

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ИНСТИТУТ БИОХИМИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВО БИОХИМИКОВ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ БИОЛОГОВ»

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Сборник статей Международной научно-практической конференции,
посвященной 50-летию Института биохимии биологически активных соединений
Национальной академии наук Беларуси*

5–6 октября 2021 г.
г. Гродно, Республика Беларусь

Минск
ИВЦ «Минфина»
2021

Сборник статей Международной научно-практической конференции «Биологически активные вещества природного происхождения в регуляции процессов жизнедеятельности» посвящен 50-летию Института биохимии биологически активных соединений Национальной академии наук Беларуси. В сборнике представлены результаты экспериментальных и клинических исследований ученых Беларуси, стран СНГ и дальнего зарубежья по изучению влияния биологически активных веществ на метаболические реакции и физиологические процессы в норме и при различных нарушениях жизнедеятельности, фундаментальных и прикладных проблем витаминологии, биохимической фармакологии, молекулярной биологии и биофизики, биохимических аспектов исследования алкоголизма.

Сборник адресован научным работникам, преподавателям высших учебных заведений, аспирантам, студентам, практическим врачам и другим специалистам, изучающим современные проблемы биохимии, биофизики, молекулярной биологии, физиологии и фармакологии.

Рекомендовано к изданию ученым советом республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия «Институт биохимии биологически активных соединений Национальной академии наук Беларуси» (протокол № 4 от 20 сентября 2021 г.).

Издано при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований

Редакционная коллегия:

Семененя И. Н., доктор медицинских наук, профессор (главный редактор)
Лелевич В. В., доктор медицинских наук, профессор (заместитель главного редактора)
Мойсейенок А. Г., доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси (заместитель главного редактора)

Заводник И. Б., доктор биологических наук, профессор
Зиматкин С. М., доктор биологических наук, профессор
Канунникова Н. П., доктор биологических наук, профессор
Нефёдов Л. И., доктор медицинских наук, профессор
Островский А. А., доктор медицинских наук, профессор
Сутько И. П., кандидат биологических наук
Черникович И. П., доктор химических наук, профессор
Шейбак В. М., доктор медицинских наук, профессор

Рецензенты:

Бушма М. И., доктор медицинских наук, профессор
Макарчиков А. Ф., доктор биологических наук, доцент

РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ БЕЛКОВ МНОЖЕСТВЕННОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯМИ ШИФФА ГЕСПЕРЕТИНА

*Гречко В.М.¹, Чещевик В.Т.¹, Дзейкало А.², Сыкула А.²,
Блажиньска П.², Лодыга-Хрущиньска Е.²*

¹*Учреждение образования «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь;*

²*Лодзинский технический университет, г. Лодзь, Республика Польша*

Резюме. В данной работе исследованы антиоксидантная активность и рассмотрены эффекты гесперетина, его основания Шиффа с изониазидом (HIN) и комплекса с ионами меди (II) (CuHIN) на активность белков множественной лекарственной устойчивости (МЛУ) в клеточных линиях, а также выявлена их антиоксидантная активность. Производное гесперетина (HIN) оказывает сильный ингибирующий эффект на активность МЛУ белков при концентрации 5 мкМ и обладает значительной антиоксидантной активностью в отношении к свободному радикалу DPPH• по сравнению с гесперетином. Введение в структуру основания Шиффа ионов меди приводит к незначительному стимулирующему действию на активность МЛУ белков в клеточных линиях. Способность основания Шиффа гесперетина (HIN) ингибировать активность МЛУ белков может иметь потенциал в разработке противоопухолевых и антимикробных лекарств низкой токсичности.

Введение. ABC-транспортеры — это группа белков, которая осуществляет как импорт, так и экспорт широкого ряда компонентов в эукариотических клетках [1]. С одной стороны, ABC-транспортеры обеспечивают поддержание сбалансированного метаболизма клетки, с другой — некоторые из них участвуют в реализации механизма множественной лекарственной устойчивости (МЛУ), что снижает эффективность лекарственной терапии [2].

В ABC-белках человека присутствуют трансмембранные домены (TMDs) и нуклеотид-связывающие домены (NBDs), которые входят в структуру активного центра белка, в котором и происходит связывание молекулы АТФ и ее гидролиз. Домены могут существовать в разных комбинациях, а именно — в «прямом» порядке TMD1-NBD1-TMD2-NBD2, но также могут быть в «обратном порядке» — NBD1-TMD1-NBD1-TMD2. При этом ABC белки могут быть представлены в виде полноразмерных (TMD6-NBD)₂ или (NBD-TMD6)₂ или половинчатых транспортеров (TMD6-NBD), а также у них могут отсутствовать отдельные домены (TMD, NBD или NBD2) [4].

В настоящее время были разработаны различные модуляторы МЛУ-белков (Р-гликопротеина, MRP1 и BCRP), которые могут ингибировать их активность. Среди них оказались производные хинакрин, фенотиазина, резерпин, феноксазин, колхицин, верапамил, пренилцистеин, пропафенон, стауроспорин или пептиды [3, 4]. Для большинства из этих ингибиторов характерны три общих параметра: гидрофобность, большую молекулярную массу и положительно заряженный атом азота при нейтральном рН [5]. Клинические исследования данных препаратов выявили высокую токсичность в тех концентрациях, которые приводили к реверсии МЛУ. В связи с этим поиск новых соединений-ингибиторов активности МЛУ-белков, которые не обладали бы цитотоксичностью, сохраняет свою актуальность. [6, 7]. Одними из таких перспективных соединений

являются полифенольные соединения — флавоноиды. Известно, что флавоноиды обладают рядом полезных свойств для здоровья человека, а именно проявляют антиоксидантные, противовирусные, противораковые свойства. Предполагается, что они способны действовать как на АТФ-связывающий домен, так и на трансмембранные домены МЛУ-белков путем аккумуляции в гидрофобной части липидного бислоя мембран [8]. В то же время известно, что структурные изменения флавоноидов и других молекул, связанные с модификацией Шиффа, приводят к значительному усилению антиоксидантной, противомикробной и противоопухолевой активности. Например, модификации Шиффа нарингенина приводят к усилению антиоксидантных свойств, а гесперетина — антимикробной активности [9]. Ранее было показано, что основание Шиффа гесперетина с изониазидом обладает антимикробной активностью по отношению к грамотрицательным штаммам бактерий семейства Энтеробактерий (*Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*) и грамположительным штаммам *Staphylococcus aureus* и *Listeria monocytogenes* [10, 11]. В то же время механизмы, обуславливающие усиление биологической активности флавоноидов, в случае модификации Шиффа практически не исследованы.

Помимо активности МЛУ-белков широко обсуждаются и исследуются разнообразные факторы (фармакокинетические, метаболические, генетические, клеточные и др.), с которыми связывают первичную резистентность или снижение их чувствительности к цитостатикам в процессе лечения при повторных курсах или циклах химиотерапии. Новые представления о роли окислительно-восстановительных процессов в регуляции клеточных процессов, появившиеся в последние годы, позволили выделить в качестве ключевой характеристики трансформированных тканей нарушения клеточного и тканевого редокс-гомеостаза [12]. Однако роль редокс-механизмов в формировании химиорезистентности до сих пор не обоснована и требует дальнейших исследований.

В связи с этим целью настоящей работы явилось исследование эффектов флаванона гесперетина и его модификации в форме оснований Шиффа с изониазидом и их комплексов с металлами непосредственно на активность МЛУ-белков и жизнеспособность культур клеточных линий HeLa (аденокарцинома шейки матки), С6 (глиобластома), а также оценка антиоксидантных свойств *in vitro* исследуемых флавоноидов и их модификаций [13, 14].

Материалы и методы исследования. Структура и физико-химические свойства НИН и его комплекса с медью охарактеризованы с помощью масс-спектропии, ядерного магнитного резонанса ядер ^1H и ^{13}C , инфракрасной спектроскопии и абсорбционной спектрофотометрии партнерами из Лодзинского технического университета (Польша).

Культивирование клеток HeLa и С6 осуществляли в среде DMEM (Sigma Aldrich, США) с добавлением 10%-й эмбриональной бычьей сыворотки и гентамицина при температуре $+37\text{ }^\circ\text{C}$ в атмосфере 5%-го CO_2 .

Для исследования активности МЛУ-белков использовали метод проточной цитофлуориметрии с использованием в качестве флуоресцентного зонда кальцеина-АМ в концентрации 0,2 мкМ, время инкубации — 30 мин при $+37\text{ }^\circ\text{C}$.

Для определения антиоксидантной активности были использованы флавоноиды в концентрации 5 мкМ, 10 мкМ, 15 мкМ, 25 мкМ. В качестве системы, генерирующей свободные радикалы, использовали 2,2-дифенил-1-пикрилгидразильный радикал (DPPH•) в концентрации 57 мкМ, который содержит неспаренный электрон.

Статистическую обработку результатов осуществляли с применением критерия Стьюдента в случае нормального распределения выборки или непараметрического критерия Манна-Уитни. Нормальность распределения выборки определяли методом Шапиро-Уилка. Различия

между средними арифметическими сравниваемых групп принимались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. В состав молекулы вновь синтезированного соединения HIN входят молекула гесперетина, которая соединена с молекулой изониазида в соотношении 1:1.

В связи с тем что коррекция редокс-свойств опухолевых клеток является перспективным подходом для модуляции их химиорезистентности, была проверена антиоксидантная активность гесперетина, его основания Шиффа (HIN) и комплекса основания Шиффа гесперетина с ионами меди (II) (CuHIN) в отношении к свободному радикалу DPPH•. Данные, полученные по исследованию антиоксидантных свойств флавоноидов, представлены на рис. 1.

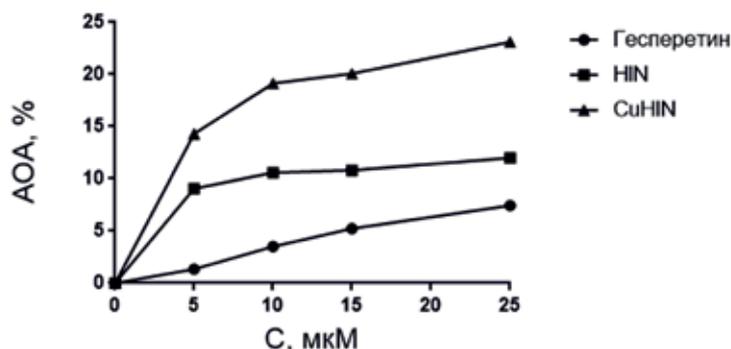


Рисунок 1 — Антиоксидантная активность гесперетина, его основания Шиффа с изониазидом (HIN) и комплекса с ионами меди (II) (CuHIN)

Примечание: АОА — антиоксидантная активность

Из приведенных данных следует, что в диапазоне концентраций от 0 до 25 мкМ, модификация флаванона гесперетина по типу основания Шиффа с изониазидом (HIN) приводила к увеличению антиоксидантной активности в среднем в 3,4 раза по сравнению с гесперетином в концентрации 25 мкМ. Введение ионов меди в состав комплекса оказывало более сильный эффект, по сравнению с гесперетином и его модификацией по типу основания Шиффа с изониазидом (HIN) в 5,8 и 1,8 раз соответственно. Таким образом, антиоксидантная активность гесперетина значительно усиливалась при модификации по типу основания Шиффа и введении ионов меди в состав комплекса в результате изменения их химической структуры.

В результате применения ингибиторного анализа нами были определены наличие функциональной активности основных типов МЛЮ-белков в исследуемых линиях клеток HeLa и С6 (рис. 2).

При применении специфических ингибиторов МЛЮ белков (верапамил — ингибитор Р-гликопротеина, новобиоцин — ингибитор BCRP, МК-571 — ингибитор MRP) было установлено наличие трех типов белков в клетках HeLa, тогда как в случае клеток линии С6 присутствует только белок BCRP.

При краткосрочном воздействии гесперетина, его основания Шиффа (HIN) и комплекса основания Шиффа гесперетина с ионами меди (II) (CuHIN) на клетки линии HeLa, было установлено, что гесперетин в концентрации 50 мкМ приводит к увеличению уровня флуоресценции в 3 раза по сравнению с контрольной группой, что связано с ингибированием активности МЛЮ-белков (рис. 3). При модификации флаванона по типу основания Шиффа (HIN) в концентрации 50 мкМ также наблюдалось значительное повышение уровня флуоресценции в 2,3 раза

в сравнении с контрольной группой. В свою очередь, гесперетин в концентрации 5 мкМ не оказывал влияния на интенсивность флуоресценции зонда в клетках HeLa.

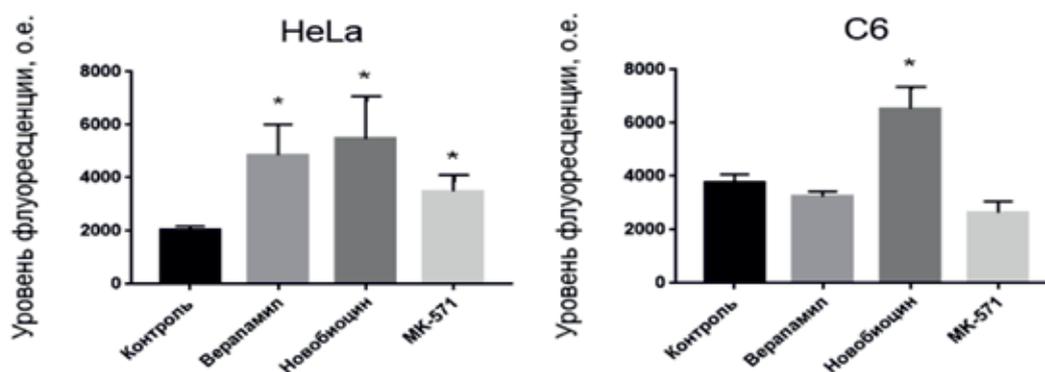


Рисунок 2 — Уровень функциональной активности белков множественной лекарственной устойчивости в клетках HeLa и C6

При исследовании влияния гесперетина, его Шиффового основания и комплекса с металлом на активность белков множественной лекарственной устойчивости в клетках C6 было установлено, что исследуемые флавоноиды проявляли такие же эффекты, как в линии клеток HeLa. Основание Шиффа гесперетина с изониозидом (HIN) в концентрации 5 мкМ также приводило к статистически достоверному повышению интенсивности флуоресценции кальцеина в 2,5 раза в клетках по сравнению с контрольной группой. Введение ионов меди в структуру оснований Шиффа гесперетина в случае HIN приводило к снижению интенсивности флуоресценции кальцеина в клетках C6 при обеих используемых концентрациях по сравнению с группой HIN и незначительному повышению по сравнению с контролем (см. рис. 3).

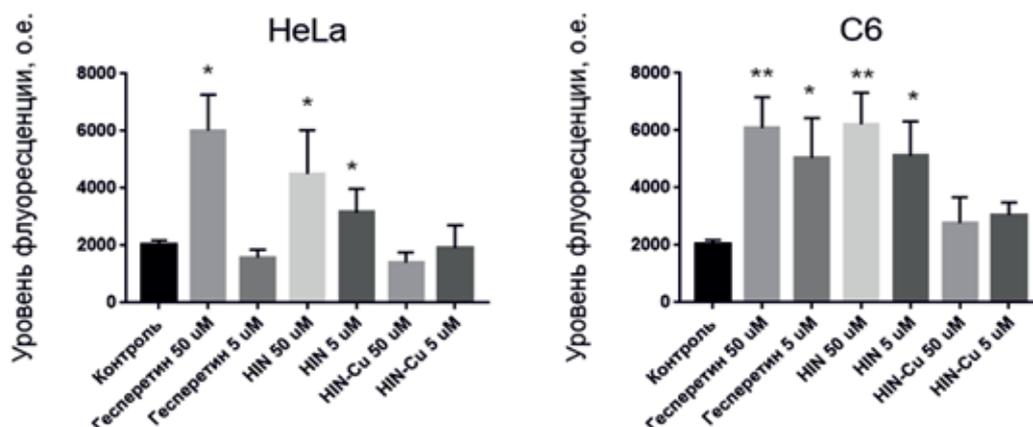


Рисунок 3 — Эффект гесперетина, его основания Шиффа с изониозидом и комплекс с ионами меди (II) на кальцеин-зависимую флуоресценцию клеток HeLa и C6

Заключение. Флавоноид гесперетин оказывает сильное ингибирующее воздействие на белки МЛУ в концентрации 50 мкМ и 5 мкМ, но обладает незначительной антиоксидантной активностью в отношении радикала DPPH•. В то же время модификация гесперетина изониозидом по типу основания Шиффа не оказывала или незначительно снижала ингибирующий эффект гесперетина в отношении МЛУ-белков обеих исследуемых клеточных линий за исклю-

чением концентрации 5 мкМ, при которой проявлялся значительный ингибирующий эффект НН на активность МЛЮ-белков HeLa клеток при сравнении с гесперетином. Введение в структуру молекулы Шиффова основания гесперетина ионов меди приводило к практическому полному нивелированию ингибирующего эффекта на активность МЛЮ-белков при исследовании на обеих клеточных культурах.

Таким образом, высокая антиоксидантная активность и способность оказывать ингибирующее действие на активность МЛЮ-белков при низких концентрациях обуславливает возможность использования основания Шиффа гесперетина с изоионизидом в качестве перспективного средства модуляции активности отдельных МЛЮ-белков в опухолевых клетках.

Научно-исследовательская работа выполнялась при поддержке гранта Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (№ М19МС-033 от 02.05.2019), ГР № 20200121.

Список литературы

1. Ames, G.F.-L. Bacterial periplasmic permeases belong to a family of transport proteins operating from *Escherichia coli* to human traffic ATPases / G.F.-L. Ames, C. Mimura, V. Shyamala // *FEMS Microbiol. Rev.* — 1990. — Vol. 75. — P. 429–446.
2. Davidson, A.L. Structure, function, and evolution of bacterial ATP-binding cassette systems / A.L. Davidson, E. Dassa, C. Orelle // *Mol. Biol. — Rev.* 2008. — Vol. 72. — P. 317–364.
3. Suppression of TWIST1 enhances the sensitivity of colon cancer cells to 5-fluorouracil / M. Sakowicz-Burkiewicz [et al.] // *J Biochem Cell Biol.*, 2016. — Vol. 78. — P. 268–278.
4. Chelating ability and biological activity of hesperetin Schiff base / E. Lodyga-Chruscinska [et al.] // *J. Inorganic Biochemistry.* — 2014. — Vol. 143. — P. 387–398.
5. Structural determinants of phenoxazine type compounds required to modulate the accumulation of vinblastine and vincristine in multidrugresistant cell lines / K. N. Thimmaiah [et al.] // *Cancer Commun.* — 1990. — Vol. 2. — P. 249–259.
6. Structure-activity relationship of verapamil analogs and reversal of multidrug resistance/ G. Toffoli [et al.] // *Biochem. Pharmacol.* — 1995. — Vol. 50. — P. 1245–1255.
7. Interaction of bioactive hydrophobic peptides with the human multidrug transporter / B. Sarkadi [et al.] // *FASEB J.* — 1994. — Vol. 8. — P. 766–770.
8. Synthetic hydrophobic peptides are substrates for P-glycoprotein and stimulate drug transport / F. J. Sharom [et al.] // *J. Biochem.* — 1996. — Vol. 320. — P. 421–428.
9. The nitrogen of the acetamido group of colchicine modulates Pglycoprotein-mediated multidrug resistance / D. F. Tang-Wai [et al.] // *Biochem. J.* — 1996. — Vol. 32. — P. 6470–6476.
10. Kim, H.S. New insights into the mechanisms of polyphenols beyond antioxidant properties; lessons from the green tea polyphenol, epigallocatechin 3-gallate / H.S. Kim, M.J. Quon, J.A. Kim // *Redox Biol.* — 2014. — Vol. 2. — P. 187–195.
11. Flavonoids: promising anticancer agents / W. Ren [et al.] // *Med. Res. Rev.* — 2003. — Vol. 23, № 4. — P. 519–534.
12. Hydrogen peroxide mediates EGCG-induced antioxidant protection in human keratinocytes / L. Elbling [et al.] // *Free Radic. Biol. Med.* — 2010. — Vol. 49. — P. 1444–1452.
13. Kibria, G. Cancer multidrug resistance: mechanisms involved and strategies for circumvention using a drug delivery system / G. Kibria, H. Hatakeyama, H. Harashima // *Arch. Pharm. Rs.* — 2014. — Vol. 37, № 1. — P. 4–15.
14. Hesperetin protects testicular toxicity of doxorubicin in rat: role of NFkappaB, p38 and caspase-3 / P.P. Trivedi [et al.] // *Food Chem. Toxicol.* — 2011. — Vol. 49. — P. 838–847.

REGULATION OF THE MULTIDRUG RESISTANCE PROTEINS ACTIVITY USING HESPERETIN SCHIFF BASES

**Crechko V.M.¹, Cheshchevik V.T.¹, Dzeikala A.², Sykuła A.²,
Blazinska P.², Łodyga-Chruścińska E.²**

¹Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus;

²Lodz University of Technology, Lodz, Poland

Summary. *In this study, we considered the effect of hesperetin, its Schiff base with isoniazid (HIN) and the complex with copper ions (II) (CuHIN) on MDR activity in cells lines, as well as their antioxidant activity.*

The Schiff base of hesperetin (HIN) had a strong inhibitory effect on MDR activity at a concentration of 5 μM and possessed a strong antioxidant activity with respect to free radical DPPH• compared with hesperetin. The introduction of copper ions into the Schiff base structure led to a less stimulating effect on the activity of MDR proteins in the cell lines. The ability of Schiff base of hesperetin (HIN) to inhibit MDR proteins may have the potential to develop low-toxicity antitumor and antimicrobial drugs.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	10
-------------------	----

Раздел I

К ИСТОРИОГРАФИИ ИНСТИТУТА БИОХИМИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

Семененя И. Н.

50 ЛЕТ ИНСТИТУТУ БИОХИМИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ	13
---	----

Мойсеёнок А.Г.

ИЗ АКАДЕМИЧЕСКОГО ОТДЕЛА В АКАДЕМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	63
---	----

Лелевич В.В.

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ АЛКОГОЛИЗМА В ИНСТИТУТЕ БИОХИМИИ НАН БЕЛАРУСИ	69
--	----

Черникевич И. П.

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭНЗИМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ИНСТИТУТЕ БИОХИМИИ	74
--	----

Раздел II

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Адамцевич Н.Ю., Шацких Ю.В., Болтовский В.С., Титок В.В.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ	80
--	----

Акулич Н.В., Сяхович В.Э., Сорока А.В., Зинчук В.В.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТОЧНОЙ ЦИТОМЕТРИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА ТЕРАПИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА	84
---	----

Аль Фаххам С.М.А., Канунникова Н.П.

ПОКАЗАТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И ВОСПАЛЕНИЯ В КРОВИ ПРИ СОЧЕТАНИИ ОСТРЫХ КОРОНАРНЫХ СИНДРОМОВ И САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА У ПАЦИЕНТОВ В ИРАКЕ	90
---	----

Астроўскі А.А., Бакуновіч А.А., Ярашэнка Ю.У.

ЛАБАРАТОРНЫЯ МАДЭЛІ ЗАГОЙВАННЯ ПАЎНАСЛОЙНЫХ СКУРНЫХ РАН ДЛЯ ВЫЯЎЛЕННЯ АСНОЎНЫХ УЛАСЦІВАСЦЯЎ СУЧАСНЫХ ПЕРАВЯЗАЧНЫХ МАТЕРЫЯЛАЎ	94
--	----

Астроўскі А.А., Туманаў А.В., Палубок В.Ч., Марчык А.І., Барадзіна Т.А., Шляхтун А.Г.

АСАБЛІВАСЦІ ГІСТАЛАГІЧНАГА ВЫВУЧЭННЯ ЛЁГКІХ ЛАБАРАТОРНЫХ ЖЫВЁЛ ВА ЎМОВАХ ПРЫЯРЫТЭТУ БЯХІМІЧНЫХ ДАСЛЕДВАННЯЎ	103
--	-----

Балаева-Тихомирова О.М., Долматова В.В., Семенов И.О., Чиркин А.А. ОЦЕНКА ГОМОЛОГИИ БЕЛКОВ СИСТЕМЫ ПРОТЕОЛИЗА ЧЕЛОВЕКА И ЛЕГОЧНЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ.....	121
Бахтюков А.А., Деркач К.В., Сорокоумов В.Н., Степочкина А.М., Шпаков А.О. ВЛИЯНИЕ ХОРИОНИЧЕСКОГО ГОНАДОТРОПИНА И ЕГО НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО АГОНИСТА НА СТЕРОИДОГЕНЕЗ В СЕМЕННИКАХ ЗДОРОВЫХ, ДИАБЕТИЧЕСКИХ И СТАРЕЮЩИХ КРЫС	127
Блажко А.С., Переверзев В.А., Сикорский А.В., Евсеев А.В., Разводовский Ю.Е., Корзун Д.Л., Никитина О.С., Переверзева Е.В. ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЁННОСТИ УПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ РАЗНОГО ПОЛА.....	133
Бонь Е.И., Максимович Н.Е., Малыгина А.В. ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ НЕЙРОНОВ ТЕМЕННОЙ КОРЫ И ГИППОКАМПА КРЫС С СУБТОТАЛЬНОЙ ИШЕМИЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ВВЕДЕНИИ ОМЕГА-3 ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ.....	140
Бутвиловский А.В., Терехова Т.Н., Колб А.В., Бутвиловский В.Э. АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КАРИОЗНОГО ДЕНТИНА ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ ПОД ПОКРЫТИЕМ «CLINPRO XT VARNISH».....	143
Бушма М.И., Басалай О.Н., Борисенок О.А., Зиматкин С.М., Шейбак В.М., Михальчук Е.Ч. БИОРЕГУЛЯТОРНЫЕ И НЕФРОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА МЕЛАТОНИНА, ТАУРИНА И АРГИНИНА.....	147
Величко М. Г., Кравчик Е. Г. БИОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В УКРЕПЛЕНИИ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА.....	157
Виноградов В.В. ГОРМОНЫ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЧАСЫ.....	163
Гречко В.М., Чещевик В.Т., Дзейкало А., Сыкула А., Блажиньска П., Лодыга-Хрущиньска Е. РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ БЕЛКОВ МНОЖЕСТВЕННОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯМИ ШИФФА ГЕСПЕРЕТИНА.....	170
Грицук А.И., Коваль А.Н., Никитина И.А., Логвинович О.С., Громыко М.В., Скрыпникова Л.П., Мышковец Н.С., Мазаник М.Е. ПРЕПОДАВАНИЕ ОСНОВ МОЛЕКУЛЯРНОЙ НУТРИЦИОЛОГИИ В КУРСЕ БИОХИМИИ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА.....	176
Гуринович В.А., Хвесько И.С., Мойсеёнок А.Г. ОЦЕНКА БИОДОСТУПНОСТИ ВИТАМИНА D ПРИ БОЛЮСНОМ ВВЕДЕНИИ КРЫСАМ ХОЛЕКАЛЬЦИФЕРОЛА И КОМПЛЕКСА ВИТАМИНОВ	179
Девина Е.А., Принькова Т.Ю. ЭФФЕКТЫ ЭПИГАЛЛОКАТЕХИНГАЛЛАТА И РЕСВЕРАТРОЛА НА ОКИСЛИТЕЛЬНУЮ МОДИФИКАЦИЮ БЕЛКОВ И АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ МАКРОФАГОВ, КОНТАКТИРОВАВШИХ С СИГАРЕТНЫМ ДЫМОМ.....	184
Живицкая С.С., Абашкин В.М., Мажораль Ж.-П., Щербин Д.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ТУШЕНИЯ ФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ АСПАРТАТАМИНОТРАНСФЕРАЗЫ И ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФОСФОРНОГО ДЕНДРИМЕРА CPDG4	190
Заводник И.Б., Чещевик В.Т., Лапшина А.Е., Чещевик Н.Г., Коваленя Т.А. МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ ДИАБЕТЕ И ИХ КОРРЕКЦИЯ	196

Зиматкин С.М. НЕЙРОМОРФОЛОГИЯ И НЕЙРОХИМИЯ АЛКОГОЛИЗМА	200
Зиматкина Т.И. ПРОИЗВОДНЫЕ ТИАМИНА КАК РЕГУЛЯТОРЫ АКТИВНОСТИ ТИАМИНЗАВИСИМЫХ ФЕРМЕНТОВ.....	207
Зиматкина Т.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ СВОЙСТВ РЯДА ПРОИЗВОДНЫХ ТИАМИНА	213
Канделинская О.Л., Грищенко Е.Р., Левкович А.В., Огурцова С.Э., Таганович А.Д., Девина Е.А. ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО КОМПЛЕКСА ИЗ СЕМЯН РАСТЕНИЙ <i>OENOTHERA BIENNIS L.</i> , ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В БЕЛАРУСИ, НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН У КРЫС	220
Коваль А.Н. ПРИМЕР ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ PUTHON ДЛЯ РАСЧЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВЫХОДА БЕТА-ОКИСЛЕНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ.....	226
Коваль А.Н. ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ	230
Ковальчук-Болбатун Т.В., Смотрич С.М., Гуляй И.Э., Копыцкий А.В. РОЛЬ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В РАЗВИТИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ТЕРМИЧЕСКИХ ОЖОГАХ КОЖИ У КРЫС В РАННЕМ ПЕРИОДЕ БЕРЕМЕННОСТИ	233
Коденцова В.М., Рисник Д.В. ОБОСНОВАННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРЕИМУЩЕСТВА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ	236
Кокоткина О.О., Запорожченко О.В. ВЛИЯНИЕ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА АКТИВНОСТЬ НАД-ЗАВИСИМЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ В ТКАНЯХ КРЫС	240
Колмакова Т.С., Беликова Е.А. СОДЕРЖАНИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ МОНОАМИНОВ В КРОВИ СТУДЕНТОК ПРИ АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ.....	246
Костеневич Н. Н., Черникевич И. П. КИНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИАМИНКИНАЗ ИЗ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ И ГОЛОВНОГО МОЗГА СВИНЬИ	251
Королёв П.М. ЗАПАТЕНТОВАННЫЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АМНЕЗИИ	259
Котович И.Л., Рутковская Ж.А., Таганович А.Д. ВЛИЯНИЕ N-АЦЕТИЛЦИСТЕИНА И РЕТИНОИДОВ НА УРОВЕНЬ СУРФАКТАНТНЫХ ФОСФОЛИПИДОВ В ЛЕГКИХ ПРИ ГИПЕРОКСИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	263
Лапко А.В., Голубович В.П. ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ГЕМОСОРБЕНТА ДЛЯ СВЯЗЫВАНИЯ IGG НА ОСНОВЕ ОЛИГОПЕПТИДНОГО ЛИГАНДА.....	269
Лукиенко Е.П., Титко О.В., Канунникова Н.П. ВЛИЯНИЕ АЦЕТИЛЦИСТЕИНА И ПАНТЕНОЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА В ПЛАЗМЕ КРОВИ И БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЯХ МОЗГА ПРИ СИСТЕМНОМ ВОСПАЛЕНИИ И МЕТАБОЛИЧЕСКОМ ДИСБАЛАНСЕ.....	274

Макаревич Д.А., Ермола Е.М., Рябцева Т.В. ВОЗМОЖНОСТИ МОЛЕКУЛЯРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНАЛОГОВ ИНТЕРЛЕЙКИНА-6.....	278
Макарчиков А.Ф., Кудырко Т.Г., Лучко Т.А., Русина И. М., Колос И. К., Гуринович В.А. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АДЕНОЗИН-ТИАМИНТРИФОСФАТА	283
Максимчук В.П., Лисковский О.В. АНАЛИЗ КОМОРБИДНЫХ РАССТРОЙСТВ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАВИСИМОСТЬЮ ОТ АЛКОГОЛЯ.....	289
Марцев С.П., Власов А.П., Пащикова О.Л. ПОЛУЧЕНИЕ «НЕФОЛДИРУЕМЫХ» РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ: СРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ ЭКСПРЕССИИ ЭПИДЕРМАЛЬНОГО ФАКТОРА РОСТА ЧЕЛОВЕКА С ЭКСПРЕССИЕЙ ХИМЕРНОГО БЕЛКА В1-ЭФР, ВКЛЮЧАЮЩЕГО ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНЫЙ «АССИСТЕНТ» ФОЛДИНГА.....	295
Мойсеёнок А.Г., Канунникова Н.П., Гуринович В.А., Лукиенко Е.П., Максимчик Ю.З., Катковская И.Н., Хвесько И.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И КОРРЕКЦИИ РЕДОКС-СТАТУСА СТРУКТУР ЦНС ПОСРЕДСТВОМ РЕДОКС-АКТИВНЫХ ФОРМ КАЛЬЦИФЕРОЛОВ И ПАНТОТЕНОВОЙ КИСЛОТЫ	301
Мойсеёнок А.Г., Катковская И.Н. ПРОГРЕСС В ИЗУЧЕНИИ БИОСИНТЕЗА КОФЕРМЕНТА А, ЕГО ФУНКЦИЙ И АССОЦИИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ	305
Мойсеёнок А.Г., Максимчик Ю.З., Мойсеёнок Е.А. ВОЗМОЖНЫЕ D-ВИТАМИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА К КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ.....	315
Морозова Л.А., Савельев С.В. ВАРЬИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	325
Морозова Л.А., Савельев С.В. ВОЗДЕЙСТВИЕ МИЛЛИМЕТРОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НЕТЕПЛОВОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И ОРГАНИЗМЫ	330
Нефёдов Л.И. РЕГУЛЯТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ И РАЗРАБОТКА НА ИХ ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ	337
Нехорошев С.В., Нехорошева А.В., Сабутова А.Б., Ботиров Э.Х., Дренин А.А., Слепченко Г.Б., Горников Н.В. ОЦЕНКА ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ЭКСТРАКТОВ САЛИЦИНА НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ	342
Нечипуренко Н.И., Пащковская И.Д., Прокопенко Т.А., Юдицкая В.М. СОСТОЯНИЕ ПРООКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВАЗОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КРОВИ ПРИ СОСУДИСТОМ СПАЗМЕ ПОСЛЕ АНЕВРИЗМАТИЧЕСКОГО СУБАРАХНОИДАЛЬНОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ.....	348
Нижегородова Д.Б., Зафранская М.М., Квасюк Е.И., Сыса А.Г. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭМОКСИПИНА НА ЦИТОТОКСИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ АНТИМЕТАБОЛИТОВ РЯДА МОДИФИЦИРОВАННЫХ НУКЛЕОЗИДОВ.....	354

Никитина И.А., Логвинович О.С., Громыко М.В., Коваль А.Н., Мазаник М.Е., Грицук А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ГОМЕЛЬСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ	360
Павлов К.И., Арабей С.В., Хватова Л.А., Кундельская Л.М., Курклинская Г.А., Наборовская А.М., Метелица Т.Г., Чегодаева Е.В., Гиндюк А.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭТАНОЛА В ОТНОШЕНИИ КУЛЬТУР КЛЕТОК ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ.....	365
Переверзев В.А., Блажко А.С., Евсеев А.В., Вэлком М.О., Разводовский Ю.Е., Александров Д.А., Никитина О.С., Переверзева Е.В., Пожарицкий А.М. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НЕУПОТРЕБЛЕНИЯ И УПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ СРЕДИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ РАЗНОГО ПОЛА МЛАДШИХ КУРСОВ: ВЗАИМОСВЯЗЬ С ИХ УСПЕВАЕМОСТЬЮ	372
Петров С.А., Андриевский А.М., Федорко Н.Л., Чернадчук С.С., Сорокин А.В., Будняк А.К., Ягунова Ю.В., Таранец Л.Д. РОЛЬ КАТАБОЛИТОВ ВИТАМИНОВ В РЕГУЛЯЦИИ КЛЕТОЧНОГО МЕАБОЛИЗМА.....	380
Пехтерева Н.В. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ АНТИОКСИДАНТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИПИДСОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУР БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ И ЗНАЧИМОСТЬ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭЯКУЛЯТА МУЖЧИН С НАРУШЕНИЕМ ФЕРТИЛЬНОСТИ	386
Побойнев В.В., Хрусталёв В.В., Хрусталёва Т.А. СТАБИЛЬНОСТЬ ДРЕВНИХ БЕЛКОВ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ИХ УПОРЯДОЧЕННОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ	392
Пустюльга Е.С., Грибовская О.В., Ермола Е.М., Голубович В.П., Мойсеёнок А.Г. ОЦЕНКА СВОЙСТВ НАСЫЩАЕМОСТИ И ЁМКОСТИ СОРБЕНТОВ ДЛЯ СВЯЗЫВАНИЯ IGG НА ОСНОВЕ ТРИПЕПТИДНЫХ ЛИГАНДОВ.....	398
Пустюльга Е.С., Ермола Е.М., Голубович В.П. ОЦЕНКА СВОЙСТВ СЕЛЕКТИВНОСТИ СОРБЕНТОВ ДЛЯ СВЯЗЫВАНИЯ IGG НА ОСНОВЕ ТРИПЕПТИДНЫХ ЛИГАНДОВ.....	401
Разводовский Ю.Е., Смирнов В.Ю. ЭФФЕКТЫ АМИНОКИСЛОТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ ФОНД ПЕЧЕНИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ.....	411
Разводовский Ю.Е., Смирнов В.Ю., Дорошенко Е.М., Переверзев В.А., Максимович Н.Е., Семененя И.Н. ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ L-ТРИПТОФАНА НА СПЕКТР АМИНОКИСЛОТ И БИОГЕННЫХ АМИНОВ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ПРИ СУБТОТАЛЬНОЙ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА	416
Рутковская Ж.А., Котович И.Л., Таганович А.Д. ВЛИЯНИЕ ТОКОФЕРОЛА ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ ВВЕДЕНИИ В СОСТАВЕ ЛИПОСОМ НА ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЛЕГКИХ НОВОРОЖДЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ГИПЕРОКСИИ.....	421

Савельев С.В., Морозова Л.А. ПЛАНКОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	427
Сафонов В.А., Ляко Н.И., Черницкий А.Е. ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «АНТИМИОПАТИК» ДЛЯ КОРРЕКЦИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У КОРОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ДЕФИЦИТОМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ	434
Семененя И. Н. РОЛЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	438
Семенович Д.С., Лукиенко Е.П. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС С ЛИМФОСАРКОМОЙ ПЛИССА ПРИ ХИМИОТЕРАПИИ ДОКСОРУБИЦИНОМ И СОЧЕТАННОМ ВВЕДЕНИИ ПАНТЕНОЛА С ЦИСТЕАМИНОМ	465
Соколовская С.Н. СОДЕРЖАНИЕ ИЗОТОПОВ КАЛИЯ-40 В ПОЧВАХ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ И ИЗМЕНЕНИЕ ЕГО СОДЕРЖАНИЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	470
Степура Т.Л. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ РОЛИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ЧЕЛОВЕКА В РАЗВИТИИ COVID-19	474
Степура И.И., Агейко С.А., Степура В.И., Дробышевская А.А., Смирнов В.Ю., Янцевич А.В. ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТА UVA ДИАПАЗОНА НА ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ ТИОХРОМА	478
Степура И.И., Агейко С.А., Степура В.И., Смирнов В.Ю., Янцевич А.В. МЕТАБОЛОНИКА ВИТАМИНОВ ГРУППЫ В. БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОДУКТОВ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВИТАМИНОВ И КОФЕРМЕНТОВ И ИХ РОЛЬ В КЛЕТОЧНОМ МЕТАБОЛИЗМЕ	491
Степура И.И., Завадская В.М., Агейко С.А., Степура В.И., Янцевич А.В. ОКИСЛЕНИЕ ТИАМИНА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЦИТОХРОМА С И ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА В ПРИСУТСТВИИ И В ОТСУТСТВИИ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	523
Страх Я.Л., Игнатовец О.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТИОКСИДАНТНОЙ И АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ЛИСТЬЯХ И ЧЕРЕШКАХ МОРОШКИ ПРИЗЕМНОЙ (<i>RUBUSCHAMAEMORUS L.</i>)	549
Сутько И.П., Шляхтун А.Г., Титко О.В., Янкевич Н.В., Телегин П.Г., Колодко А.В., Зверинская Н.Г., Зверинский И.В. САМОЭМУЛЬГИРУЮЩАЯСЯ СИСТЕМА ДОСТАВКИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БИОДОСТУПНОСТИ БЕРБЕРИНА И СИЛИМАРИНА	552
Туманов А.В., Шляхтун А.Г., Мороз В.Л., Марчик А.И., Полубок В.Ч., Семенкова Г.Н., Сорокин В.Л., Шадыро О.И. ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРОКАТЕХИНА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У КРЫС С ХРОНИЧЕСКИМ ВОСПАЛЕНИЕМ ЛЕГКИХ	558
Хрусталёв В.В. СХОДСТВО СПЕКТРОВ ФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ ПРИОННОГО ПЕПТИДА СС36 В СВОБОДНОЙ И КОНЪЮГИРОВАННОЙ ФОРМЕ	563
Чепелева Е.В., Самович Т.В., Козел Н.В. ПИГМЕНТНЫЙ СОСТАВ <i>DUNALIELLA SALINA</i> ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ СРЕДАХ	569

Чопабаева Н.Н., Мукашева А.Г. ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ РЕГУЛЯЦИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ	574
Чуешова Н.В., Чешик И.А. ОЦЕНКА ПРОТЕКТОРНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС-САМЦОВ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА.....	579
Шарафетдинов Х.Х., Плотникова О.А., Пилипенко В.В., Кондратьева О.В., Ахматова Х.Р., Фролова Ю.В. ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ НА ФОНЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА.....	586
Шейбак В.М., Шейбак Л.Н., Павлюковец А.Ю., Николаева И.В. ТАУРИН И КАТИОНЫ ЦИНКА — МОДУЛЯТОРЫ МЕТАБОЛИЗМА И ЦИТОПРОТЕКТОРЫ	591
Шляхтун А.Г., Радута Е.Ф., Сутько И.П., Богдевич Е.В., Каспер Е.В., Семененя И.Н., Турсунходжаева Ф.М. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИТОХОНДРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ И ДЕЙСТВИИ АГОНИСТОВ РЕЦЕПТОРОВ ПРОЛИФЕРАЦИИ ПЕРОКСИСОМ	597
Ярец Ю.И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛДГ-ТЕСТА, ОПРЕДЕЛЕНИЯ CD 95 И 7-ААД ПРИ ОЦЕНКЕ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ МАТРИКСА БАКТЕРИАЛЬНЫХ БИОПЛЕНОК В КУЛЬТУРЕ ФИБРОБЛАСТОВ	602
Ярец Ю.И., Русаленко М.Г. СОВРЕМЕННЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ БИОМАРКЕРЫ ДИАГНОСТИКИ ЭНДОКРИННЫХ ГИПЕРТЕНЗИЙ	608
Ali Adeeb Hussain Ali, Loseva L.P., Krupskaya T.K. FEATURES OF NUTRITION CORRECTION IN OVERWEIGHT PATIENTS.....	613
Alomer Rwad Ali Jebur THE DIRECT EFFECT OF LEPTIN HORMONE ON TYPE 2 DIABETES	618
Andrievskii A.M., Yagupova Yu.V., Ryzhko I.L., Petrov S.A. THE EFFECT OF NIACIN AND ITS METABOLITES ON THE EXERCISE OF TRYPSIN ACTIVITY.....	621
Bashilov A.V., Shutava H.G., Ovsepyan A.S., Avetisyan S.V. INFLUENCE OF A BIOLOGICAL PRODUCT BASED ON THE BACILLUS THURINGIENSIS MELANINOGENIC STRAIN ON GERMINATING CAPACITY AND MORPHOLOGY / OF VERBASCUM THAPSUS L., VERBASCUM NIGRUM L., CENTAUREA SCABIOSA L., BETONICA OFFICINALIS L., AND VISCARIA VULGARIS BERNH.....	628
Shanshool Estabraq Tareq Shanshool CHANGES IN SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD UNDER DIFFUSE DISEASE OF THE LIVER	635
Shanshool Mustafa Tareq Shanshool STUDY OF THE LEVELS OF SOME SEXUAL HORMONES IN BLOOD SERUM OF MEN WITH TYPE 2 DIABETES	638
Tomulewicz M., Kuzniatsou A., Zakrzaska A., Kitlas P. MELITTIS MELISSOPHYLLUM — THERAPEUTIC POTENTIALITIES	641