

ISSN:2181-0427 ISSN:2181-1458

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ИЛМИЙ АХБОРОТНОМАСИ**

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**



**2021 йил 3 сон**

**Бош мухаррир:** Наманган давлат университети ректори С.Т.Тургунов

**Масъул мухаррир:** Илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректор М.Р.Қодирхонов

**Масъул мухаррир ўринбосари:** Илмий тадқиқот ва илмий педагогик кадрлар тайёрлаш бўлими бошлиги Р.Жалалов

### ТАҲРИРҲАЙЪАТИ

**Физика-математика фанлари:** акад. С.Зайнобиддинов, акад. А.Аъзамов, ф-м.ф.д., доц. М.Тўхтасинов, ф-м.ф.д., проф. Б.Саматов, ф-м.ф.д., доц. Р.Хакимов, ф-м.ф.д. М.Рахматуллаев.

**Кимё фанлари:** акад.С.Рашидова, акад. А.Тўраев, акад. С.Нигматов, к.ф.д., проф.Ш.Абдуллаев, к.ф.д., проф. Т.Азизов.

**Биология фанлари:** акад. К.Тожибаев, акад. Р.Собиров, б.ф.д. доц.А.Баташов, б.ф.н.

**Техника фанлари:** - т.ф.д., проф. А.Умаров, т.ф.д., проф. С.Юнусов.

**Қишлоқ хўжалиги фанлари:** – г.ф.д., доц. Б.Камалов, қ-х.ф.н., доц. А.Қазақов.

**Тарих фанлари:** – акад. А.Асқаров, с.ф.д., проф. Т.Файзуллаев, тар.ф.д, проф. А.Расулов, тар.ф.д., проф. У.Абдуллаев.

**Иқтисодиёт фанлари:** – и.ф.д., проф.Н.Махмудов, и.ф.д., проф.О.Одилов.

**Фалсафа фанлари:** – акад., Ж.Бозорбоев, ф.ф.д., проф. М.Исмоилов, ф.ф.н., О.Маматов, PhD Р.Замилова.

**Филология фанлари:** – акад. Н.Каримов, фил.ф.д., проф.С.Аширбоев, фил.ф.д., проф. Н.Улуқов, фил.ф.д., проф. Ҳ.Усманова. фил.ф.д.,проф. Б.Тухлиев, фил.ф.н, доц.М. Сулаймонов.

**География фанлари:** - г.ф.д., доц. Б.Камалов, г.ф.д., проф.А.Нигматов.

**Педагогика фанлари:** - п.ф.д., проф. У.Иноятов, п.ф.д., проф. Б.Ходжаев, п.ф.д., п.ф.д., проф. Н.Эркабоева, п.ф.д., проф.Ш.Хонкелдиев, PhD П.Лутфуллаев.

**Тиббиёт фанлари:** – б.ф.д. Ғ.Абдуллаев, тиб.ф.н., доц. С.Болтабоев.

**Психология фанлари** – п.ф.д.,проф З.Нишанова, п.ф.н., доц. М.Махсудова

**Техник мухаррирлар:** [Н.Юсупов](#), [Г.Акмалжонова](#)

**Таҳририят манзили:** Наманган шаҳри, Уйчи кўчаси, 316-уй.

**Тел:** (0369)227-01-44, 227-06-12 **Факс:** (0369)227-07-61 **e-mail:** [ilmiy@inbox.uz](mailto:ilmiy@inbox.uz)

Ушбу журнал 2019 йилдан бошлаб Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси Раёсати қарори билан физика-математика, кимё, биология, фалсафа, филология ва педагогика фанлари бўйича Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиши тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатига киритилган.

“НамДУ илмий ахборотномаси–Научный вестник НамГУ” журнали Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг 17.05.2016 йилдаги 08-0075 рақамли гувоҳномаси ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги (АОКА) томонидан 2020 йил 29 август куни 1106-сонли гувоҳнома га биноан чоп этилади. “НамДУ Илмий Ахборотномаси” электрон наشر сифатида ҳалқаро стандарт туркум рақами (ISSN-2181-1458)га эга НамДУ Илмий-техникавий Кенгашининг 11.03.2021 йилдаги кенгайтирилган йигилишида муҳокама қилиниб,

илмий тўплам сифатида чоп этишига рухсат этилган (Баённома № 3). Мақолаларнинг илмий савияси ва келтирилган маълумотлар учун муаллифлар жавобгар ҳисобланади.

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ-2021**

электросетевого хозяйства и в обеспечении соблюдения всеми юридическими и физическими лицами требований правил безопасности.

При наличии объектов электросетевого хозяйства на участках, выделяемых для промышленного и иного строительства, а также для сельскохозяйственных целей, организации, получившие указанные участки, обязаны согласовать их использование с соответствующими владельцами объектов электросетевого хозяйства.[4]

Учитывая, что таких зон в области, в долине и в Республике великое множество, то практическое изучение анализ и теоретическое комплексное исследование даёт возможность выработать рекомендации по упорядочению состояния охранных зон, проектированию и отчуждению новых охранных зон. А это важно при бурном развитии энергетического комплекса страны. При прокладке новых коммуникационных сетей при строительстве ветряных энергетических установок и солнечных панелей, требующих больших площадей под застройку. Наше бережное и нерасточительное отношение к земле должно повышать эффективность землепользования с обеспечением экологической чистоты с передачей её новым поколениям.

#### **Список литературы:**

1. <http://library.ziyonet.uz/ru/book/download/34264>
2. Yuldashev G., Marupov A. A. MAIN WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL LAND USE IN THE FERGANA VALLEY SAMPLE //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2019. – Т. 1. – №. 8. – С. 68-74.
3. Abdullayev I. N., Marupov A. A. THE ANALYSIS OF LANDS IN SECURITY ZONES OF HIGH-VOLTAGE POWER LINES (POWER LINE) ON THE EXAMPLE OF THE FERGANA REGION. – 6/2/2020, p-55-58, ORCID: 0000-0002-5120-4359, <https://doi.org/10.36713/epra3977>.
4. Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 14 ноября 2017 года № 915 — Национальная база данных законодательства, 15.11.2017 г., № 09/17/915/0259

#### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И ТЕРМОГЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В МИТОХОНДРИЯХ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ У РАЗНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Наманган давлат университети, Биотехнология факультети, Физиология кафедраси,  
Наманган

Мирзаолимов Элмурод Исмоилович, Абдуллаев Гафуржон Рахимжонович,  
Ахмеров Рашид Насипович, Ниязметов Баходир Аллабергеневич, Каримов  
Валижон Ахметжанович

Наманганский государственный университет, факультет Биотехнологии, Кафедра  
физиологии, Наманган

Тел: +998977810945, Email: rahmer@rambler.ru

**Аннотация.** Проведенные исследования показали, в митохондриях скелетных мышц теплокровных животных функционирует несопряженная дыхательная цепь, интенсивно окисляющая сукцинат, НАДН и аскорбат+цитохром с. Такая дыхательная цепь проявляется очень слабо в тканях холоднокровных животных.

**Ключевые слова:** митохондрия, холоднокровные и теплокровные животные, скелетные мышцы, биоэнергетика, дыхательная цепь.

## ENERGETIC AND THERMOGENIC INDICATORS OF MITOCHONDRIA IN SKELETAL MUSCLES OF DIFFERENT ANIMALS

Namangan state university Biotechnology faculty, Physiology department Namangan

Phon: +998977810945, Email: rahmer@rambler.ru

Mirzaolimov Elmurod Ismoilovich, Abdullayev Gafurjon Rakhimjanovich Akhmerov

Rashit Nasipovich, Niyazmetov Bakhodir Allabergenovich, Karimov Valijon

Akhmetjanovich

**Abstract** Conducted research have shown that in mitochondria of skeletal muscle of warm blooded animals, uncoupled respiratory chain functions that intensively oxidizing succinate, NADH and ascorbate+cytochrome c. Such respiratory chain is manifested weakly in tissues of cold-blooded animals.

**Keywords:** mitochondria, cold and warm blooded animals, skeletal muscles, bioenergetics, respiratory chain.

## ТУРЛИ ХИЛ ҲАЙВОНЛАР СКЕЛЕТ МУСКУЛЛАРИ МИТОХОНДРИЯЛАРИДА ЭНЕРГЕТИК ВА ТЕРМОГЕН КЎРСАТКИЧЛАРИ

Наманган давлат университети Биотехнология факультети Физиология кафедраси

Наманган

Тел: +998977810945, Email: rahmer@rambler.ru

Мирзаолимов Элмурод Исмоилович, Абдуллаев Гафуржон Рахимжонович,

Ахмеров Рашид Насипович, Ниязметов Баходир Аллабергеневич, Каримов

Валижон Ахметжанович

**Аннотация.** Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, иссиққонли ҳайвонларнинг скелет мускуллари митохондрияларида боғланмаган нафас олиш функция бажариб, у интенсив равишда сукцинат, НАДН ва аскорбат+цитохром с ни оксидлайди. Бундай нафас занжири совуққонли ҳайвонларда кучсиз намён бўлган.

**Калит сўзлар:** митохондрия, совуққонли ва иссиққонли ҳайвонлар, скелет мускуллари, биоэнергетика, нафас занжири.

### Введение

Одним из важных вопросов биоэнергетики является выяснение эффективности энергетических процессов на митохондриальном уровне и в биологических клетках. Этот вопрос рассматривался с разных позиций в разное время. Так, в XIX веке было принято считать, что все биологические процессы в организме протекает с низким КПД и это является неотъемлемым свойством жизни

независимо от вида животного мира [ 1-4]. Данный взгляд был перенят из физики и рассматривался как результат энтропийного процесса. Данный вопрос не связан со спецификой живого, а определяется общими законами природы [1-4].

Лишь в процессе определенных исследований в этом направлении были получены данные о том, что тепло- и холоднокровные организмы качественно, во много раз отличаются уровнем обмена веществ [5-11]. Эти результаты были предпосылкой для пересмотра природы метаболизма, в частности, для установления биологического механизма термогенеза, который может быть ответственен за потребление до 80 – 90%, энергии метаболизма в организме и лишь около 10-20% энергии организма теплокровных могут использоваться на жизненно важные функции. В организме холоднокровных образуется мало тепла, поэтому потребляется мало кислорода. Причем КПД использования энергии метаболизма у последних значительно выше, чем у теплокровных [12-15]. Не исключено, что на субклеточном уровне эти группы животных имеют разные энергетические пути обмена. Этот вопрос в тот период был не очень популярен и не рассматривался широко в литературе. Сравнительный подход также был использован на митохондриальном уровне путем исследования их энергетики у тепло- и холоднокровных организмов. Полученные результаты показали, что между митохондриями сравниваемых животных нет качественной разницы, а имеет место лишь количественные различия, которые не всегда четко выражены [16-20].

Однако изучение этого вопроса продолжалось и в этом плане было проведено сравнение мембранной протонной утечки в митохондриях тканей у животных с разным температурным статусом [21-23 ]. Надо сказать, что по интенсивности протонной утечки у разных групп животных не были найдены большие различия, хотя у холоднокровных отмечалось более низкий уровень данного показателя [24-26]. Оказались более результативными исследования несопряженного дыхания митохондрий, которые показали около 10-кратное различие между митохондриями разных групп животных по этому показателю. Полученные результаты дали основания для продолжения сравнительных исследований в этом плане. В имеющихся работах [24-26] считают, что несопряженная форма дыхания связана с митохондриями тканей теплокровных. Их митохондрии способны осуществлять не только сопряженное АТФ синтезирующее дыхание, но и несопряженное дыхание, что было предметом дополнительных исследований в данной работе с использованием митохондрий скелетных мышц тепло- и холоднокровных животных.

#### **Методы исследования.**

*Изолирование митохондрий из разных тканей животных и изучение их дыхания.* Митохондрии из скелетных мышц выделяли методом дифференциального центрифугирования [27-28]. После декапитации животных, необходимые ткани извлекали из полости тела животного и помещали в охлажденную среду, выделения, содержащую 300 мМ сахарозы, 10 мМ трис-НСl, (рН 7,5). Эта среда также содержала 2 мМ ЭДТА и 1мг/ мл бычьего сывороточного альбумина (БСА). После предварительного измельчения микропрессом, ткань гомогенизировали в гомогенизаторе с тефлоновым пестиком [27,28] в 10-кратном объеме среды

выделения. Гомогенат центрифугировали при 700×g в течение 7 мин. Митохондрии осаждали из супернатанта при 6000×g в течение 20 мин. Осадок митохондрий суспендировали в той же среде выделения (около 30-40 мг белка на мл) и хранили на холоде при 0-2°С. Белок митохондрий определяли согласно методу Лоури и др. [29]. Окисление различных субстратов в митохондриях измеряли полярографически с использованием вращающегося платинового электрода [30]. Инкубационная смесь содержала 120 мМ КСl, 5 мМ КН<sub>2</sub>Р<sub>0</sub><sub>4</sub>, 2 мМ ЭДТА, 10 мМ Трис-НСl, рН 7,5. Использовали следующие субстраты: 5 мМ сукцинат, 1 мМ NADH, НАДН+ цитохром С 1 мг, 20 мМ аскорбат + 2,5 мг цитохрома С на мл, АDР добавляли в ячейку порциями по 100 мкМ. Процесс фосфорилирования в митохондриях оценивали по Чансу-Вильямсу [30]. Используются следующие символы: V<sub>3</sub> - дыхание во время фосфорилирования, V<sub>4</sub> - дыхание после фосфорилирования, Полярографические записи дыхания митохондрий производили при температуре 25° С

### Результаты исследований и их обсуждение.

Следует сказать, что митохондрии как энергетическая система клетки, давно является предметом исследования ученых и до нашего времени они могут преподносить определенные неожиданности, в частности, при сравнении тепло- и холоднокровных организмов.

Нами использованы митохондрии скелетных мышц разных животных. В отношении фосфорилирующего - АТФ синтезирующего дыхания из таблицы 1 видно определенная разница между сравниваемыми животными. Так у теплокровных крыс окисление сукцината происходит с повышенной скоростью V<sub>3</sub> и V<sub>4</sub>. В этих же условиях скорости окисления глутамата более медленны. По величине ДК видно, что здесь скорости дыхания значительно ниже, чем на субстрате сукцинате, а величина ДК заметно выше в митохондриях крыс. Полученные данные на митохондриях мышц крыс показывает, что характерно для более высоких скоростей метаболизма на сукцинате (ФАД-зависимый субстрат), чем на глутамате (НАД-зависимый субстрат). На сукцинате также видно меньшее сопряжение окисления (меньше величина ДК) с синтезом АТФ, чем на глутамате. В целом, разница между указанными субстратами окисления является достаточно большими.

**Таблица. Фосфорилирующее дыхание митохондрий разных тканей озерных лягушек и крыс (субстраты – сукцинат и глутамат по 4 мМ).**

Субстрат окисления	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	ДК	АДФ/О
Митохондрии ткани крысы				
Сукцинат	117,±12,1	57,0±5,8	2,1	1,6±0,3
Глутамат	68,7±7,1	18,05±2,1	3,8	2,6±0,4
Митохондрии тканей озерной лягушки				
Сукцинат	41,6±3,4	11,9±2,1	3,5	1,8±0,21
Глутамат	31, 5±3,1	7,56±2,1	4,2	2.65±0,3
Митохондрии мышц черепах				

Сукцинат	30,2±3,2	8,4±1,6	3,6	1,8±0,3
Глутамат	24,4±2,1	5,54±1,1	4,4	2.7±0,4

$V_3$   $V_4$  – скорости дыхания митохондрий в нано-граммах атомах кислорода в минуту на миллиграмм белка – (нг-ат О/ мин. мг белка).

При изучении митохондрий скелетных мышц лягушек и черепах мы получили определенные важные отличия. Так оказалось, различие между сукцинатом и глутаматом меньше выражено (табл.1). Кроме того, у холоднокровных ниже скорости окисления и выше сопряженность дыхания с процессом синтеза АТФ, так как митохондрии имеют высокие величины ДК и АДФ/О.

Исследования на холоднокровных животных позволило установить очень важные моменты: их митохондрии являются более сопряженными как на сукцинате, так и на глутамате. У теплокровных, дыхание митохондрий на сукцинате отмечается больший уровень несопряженное дыхание, что может иметь прямое отношение к телепродукции. Ранее на митохондриях других тканей теплокровных животных было найдено аналогичное явление [24].

Ранее нами было показано, что в митохондриях тканей несопряженным путем окисляются также другие субстраты, в частности, НАДН [24. 25]. Представлял интерес изучить проявление такого окисления в митохондриях такой массивной ткани как скелетные мышцы организма. В таблице 2 представлены результаты проведенных исследований.



**Рисунок. Несопряженное окисление НАДН и аскорбата в митохондриях скелетных мышц разных животных**

**Примечание:** Представлены скорости дыхания митохондрий в нано-граммах атомах кислорода в минуту на миллиграмм белка – (нг-ат О/ мин. мг белка).

Как видно из таблицы, субстрат НАДН окисляется очень интенсивно в митохондриях скелетных мышц крыс, а в присутствие цитохрома с происходит дополнительное усиление его окисления. Это окисление является несопряженным, так как оно не изменяется при добавке к митохондриям АДФ или разобщителя динитрофенола. Следовательно, данное окисление не участвует в синтезе АТФ, а может иметь прямое отношение к теплопродукции, так оно интенсивно протекает у теплокровного животного.

Использование НАДН – как субстрата НАДН-оксидазы в митохондриях скелетных мышц лягушек и черепах показало, что окисление его протекает с очень низкой скоростью. Причем добавление цитохрома С вызывает лишь незначительное стимулирование окисления. Можно сказать, что несопряженное окисление слабо выражено в митохондриях скелетных мышц холоднокровных организмов и может иметь прямое отношение к поддержанию низкого уровня обмена у этих групп животных.

В таблице 2 также показано особенности окисления аскорбата+цитохрома с – как субстрата цитохромоксидазы в митохондриях скелетных мышц тепло- и холоднокровных животных. Можно видеть, что данный субстрат интенсивно окисляется в митохондриях теплокровных крыс и слабо утилизируется в митохондриях холоднокровных животных. Данное окисление также является несопряженным с синтезом АТФ, так как на него не влияют АДФ и динитрофенол и, следовательно, имеет непосредственное отношение к теплопродукции.

Проведенные исследования показали, в митохондриях скелетных мышц теплокровных животных функционирует несопряженная дыхательная цепь, окисляющая интенсивно сукцинат, НАДН и аскорбат+цитохром с. Такая дыхательная цепь проявляется очень слабо в тканях холоднокровных животных.

Эта несопряженная дыхательная система не является результатом повреждения митохондрий. При гомогенизации мышечной ткани или процедурой их центрифугирования, так как была предварительно проверена их нативность путем изучения характера проявления несопряженного окисления разных субстратов в клеточном препарате [24]. Получено подтверждение, что несопряженное окисление выше исследованных субстратов происходит несопряженно и с высокой интенсивностью даже внутри изолированных клеток. Поэтому были проведены сравнительные исследования в митохондриях тепло- и холоднокровных животных, что позволило показать связь несопряженного дыхания с термогенезом, а также установить ряд функциональных особенностей данной митохондриальной системы.

### Литература

1. Пасынский А.Г. Биофизическая химия. - М.; Высшая школа, 1967. - 432 С.
2. . Певзнер Л. Основы биоэнергетики. - М.; 1977. - 310 с.
3. Prusiner С., Poo М. Thermodynamic considerations of mammalian thermogenesis. Nature. 1968. V. 220. P. 235-237.
4. Иванов К.И. Биоэнергетика и температурный гомеостазис. Л.: Наука, 1972. 172 с.
5. Дольник В.Р. Биоэнергетика современных животных и происхождение гомойотермии. Ж. общ.биол. 1981. Т. 42. С. 60-74.
6. Bennett A.F., Buben J.A. Endothermy and activity in Vertebrates. Science. 1979. V. 206. 4419. P. 649-654.
7. Brand M. D. 1990. The contribution of the leak of protons across the mitochondrial inner membrane to standard metabolic rate. *J. Theor. Biol*, 145, 267-286.
8. Шмидт-Ниельсон К. Физиология животных. Приспособление и среда. М.: Мир, 1982. Т. I. 414 с.

9. . Проссер Л. Температура. Сравнительная ФИЗИОЛОГИЯ животных. – М.; Мир, 1977.- т. 2. - С. 84-209.
10. Проссер Л., Браун Ф. Сравнительная физиология животных. – М.; Мир, 1967. - 766 с.
11. . Проссер Л., Браун Ф. Сравнительная физиология животных. – М.; Мир, 1967. - 766 с..
12. Щевелько Е.А. Эволюция лихорадочной реакции. - Д.: Медицина, 1969. - 160 с.
13. Gillooly J.F., Gomez J.P, . Mavrodiev E.V. A broad-scale comparison of aerobic activity levels in vertebrates: endotherms versus ectotherms. *Proc Biol Sci.* 2017, 225;284 (1849).
14. Moberly W.R. The metabolic responses of the common Iguana iguana, to working and diving. *Comp. Biochem. Physiol.* 1968. V. 27. P. 21-32.
15. Taylor C.R., Schmidt-Nielsen K., Roab J.L. Scaling of the energetic cost of running to body size in mammals. *Am. J. Physiol.* 1970. V. 219. P. 1104-1109.
16. Tucker V.A. Energetic cost of locomotion, in animals. *Comp. Biochem. Physiol.* 1970. V. 34. P. 841-846.
17. Mersmann H.J., Cordes E.S. In vitro metabolism by turtle heart mitochondria. *Am. J. Physiol.* 1964. V. 206. P. 980-984.
18. Gumbman W.R., Tappel A.L. The tricarboxyl acid cycle in fish // *Arch. Biochem. Biophys.* - 1962. - V. 96. - N 1. - P. 262-270.
18. Cassutto Y. Oxidative activities of liver mitochondria from mammals, birds, reptiles and amphibian as a function of temperature // *Comp. Biochem. Physiol.* - 1971. – V. 39 B. - N4. - P. 919-923.
19. Savina, M.V., Maslova, G.M., Demina, V.I. and Baclanova, S.M. (1975) *J. Evol. Biochem. Physiol. (USSR)* 17, 246-253.
20. Duong, C., C. Sepulveda, J. Graham and K. Dickson.. Mitochondrial proton leak rates in the slow, oxidative myotomal muscle and liver of the endothermic shortfin mako shark (*Isurus paucus*) and the ectothermic blue shark (*Prionace glauca*) and leopard shark (*Triakis semifasciata*). *The Journal of experimental biology.* 2006. 26. P 78-85.
21. [Klingenberg M.](#) UCP1 - a sophisticated energy valve. *Biochimie* 134: 19-27, 2017.
22. [Wiens L.](#), [Banh Sh.](#), [Sotiri E.](#), [Jastroch.](#) [Block B. A.](#), [Brand, M. D.](#), and [Treberg J. R.](#) Comparison of Mitochondrial Reactive Oxygen Species Production of Ectothermic and Endothermic Fish Muscle [Front Physiol.](#) 2017, 8, 704.. Published online 2017.
23. [Cadenas S.](#) Mitochondrial uncoupling, ROS generation and cardioprotection. [Biochimica et Biophysica Acta \(BBA\) - Bioenergetics.](#) 2018,[V. 1859 \(9\)](#), 940-950.
24. Akhmerov R. N., Niyazmetov B. A., 2016. Coupled and uncoupled respiration in rat cardiocytes and mitochondria. *European J. Biomedical and Pharmaceutical Sciences.* 3 (12), 8-16.
25. Akhmerov R. N., Niyazmetov B. A., Abdullayev G. R. On Novel Features of the Proton Leak and Possibility of Uncoupling Population of Mitochondria in Brown 10.5923/j.ajb.20180806.01.
26. Akhmerov R. N, Niyazmetov B. A, Mirkhodjaev U. Z. On Novel Features of the Proton Leak and Possibility of Uncoupling Population of Mitochondria in Brown Adipose Tissue *American Journal of Biological Chemistry.* 2019; 7(2): 31-37.

27. Hogeboom G.H., Schneider W.C., Pallade G.E. Cytochemical studies of mammalian tissues. Isolation of intact mitochondria from rat liver, some biochemical properties of mitochondrial and submicroscopic particulate material. J. Biol. Chem. - 1946. - V. 172. - N. 2. - P. 619-641.
28. Akhmerov, R.N. (1979) Combined homogenization. Uzbek. Biological. J. №5, p. 71-72.
29. Lowry O.H., Rosenbragh J., Larr A.L., Randall R.J. Protein measurement with the folin phenol reagent, J. Biol. Chem. - 1951. - V. 193. - 11. - P. 265-275.
30. Chance B., Williams G.S. Inspiratory enzymes in oxidative phosphorylation J. Biol. Chem. - 1955. - V. 217. - N.1. - P. 383-427.

### **ХИТОЗАН ПЛЁНКА: ОЛИНИШИ, ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ ВА ҚЎЛЛАНИЛИШИ (ОБЗОР)**

Абдуллаев Нодирхон Жўрахонович

Наманган давлат университети

Органик кимё кафедраси таянч докторанти

*Аннотация:* Мазкур мақолада табиий полисахарид хитозан ва унинг айрим хосилалари асосида плёнка хосил қилиш жараёни, эритувчилар танлаш, олинган плёнка материаларини қўлланилиш сохалари, баъзи физик-кимёвий хоссалари маълумотлари баён этилган.

*Калит сўзлар:* полисахарид, хитозан, плёнка, физик-кимёвий хоссалар

### **ХИТОЗАНОВАЯ ПЛЕНКА: ПРОИЗВОДСТВА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ (ОБЗОР)**

Абдуллаев Нодирхон Жўрахонович

Наманганский государственный университет

Докторант кафедры органической химии

*Аннотация:* В данной статье описывается процесс формирования пленки на основе природного полисахарида хитозана и некоторых его производных, выбор растворителей, области применения полученных пленочных материалов, некоторые физико-химические свойства.

*Ключевые слова:* полисахарид, хитозан, пленка, физико-химические свойства.

### **CHITOSAN FILM: GETTING, PHYSIC-CHEMICALS PROPERTIES, AND APPLICATIONS**

Abdullaev Nodirkhon Jurahonovich

Namangan State University

Doctoral student at the Department of Organic Chemistry

*Annotation:* This article describes the process of forming a film based on the natural polysaccharide chitosan and some of its derivatives, the choice of solvents, areas of application of the obtained film materials, and some physical and chemical properties.

26	Анализ земель в охранных зонах высоковольтных линий электропередач (лэп) на примере ферганской области. Абдуллаев И.Н., Марупов А.А. ....	144
27	Энергетические и термогенные показатели в митохондриях скелетных мышц у разных животных Мирзаолимов Э.И., Абдуллаев Г.Р., Ахмеров Р.Н., Ниязметов Б.А., Каримов В.А. ....	151
28	Хитозан плёнка: олиниши, физик-кимёвий хоссалари ва қўлланилиши (обзор) Абдуллаев Н.Ж. ....	158

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ**

**05.00.00**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**TECHNICAL SCIENCES**

29	Qadoqlash mahsulotlari uchun mo'ljallangan qog'ozning bo'yoq bilan ta'sirlashuvini o'rganish Yeshbayeva U.J., Ismailova G.I., Saodatov A.A. ....	166
30	Photomod рақамли фотограмметрик тизим ва унинг ишлаш принципи Мирзакаримова Г.М., Муродилов Х.Т. ....	169

**ИҚТИСОДИЁТ ФАНЛАРИ**

**08.00.00**

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ECONOMIC SCIENCES**

31	Financial planning at small businesses: features and problems of modern development Bazarov F.O., Ismailov K.M. ....	176
----	---	-----

**ФАЛСАФА ФАНЛАРИ**

**09.00.00**

**ФИЛОСОФИК ИЕ НАУКИ**

**PHILOSOPHICAL SCIENCES**

32	Қонун ҳужжатларини экспертизадан ўтказишнинг ҳуқуқий асослари Худойбердиев А.Қ. ....	187
33	Фуқаролик жамиятида миллий ва умуминсоний қадриятлар мувозанатини таъминлаш муаммолари Абдуллаев А.Н. ....	193
34	“Мантиқ ут-тайр” ва “Лисон ут-тайр” Гулова А.А. ....	198
35	Илмий тафаккур ижтимоий-иқтисодий тараққиётнинг, инновацион ривожланишнинг асосидир Абдуллаева И.Ғ. ....	204
36	Ўзбекистоннинг янги тараққиёт босқичида инсон капиталидан фойдаланишнинг	