барлық таңдалған штамдарымен өңделген тұқымдардан шыққан тамырлардың ұзындығына, өскін ұзындығына және өміршеңдігі бойынша әртүрлі әсер еткені байқалды.

4-кестеде көрсетілгендей, тұқымдарды 8-13 МС целлюлолитті изолятпен инокуляциялау бақылау нұсқасымен салыстырғанда тамырлардың едәуір ұзағырақ болуына әкелді. Сонымен қатар, ол 12 В целлюлитті штаммынан айтарлықтай ерекшеленбеді. Екінші жағынан, таңдалған 12 В және 8-13 МС целлюлолитті штамдармен тұқымдарды өңдеу бақылау штамдарымен салыстырғанда едәуір жоғары өскін ұзындығына әкелді, бірақ бір-бірінен ерекшеленбеді, ол 50,8± 0,4-тен 50,4± 0,3 мм-ге дейін өзгерді.



12 В



8-13 МС



Бақылау

Сурет 3 – Целлюлолитикалық бактериялардың түйежоңышқа өсімдігінің өсуіне әсері

Қорытынды. Сонымен ауылшаруашылық өсімдіктерінің өсуіне тұзды топырақтардың стресстік әсерін жою үшін қолданылатын түйежоңышқа өсімдігінің өсуіне целлюлолитикалық бактериялардың өсуіне әсерін зерттеуге арналған модельдік тәжірибелерді жүргізу барысында іріктеп алған 12 В және 8-13 МС штамдары өсімдіктің тұқымының өніп өсуіне едәуір белсенді әсер ететіндігі байқалды. Яғни бақылаумен салыстырғанда түйежоңышқа сабақтарының ұзындығы 1,5-1,6 есе, тамырлардың ұзындығы 1,4 - 1,5 есе өсті. Іріктеп алған 12 В және 8-13 МС штамдарын ауылшаруашылық өсімдіктерінің тұздануға төзімділігін арттыруда қолданылатын биологиялық препараттардың дайындауда қолдануға болады.

Information about the authors :

Karabaeva Inkar Zhanabaykyzy – PhD-doctoral student, Biotechnologist, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, e-mail: karabaeva_94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2652-1264>;

Sydykbekova Raikhan Konaevna – Senior Lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, e-mail: raihan.sydykbekova@kaznu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-7924-4977>;

Kristina N. Toderich – Doctor, Professor, International Research and Education Platform on Drylands, Tottori University, Japan, Representative of the International Center for the Development of Agriculture on saline soils, e-mail: k.toderich@cgiar.org, <https://orcid.org/0000-0002-6512-2979>.

ЛИТЕРАТУРА:

Алехин Н.Д. и др. Физиология растений: учебник. для университетов. - М.: Издательский центр “Академия”, 2005.

БУНЧАН С., БРИТЦ М.Л., СТЭНЛИ ДЖОРДЖИЯ. Деградация и минерализация полициклических ароматических углеводов высокой молекулярной ширины определенными грибковыми бактериальными кокультурами. Прикладная и экологическая микробиология, 2000, Т. 66, № 3, с. 1007-1017.

Гупта С.С., Ларсон У.Э., Линден Д.Р., 1983. Обработка почвы и поверхностный остаток влияют на температуру верхней границы почвы. Почвоведение. Soc. Am. J. 47(6), 1212-1218.

Генкель П.А. Физиология теплоустойкости и засухоустойчивости. - М.: Наука, 1982.

ЖУМАР П. ЧЕРТКО Н.К. Методы повышения эффективности использования техногенно-засоленных почв и выращивания сельскохозяйственных культур. Методы повышения плодородия почв и эффективности удобрений: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию со дня рождения академика Я.Н. Афанасьева. Горький, 2007, с. 124-127.

Л.Н. Воробьева, Теория и практика химического анализа почв / под ред. - М.: ГЕОС, 2006. - 400 с
Методы микробиологии и биохимии почв: учебное пособие. Стипендия / Под ред. Д.Г. Звягинцева. - М., 1991.

Мэттис К., Эрхард Л.С., Дрейк Х.Л. Влияние pH на сравнительное культивирование грибов и бактерий в кислых и менее кислых лесных почвах. J Основной микробиол. 1997; 37 (5): 335-343. DOI:10.1002/jobm.3620370506.

Нетрусов А.И. Экология микроорганизмов. - М.: Издательский центр Академии, 2004.

Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. - Л: Колос, 1977.

Тарчевский И.А. Метаболизм растений в условиях стресса. - Казань: Фэн, 2001.

Teather R.M., Wood P.J. Использование взаимодействий Конго-красный-полисахарид в подсчете и характеристике целлюлолитических бактерий из рубца крупного рогатого скота. Экологическая микробиология, V. 43, 1982, с. 777-780.

CHEN W.M., LEE T.M., LAN C.C. Характеристика галотолерантных ризобий, выделенных из корневых клубеньков *Canavalia rosea* из приморских районов. Федерация Европейских микробиологических обществ Микробиологическая экология, 2000, Том 34, стр. 9-16.

REFERENCES:

Alekhine N.D. et al. Plant Physiology: textbook. for universities. - M.: Publishing Center "Academy", 2005.

BUNCHAN S., BRITZ J.R., STANLEY GEORGIA. Degradation and mineralization of polycyclic aromatic hydrocarbons of high molecular width by certain fungal bacterial cocultures. Applied and Ecological Microbiology, 2000, vol. 66, No. 3, pp. 1007-1017.

Gupta S.S., Larson W.E., Linden D.R., 1983. Tillage and surface residue affect the temperature of the upper boundary of the soil. Soil science. Soc. Am. J. 47(6), 1212-1218.

Genkel P.A. Physiology of heat resistance and drought resistance. - M.: Nauka, 1982.

ZHUMAR P. CHERTKO N.K. Methods of increasing the efficiency of using technogenically saline soils and growing crops. Methods of increasing soil fertility and fertilizer efficiency: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 130th anniversary of the birth of Academician Y. N. Afanasyev. Gorky, 2007, pp. 124-127.

L.N. Vorobyova, Theory and practice of chemical analysis of soils / ed. - M.: GEOS, 2006. - 400 s
Methods of microbiology and biochemistry of soils: a textbook. Scholarship / Edited by D. G. Zvyagintsev. - M., 1991.

Mattis K., Erhard L.S., Drake H.L. The effect of pH on the comparative cultivation of fungi and bacteria in acidic and less acidic forest soils. J Basic microbiol. 1997; 37 (5): 335-343. DOI: 10.1002/jobm.3620370506.

Netrusov A.I. Ecology of microorganisms. - M.: Publishing Center of the Academy, 2004.

Udoenko G.V. Salt resistance of cultivated plants. - L: Kolos, 1977.

Tarchevsky I.A. Plant metabolism under stress. - Kazan: Feng, 2001.

Teather R.M., Wood P.J. The use of Congo-red-polysaccharide interactions in the counting and characterization of cellulolytic bacteria from the rumen of cattle. Ecological Microbiology, V. 43, 1982, pp. 777-780.

CHEN W.M., LEE T.M., LAN C.C. Characteristics of halotolerant rhizobia isolated from root nodules of *Canavalia rosea* from primorsky districts. Federation of European Microbiological Societies Microbiological Ecology, 2000, Volume 34, pp. 9-16.

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

- Н.А. Балакирев, М.В. Новиков, Т.В. Реусова, О.А. Стрепетова,
Е.А. Орлова, Д.А. Баймуканов**
РЕСЕЙ ФЕДЕРАЦИЯСЫНДАҒЫ БҰЛҒЫН ТЕРІЛЕРІН ДАЙЫНДАУ
МЕН САТУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫНЫҢ МОНИТОРИНГІ.....5
- Ж. Жеңіс, А.А. Құдайберген, А.К. Нурлыбекова, Юнь Цзян Фэн,
М.А. Дюсебаева**
LIGULARIA SIBIRICA -НЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ.....18
- І.Ж. Қарабаева, Р.К. Сыдыкбекова, К.Н. Годерич**
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТҰЗДЫ ТОПЫРАҒЫНАН ЦЕЛЛЮЛОЗА
ЫДЫРАТУШЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫ БӨЛІП АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ.....29
- С.С. Манукян**
ЕКІ ЖАҚТЫ ПРЕСТЕУ АРҚЫЛЫ ӨНДІРІЛГЕН ГОЛЛАНДИЯЛЫҚ
ІРІМШІКТІҢ ПІСУІ КЕЗІНДЕГІ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ
ПРОЦЕСТЕРДІҢ БАРЫСЫ.....41
- А.Ә. Төреханов, Б. Садық, Б.Қ. Насырханова, А.Ш. Сарсембаева**
СУАРМАЛЫ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ ЖАСАУ МЕН ПАЙДАЛАНУДЫҢ
ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ.....51

ФИЗИКА

- Е.Ж. Бегалиев, А.Ж. Сейтмуратов, А.Қ. Қозыбай, Г.Б. Исаева**
ФИЗИКА КУРСЫНДА ЗАМАНАУИ ЭЛЕКТРОНДЫҚ
ОҚУ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ.....61
- А. Демесинова, А.Б. Манапбаева, Н.Ш. Алимгазинова, А.Ж. Наурзбаева,
М.Т. Кызгарина**
SV CENTAURI ҚОС ЖҰЛДЫЗ ЖҮЙЕСІНІҢ ЭВОЛЮЦИЯЛЫҚ
МОДЕЛІ.....82
- А.Д. Дүйсенбай, В.С. Василевский, В.О. Курмангалиева, Н. Калжигитов,
Е.М. Ақжігітова**
ҮШКЛАСТЕРЛІК МИКРОСКОПИЯЛЫҚ ҮЛГІДЕГІ ${}^9\text{Be}$
МЕН ${}^9\text{B}$ АЙНАЛЫҚ ЯДРОЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ.....95

**С.Б. Дубовиченко, Н.А. Буркова, Ч.Т. Омаров, А.С. Ткаченко,
Д.М. Зазулин, Р.Р. Валиуллин, Р. Кокумбаева, С.З. Нурахметова**
АСТРОФИЗИКАЛЫҚ ЭНЕРГИЯЛАРДАҒЫ ${}^2\text{H}(n,\gamma){}^3\text{H}$ ЖӘНЕ ${}^2\text{H}(p,\gamma)$
РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМДЫҒЫНЫҢ ЖАҢА НӘТИЖЕЛЕРІ.....108

С.Н. Мукашева, О.И. Соколова
ЕКІ ОРТА ЕНДІК ОБСЕРВАТОРИЯСЫНЫҢ МӘЛІМЕТТЕРІ БОЙЫНША
ГЕОМАГНИТТІК АУЫТҚУ ЖӘНЕ ОНЫҢ КЕҢІСТІКТІК-УАҚЫТТЫҚ
ӨЗГЕРІСТЕРІ.....126

М.М. Нуризинова, Ш.Ж. Раманкулов, М.К. Скаков
ТРИБОЛОГИЯ САЛАСЫНДАҒЫ ФИЗИК СТУДЕНТТЕРДІҢ ЗЕРТТЕУ
ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ
ОЗЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН БАҒАЛАУ.....136

М. Скаков, Н. Кантай, М. Нуризинова, Б. Туякбаев, М. Баяндинова
КРЕМНИЙ ОКСИДІ МЕН ДИАБАЗ ҰНТАҒЫНЫҢ ГАЗОТЕРМИЯЛЫҚ
ТОЗАҢДАУ ӘДІСІМЕН АЛЫНҒАН ПОЛИМЕР (АЖМПЭ) ЖАБЫННЫҢ
КРИСТАЛДАНУ ДӘРЕЖЕСІНЕ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ
ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІ.....153

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

- Н.А. Балакирев, М.В. Новиков, Т.В. Реусова, О.А. Стрепетова,
Е.А. Орлова, Д.А. Баймуканов**
МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗАГОТОВКИ
И РЕАЛИЗАЦИИ ШКУРОК СОБОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....5
- Ж. Женис, А.А. Кудайберген, А.К. Нурлыбекова, Юнь Цзян Фэн,
М.А. Дюсебаева**
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА *LIGULARIA SIBIRICA*....18
- І.Ж. Қарабаева, Р.К. Сыдыкбекова, К.Н. Тодерич**
ИЗУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ
ИЗ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ КАЗАХСТАНА.....29
- С.С. Манукян**
ТЕЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СОЗРЕВАНИИ
ГОЛЛАНДСКОГО СЫРА, ВЫРАБОТАННОГО ДВУХСТОРОННИМ
ПРЕССОВАНИЕМ.....41
- А.А. Тореханов, Б. Садык, Б.К. Насырханова, А.Ш. Сарсембаева**
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОРОШАЕМЫХ ПАСТБИЩ.....51

ФИЗИКА

- Е.Ж. Бегалиев, А.Ж. Сейтмуратов, А.К. Козыбай, Г.Б. Исаева**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ В КУРСЕ ФИЗИКИ.....61
- А. Демесинова, А.Б. Манапбаева, Н.Ш. Алимгазинова, А.Ж. Наурызбаева,
М.Т. Кызгарина**
МОДЕЛЬ ДВОЙНОЙ ЗВЕЗДНОЙ СИСТЕМЫ SV CENTAURI.....82
- А.Д. Дуйсенбай, В.С. Василевский, В.О. Курмангалиева, Н. Калжигитов,
Е.М. Акжигитова**
СТРУКТУРА ЗЕРКАЛЬНЫХ ЯДЕР ${}^9\text{Be}$ И ${}^9\text{B}$ В МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ
ТРЕХ-КЛАСТЕРНОЙ МОДЕЛИ.....95

**С.Б. Дубовиченко, Н.А. Буркова, Ч.Т. Омаров, А.С. Ткаченко,
Д.М. Зазулин^{2*}, Р.Р. Валиуллин¹, Р. Кокумбаева¹, С.З. Нурахметова²**
НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЛЯ СКОРОСТЕЙ ${}^2\text{H}(n,\gamma){}^3\text{H}$ И ${}^2\text{H}(p,\gamma){}^3\text{He}$
РЕАКЦИЙ ПРИ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ЭНЕРГИЯХ.....108

С.Н. Мукашева , О.И. Соколова
ГЕОМАГНИТНОЕ СКЛОНЕНИЕ И ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПО ДАННЫМ ДВУХ СРЕДНЕШИРОТНЫХ
ОБСЕРВАТОРИЙ.....126

М.М. Нуризинова, Ш.Ж. Раманкулов, М.К. Скаков
ОЦЕНКА ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ-ФИЗИКОВ
В ОБЛАСТИ ТРИБОЛОГИИ.....136

М. Скаков, Н. Кантай, М. Нуризинова, Б. Туякбаев, М. Баяндинова
ВЛИЯНИЕ ОКСИДА КРЕМНИЯ И ПОРОШКА ДИАБАЗА НА СТЕПЕНЬ
КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ХИМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ПОКРЫТИЯ
ПОЛИМЕРОМ (СВМПЭ), ПОЛУЧЕННЫМ МЕТОДОМ
ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ.....153

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

- N.A. Balakirev, M.V. Novikov, T.V. Reusova, O.A. Strepetova, E.A. Orlova, D.A. Baimukanov**
MONITORING CURRENT STATE OF OBTAINING AND SALE OF SABLE SKINS IN RUSSIA.....5
- J. Jenis, A.A. Kudaibergen, A.K. Nurlybekova, Yun Jiang Feng, M.A. Dyusebaeva**
INVESTIGATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF LIGULARIA SIBIRICA.....18
- I. Karabaeva, R. Sydykbekova, K. Toderich**
RESEARCH OF CELLULOLYTIC BACTERIA ISOLATED FROM SALINE SOILS OF KAZAKHSTAN.....29
- S. Manukyan**
THE FLOW OF MICROBIOLOGICAL PROCESSES DURING THE MATURATION OF DUTCH CHEESE PRODUCED BY TWO-SIDED PRESSING.....41
- A. Torekhanov, B. Sadyk, B. Masyrkhanova, A. Sarsembaeva**
MODERN APPROACHES TO THE CREATION AND USE OF IRRIGATED PASTURES.....51

PHYSICAL SCIENCES

- E.Zh. Begaliev, A.Zh. Seytmuratov, A.K. Kozybai, G.B. Isaeva**
USE OF MODERN ELECTRONIC EDUCATIONAL TOOLS IN THE PHYSICS COURSE.....61
- A. Demesinova, A.B. Manapbayeva, N.Sh. Alimgazinova, A.Zh. Naurzbayeva, M.T. Kyzgarina**
EVOLUTIONARY MODEL OF SV CENTAURI DOUBLE STAR SYSTEM.....82
- A.D. Duisenbay, V.S. Vasilevsky, V.O. Kurmangaliyeva, N. Kalzhigitov, E.M. Akzhigitova**
STRUCTURE OF MIRROR NUCLEI ${}^9\text{Be}$ AND ${}^9\text{B}$ IN MICROSCOPIC THREE-CLUSTER MODEL.....95

S.B. Dubovichenko, N.A. Burkova, Ch.T. Omarov, A.S. Tkachenko, D.M. Zazulin, R.R. Valiullin, R. Kokumbaeva, S.Z. Nurakhmetova NEW RESULTS FOR ${}^2\text{H}(n,\gamma){}^3\text{H}$ AND ${}^2\text{H}(p,\gamma){}^3\text{He}$ REACTION RATES AT ASTROPHYSICAL ENERGIES.....	108
S. Mukasheva, O. Sokolova GEOMAGNETIC DECLINATION AND ITS SPATIO-TIME CHANGES TO THE DATA OF TWO MID-LATITUDE OBSERVATORIES.....	126
M. Nurizinova, Sh. Sherzod Ramankulov, M. Skakov EVALUATION OF ADVANCED TECHNOLOGY FOR THE FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF PHYSICS STUDENTS IN THE FIELD OF TRIBOLOGY.....	136
M.K. Skakov, N. Kantay, M. Nurizinova, B. Tuyakbayev, M. Bayandinova INFLUENCE OF SILICON OXIDE AND DIABASE POWDERS ON THE DEGREE OF CRYSTALLIZATION AND CHEMICAL STRUCTURE OF A POLYMER (UHMWPE) COATING PRODUCED BY THE METHOD OF GAS THERMAL SPRAYING.....	153

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>

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*
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 12.12.2022.

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

10,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.