



O'ZMU XABARLARI

ВЕСТИИК НУУЗ

ACTA NUUZ

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETI ILMIY JURNALI

JURNAL
1997 YILDAN
CHIQA
BOSHLAGAN

2025
3/2/1
Tabiiy fanlar
turkumi

Bosh muharrir:

MADJIDOV I.U. – t.f.d., professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

ERGASHOV Y.S. – f-m f.d., professor

Tahrir hay'ati:

Sabirov R.Z. – b.f.d., akademik

Jabbarov Z.A. – b.f.d., prof.

Raximova T.U. – b.f.d., prof.

Boboyev S.G'. – b.f.d., prof.

Jobborov B.T. – b.f.d., dots.

Safarov K.S. – b.f.d., prof

Cezary Kabala. – b.f.d., prof.

Qodirova Sh.A. – k.f.d., prof.

Smanova Z.A. – k.f.d., prof.

Xoliqov A.J. – k.f.d., prof.

Xaitboyev A.X. – k.f.d., prof.

Mahkamov M.A. – k.f.d., prof.

Gulzeinep U. Begimova – k.f.d., prof

Musaxanov M. – f-m.f.d., prof. akademik

Otajonov Sh. – f-m.f.d., prof.

Tursunmetov K.A. – f-m.f.d., prof.

Nuritdinov S.N. – f-m.f.d., prof.

Polvonov S.R. – f-m.f.d., prof.

Xikmatov F. – g.f.d., prof

Berdiyev G. R. - Senior Scientist, Energy Center, Qatar

Sabitova N.I. – g.f.d., prof.

Tojiyeva Z.N. – g.f.d., prof.

Umarov A.Z. – g.-m.f.n., prof.

Ishbayev X.Dj. – g.-m.f.d., prof.

Xoroshev A.V. – g.f.d., prof.

Mas'ul kotib: PARDAYEV Z.A.

TOSHKENT – 2025

Mundarija

Biologiya

Abdraxmanov T., Jabbarov Z., Mahammadiyev S., Nomozov U., Imomov O., Abdullayev Sh., Abdukarimov J. Kattaqo'rg'on suv omborini atrofida tuproqlarning morfologik xususiyatlari	6
Abdullayev I., Matyakubov Z. Termitlar (<i>Anacanthotermes</i> spp.) tomonidan yog'och materiallariga zarar yetkazishining biologik mexanizmlari darajasi	10
Abdulloyeva S., Turayeva B. Stry daraxtlarga xavf soluvchi fitopatogen mikroflora	13
Avazmetova I., Jumadurdiyeva B. Xorazm vohasida uchraydigan <i>Cochlicopidae</i> oilasining tur tarkibi	16
Акрамова Ф., Мирзаева А., Саидова Ш., Уралова Ф., Сапаров К., Азимов Д. Гельминты диких жвачных животных питомника «Джейран» Бухарской области	20
Aliyev Sh., Amirov O. Janubiy O'zbekiston amfibiyalari cestodalarining (<i>Plathelminthes: Cestoda</i>) morfologik va morfometrik tahlili	23
Allabergenova K. Krestguldoshlar qandalalarining embrional rivojlanishiga haroratning ta'siri	26
Atoyeva G., Jabbarov Z. Maishiy chiqindixona atrofida o'sayotgan o'simliklarda og'ir metallarning to'planishi	29
Achilov R., Jumanazarova I., Kuchkarova L. Resveratrolning alloksan bilan induksiya qilingan diabetik kalamushlarda qon biokimyoviy ko'rsatkichlariga ta'siri	32
Babaxanova D. Ultratovush to'liqlarining sitoxrom-s-oksida faolligiga ta'siri va uni antioksidantlari bilan korreksiya qilish	35
Баймурзаев Е. Оптимизация условий открытого культивирования Аральского штамма микроводоросли <i>Dunaliella salina</i> для получения биомассы, богатой каротиноидами	39
Barotov U., Hakimov O., Shomurodov N. Ko'k rangli Qorako'l qo'ylarida albinizm kelib chiqishining genetik asoslari	42
Begmatov J., Aytenov I., Bazarbayeva S., Ochilov B., Bozorov T., Meliqo'ziyev F., Ibragimova Sh. <i>Fusarium oxysporum</i> F. sp. vasinfectum ga qarshi <i>Paenibacillus</i> sp. bakteriyasining antagonistik faolligi	45
Bekturayeva M., Abdullayev I. <i>Uloborus walckenaerius</i> (Araneae: uloboridae) morfologiyasi va yashash sharoitlari bo'yicha kuzatuvlar	48
Bekchanova M. <i>Lumbricidae</i> oilasi yomg'ir chuvalchaglari vakillarining biotoplarda tarqalishi	51
Boboxonov M., Mustafayev I., Mardonov Sh. Mahalliy <i>ganoderma resinaceum</i> boud. dorivor zamburug'ini sun'iy yetishtirish imkoniyatlari va istiqbollari	54
Boltabayev A., Komilov J., Allamuratov M., Roxatliyeva G. O'zbekistonda chigirtkadan (<i>insecta: orthoptera</i>) noan'anaviy oqsil va nitriyentlar olishning texnologiyasini ishlab chiqarish, amaliyotda foydalanish va chigirtkaning ozuqasini yetishtirish ..	58
Djumayeva M., Pozilov M., Asrarov M. The effect of abamectin and thiamethoxam pesticides on isolated rat liver mitochondria	62
Dilmurodova E. Santolina kiparissimon (<i>santolina chamaecyparissus</i> L.) ning iqlim o'zgarishi sharoitida adaptatsiya xususiyatlari va sug'orish texnologiyalari	66
Jabbarov Z., Abdraxmanov T., Djalilova G., Maxammadiyev S., Maxkamova D., Imomov O., Abdullayev Sh., Abdukarimov J., Allabergenova R. Kattaqo'rg'on suv ombori atrofida hududlarda sizot suvlarining sathi va gidromorfizm jarayonining shakllanishi	69
Jaborova T. Qashqadaryo havzasida antropogen suv obyektlarining barpo etilishi va invazion turlar areallarining o'zgarishi ..	73
Jalilova B., Abdusamatov S., Samadiy S., Abdurahmonov A., To'rayeva B., Azimova N. Bioquvvat biopreparati shimdirilgan vermikuletni titrini aniqlash	76
Jobborov B., Abdushukurova M. Sanoat tarmoqlari ta'sirida tuproq fermentlar faolligini o'zgarishi (Surxondaryo viloyati Uzun, Denov, Sariosiyo tumanlari misolida)	79
Jovliyeva U., Tursunova Sh. <i>Mentha piperita</i> L. va <i>mentha arvensis</i> L. turlarida suv almashinuvining ayrim ko'satkichlari	82
Jo'raqulov J., Mustafayev I. O'zbekistonda <i>Monilinia</i> turkumi vakillarining tarqalishiga oid ma'lumotlar	85
Ibragimova Sh., Allamuratov M. Proteinning muqobil manbai sifatida hasharotlar: potentsialni ko'rib chiqish chigirtkadan (<i>doclostaurus maroccanus</i>) ni laboratoriya kalamushiga ozuqa tarkibiy qismi sifatida foydalanish	88
Izzatullayev Z., Dilmurodov G. Miyonqol oroli quruqlik qorinoqli mollyuskalari faunasining agrolandshaftlarda tarqalishi va ekologiyasi	91
Ilyosiddinova K., Eshonkulova D., Teshayeva F., Abdurahimova S., Qodirov U., Allayarova N., Ahmad M., Ziyayev Z., Turaev O. Optimization of <i>in vitro</i> seed sterilization protocol of sunflower (<i>Helianthus annuus</i> L.) for healthy seedlings	95
Karimova I., Shadiyeva L. Noqulay ekologik sharoitning aholi demografik ko'rsatkichlariga va diabetni kelib chiqishiga ta'siri	98
Komilov J. O'zbekistonda chigirtkadan noan'anaviy oqsil olish va chigirtka uni organizmga ta'siri	101
Kudratov J., Suyunov G., Uralov U. Janubiy va Markaziy O'zbekiston hududida tarqalgan kamyob va yo'qolib borayotgan quruqlik mollyuskalari	104
Kulmatov R., Odilov S., Abdusamatxojayev J., Alimov A. Geografik axborot tizimlari yordamida sug'oriladigan yerlarda tuproq sho'rlanishi darajalarini aniqlash (Sirdaryo viloyati Xovos tumani misolida)	108
Kuchkarov N. <i>Kalanchoe laciniata</i> va <i>kalanchoe daigremontiana</i> o'simliklari barg hujayra shirasining osmotik bosim	111
Qayumova Y., Urmonova D., Erkinjonova M., Kimsanova G. Naymansoy daryosida uchrovchi <i>schizothorax eurystomus</i> kessler, 1872 turining uzunlik-vazn munosabatlari	114
Majidova D., Elmuratova Z., Ulug'ova N. Termiz tumani sharoitida mayda bo'g'imoyoqlilarning tuproq qatlamlari bo'yicha tarqalishi	117
Mallayev M., Mustafayev I. Surxon davlat qo'riqxonasi un-shudring zamburug'lari	120
Mehmonova N., Ergasheva F., Kuliyeu T., Umerova N. Regenerativ bug'doyning fenologik bosqichlarida <i>bacillus</i> bakteriyasi shtammlarining xlorofillar miqdoriga ta'siri	124
Mirakmalova D., Mirzayeva D. Mezenximal ildiz hujayralar ekzosomalarning biotexnologiyadagi ahamiyati	128
Mirzajonova P., Kamilov J., Karimova I., Allamuratov M. Chigirtka oqsilining fiziologik ahamiyati	131
Nabiyev N., Raximov M., Abduraxmonova G. Toshkent viloyati sharoitida qafas usulida yetishtirilayotgan kamalak gulbaliqning cross liniyasi va triploid shaklining o'suvchanlik ko'rsatkichlarini amaliy-statistik baholash	135
Obidova M., Tursunova Sh. O'zMU botanika bog'i sharoitida <i>liriodendron tulipifera</i> L. ning fitokimyoviy tarkibi	138

Олимова Л., Ахмедова Г., Зарипов Б. Сравнительный анализ параметров мышечной и костной массы у пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа и диабетиков, перенесших COVID-19.....	141
Raximov G., Muhammadiyeva M. Yosh eshkak eshuvchi sportchining yurak urish tezligining o'zgaruvchanligi.....	144
Reymbaeva R., Ermatova D. 7–10 yoshli erkin kurash sport turi bilan shugu'llanuvchi sportchilarning jismoniy yuklamalardan so'ng yurak urish chastotasining o'ziga xos xususiyatlari.....	148
Ro'zmetov R., Norimmatova Z. Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan biologik faol moddalarning sholi o'sishi va rivojlanishiga ta'siri.....	151
Sodiqova D., Mardonov Sh. Bobotog' milliy tabiat bog'i yuksak o'simliklarining qorakuya kasalliklari.....	154
Тожиев Б., Расулова Г., Рузиева Д., Гулямова Т. Морфологическая характеристика макроколоний эндофитных изолятов выделенных из ginkgo biloba.....	157
To'laganova N., Jumanazarov G., Allayarov A. Lavanda o'simligidan ajratilgan endofit bakteriyalarni tur bo'yicha identifikatsiyalash.....	160
Tursunova Sh. O'zMU botanika bog'i sharoitida <i>sambucus nigra</i> L. o'simligi tarkibidagi ayrim fiziologik faol moddalar miqdori.....	163
Умарова Ф., Куликов А., Мирходжаев У. Применение спиновых меток при изучении механизма функционирования транспортного фермента п _а ,к-атфазы.....	166
Umedova Sh., Meyliyeva Ch. Qishloq va shahar aholisi o'rtasida ortiqcha tana vazni va semirishning fiziologik tahlili.....	169
Урозов Ш. Улучшение разделительных и сорбционных свойств монтмориллона из минералов серии бентонитов.....	172
Уринбоев И. Представители семейства <i>ranunculaceae juss.</i> во флоре города Ферганы.....	175
Urmonova D., Komilova D., Sheraliyev B. So'x daryosi ixtiofaunasining zamonaviy tur tarkibi.....	178
Халбекова Х. Регенерационная способность <i>salsola richteri</i> при введении в культуру <i>in vitro</i>	181
Xalilova L. Tuva mahsulotlarining foydalari, ishlatiladigan tarmoqlar va ko'rsatmalar.....	184
Хомидонова Ш. Химический стресс и морфофункциональные изменения прямой кишки морских свинок.....	187
Xayitova O., Toshmirov S., Nurmatov R. G'o'za o'simligi qismlarida yashovchi epifit mikroorganizmlarning tarqalishini o'rganish va ularni ozuqa muhitida o'stirish.....	190
Hakimov O., Barotov U., Shomurodov N. Turli xil populyasiyalarga mansub Qorako'l qo'ylarining immunogenetik tahlillari.....	193
Shukurov A., Kuzmetov A., Jabborov A., Turdiyeva G. Karp baliqlarining sog'lom o'sishida tabiiy ozuqalarning ahamiyati.....	196
Elmuratova Z., Majidova D., Mansurova M. Qashqadaryo viloyati olma bog'larida tarqalgan hasharotlar faunasi.....	199
Eshmurodova N. Ecological aspects of algal communities in the sudoche lake system.....	202
Eshonkulov O. Turli ekologik hududlardagi sug'orishda foydalaniladigan suv resurslarining sifat ko'rsatkichlari va ularning tahlili.....	206
Yadgarova N. Erebiniae kenja oilasi tangachaqaqnotlilarining Qoraqalpog'iston respublikasi biotoplari bo'yicha tarqalishi.....	209

Geologiya, geografiya

Абдунабиева М., Арсланхонова Г. О генезисе и локализации некоторых герцинских месторождений Юго-Западного Гиссара.....	212
Атабаева Н., Жумакулов А. Результаты комплексного геохимического анализа пород участка Кыныр(Северный Тамдытау).....	215
Atajonov M. Farg'ona vodiysi qishloq aholi punktlarining hududiy tarkibi.....	218
Ахмедзаде А., Умаров А., Акбарова З. Некоторые особенности геологического строения и перспективы золоторудности Зодское месторождение.....	222
Jankobilov I. Nomenklaturalardan amaliy ishlarda foydalanish.....	226
Joniye V. Amudaryo deltasidagi sug'orilmaydigan hududlar tuproq qoplamining strukturasini transformatsiyasi.....	230
Joniqulov B. Sirdaryo viloyatida shaharlashuv jarayonlarini shakllanishining geografik xususiyatlari.....	233
Jurayev F., Sultonov Sh., Axmedov Sh. Yer osti suvlarining yo'nalishi va harakat tezligini miqdoriy tahlili.....	237
Zakirov A., Allayarov B., Norqulov Sh. Beqaror qatlamlardagi qayishqoq-plastik sizish rejimini modelini G'arbiy Polvontosh koni sharoitlari uchun moslashtirish.....	241
Закиров Р., Халисмаев И., Гулмаматов О. Критерии перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Юга Ферганского региона.....	245
Ibraimova A. Zamonaviy gat dasturlari yordamida mavzuli kartalar komponovkasini ishlab chiqish.....	249
Ibroimov Sh., Boltayev M. Tuproq qoplamini strukturasining meliorativ holatini tadqiq qilishda relef plastikasi usulining roli.....	253
Isayev A., Yusupov X. Namangan viloyati shaharlarini shakllanishi va ixtisoslashuvi.....	256
Kayumov A., Zafarov O., Ro'ziyev I. Qumli gruntlarning qarshiligiga tebranma harakatning ta'siri.....	259
Komilova N., Karshibayeva L., Otaboyeva N. Yashil iqtisodiyotning mamlakat ijtimoiy-iqtisodiy hayotidagi ahamiyati.....	263
Косбергенов К. Петрохимические особенности малых интрузий гор Каратау.....	266
Qo'ziboyeva O., Shokirov N. Sharqiy Farg'ona lanshafti va uni ekologik holati.....	270
Latipov N. Environmental conditions and population well-being issues in arid climatic regions considering global climate change.....	272
Mahamadaliyev R., Niyazov A., Atabayev A. Geografik axborot tizimlari va transport geografiyasi.....	275
Mirzoyeva I., Nematov A. To'dako'l – Quyimozor suv omborlari atrofi tabiiy-antropogen landshaftlarining hozirgi holati.....	279
Murotov F. Qumbosgan geologik maydoni tektonik buzilish zichligi xaritasini tuzish metodikasi.....	282
Normatova N., Agzamova I. Shahar hududlarida muhandislik-geologik tadqiqotlar uchun mahalliy me'yor-tartibga solish asosini rivojlantirish tahlili.....	284
Nuratdinov A., Reymov P., Kannazarov Z., Yuldoshev V. Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati qo'riqzona zonasini o'zgarishini masofadan zondlash ma'lumotlari asosida tadqiq qilish.....	287
Оганиев Б. Геохимическое исследование вертикальной зональности золоторудной минерализации участка Адылсай гор Кульджуктау.....	291
Оринбаев Б., Хайитов О., Сабуров Н., Машарипова Ш., Давлатбоев Ж. Геодинамика юрско-палеозойских структурных планов зоны сочленения Судочьего палеопрогиба и Бердахского вала.....	294

Raxmatullaeva Sh., Tulyaganova N., Ilyasova D. Сходство и различие структурных особенностей месторождений золота коллизионного типа Западного Тянь-Шаня.....	298
Raxmonova X., Sultonov Sh. Navbahor konining paligorskitli qatlamlaridagi gil tuproqlarni sorbsion xossasi	302
Сабитова Н., Стельмах А. Геоинформационное картографирование оползней методом пластики рельефа на береговых склонах Чарвакского водохранилища	306
Safarov B. Ko'kdala tumani aholisining xizmat ko'rsatish sohasida bandlik xususiyatlari	309
Соатов Н. Метасоматические изменения андезитов, диабазов и кремнисто-карбонатных пород сая Чапча-Кескин в Юго-Западных отрогах Чаткальского хребта.....	312
Стельмах А., Тойчиев Х., Исмаилова Д. Стратиграфическая и палеомагнитная характеристика четвертичных отложений разреза Нуратау	315
Sulaymonov I. Demografik omil va atrof-muhit.....	318
Sultonov P., Meliboyev B. Farg'ona botiqligi shimoliy chekkasining mezazoy-kaynozoy vaqtidagi geologik rivojlanishi to'g'risida yangi ma'lumotlar.....	321
Temirova M., Ergasheva M. Buxoro viloyatida harorat ko'rsatkichlarining fasliy va yillik o'zgarishlari	325
Tog'ayev I. G'arbiy O'zbekiston hududida amaliy geologiya masalalarini hal qilishda yerni masofadan zondlash materiallarining ahamiyati	328
Тойчиев Х., Стельмах А., Абдуллаева М. Палеомагнитная стратификация четвертичных отложений бассейна реки Ахангаран	331
Тухташев Ф., Фаилова Д. Анализ вертикальных движений земной коры в районах техногенного воздействия на основе GNSS-данных	334
Umarov J. Farg'ona viloyati yer resurslarining salohiyati va ulardan foydalanishning hozirgi holati	337
Urazbayev A., Ibroimov Sh. Delta geotizimlarida yer usti suv oqimlarining tabaqalanish qonuniyatlari	341
Fazliddinova M. O'tamurodova V., Ramazonov H. Chotqol-Qurama mintaqasining zamonaviy geodinamik holati va seysmodislokatsiyalari	344
Fayzullayev M., Abdiholiqova G. Qashqadaryo viloyati sanoat tarmoqlari rivojlanishining istiqbolli yo'nalishlari	348
Федоров Ю., Атакулова М., Мирфайзиева Ф. Литолого-стратиграфическая характеристика сеноманских толщ гор Букантау и Кульджуктау	351
Халисматов И., Закиров Р., Абдурахманов Б. Эффективная проводка скважин и определения возможных зон смятия колонн (на месторождение Кокдумалак)	355
Xolmurodov I. Ernazar konida olib borilgan quduq geofizik ma'lumotlarini qayta ishlash va talqin qilish orqali neft va gazga mahsulot qatlamlarining fizik xususiyatlarini aniqlash	359
Хошжанова К., Куйлиев М. Спектрохимическое исследование золота на месторождении Октурпок.....	363
Худойбердиев Т. Современные условия питания и формирования ресурсов подземных вод Каракалпакского Устьюрта	367
Xudoyberdiyeva I. Chorvachilik tarmoqlarini geografik jihatidan o'rganishning uslubiy asoslari	370
Hamrayev A. Karasay ma'danli maydonining (Daugiztov tog'lari) geologik, petrografik va mineralogik xususiyatlari	373
Shodmonov O., Mirusmanov M., Shanazarov S. Janubiy pistali uchastkasi slanetslarining tuzilishi va tarkibi.....	376
Ermatova Y. Chorvoq kurort zonalarida tabiatdan foydalanishning geoeologik ilmiy konsepsiyalari	379
Esanov N. Surxondaryo viloyatida urbanizatsiya jarayonlari va uning mustaqillik yillaridagi o'zgarishlari	382
Юнусова О., Ташмухамедов Б., Адиллов Б. Вопросы методики выявления сейсмической активности концентрических структур	386

Kimyo

Abdirashidov D., Turayev X., Tojiyev P. Polivinilxlorid va mineral to'ldiruvchilar asosida olovbardosh organik materiallar olish texnologiyasi	389
Абдуллаева Г. Изучение кинетики сорбции ионов свинца с твердыми экстрагентами на основе оксида алюминия	392
Asrorova Z., Yaxshiyeva Z., Jurayeva M., Saidmirzayeva D. Turli xil un namunalaridagi temir miqdorini spektrofotometrik usulda aniqlash	395
Bobodo'stova D., Abdurazakov A., Ismailova D. Yangi 1,2,4-triazol va 1,2,4-triazol-tiazidin hosilalarining sintezi va reaksiya qobiliyati	398
Боймонов Р., Джалолова Ш. Многокомпонентные алюмосиликатные катализаторы для крекинга тяжелого вакуумного газойля	402
Zikirov H. Markaziy Qizilqum yuvib quydirilgan fosfokonsentratini sulfat va nitrat kislotalar yordamida parchalab olingan NPCA o'g'itining fizik-kimyoviy va tovar xossalarini aniqlash tadqiqoti.....	406
Isaqova Sh., Matchanova D., Nazarov G., Nurmuxamedova V., Aliyeva G. Oddiy kashtan (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.) guli tarkibidagi efir moylarining biokimyoviy tahlili	410
Islomova Z., Ishankulov A., Xalilov Q. Ko'p komponentli CUINS2/zns kvant nuqtalar sintezi va ularning fizik-kimyoviy xossalari	413
Ismoilov M., Qurbonaliyev K. Gaz-kimyo majmuasi chiqindilarini qayta ishlashning texnik-iqtisodiy asoslari: Ustyurt gaz-kimyo majmuasi misolida	416
Yo'ldoshov Sh., Yunusov H., Sharibov I., G'oyibnazarov I., Qudratxo'jayeva M., Norboyeva J., Jamilova G., Sarimsakov A. Dialdegidkarboksimetilsellyuloza/seritsin matritsasida kumush nanozarralarini shakllanishi	420
Karimova R., Qutlimurotova N., Kuronboyev D., Kutlimurotova R. CE (III) ionini rutin bilan modifikatsiyalangan elektrod yordamida siklik voltamperometrik usulda aniqlash	423
Kenjayev N. Qatlam suvlarining mineral tarkibini o'rganish va ulardan sanoatda foydalanish imkoniyatlari	427
Kodirov A. Alifatik diaminlarning sianlash reaksiyalarini tadqiq qilish	431
Kurbanbayeva G., Jumaniyazova G., Raxmonova D., Torambetov B. Cu(II) nitratni 1-etil-2-(etil-10)-1h-benzo(d)imidazol bilan kompleksining sintezi va tadqiqoti	434
Mamedova M., Smanova Z., Abdullayeva M. Toshkent viloyati Ohangaron sanoat hududi tuprog'i tarkibidagi og'ir metallarni hamda CR ionini mass-spektrometrik usulda aniqlash.....	437

Matchanov A., Burxonova G., Xo'jayev V. Ekologik omillar ta'sirida <i>Sanguisorba minor</i> (<i>Poterium polygamum</i> waldst. et kit.) o'simligi flavonoidlar miqdorining o'zgarishi	440
Nazarova M., Boqiyev Q., Sayfiyev M., Ziyayev D. Inversion-voltamperometrik usulda modifikatsiyalangan grafit asosidagi elektrod yordamida Fe(III) ionini lab bo'yog'i tarkibidan aniqlash	444
Norboyev Q., Tashpulatov X., Normurodov O., Mirzayev Sh., Toshpolatov D. Aralash organik kationli yuqori fluoressent $\text{Ma}_{0.9}\text{Fa}_{0.1}\text{Pb}_{0.3}$ tarkibli perovskit kvant nuqtalar sintezi va spektral tadqiqi	448
Ochilov M., Mamatkulov N., Abdushukurov A. Fenil-2-metilfenoksipropionatni sintez qilish usuli va uning tuzilishini aniqlash	451
Saidov I., Tursunova G., Tojiboyeva M., Trobov X. Ionit-ekstraksiyon usulda ko'p komponentli sistemalarni anionit ara-5p da ajratish	455
Safarova M., Mamatova Sh., Qurbanov M., Beknazarova F. Ikkilamchi polietilen asosida olingan polimer materiallarning termogravimetrik tahlilini o'rganish	459
Tursunov M., Xudoyarova E., Xudoyberganov O., Boltayev R. Para-Nitrobenzoy kislota va etilendiamin asosida Co(II), Ni(II) va Cu(II) ionlarning kompleks birikmalari sintezi va tuzilishini o'rganish	463
Урозов III. Улучшение разделительных и сорбционных свойств монтмориллона из минералов серии бентонитов	466
Qurbanov M., Xaitbayev A., Akbarov A., Toshov H. Kuzgi bug'doyda o'g'itlash tarkibi va qo'llash muddatining don hosildorligi va sifatiga ta'siri	469
Xayrullayev G' 3-Amino-5-metiltio-1,2,4-triazolning kristal tuzilishi va molekulyar xarakteristikasi	472
Xo'jayeva F., Muratkulova R., Allamurodova Sh., Daminova Sh. Co(II) ning benzimidazol hosilasi bilan koordinatsion birikmasining sintezi va tadqiqoti	476
Shadiyeva G., Erxonova Y., Kodirov O. Antratsenni nitrat kislota yordamida antraxinongacha oksidlash	479
Shiknazarov A., G'ofurov Sh., Boltayeva X., Chimbergenova G., Kadirova Z., Ismailova O. Gidrotermal usulda sintez qilingan Bivo ₄ namunalari spektrroskopik tahlili	482
Elomonova A., Turageldiyev Sh., Boboyev B., Dalimova G. Синтез 5-бутил-2-амино-1,3,4-тиадиазола и его хлор - и фторсодержащих производных	485
Yarmatov S., Xakimova Z., Sarimsakov A., Mirzakulov U., Jabborov E. Fibroin asosida olingan sorbentlarining sorbsion xossalari	489

Fizika

Abdisaidov I. Uglerod nanonaychalarini kimyoviy bug'larni cho'ktirish usulida o'stirish	493
Abduraxmanov K., Mallayev A., Sayfulloyev Sh. Fe-Co-Ni ion implantatsiyasi natijasida kremniy sirtida silitsi fazalarning hosil	496
Abilfayziyev Sh. Fotoelektrik-issiqlik batareyadagi gidrodinamik jarayonlarning comsol multiphysics dasturida modellashtirilish	501
Baltamuratov J., Karimov R., Burxonov O., Boyqobilov T. Tic 166672575 o'zgaruvchan yulduzining dastlabki fotometrik tahlil natijalari	506
Бекпулатов И., Нормаматов А. Взаимосвязь морфологии, фазового состава и колебательных свойств тонких пленок TiO ₂	509
Bozorboev Sh. VVER-440 reaktorida PU-238 ishlab chiqarish jarayonini turli xil boshlang'ich materiallar va ularni joylashtirish tuzilmalaridan foydalangan holda modellashtirish	513
Botirova N., Murodov J., Arslonov A., Sharipova R., Xudoyqulov J., Yuldashev Sh. Comparative structural analysis of β -Ga ₂ O ₃ thin films deposited on p-type Si(111) and Si(100) substrates via sol-gel spin coating	517
Jalolova P., Umarova S. Keyingi avlod quyosh batareyalari uchun ichki cho'ziluvchanlikni oshirish uslublariga oid xorijiy tajribalar va istiqbollari	521
Жумаев Ж., Умирзаков Б., Эргашов Е., Турапов И. Получение тонких пленок силицидов Mn_4Si_7 , CoSi_2 , FeSi на поверхности Si методами осаждения и изучение их физических свойств	524
Nuritdinov I., Mussaeva M., Eshbekov A., Tuymanov B., Esanov Z. 50SiO ₂ +20MnO+20K ₂ O+6SnO ₂ +4CaO shisha tizimining optikaviy yutulish xususiyatlari va unga gamma nurlari bilan nurlantirishning ta'siri	528
Po'latova M., Nuritdinov S. Поиск двойных галактик в кратных системах	532
Sulaymonov J., Absanov A. Intermolecular interactions of bromobenzene with DMF: analysis of Raman and FTIR spe.	536
Tillayev Y., Xurramov I. Maydanak observatoriyasida ERA5 ma'lumotlari asosida integral suv miqdorini baholash	540
O'ktamova M. Fototok va fonon ta'sirida tunnel diodining volt-ampere xarakteristikasini simulatsiya qilish	544
Eshonqulov G', Jalolov R. Oltingugurt kiritilgan rux oksidi nanostrukturalarining kristallografik va optik xossalari tadqiq qilish	548



Dilnoza BABAXANOVA,
Alfraganus University Farmasevtika va kimyo kafedrası dotsenti
Chirchiq davlat pedagogika universiteti Biologiya kafedrası dotsenti
E-mail: d.babaxanova@afu.uz

Chirchiq davlat pedagogika universiteti professori, DSc V.Fayziev taqrizi asosida

ULTRATOVUSH TO'LQINLARINING SITOXROM-S-OKSIDAZA FAOLLIGIGA TA'SIRI VA UNI ANTIOKSIDANTLARI BILAN KORREKSIYALASH

Annatotsiya

Ultratovush to'lqinlari ta'sirida kalamushlar jigar mitoxondriyasida sitoxrom-s-oksidaza faolligini keskin pasayishi kuzatildi. Chuqur ingibirlanish nurlanishning 1- va 3- kunlarida kuzatildi. Ultratovush to'lqinlarining bunday prooksidant ta'siri sitoxrom-s-oksidaza faolligini kamaytirish orqali nafas zanjiridan kislorodning faol shakli hosil bo'lishini oshirishi, membrananing lipoprotein strukturalarining buzilishi va LPO ortishiga sabab bo'lishi mumkin. Tadqiqotlarda qo'llanilgan shotut va biosep ekstraktlari jigar mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidaza faolligini ma'lum darajada qayta tiklanishiga olib keladi.

Kalit so'zlar: gepatotsit, mitoxondriya, lipidlarning peroksidlanishi, ekstrakt, biosep, ultratovush to'lqini, sitoxrom-s-oksidaza.

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН НА АКТИВНОСТЬ ЦИТОХРОМ С ОКСИДАЗЫ И ЕГО КОРРЕКЦИЯ АНТИОКСИДАНТАМИ

Аннотация

Под действием ультразвуковых волн в митохондриях печени крыс наблюдалось резкое снижение активности цитохром-с-оксидазы. Глубокое угнетение наблюдалось на 1-е и 3-и сутки облучения. Такой прооксидантный эффект ультразвуковых волн может усиливать образование активной формы кислорода из дыхательной цепи за счет снижения активности цитохром-с-оксидазы, вызывая нарушение мембранных липопротеиновых структур и повышение ПОЛ. Экстракты шотута и биосепа, использованные в исследованиях, приводят к некоторой степени восстановлению активности цитохром-с-оксидазы в митохондриях печени.

Ключевые слова: гепатоцит, митохондрии, перекисное окисление липидов, экстракт, биосеп, ультразвуковая волна, цитохром-с-оксидаза.

THE EFFECT OF ULTRASONIC WAVES ON THE ACTIVITY OF CYTOCHROME C OXIDASE AND ITS CORRECTION BY ANTIOXIDANTS

Annotation

Under the action of ultrasonic waves in the rat liver mitochondria, a sharp decrease in the activity of cytochrome c oxidase was observed. Deep depression was observed on the 1st and 3rd days of exposure. Such a pro-oxidant effect of ultrasonic waves can enhance the formation of reactive oxygen species from the respiratory chain by reducing the activity of cytochrome c oxidase, causing a violation of membrane lipoprotein structures and an increase in lipid peroxidation. The shotut and biosep extracts used in the studies lead to some degree of restoration of cytochrome c oxidase activity in liver mitochondria.

Key words: hepatocyte, mitochondria, lipid peroxidation, extract, biosep, ultrasonic wave, cytochrome c-oxidase.

Mavzuning dolzarbligi. Hozirgi vaqtda tibbiyotda ultratovush to'lqinlari(UZI)dan diagnostik maqsadlarda keng foydaniilmoqda. Ultratovush to'lqinlarining metodlari biologiya va tibbiyot sohasidagi tadqiqotlarda samarali metodalar qatoriga kirishi bilan birga, ba'zi adabiyotlarda keltirilishicha, UZI turli xil biologik effektlarni keltirib chiqaradi. Bular effektlar - mexanik, issiqlik va fizik-kimyoviy ko'rinishda bo'lishi mumkin[1, 2].

Hozirgi vaqtda UZI ning biologik ta'siri bo'yicha juda ko'p ma'lumotlar jamlangan bo'lib, biroq bu ma'lumotlarning aksariyati terapevtik maqsadlarda qo'llaniladigan ultratovush to'lqinlari ta'sirini kuzatish natijasidir.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, tashqi omillarning organizmga ta'siri natijasida erkin radikallarning hosil bo'lishini va unga bog'liq holda antioksidant tizimini o'rganish katta ahamiyatga egadir.

Ma'lumki, detoksikasiya jarayonlari barcha organlarda, ayniqsa ko'proq jigarda amalga oshiriladi. Jigarning shikastlanishi esa moddalar almashinuviga ta'sir etadi. Odam va hayvonlarda bir qator patologik holatlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi hujayralarda lipidlarning peroksidlanishi(LPO) faollashishi natijasida vujudga keladi[3].

Membranalarda LPO normal sharoitlarda antioksidant himoya tizimi orqali boshqarilib turiladi. Tirik organizmlarda moddalar almashinuvi natijasida oksidlangan mahsulotlar – "erkin radikallar" va boshqa organik, anorganik tabiatli moddalarning peroksidli birikmalari hosil bo'ladi. Noqulay omillar ta'sirida bu jarayon tez rivojlanib boradi. Erkin radikallar hujayrani zararlab, immun tizim funksiyasini ishdan chiqaradi. Bu esa turli yuqumli kasalliklar va degenerativ kasallik, jumladan, saraton va yurak-qon tomir kasalliklariga olib keladi. Organizmda oqsil tabiatga ega bo'lgan erkin radikallarning quyidagi guruhlar ma'lum – peroksidlar, gidrooksidlar, turli lipidlarning peroksidlari, gidroxloridlar radikallari va boshqalar. Stress natijasida hosil bo'lgan kislorodning faol shakli mitoxondriyaning ichki va tashqi membranalarida LPOning kuchayishiga sabab bo'lib, to'qima va a'zolarining shikastlanishiga olib keladi[3, 4, 5].

Organizmida LPO mahsulotlari bir qator jarayonlarga ta'sir etadi, ya'ni membranaga bog'liq bo'lgan fermentlarning faolligini ingibirlaydi, ularning o'tkazuvchanligini oshiradi va natijada uning degradatsiyasiga olib keladi [6].

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, ishning maqsadi UZIning kalamush gepatotsitlariga molekulyar darajada ta'sirini o'rganish hisoblanadi. Avvalo bunda UZIning POLga, membrana bilan bog'langan fermentlarga, jigar mitoxondriyalardagi antioksidant tizim fermentlarining ayrim faolliklariga ta'sirini o'rganish zarurdir.

Sitoxrom-s-oksidadza (sitoxroms-oksidadza) yoki sitoxrom-s-kislorod-oksidadreduktaza, shuningdek, sitoxrom aa3 hamda aerob nafas olish zanjirida elektronlarni tashuvchi kompleks IV - terminal oksidadzasi nomi bilan ham tanilgan bo'lib, u suv hosil bo'lishi hisobiga sitoxrom-s dan elektronlarni kislorodga ko'chirilishini katalizlaydi[7]. Sitoxrom-s-oksidadza barcha eukariotlarning ichki mitoxondrial membranasida mavjud bo'lib, u odatda kompleks IV deb nomlanadi, shuningdek, ko'plab aerob bakteriyalarning hujayra membranalarda ham uchraydi[8]. Sitoxrom-s-oksidadza fermenti mitoxondriya membranasida elektronlarni kompleks III dan kompleks IVga tashilishida ishtirok etadi [6, 9]. Turli xil tashqi faktorlar ta'siri natijasida mitoxondriya membranasiga bog'liq bo'lgan sitoxrom-s-oksidadza fermenti faolligining o'zgarishi, membrana potentsiali va ATP sintezining kamayishi kuzatiladi [10]. Biroq, UZI ta'sirida kalamush jigar mitoxondriyasi sitoxrom-s-oksidadza fermenti faolligining o'zgarishi bo'yicha tadqiqotlar kam o'rganilgan.

Tadqiqotning maqsadi:UZIning kalamush jigar mitoxondriyasi sitoxrom-s-oksidadza faolligiga va ularni o'simlik antioksidant birikmalari bilan korreksiyalovchi ta'siri o'rganildi.

Tadqiqot metodlari va materiallari. Tadqiqotlar og'irligi 150-220 g bo'lgan zotsiz laboratoriya oq urg'ochi kalamushlarida olib borildi. Ushbu ishda hayvonlar uchun mo'ljallangan Mindrey DP – 50 Vet UZI apparatidan foydalanildi. Kalamushlarga 5 minut davomida 7,5 mGs rejimda ta'siri o'rganildi.

Tajriba uchun kalamushlar UZI ta'siri va ularni korreksiyalash uchun alohida model guruhlariga ajratildi:

I guruh sog'lom (nazorat) (n=5)

II guruh UZI 5 minut ta'sir etgan (n=5-6)

III guruh UZI + shotut ekstrakti (n=5-6)

IV guruh UZI + biosep (n=5-6)

Tajribada UZIning 5 minutlik ta'siridan keyin III guruh kalamushlariga sutkasiga bir marta 1 ml dan tana vazniga nisbatan 5 kun davomida maxsus zond orqali shotut ekstrakti yuborildi, IV guruh kalamushlariga 1 ml miqdorida preoral usulida biosep preparati 5 kun davomida yuborildi.

UZI ta'sir ettirilgan kalamushlarga shotut va biosep ekstraktlari yuborilgandan keyin 1, 3, 5, 10 va 15 kunlardan so'ng ularning jigar mitoxondriyalari fermentlarining faolligi o'rganildi.

Kalamush jigari mitoxondriyasi differensial sentrifugalash W.C.Schneider[11] va Kuzmina va boshqalarning[12] modifikatsiya usuli yordamida ajratib olindi. Jigar to'qimasidan mitoxondriyalarni ajratib olish uchun 0,25 M saxaroza - TKM buferi eritmasi ishlatildi. To'qimalarining 1:10 nisbatda gomogenati tayyorlanib, 1000 ayl/min da 10 minut sentrifuga qilindi. Cho'kma tashlab yuborilib, suyuqlik qismi 12 000 ayl/min da 10 minut sentrifuga qilindi. Sitoxrom - c – oksidadza fermenti faolligini aniqlashda spektrofotometrik usuldan foydalanildi, bunda ditionit bilan qayta tiklangan sitoxrom-c-ni oksidlanish tezligi aniqlandi [13]. Ferment faolligi 550 nm to'lqin uzunligida SF da aniqlandidi. Hajmi 3 ml bo'lgan kyuvetaga 2,2 ml, pH 7,0 li 0,2 M kaliy fosfat buferi va $2 \cdot 10^{-5}$ molyar qaytarilgan sitoxrom - c dan 0,2 ml qo'shildi. Reaksiya Tris-HCl buferida 0,25 M saxarozada suspenziyalangan mitoxondriya oqsili qo'shilishi bilan boshlandi. Ferment faolligi mkmol/min.mg oqsilda ifodalandi. Mitoxondriyalardagi oqsil miqdori Louri usuli bo'yicha aniqlandi[14]. Nazorat, tajriba hamda tajriba+shotut, tajriba+biosep guruhlardan olingan natijalar o'rtasidagi farq t-test bo'yicha hisoblab chiqildi

Olingan natijalar va ularning tahlili.

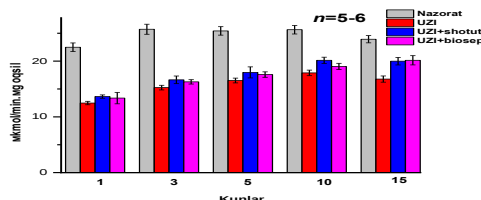
Tadqiqot natijalarga ko'ra, Mindrey DP – 50 Vet UZI apparati orqali 5- va 10-minut davomida 7,5 mGs diapozonda kalamushlar jigari ultratovush to'liqlari ta'sir ettirilganda, bu guruh kalamushlarida 1, 3, 5, 10 va 15 kunliklarida gepatotsitlar mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidadza fermentining faolligi nazoratga nisbatan mos ravishda $44,5 \pm 0,3\%$, $40,7 \pm 0,2\%$, $35 \pm 0,2\%$, $31 \pm 1,8\%$, $29,1 \pm 1,9\%$ ga kamayganligi aniqlandi(rasm.1). Bu esa UZI ta'sirida mitoxondriyadagi sitoxrom-s-oksidadza fermenti faolligining inaktivatsiyasidan dalolat beradi. Bu guruh kalamushlar jigar mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidadza fermenti faolligining nazoratga nisbatan keskin kamayishi UZI ta'sir ettirilgandan keyin 1 va 3 kunlarida aniqlandi, ya'ni mos ravishda $44,5 \pm 0,3\%$ va $40,7 \pm 0,2\%$ ga kamaygani aniqlandi.

Shotut ekstraktining u bilan korreksiya qilingan III guruh kalamushlar jigar mitoxondriyasi sitoxrom-s-oksidadza fermenti faolligiga sezilarli darajada ta'siri aniqlandi (rasm.1). 1, 3, 5, 10, 15 kunlarda uning faolligi II guruhga nisbatan mos ravishda $5,1 \pm 0,6\%$, $5,4 \pm 0,9\%$, $5,7 \pm 3,9\%$, $8,8 \pm 0,6\%$, $13,4 \pm 1,1\%$ ortganligi aniqlandi. Bu guruh kalamushlar gepatotsitlari mitoxondriyasida ferment faolligi 15-kuniga kelib sezilarli darajada tiklanganligi kuzatildi (rasm.1).

Bioseping yog'li ekstrakti bilan korreksiya qilingan IV guruh kalamushlar gepatotsitlari mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidadza fermenti faolligi II guruh ko'rsatkichlariga nisbatan mos ravishda $3,9 \pm 1,8\%$, $4 \pm 1,2\%$, $4,2 \pm 3,8\%$, $4,5 \pm 0,4\%$, $14,1 \pm 0,6\%$ ortganligi kuzatildi(rasm.1).

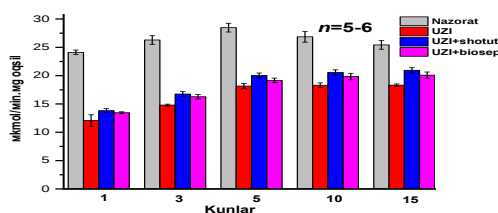
Bunda, biosepga nisbatan shotut ekstraktining korreksiyalovchi ta'siri samaraliroq ekanligi tajribalarda kuzatildi.

Navbatdagi tajribamizda, 10-minut davomida UZI ta'sir ettirilgan kalamushlar jigar mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidadza faolligiga shotut va biosep ekstraktlarining ta'siri o'rganildi. Olingan natijalarga ko'ra, UZI 10-minut davomida ta'sir ettirilgan II guruh kalamushlarda 1, 3, 5, 10, 15 kunlarda kunliklarda jigar mitoxondriyasi sitoxrom-s-oksidadza faolligi nazoratga nisbatan $49,1 \pm 2,6\%$, $43,7 \pm 3,0\%$, $36,2 \pm 2,6\%$, $31,9 \pm 2,2\%$ va $27,9 \pm 2\%$ ga keskin kamayganligi aniqlandi. Ferment aktivligini eng yuqori ingibirlanishi nurlantirish o'tkazilganining 1- va 3-kunlarida kuzatildi.



1-rasm. UZI ta'sir ettirilgan kalamushlar jigar mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidaza fermenti faolligiga shotut va biosep ekstraktlarining ta'siri (1, 3, 5, 10 va 15 kunlik dinamikaga bog'liq) (5-minutlik, n=5-6). mkmol/min.mg oqsil

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, ultratovush to'lqinlari kalamushlar jigari mitoxondriyasi membranlari funksiyasining buzilishlariga olib keladi. Adabiyotlarda tashqi omillar ta'sirida ferment sitoxrom-s-oksidazaning chuqur ingibirlanishi kuzatilgan [10, 15]. Shotut ekstrakti bilan korreksiya qilingan III guruh kalamushlarda jigar mitoxondriyasi sitoxrom-s-oksidaza faolligi II guruh ko'rsatkichlariga nisbatan 1-, 3-, 5-, 10- va 15-kunlariga kelib, II guruh ko'rsatkichlariga nisbatan mos ravishda $7,2 \pm 0,4\%$, $7,4 \pm 0,9\%$, $6,6 \pm 0,4\%$, $8,4 \pm 1,3\%$ va $10,3 \pm 1,1\%$ ga ortganligi aniqlandi (rasm 2). Biosep ekstrakti yuborilgan IV guruh kalamushlari jigar mitoxondriyasi sitoxrom-s-oksidaza faolligi II guruh ko'rsatkichlariga nisbatan mos ravishda 1-, 3-, 5-, 10- va 15-kunlariga kelib, $3,9 \pm 0,3\%$, $4 \pm 0,8\%$, $4,2 \pm 0,5\%$, $4,5 \pm 0,9\%$ va $14,1 \pm 0,7\%$ tiklanishi aniqlandi (rasm 2).



2-rasm. UZI ta'sir ettirilgan kalamushlar jigar mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidaza fermenti faolligiga shotut va biosep ekstraktlarining ta'siri (1, 3, 5, 10 va 15 kunlik dinamikaga bog'liq) (10-minutlik, n=5-6). mkmol/min.mg oqsil

Tadqiqotlar natijasida, shotut ekstrakti va biosep yog' ekstrakti bilan korreksiya qilingan kalamushlar guruhlarida jigar mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidaza fermenti faolligining ma'lum darajada qayta tiklanishi tajribalarda kuzatildi.

Shunday qilib, ultratovush to'lqinlari ta'sirida kalamushlar jigar mitoxondriyasida sitoxrom-s-oksidaza faolligini keskin pasayishi kuzatildi. Chuqur ingibirlanish nurlanishning 1- va 3- kunlarida kuzatildi, bu esa o'z navbatida kalamushlar jigari mitoxondriyasi nafas olish zanjirida elektronlar uzatilishining o'zgarishiga olib kelganini bildiradi. Ultratovush to'lqinlarining bunday prooksidant ta'siri sitoxrom-s-oksidaza faolligini kamaytirish orqali nafas zanjiridan kislorodning faol shakli hosil bo'lishini oshirishi, membrananing lipoprotein strukturalarining buzilishi va LPO ortishiga sabab bo'lishi mumkin. Tadqiqotlarda qo'llanilgan shotut va biosep ekstraktlari jigar mitoxondriyasidagi sitoxrom-s-oksidaza faolligini ma'lum darajada qayta tiklanishiga olib keladi.

ADABIYOTLAR

- Eshonkulov O, Allaberdiev R, Babakhanova D, Madatova N, Isabekova M (2025). UV-rays and electromagnetic field influence on the seed germination of essential oil plants under natural harsh conditions. SABRAO J. Breed. Genet. 57(4): 1584-1591. <http://doi.org/10.54910/sabrao2025.57.4.24>
- Карпищенко Н.Н, Чайванов Д.Б, Вартанов А.А. Об эффективности и безопасности ультразвуковой транскраниальной стимуляции головного мозга человека.-М.: Биомедицинский журнал, 2011, № 2, стр. 4-17.
- Mukhamedov, G., Babakhanova, D., Mirkhamidova, P., Alimova, R., Shakhmurova, G., & Eshonkulov, O. (2025). Influence Of Ultrasonic Waves on The Activity of Above and Nadp - Dependent Liver Isocytodehydrogenase in Rats and Ways of Their Correction. Journal of Neonatal Surgery, 14(20S), 443–449. Retrieved from <https://www.jneonatsurg.com/index.php/jns/article/view/5039>
- Владимиров Ю.А., Проскурина Е.В. Свободные радикалы и клеточная хемилюминесценция// Успехи биологической химии. – 2009. Т.49. Стр 341-388
- Владимиров Г.К., Нестерова А.М., Левкина А.А., Осипов А.Н., Теселкин Ю.О., Ковальчук М.В., Владимиров Ю.А. Динамика формирования комплексов цитохрома С с анионными липидами и механизм реакций образования липидных радикалов, катализируемых этими комплексами // Биологические мембраны: Журнал мембранной и клеточной биологии – 2020. Т.37(№4). Стр 287-298
- Pinakoulaki E., Daskalakis V., Ohta T., Richter O.M., Budiman K., Kitagawa T., Ludwig B., Varotsis C. The protein effect in the structure of two ferryl-oxo intermediates at the same oxidation level in the heme copper binuclear center of cytochrome c oxidase // J. Biol Chem – 2013.–V.288. – P.20261–20266.
- Babakhanova, D., Mirkhamidova, P., Alimova, R., Shakhmurova, G., Mukhamedov, G. Effects of ultrasound waves on rat liver mitochondria //BIO Web of Conferences, 2024, 100, 01005. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202410001005>
- Elena A. Gorbikova, Ilya Belevich, Märten Wikström, and Michael I. Verkhovsky. «The proton donor for OGraphicO bond scission by cytochrome c oxidase». – 2008. – PNAS 105 (31): pp 10733–10737.
- Wilson D.F., Vinogradov S.A. Mitochondrial cytochrome c oxidase: mechanism of action and role in regulating oxidative phosphorylation // J Appl Physiol – 2014. – V.117. – P. 1431–1439
- Toualbia N., Rouabhi R., Salmi A. Evaluation of cytochrome c level and mitochondrial dysfunction biomarkers of Oryctolagus cuniculus liver exposed to Chlorpyrifos // Toxicology and Environmental Health Sciences – 2017. – V.9. – P. 325–331.
- Schneider W.C., Hageboom G.H., Pallade G.E. Cytochemical studies of mammalian tissues; isolation of intact mitochondria from rat liver; some biochemical properties of mitochondria and submicroscopic particulate material // J. Biol. Chem. – 1948. – V. 172 (2). – P.619-635.
- Кузмина С.Н., Карандашвили Ф.А, Бульдеева Т.В./ Цитохромоксидаза ядерных оболочек печени крыс и её взаимоотношение в митохондриальной цитохромоксидазой// Биохимия. – 1976. – Т.41.-с.1684-1697.
- Yonetani I., Ray S.C. Studies on cytochrome oxidase // J. Boil. Chem. –1965. – V.240(№8). – P.3392-3398.
- H.Lowry, H.G.Rosenbrouch, A.L.Farr, R.Randall. Protein measurement with the folin phenol reagent // J. Biol. Chem. – 1975. – V.193(№1) – P. 265-275.

-
15. Khabibullaev S., Yuldashev N., Abdullayeva N., Ikramova Z., Babakhanova D. The effect of the natural sugar substitute Stevia on biochemical and metabolic markers in rats. Mol. Biol. Biotechnol. 2025 ISSN: 0128-7451, eISSN: 2672-7277 Vol. 33 (3): 239-244 <https://doi.org/10.35118/apjmmb.2025.033.3.24>