



ISSN 1563-034X • Индекс 75880; 25880



ӘЛ-ФАРАБИ атындағы
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

AL-FARABI KAZAKH
NATIONAL UNIVERSITY

ХАБАРШЫ

ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ

BULLETIN

ECOLOGY SERIES

2(47) 2016

ISSN 1563-034X
Индекс 75880; 25880

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ҚазҰУ ХАБАРШЫСЫ

Экология сериясы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

ВЕСТНИК КазНУ

Серия экологическая

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

KazNU BULLETIN

Ecology series

№2 (47)

Алматы
«Қазак университеті»
2016



ХАБАРШЫ

ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ №2 (47)

ISSN 1563-034X
Индекс 75880; 25880



25.11.1999 ж. Қазақстан Республикасының Мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген

Күәлік №956-Ж.

Журнал жылына 3 рет жарыққа шығады

ЖАУАПТЫ ХАТШЫ

Жапаркулова Н., б.ғ.к., оқытушы (Қазақстан)
+7 775 290 8339
E-mail: vestnik.kaznu.eko@mail.ru

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

Заядан Б.К., профессор (ғылыми редактор) (Қазақстан)
Скакова А.А., г.ғ.к. (ғылыми редактордың орынбасары) (Қазақстан)
Жубанова А.А., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Шалахметова Т.М., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Айташева З.Г., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Бигалиев А.Б., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Канаев А.Т., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Наурызбаев М.К., т.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Сальников В.Г., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Тулеуханов С.Т., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Колумбаева С.Ж., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Кеңжебаева С.С., д.б.н., профессор (Қазақстан)
Омирбекова Н.Ж., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Мухитдинов Н.М., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Яценко Р.В., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Нюсупова Г.Н., г.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Жамбакин К.Ж., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Джансугурова Л.Б., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Джусупова Д.Б., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Юшков А.В., ф.-м.д., профессор (Қазақстан)
Қурманбаев А.А., б.ғ.д., профессор (Қазақстан)
Zhaodong (Jordan) Feng, PhD доктор (Қытай)
Swiecicka Izabela, PhD доктор, профессор (Польша)
Tinia Idaty Mohd Ghazi, PhD доктор (Малайзия)
Quazi Mahtab Zaman, PhD доктор (Шотландия)
Лось Д., б.ғ.д., профессор (Ресей)
Абилов С.К., б.ғ.д., профессор (Ресей)
Маторин Д., б.ғ.д., профессор (Ресей)
Рахман Е., PhD докторы, профессор (Қытай)
Копески Ж., PhD докторы, профессор (Чехия)
Торегожина Ж.Р., х.ғ.к. (Қазақстан)
Баубекова А.С., б.ғ.к. (Қазақстан)
Ерназарова А.К., б.ғ.к. (Қазақстан)
Маммадов Р., PhD докторы (Түркия)
Шмелев С., PhD докторы (Англия)
Дигель И., PhD докторы (Германия)
Конуспаева Г.С., PhD докторант (Қазақстан)



КАЗАҚ
УНИВЕРСИТЕТІ
ҒА С П А Т Ы

Ғылыми басылымдар бөлімінің басшысы

Гульмира Шаккозова
Телефон: +77017242911
E-mail: Gulmira.Shakkozova@kaznu.kz

Редакторлары:

Гульмира Бекбердиева, Агила Хасанқызы

Компьютерде беттеген

Айсул Алдашева

Жазылу мен таратуды үйлестіруші

Мәлдір Өміртақызы
Телефон: +7(727)377-34-11
E-mail: Moldir.Omirtaikyzy@kaznu.kz

ИБ № 10024

Басуға 15.04.2015 жылы қол қойылды.
Пішімі 60x84 1/8. Көлемі 12,60 б.т. Офсетті қағаз.
Сандық басылыс. Тапсырыс №4036. Таралымы 500 дана.
Бағасы келісімді.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.
«Қазақ университеті» баспа үйінің баспаханасында
басылды.

© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2016

**ВЛИЯНИЕ
ГИПОКИНЕЗИИ
НА СОСТОЯНИЕ
СИСТЕМЫ
АНТИОКСИДАНТНОЙ
ЗАЩИТЫ В КРОВИ
И ТКАНЯХ КРЫС**

Введение

Организм человека как единая саморегулирующаяся и саморазвивающаяся система существует не изолировано, а в тесном взаимодействии с окружающей ее внешней средой. Вне окружающей среды жизнь невозможна. Вся жизнедеятельность человека осуществляется в условиях постоянного воздействия различных факторов окружающей внешней среды: физических (колебаний атмосферного давления, температуры окружающей среды, проникающей радиации, шума, вибрации и др.); химических (различных веществ в воде, воздухе, земле, пище); биологических (инфекций, вирусов).

Научно-технический прогресс существенно изменил условия жизни, труда и быта людей, что привело к снижению их двигательной активности, особенно в экономически развитых странах [1]. Сегодня является абсолютно доказанным, что пониженная двигательная активность является фактором риска, способствующим развитию целого ряда серьезных нарушений и заболеваний, в первую очередь, сердечно-сосудистой и эндокринной систем организма [2, 3]. Ограниченная двигательная активность способствует развитию сахарного диабета, увеличивает заболеваемость и смертность от сердечнососудистой патологии, способствует возникновению злокачественных новообразований [4]. Канадские исследователи на большом числе наблюдений установили прямую связь между смертностью и сидячим образом жизни [5].

Экстремальные воздействия на организм, включая гипокинезию, независимо от их природы, приводят к активизации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и избыточному накоплению в организме продуктов ПОЛ. Общеизвестно, что токсические продукты ПОЛ вызывают нарушение структурно-функциональной целостности биомембран клеток, инактивацию мембраносвязанных ферментов, изменение синтеза нуклеиновых кислот и белков. При этом нарушается обмен веществ, угнетаются клеточные и гуморальные звенья иммунитета [6].

С учетом высокого риска и негативного влияния гипокинезии на организм перспективным является поиск адаптогенов — средств, повышающих устойчивость организма к пониженной

двигательной активности и снижающих процессы перекисидации липидов, или повышающих антиоксидантные возможности организма. Учитывая вышеизложенное, целью настоящей экспериментальной работы явилось изучение состояния системы антиоксидантной защиты при действии на организм гипокинезии и коррекция гипокинетического стресса веществами антиоксидантной природы, в частности ресвератролом в композиции с альфа-токоферолом.

Материалы и методы

Оценка влияния гипокинезии на состояние антиоксидантного статуса животных была проведена на белых беспородных крысах массой 250 ± 50 г, содержащихся в условиях вивария и получавших стандартный рацион питания. Животные были разделены на три группы по 15 крыс в каждой, крысы двух опытных групп в течение 30 дней содержались в специальных клетках-пеналах, ограничивающих двигательную активность. Животные второй опытной группы дополнительно к основному рациону питания получали ежедневно *res.os* ресвератрол в комбинации с альфа-токоферолом в дозе (10 мг/кг массы тела ресвератрола и 10 мг/кг массы тела альфа-токоферола). Контролем служили крысы, не испытывающие гипокинетического воздействия и находящиеся на общевиварном рационе в обычных клетках без ограничения двигательной активности.

Перед началом исследования, через 15 и 30 дней, проводилось взвешивание крыс, оценивалось состояние шерстного покрова, двигательная активность, общее состояние животных. За 24 часа до забоя животные лишались корма, забой проводили путем декапитации под легким эфирным наркозом, после умерщвления у крыс проводили забор крови и перфузию печени. В сыворотке крови и постмитохондриальном супернатанте печени оценивали содержание белка, активность супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы, уровень конечных и промежуточных продуктов перекисного окисления липидов, а также общую антиоксидантную активность.

Гомогенаты печени готовили путем измельчения навески тканей на холоду с использованием гомогенизатора тефлон-стекло. Постмитохондриальный супернатант получали центрифугированием гомогената печени при 10 000 об/мин в течение 20 минут на центрифуге «Sigma» с охлаждением.

Биохимические методы включали оценку интенсивности процессов ПОЛ и определение активности ферментов антиоксидантной защиты (АОЗ). Активность каталазы определяли спектрофотометрически при длине волны 520 нм (37°C) по скорости исчезновения H_2O_2 с использованием тест-наборов фирмы «Sigma» (Германия). Активность СОД определяли спектрофотометрически при длине волны 450 нм (37°C) с использованием тест-наборов фирмы «Sigma» (Германия) [7, 8].

Уровень МДА определяли с использованием тест-наборов фирмы «Sigma» (Германия) по Владимирову Ю.А. и Арчакову А.И. [9].

Уровень диеновых конъюгатов и содержание оснований Шиффа определяли по [10]. Результаты обрабатывались общепринятыми методами вариационной статистики и выражались в виде среднесарифметической (M) и её стандартной ошибки (m). Для обработки результатов исследования использован пакет прикладных программ Statistica 6.0 for Windows.

Результаты исследования и их обсуждение

Оценка изменения массы тела в контрольной и опытных группах крыс позволила установить снижение массы тела животных в первой опытной группе, в среднем на 45-50% по сравнению с контрольными крысами к 30 дню наблюдения. У животных второй опытной группы также по сравнению с контролем отмечалось снижение массы тела, но процент снижения был ниже и составил в среднем 35-37%. У крыс в условиях гипокинезии отмечалось нарушение шерстного покрова, снижение поедаемости корма, на фоне обильного потребления воды. На фоне гипокинезии, при дополнительном приеме крысами ресвератрола и альфа-токоферола состояние шерстного покрова было удовлетворительным, в меньшей степени ощущалось его нарушение, взъерошенность и выпадение шерстного покрова.

В сыворотке крови и постмитохондриальном супернатанте печени крыс на фоне 30-дневной гипокинетической стресса отмечалось снижение содержания белка как в первой, так и во второй опытных группах, в среднем на 15-20%, по сравнению с животными контрольной группы.

Оценка уровня первичных продуктов ПОЛ (диеновых конъюгатов), вторичных продуктов ПОЛ (малонового диальдегида) и конечных продуктов ПОЛ (Шиффовых оснований) свидетельствовала о повышении их уровня в динамике на 15 и 30 сутки наблюдения (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание продуктов ПОЛ в сыворотке крови и постмитохондриальном супернатанте печени крыс в условиях гипокинезии ($M \pm m$)

Показатели	Контроль	Гипокинезия 15 суток	Гипокинезия 30 суток
Основания Шиффа (сыворотка крови), усл.ед./мл	$0,05 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,01^*$
Основания Шиффа (постмитохондриальный супернатант печени), усл.ед./мл	$0,08 \pm 0,1$	$0,16 \pm 0,02$	$0,19 \pm 0,03^*$
Диеновые конъюгаты (сыворотка крови), нмоль/мл	$0,78 \pm 0,02$	$0,85 \pm 0,03$	$0,95 \pm 0,03^*$
Диеновые конъюгаты (постмитохондриальный супернатант печени), нмоль/мл	$0,14 \pm 0,01$	$0,16 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,02^*$
Малоновый диальдегид (сыворотка крови), нмоль/мл	$3,86 \pm 0,23$	$5,54 \pm 0,36^*$	$5,75 \pm 0,31^*$
Малоновый диальдегид (постмитохондриальный супернатант печени), нмоль/мл	$1,46 \pm 0,18$	$2,12 \pm 0,25$	$2,67 \pm 0,33^*$

*- различия статистически достоверны по отношению к данным в контроле

Увеличение продуктов ПОЛ на фоне сниженного уровня белка как в крови, так и в печеночной ткани крыс в условиях гипокинезии свидетельствует о снижении активности системы антиоксидантной защиты, ответственной за регуляцию свободнорадикального окисления липидов. Это может быть связано также с интенсивным расходом в условиях стресса антиоксидантных факторов, таких как витамины А, Е, С, биофлавоноиды, бета-каротин и др., что обосновывает целесообразность их дополнительного введения в организм. Повышенный уровень оснований Шиффа, малонового диальдегида и диеновых конъюгатов свидетельствует о высокой интенсификации ПОЛ и низкой эф-

фективности антиоксидантной защиты. Характерные для гипокинезии дистрофические процессы в организме проявляются в виде снижения содержания общего белка в печени и в сыворотке крови к 30 дню наблюдения на 15-20% соответственно, по сравнению с данными у крыс в контрольной группе.

Дополнительное поступление в организм ресвератрола и альфа-токоферола благоприятно сказалось на состоянии антиоксидантной системы, что проявилось в достоверном снижении в сыворотке крови и печени крыс по сравнению с первой опытной группой, продуктов ПОЛ и повышении общей антиоксидантной активности (таблица 2).

Таблица 2 – Влияния ресвератрола и альфа-токоферола на содержание продуктов перекисного окисления липидов в крови и печени крыс на 30 сутки гипокинетического стресса ($M \pm m$)

Показатели	Контроль	Гипокинезия 30 суток	Гипокинезия 30 суток + (ресвератрол с альфа-токоферолом)
Основания Шиффа (сыворотка крови), усл.ед./мл	$0,05 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,02$
Основания Шиффа (постмитохондриальный супернатант печени), усл.ед./мл	$0,08 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,03^*$	$0,12 \pm 0,01$
Диеновые конъюгаты (сыворотка крови), нмоль/мл	$0,78 \pm 0,02$	$0,95 \pm 0,03^*$	$0,80 \pm 0,01$
Диеновые конъюгаты (постмитохондриальный супернатант печени), нмоль/мл	$0,14 \pm 0,01$	$0,28 \pm 0,02^*$	$0,20 \pm 0,02$
Малоновый диальдегид (сыворотка крови), нмоль/мл	$3,86 \pm 0,23$	$5,75 \pm 0,31^*$	$4,30 \pm 0,40$
Малоновый диальдегид (постмитохондриальный супернатант печени), нмоль/мл	$1,46 \pm 0,18$	$2,67 \pm 0,33^*$	$2,00 \pm 0,20$

*- различия статистически достоверны по отношению к данным в контроле

Ресвератрол – природное биологически активное вещество из группы полифенолов, выделенное из винограда темных сортов и виноградных косточек, обладающее доказанными антиканцерогенными, гепатопротекторными и антиоксидантными свойствами [11-13]. Антиоксидантные способности ресвератрола превосходят по своей активности бета-каротин в 5 раз, витамин Е – в 50 раз, витамин С – в 20 раз. Антиоксидантные эффекты ресвератрола в значительной степени опосредуются способностью индуцировать такие антиоксидантные

ферменты, как каталаза, СОД, геммоксигеназы [14]. Подтверждением снижения антиоксидантной активности являются также изменения активности ферментов антиоксидантной системы – супероксиддисмутазы и каталазы. Как видно из данных, представленных в таблице 3, на фоне гипокинетического стресса на 15 и 30 сутки наблюдения у крыс контрольной группы в сыворотке крови и постмитохондриальном супернатанте отмечалось снижение активности ферментов антиоксидантной системы (таблица 3).

Таблица 3 – Активность ферментов антиоксидантной системы в сыворотке крови и постмитохондриальном супернатанте печени крыс на фоне гипокинетического стресса (M±m)

Показатели	Контроль	Гипокинезия на 15 сутки	Гипокинезия на 30 сутки
Активность супероксиддисмутазы (гемолизаты эритроцитов), %	38,2±2,6	19,6±1,1	15,4±1,6
Активность супероксиддисмутазы (постмитохондриальный супернатант печени), %	14,6±0,8	11,4±0,6	8,5±0,9
Активность каталазы (гемолизаты эритроцитов), мкМ/мин/мл	33,4±1,2	24,5±1,0	16,3±1,1
Активность каталазы (постмитохондриальный супернатант печени), мкМ/мин/мл	22,6±1,4	19,5±1,5	12,5±0,6

Общая антиоксидантная активность по сравнению с контролем на 15 и 30-е сутки наблюдения снизилась на фоне гипокинетического стресса на 56,0 и 85,0%, по сравнению с контролем, что подтверждает предположение о снижении антиоксидантного статуса организма крыс на фоне 30-дневной гипокинезии.

Наряду с оценкой конечных и промежуточных продуктов ПОЛнами, была изучена активность ферментов антиоксидантной защиты на фоне применения животными ресвератрола и альфа-токоферола, полученные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Активность ферментов антиоксидантной системы в сыворотке крови и постмитохондриальном супернатанте печени крыс на фоне гипокинетического стресса и влияния ресвератрола и альфа-токоферола (M±m)

Показатели	Контроль	Гипокинезия на 30 сутки	Гипокинезия на 30 сутки + (ресвератрол с альфа-токоферолом)
Активность супероксиддисмутазы (сыворотка крови), %	38,2±2,6	15,4±1,1*	28,3±2,2
Активность супероксиддисмутазы (в постмитохондриальном супернатанте печени), %	14,6±0,8	8,5±0,9	12,3±0,6
Активность каталазы (сыворотка крови), мкМ/мин/мл	33,4±1,2	16,3±1,1	23,3±1,7
Активность каталазы (в постмитохондриальном супернатанте печени), мкМ/мин/мл	22,6±1,4	12,5±0,6	18,5±1,0

Как видно из данных, представленных в таблице 4, в сыворотке крови и постмитохондриальных супернатантах печени у крыс, дополни-

тельно получавших с кормом альфа-токоферол и ресвератрол, на фоне гипокинезии отмечалось повышение активности антиоксидантных фер-

- 4 Tatiana Y. Warren, Vaughn B, Steven P. Hooker, Xuemei Sui, Timothy S. Church, Steven N. BlairWarren T. Y. Sedentary Behaviors Increase Risk of Cardiovascular Disease Mortality in Men (2010. May)// Med Sci Sports Exerc. 42(5). - P. 879-885.
- 5 M Á Martínez-González, M Á Martínez-González, J Alfredo Martínez, F B Hu, M J Gibney J Kearney. November 1999. Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union // Internat Journal of obesity, Volume 23, Number 11. - P. 1192-1201.
- 6 Zhigulina V.V. (2012) Biochemical answer to a stress (review of literature) [Biochimicheskiy otvet na stress] // Vernevolzhsky medical magazine. - t. 7, 32. Page 20-27. (In Russian)
- 7 Blanchamp C., Fridovich I. (1971) Superoxide dismutase: Improved assays and an assay applicable to acrylamide gels // Analytical Biochemistry - N. 44. - P. 276-287.
- 8 Dillard C.J., Tappel A.L. (1984) Fluorescent lipid peroxidation products // Methods in Enzymology. - V. 105. - P. 337-341.
- 9 Vladimirov Yu. A., Archakov (1972) A Peroxide oxidation of lipids in biological membranes. [Perekisnoe okislenie lipidov v biologicheskikh membranah] M.: Science. - 252 pages. (In Russian)
- 10 Novgorodtseva T. P., Endakov E.A., Yankova V. I. (2003) The guide to methods of an investigation of parameters of the "Peroxide Oxidation of Lipids - Antioxidative Protection" system in biological liquids. [Rukovodstvo po metodam issledovaniya parametrov sistemy «Perekisnoe okislenie lipidov-antioxidantnaya zashchita» v biologicheskikh zhidkostyakh]. - Vladivostok: izdatelstvo of the Far East university (In Russian)
- 11 Viktoristannya antioksidantnih efektiv resveratrolu u kardiologichnij praktici: metodichni rekomendacii 2011 / Katerenchuk I. M., Myakunkova L. O., Vakulenko K. C. [that in.]. - Poltava (In Russian)
- 12 Sung-Jun Park, Faiyaz Ahmad, Andrew Philp, Keith Baar, Tishan Williams, Haibin Luo, Hengming Ke, Holger Rehmann, Ronald Taussig, Alexandra L. Brown, Myung K. Kim, Michael A. Beaven, Alex B. Burgin, Vincent Manganiello, and Jay H. Chung (2012) Resveratrol Ameliorates Aging-Related Metabolic Phenotypes by Inhibiting cAMP Phosphodiesterases // Cell. P. 421-431.
- 13 Dasgupta, B., and Milbrandt, J. (2007) Resveratrol stimulates AMP kinase activity in neurons // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - P. 7217-7222.
- 14 Baraby V. A. (2009) Phenolic connections of a grapevine: structure, antioxidative activity, application // Biotekhnologiya. №2(2). - P. 67-75.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

Шолу мақалалары Обзорные статьи

Мухитдинов А.М., Аблайханова Н.Т., Мирасбек Е.А., Жапаркулова Н.И.
Загрязнение природных вод основными видами поллютантов. Пути и формы их миграции в поверхностных водах..... 4

1-бөлім Раздел 1 Қоршаған ортаны қорғау және Воздействие на окружающую среду қоршаған ортаға антропогендік антропогенных факторов и факторлардың әсері защита окружающей среды

Болатхан К., Акмуханова Н.Р., Садуакасова А.К., Бауенова М.О., Заядан Б.К. Продуцируемые цианобактериями токсины в период цветения воды озера Биликоль	14
Хамитова К.К., Курбанова А.Б., Ыбыраева Ә.Б. Экологическая оценка качества природной воды города Алматы и Административной области	24
Сейсенбаева А.С., Тойшибеков Е.М., Исламов У.И., Валиева Б.А., Есимсиитова З.Б. Влияние различных криопротекторов на жизнеспособность ткани яичника овцы при замораживании в парах жидкого азота	34
Сүлейменова Н.Ш., Филиппова М.В., Жараспаева С.М. Экологические аспекты химизации земледелия при ресурсосберегающей технологии возделывания сои	44

2-бөлім Раздел 2 Қоршаған орта ластанушыларының Оценка действия загрязнителей биотаға және тұрғындар денсаулығына окружающей среды на биоту и әсерін бағалау здоровье населения

Павличенко Л.М., Есполаева А.Р., Изтаева А.М. Манғыстау облысының мұнай газ өндіруші кешенін салыстырмалы бағалау	58
Салмурзаулы Р., Нуртазин С.Т., Мухитдинов А.М., Икласов М.К. Использование дистантных методов мониторинга загрязнения поверхностных вод бассейна р. Иле	68
Хамитова К.К., Егемова С.С., Бауыржан М. Определение методом биотестирования токсичности почвы под влиянием фенола	80

3-Бөлім Раздел 3 Биологиялық алуантүрлілікті Актуальные проблемы сохранения сақтаудың өзекті мәселелері биологического разнообразия

Брагин Е.А., Брагина Т.М., Рулёва М.М., Демесенов Б.М., Ильищенко М.А. Состояние популяций и динамика численности дрофы (<i>Otis tarda</i>) и стрепета (<i>Otis tetrax</i>) в Костанайской области	88
Әбіт К.Е., Ерназарова Г.И., Омарова Г.К., Дүйсебаева Т.С. Балқан көлі мен Бұқтырма су қоймасындағы диатомды балдырлардың таралу ерекшеліктері	96
Есимсиитова З.Б., Синяевский Ю.А., Емутбаева Г.Б., Якунин А.В. Влияние гидрокинезии на состояние системы антиоксидантной защиты в крови и тканях крыс	104
Сатымбеков Р.К., Аметов А.А., Сүлейменова Н.Қ. Іле өзенінің ортаңғы ағысының флоралық құрамы мен экологиялық жағдайы	112
Инелова З.А., Нестерова С.Г., Толымбек Қ., Қадырбек Р. Жаркент ойпатының флорасына экологиялық талдау	124
Турашева С.К., Богуслаев К.К., Фалеев Д.Г., Альнурова А.А., Капытина А.И. Восстановление численности дикорастущего каучуконосного эндемика <i>Scorzonera tau-saghyz</i> Lipsch. et Bosse	134
Халыков Е.Е., Валеев А.Г., Досболов У.К., Базарбаева Т.А., Тоғыс М.М., Муканова Г.А. Мониторинг образования стихийных свалок и площадей полигонов твердых быто-вых отходов на примере пригородных территорий г. Алматы	144