



ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ
ФАКУЛЬТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ



**Биология ғылымдарының докторы, профессор
Нұртазин Сабыр Темірғалиұлының
70 жылдығына арналған
«БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУ ЖӘНЕ
БИОРЕСУРСТАРДЫҢ ТҮРАҚТЫ ПАЙДАЛАНЫЛУЫН
ЗЕРТТЕУ ПРОБЛЕМАЛАРЫ» атты
халықаралық ғылыми конференцияның
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
международной научной конференции
«ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ
И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
И УСТОЙЧИВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ»,
посвященной 70-летию
доктора биологических наук, профессора
Нуртазина Сабира Темиргалиевича**

**MATERIALS
of International Scientific Conference
«PROBLEMS OF BIODIVERSITY
CONSERVATION STUDY AND
SUSTAINABLE USE OF BIORESOURCES»
devoted to the 70th Anniversary
of Dr. Sci. Biol., Professor
Nurtazin Sabyr Temirgalievich**

**1. ТІРІ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ СЫРТҚЫ ОРТАНЫҢ
ӨЗГЕРМЕЛІ ЖӘНЕ ЭКСТРЕМАЛДЫ
ФАКТОРЛАРЫНА БЕЙІМДЕЛУІ**

**1. АДАПТАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ К
ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ
ФАКТОРАМ СРЕДЫ**

**1. ADAPTATION OF LIVE SYSTEMS TO CHANGING
AND EXTREME
ENVIRONMENTAL FACTORS**

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптация живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

зерттеу жүргізіп тұру, себебі олардың популяциясы мен сыртқы орта факторларының әсерін бағалап, алдын алу іс-шараларын жүргізуге мүмкіндік береді, б) балықтардың коректік базасы мен суқойманың гидрохимиялық, биологиялық режиміне статистикалық мәліметтер алу.

Зерттеу жұмысы мемлекеттік грант №2678/ГФ4 негізінде жасалды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Турдаков Ф.А. Материалы по ихтиофауне рек Терс (Ассы) и Таласа//Тр. ИЗИП КирФАН СССР. (Фрунзе).1954. Вып.1. 113-122 б.
2. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М. и др. Рыбы Казахстана: В 5-ти т. Т.4: Вьюновые, Сомовые, Атериновые, Тресковые, Колошковые, Иглодые, Окуневые, Бычковые, Керчаковые. – Алма-Ата: Наука, 1989. – 23-27 б.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966. – 115-116 б.
4. Holcik J. General introduction to fishes. Determination criteria // The freshwater Fishes of Europe.- Aula-Verlag Wiesbaden, 1989. - Vol.1. - Part 2. - P.38-58.

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ПЕРОКСИДАЗЫ И СОДЕРЖАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ НУТА ПОД ВЛИЯНИЕМ ТЯЖЕЛОГО МЕТАЛЛА

¹Дуйсенбаева У.А., ¹Курманбаева М.С., ²Сайынова А.
*¹Казахского национального университета имени аль-Фараби,
Алматы, Казахстан,*

*²АРГУ им. К.Жубанова, Актобе, Казахстан
e-mail: duisenbayeva.ulzhan@gmail.com;
kurmanbayevakz@gmail.com*

Основную массу живого вещества (99,4%) составляют так называемые макроэлементы: О, С, Н, Са, N, К, Р, Mg, S, Cl, Na. К числу микроэлементов, содержание которых в организме исчисляется тысячными и триллионными долями процента, относятся: железо, кобальт, марганец, медь, молибден, цинк, кадмий, фтор, йод, селен, стронций, бериллий, литий. В последнее время устойчивость растений к тяжелым металлам приобретает большой интерес. Наиболее характерна высокая

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптация живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

биологическая активность микроэлементов, т. е. способность чрезвычайно малых дозах оказывать сильное действие на живой организм. Микроэлементам, несмотря на их малое количественное содержание в организмах, принадлежит значительная биологическая роль. Способность растения накапливать достаточно высокие концентрации тяжелых металлов представляет опасность для здоровья людей и животных в связи с проникновением токсикантов в пищевые цепи. Влияние микроэлементов на жизнедеятельность животных и человека активно изучается и в медицинских целях. В организм человека и животных тяжелые металлы поступают с пищей растительного происхождения.

Помимо общего благоприятного влияния на процессы роста и развития, установлено специфическое воздействие ряда микроэлементов на важнейшие физиологические процессы — например, фотосинтез у растений. Многие металлы, преимущественно микроэлементы, в растворах обладают ярко выраженным каталитическим действием. Это каталитическое действие микроэлементы проявляют и в живом организме, особенно тогда, когда они вступают во взаимодействие с органическими веществами, содержащими азот. Максимальную каталитическую активность металлы как таковые или, чаще, их металлоорганические соединения приобретают, вступая в соединения с белками. Именно такое строение имеют многие биологические катализаторы — ферменты [1-3].

Несмотря на существенную изменчивость различных растений к накоплению тяжелых металлов, биоаккумуляция элементов имеет определенную тенденцию, позволяющую упорядочить их в несколько групп: 1) Cd, Cs, Rb – элементы интенсивного поглощения; 2) Zn, Mo, Cu, Pb, As, Co – средней степени поглощения; 3) Mn, Ni, Cr – слабого поглощения и 4) Se, Fe, Ba, Te – элементы, труднодоступные растениям.

Чаще всего тяжелые металлы поступают в растения через корни. Другой путь поступления тяжелых металлов в растения – некорневое поглощение из воздушных потоков. Оно имеет место при значительном выпадении металлов из атмосферы на листовой аппарат, чаще всего вблизи промышленных

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптации живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

предприятий. Поступление элементов в растения через листья происходит, главным образом, путем неметаболического проникновения через кутикулу. Тяжелые металлы, поглощенные листьями, могут переноситься в другие органы и ткани и включаться в обмен веществ. Не представляют опасности для человека металлы, осаждающиеся с пылевыми выбросами на листьях и стеблях, если перед употреблением в пищу растения тщательно промываются. Однако животные, поедающие такую растительность, могут получить большое количество тяжелых металлов. Способность почв связывать и инактивировать тяжелые металлы имеет свои пределы, и когда они уже не справляются с поступающим потоком металлов, важное значение приобретает наличие у самих растений физиолого-биохимических механизмов, препятствующих их поступлению.

Механизмы устойчивости растений к избытку тяжелых металлов могут проявляться по разным направлениям: одни виды способны накапливать высокие концентрации тяжелого металла, но проявлять к ним толерантность; другие стремятся снизить их поступления путем максимального использования своих барьерных функций. Для большинства растений первым барьерным уровнем являются корни, где задерживается наибольшее количество тяжелых металлов, следующий – стебли и листья, и, наконец, последний – части растений, отвечающие за воспроизводительные функции. Уровень накопления тяжелых металлов разными растениями в зависимости от их генетических и видовых особенностей при одинаковом содержании тяжелых металлов в почвах различен. По мере роста растений элементы перераспределяются по их органам. При этом для меди и цинка устанавливается следующая закономерность в их содержании: корни > зерно > солома [4-6].

Медь - один из важнейших микроэлементов. Вместе с тем, в малых дозах медь необходим растениям, избыточные концентрации меди оказывают неблагоприятное воздействие на растительные и животные организмы.

Целью данной научной работе является изучение влияния ионов меди (Cu) на изменение активности пероксидазы и

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптации живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

содержание фотосинтетических пигментов нута *Cicer arietinum* L.

Семена по 15 штук помещали в чашки Петри в растворы сернокислых солей Cu в концентрациях 10, 20, 40 и 80 мг иона металла/л (далее мг/л). Каждый вариант опыта ставился в трех повторностях. Растворы необходимой концентрации готовили методом разведения из исходного раствора соответствующего металла с концентрацией иона металла 100 мг/л. Концентрацию хлорофилла «а» и хлорофилла «b» определяли прибором Фотометр-КФК-3 методом спектрометрического анализа по следующей формуле Вернона:

$$\text{Схл А} = 11,63 * D_{665} - 2,39 * D_{649}$$

$$\text{Схл В} = 20,11 * D_{649} - 5,18 * D_{665}$$

$$\text{Схл А+хл В} = 6,45 * D_{665} + 17,72 * D_{649}$$

где Ca, Cb – концентрация хлорофилла «а» и «b» в мг/л; D – длины волн 440,5; 649; 665нм.

Для определения концентрации каротиноидов (мг/л) в суммарной вытяжке пигментов используется формула Веттштейна: [7]

$$\text{Ссар} = 4,695 \cdot D_{440,5} - 0,268 \cdot (\text{Ca} + \text{b}),$$

где Ca+b – суммарное содержание хлорофиллов а и b в растворе (мг/л).

После определения концентрации пигментов полученного раствора определили количество пигментов в исследуемом материале, учитывая его массу и объем, по следующей формуле:

$$\text{А} = \text{С} * \text{V} / \text{P} * 1000$$

где А — содержание пигмента, мг / г; С — концентрация пигмента, мг / л; V-объем вытяжки пигмента, мл; P-навеска растительного материала, мг.

Определение активности фермента пероксидазы. Наибольшее распространение получил колориметрический метод определения активности пероксидазы по А.М. Бояркину. Этот метод обладает лучшей воспроизводимостью и является более чувствительным. При исследовании активности пероксидазы по методу А.М. Бояркина [8] нами использовались проростки нута, подвергнутых воздействию токсических концентраций ионов меди.

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптация живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

Активность пероксидазы вычисляли по скорости реакции в условных единицах и выражали на 1 г растительного материала:

$$A = \frac{E \times a \times b}{m \times c \times t}$$

где А – активность фермента на 1 г навески (в у.е.); Е – экстинкция (0,125 или 0,250); а – объем вытяжки (50 мл); b – степень разведения вытяжки в реакционной смеси (в кювете); m – навеска растительного материала (г); с – толщина жидкости в кювете (2 см); t – время (с).

Фотосинтетический аппарат (ФСА) растений очень чувствителен к повышению содержания тяжелых металлов в окружающей среде, что проявляется в нарушении многих параметров его функционирования.

Избыток меди в начальной стадии роста листьев сильно тормозит их расширение и увеличение содержания пигментов в расчете на единицу площади листа. Подавление роста происходит уже после однодневного введения токсичной дозы металла. После длительного воздействия меди (в течение вегетационного периода), снижается концентрация хлорофилла, которая связана с одновременным разрушением внутренней структуры хлоропластов. Визуальные симптомы токсичности у растений в более поздних стадиях роста заключаются в снижении содержания хлорофилла в листьях, связанное с частичным разрушением гран, а также со значительным изменением липид-белкового состава тилакоидных мембран, в зависимости от продолжительности действия меди.

Многими исследователями отмечено снижение содержания хлорофиллов «а» и «b» в листьях растений в присутствии высоких концентраций кадмия, свинца, цинка. В результате нашего исследования было обнаружено заметное уменьшение количества хлорофиллов в листьях нута при действии меди в высоких концентрациях (табл. 1).

Максимальные показатели содержания хлорофиллов наблюдается при действии самой низкой концентрации (10 мг/л). Далее с увеличением концентрации металла уменьшаются показатели хлорофиллов. Исключение составило действие концентрации 40 мг/л, при котором содержание хлорофилла

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптация живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

было больше, чем при действии более низкой концентрации (20 мг/л). Данный факт подтверждает точку зрения некоторых исследователей, которые утверждали, что зачастую длительное действие низких концентрации токсикантов сопоставимо с эффектом высоких концентрации.

Таблица 1. Влияние ионов меди на изменение показателей фотосинтетических пигментов нута *Cicer arietinum L.*

Концентрация ионов меди, мг/нозе металла/л	Показатели				
	1	2	3	4	5
		Хлорофилл а	Хлорофилл b	Хлорофилл а+b	Каротиноиды
Контроль		0,404±0,003	0,333±0,0001	0,556±0,0001	0,117±0,0001
10		0,484±0,0001	0,184±0,0001	0,668±0,0001	0,147±0,0001
20		0,104±0,0001	0,048±0,0001	0,155±0,0001	0,101±0,0001
40		0,216±0,0001	0,102±0,0001	0,328±0,0001	0,108±0,0001
80		0,082±0,0001	0,052±0,0001	0,109±0,0001	0,047±0,0001

Увеличение содержания хлорофилла в опытных образцах по сравнению с контрольным объясняется содержащимся в растениях белком пластоцианином, это – медьсодержащий белок, вовлечённый в транспорт электронов от фотосистемы II к фотосистеме I.

В результате данного эксперимента вновь доказано, что каротиноиды менее подвержены негативному действию тяжелых металлов по сравнению с хлорофиллами. Исключение составил показатель содержания каротиноидов при самой высокой концентрации (80 мг/л), при котором его содержание было в 2,5 раза меньше, чем в контроле, что отражает крайне губительное действие данной концентрации на содержание каротиноидов.

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптации живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

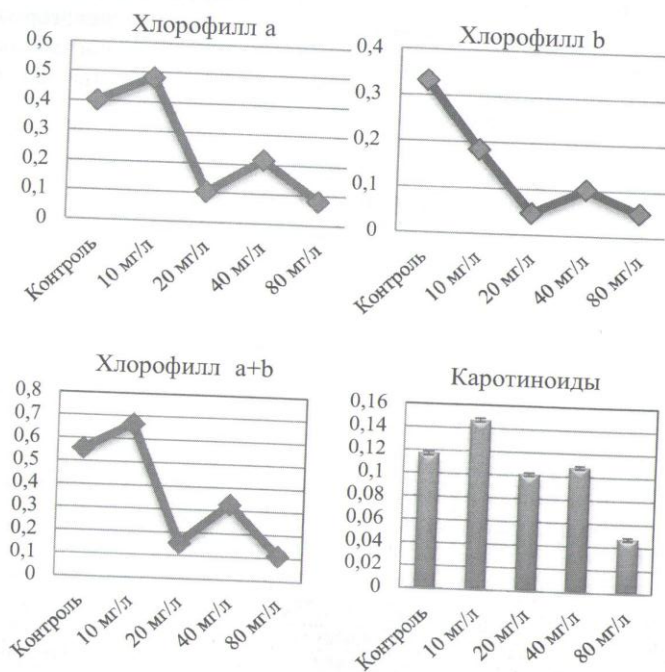


Рисунок 1 – Изменение фотосинтетических показателей нута *Cicer arietinum* L. под влиянием различных концентрации меди

Изменение активности фермента пероксидазы. Среди ферментов, обеспечивающих антиоксидантную защиту растений, важную роль играет пероксидаза, отвечающая за регуляцию концентрации H_2O и органических пероксидов в клетках. Пероксидаза является одним из маркерных ферментов и практически первой активируется в ответ на стресс. Этот фермент локализуется в разных органоидах растительной клетки. Это предполагает дифференциальное вовлечение его изоформ в защитные системы растений.

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптации живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

Изменение активности ферментов является ответной реакцией организма на внешние воздействия. Фермент пероксидаза обнаружен в митохондриях, что указывает на участие в энергетическом обмене клеток; в образовании ауксина и этилена; восстановлении нитритов, нитратов (в азотном обмене), дыхательных процессах, в регуляции развития и органогенезе и т.п. Фермент пероксидаза представляет собой одно из звеньев цепи переноса электронов в митохондриальной альтернативной дыхательной цепи. Для пероксидазы доказано ее участие в окислительно-восстановительных реакциях в процессе фотосинтеза, а также в процессе нейтрализации метаболической перекиси водорода, которая негативно влияет на биохимические процессы растений. Окислительный стресс приводит к изменениям метаболизма и регуляции, появлению морфологических симптомов, указывая на изменения анаболических, катаболических путей. В ходе развития стресса достигается максимальная активация механизмов, включающих установление толерантности, избегания и детоксикации путем открывания стрессовых и спасательных отделов (таблица 2). Изменение активности ферментов на величину более $\pm 30\%$, является показателем негативного воздействия внешних факторов на развитие растения. Это подтверждает сделанные ранее выводы, что концентрация сульфата меди 10 мг/л оказывает стимулирующее действие на нут. При исследовании влияния ионов меди на активность фермента пероксидазы, нами получен результат, что самой оптимальной концентрацией является действие концентрации 20 мг/л, при котором активность фермента повышается на 20%. Во всех предыдущих экспериментах при влиянии концентраций 40 мг/л и 80 мг/л наблюдалось всестороннее угнетение роста и развития проростков нута, но, тем не менее, на активность фермента пероксидазы эти концентрации не оказали существенного негативного влияния (таблица 2).

Как видно из таблицы 2, содержание пероксидазы в ростках опытных образцов нута *Cicer arietinum* L. отличается от содержания в контрольной группе растений. При низких концентрациях ионов меди от 10 мг/л до 20 мг/л наблюдается

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптация живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

увеличение активности пероксидазы на 17 % и на 20 % по отношению к контролю, а при более высоких концентрациях от 40 мг/л до 80 мг/л активность фермента уменьшается на 2,3 % и 4,6 % соответственно. Таким образом, активность пероксидазы по разному реагирует на присутствие ионов меди в питательной среде, причем она различается как по характеру изменения, так и по величине.

Таблица 2. Активность пероксидазы (в ед. опт. пл / г сырой ткани • сек) нута *Cicer arietinum* L.

Вариант	Абсолютное значение	% к контролю
Контроль	4,4±0,006	—
10 мг/л	5,3±0,002	+17
20 мг/л	5,5±0,001	+20
40 мг/л	4,3±0,007	-2,3
80 мг/л	4,2±0,02	-4,6

Таким образом, учитывая все вышеуказанное можно сделать следующие выводы, что Медь необходим для жизнедеятельности растительных организмов. Почти вся медь листьев сосредоточена в хлоропластах и тесно связана с процессами фотосинтеза; малая концентрация медь стабилизирует хлорофилл, предохраняет его от разрушения. Максимальные показатели содержания хлорофиллов наблюдается при действии самой низкой концентрации (10 мг/л). Далее с увеличением концентрации металла уменьшаются показатели хлорофиллов. Также увеличение содержания хлорофилла в опытных образцах по сравнению с контрольным объясняется содержащимся в растениях белком пластоцианином, это – медьсодержащий белок, вовлечённый в транспорт электронов от фотосистемы II к фотосистеме I.

1. Тірі жүйелердің сыртқы ортаның өзгермелі және экстремалды факторларына бейімделуі
1. Адаптация живых систем к изменяющимся и экстремальным факторам среды

Активность пероксидазы по разному реагирует на присутствие ионов меди в питательной среде, причем она различается как по характеру изменения, так и по величине самой оптимальной концентрацией является действие концентрации 20 мг/л, при котором активность фермента повышается на 20%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапенко Л.А., Виленский М.Г. Метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии в фоновом мониторинге тяжелых металлов. / Мониторинг фонового загрязнения природной среды./Под ред. Ю.А. Израэля, Ф.Я. Ровинского. Вып.3. - Л.: Гидрометеоиздат, 1986. - С. 216-223.
2. Мур Дж.В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. - М.: "Мир", 1987. С. 56-67
3. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Перевод с английского.— М.: Мир, 1989.— 439 с.
4. Петров Б.А., Селиверстов Н.Ф. Минеральное питание растений. Справочное пособие для студентов и огородников. Екатеринбург, 1998. - 79 с.
5. Shipley B., Parent M. Germination responses of 64 wetland species in relation to seed size, minimum time to reproduction and seedling relative growth rate // Functional Ecology. 1991. Vol. 5, №. 1. - P. 111-118.
6. Удовенко Г.В. Механизмы адаптации растений к стрессам // Физиология и биохимия культурных растений, 1979; Т. 11; № 2. - С.99-107.
7. Ермаков А.И. Арасимович В.В., Яраш Н.П. Методы биохимического исследования растений JL. - Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1987. - 400 с.
8. Титов А.Ф., Таланова В.В., Боева Н.П. и др. Влияние ионов свинца на рост проростков пшеницы, ячменя, огурца // Физиология растений. - С.46-57

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ПУСКОВ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ С КОСМОДРОМА БАЙКОНУР НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ

¹Жубатов Ж.К., ¹Степанова Е.Ю., ²Нурушев М.Ж.

¹Научно-исследовательский центр «Фарыш-Экология», Алматы, Казахстан, e-mail: infracos-kaz@mail.ru; s.ell@mail.ru

²Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва, Астана, Казахстан, e-mail: nuryshev@mail.ru

Основной функциональной задачей районов падения отделяющихся частей ракет-носителей (РП ОЧ РН) является прием на своей территории фрагментов конструкции РН,

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТІРІ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ СЫРТҚЫ ОРТАНЫҢ ӨЗГЕРМЕЛІ ЖӘНЕ ЭКСТРЕМАЛДЫ ФАКТОРЛАРЫНА БЕЙІМДЕЛУІ 1. АДАПТАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ К ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Аскарова Н.Т., Кенес Б., Кожабаяева Э.Б. ТАСБАСТАУ ӨЗЕНІНДЕГІ ТЕРС ТАЛМА-БАЛЫҒЫНЫҢ (<i>NOEMACHEILUS CONIPTERUS</i>) МОРФОБИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ	8
Дуйсенбаева У.А., Курманбаева М.С., Сайынова А. ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ПЕРОКСИДАЗЫ И СОДЕРЖАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ НУТА ПОД ВЛИЯНИЕМ ТЯЖЕЛОГО МЕТАЛЛА.....	14
Жубатов Ж.К., Степанова Е.Ю., Нурушев М.Ж. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ПУСКОВ РАКЕТ- НОСИТЕЛЕЙ С КОСМОДРОМА БАЙКОНУР НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ.....	23
Жубатов Ж., Степанова Е.Ю., Агапов О.А., Ержанов Н.Т., Камкин В.А., Нурушев М.Ж. ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАЙОНЕ ПАДЕНИЯ ПЕРВОЙ СТУПЕНИ МБР РС-18 В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ (РП 213)	31
Избастина К.С., Курманбаева М.С., Бодыкова И.Н., Абилова А.С. СИРЕК ТҮР КОРНУХ-ТРОЦКИЙ ӨГІЗКӨЗІ КЕЗДЕСЕТІН ӨКТІ, БОРЛЫ БЕТКЕЙЛЕР МЕН ЖАРЛАРҒА ӘДЕБИ ТАЛДАУ	36
Каупенбаева Р.Б. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЕЧЕНИ САЗАНА ИЗ НАКОПИТЕЛЯ СОРБУЛАК	44
Кобегенова С.С., Жаркова И.М., Адырбекова К.Б., Суворова М.А., Койшыбаева С.К., Маратова Г. М. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖЕЛУДКА, КИШЕЧНИКА И ПЕЧЕНИ ФОРЕЛИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА КОРМАХ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ПРЕПАРАТОВ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ.....	50
Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А., Байбатчаев А.А., Амиров М.С. СОХРАНЕНИЕ САЙГАКА (<i>SAIGA TATARICA</i> L.) В КАЗАХСТАНЕ, КАК ОБЪЕКТА БИОРАЗНООБРАЗИЯ	58

Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А., Бакешова Ж.У., Шарипов Б.О. ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (<i>VERTEBRATA, MAMMALIA</i>) КАЗАХСТАНА	67
--	----

Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А., Джурынбаева А.Ж. СТЕПНОЙ ТАРПАН – КАК НАЦИОНАЛЬНЫЙ БРЕНД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	76
--	----

Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А. СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ – СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНА	84
---	----

Саржігітова А.Т., Курманбаева М.С., Базарғалиева А.А. ЖАБЫСҚАҚ ҚАНДЫАҒАШТЫҢ <i>ALNUS GLUTINOSA</i> (L.) GAERTN МОРФОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ СИПАТТАМАСЫ	90
--	----

Есжанов Б.Е., Шарахметов С.Е., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Дархан Е.Е. БАЛҚАШ-ІЛЕ СУАЛАБЫНДАҒЫ ЖЫЛАНБАС-БАЛЫҚ (<i>SHANNA ARGUS</i>) ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ	97
---	----

Шарахметов С.Е., Салмурзаулы Р., Удербаяев Т.М., Қонысбаев Т.Г., Барақов Р.Т. Оспан Т.Б., Кенес Е.С. ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА СУДАКА SANDER LUCIOPERCA В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОЗЕРА БАЛКАШ И РЕКИ ІЛЕ	103
---	-----

2. БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНАНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ПРОБЛЕМАЛАРЫ 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ

Ақназаров С.Х., Бийсенбаев М.А., Нуралы А.М., Бексейітова К.С. ДОКЛИНИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ФИТОСОРЬ-АЛТЫН ЖЕБЕ» К ПИЩЕ	112
--	-----

Амалова А.Ы., Курманбаева М.С. АНАЛИЗ МНОГООБРАЗИЯ ВИДОВ <i>RHEUM</i> ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА	117
---	-----

Аязбаева Г.Б., Атанбаева Г.Қ., Түсіпжан М., Мұхитқызы А., Даму М. ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ПРОЦЕСІНЕ БЕЙІМДЕЛУ БАРЫСЫНДАҒЫ ГЕМОДИНАМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ	123
--	-----

Graham, N., Pueppke, S. G., Qi, J. THE WATER-ENERGY-FOOD NEXUS: A SYSTEMS FRAMEWORK FOR ADDRESSING BIODIVERSITY IN THE ILI RIVER ECOSYSTEM	129
--	-----