

Министерство образования Республики Беларусь
Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды Республики Беларусь
Учреждение образования
«Международный государственный экологический
институт имени А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета



САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2022 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА

SAKHAROV READINGS 2022: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY

**Материалы 22-й Международной научной
конференции**

19–20 мая 2022 г.
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях
Часть 1

Минск
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
2022

УДК 504.75(043)
ББК 20.18
С22

Материалы конференции изданы при поддержке
Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований
и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды

Редколлегия:

Батян А. Н., доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Бученков И. Э., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Вережка-Зинович ;
Головатый С. Е., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Голубев А. П., доктор биологических наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Довгулевич Н. Н., кандидат филологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Журавков В. В., кандидат биологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Зафранская М. М., доктор медицинских наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Киевицкая А. И., кандидат технических наук,
доктор физико-математических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Пашинский В. А., кандидат технических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Петренко С. В., кандидат медицинских наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Попов Б. И., кандидат технических наук, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Пухтеева И. В., МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

Под общей редакцией:

доктора физико-математических наук, профессора *С. А. Маскевича*,
кандидата технических наук, доцента *М. Г. Герменчук*

Сахаровские чтения 2022 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2022 : environmental problems of the XXI century : материалы 22-й Международной научной конференции, 19–20 мая 2022 г., г. Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : А. Н. Батян [и др.] ; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С. А. Маскевича, к. т. н., доцента М. Г. Герменчук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – Ч. 1. – 346 с.
ISBN 978-985-880-236-3

В сборник включены тезисы докладов по вопросам философии, социально-экономическим и биоэтическим проблемам современности, образованию в интересах устойчивого развития, а также по медицинской экологии и биоэкологии. Рассматриваются аспекты радиобиологии, радиоэкологии и радиационной безопасности, информационных систем и технологий в экологии и здравоохранении, решения региональных экологических задач. Уделено внимание экологическому мониторингу и менеджменту, возобновляемым источникам энергии и энергосбережению.

Научные исследования рассчитаны на широкий круг специалистов в области экологии и смежных наук, преподавателей, аспирантов и студентов высших и средних учреждений образования.

УДК: 504.75(043)
ББК 20.18

ISBN (ч. 1) 978-985-880-236-3
ISBN (общ.) 978-985-880-237-0

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2022

**СОДЕРЖАНИЕ И БАЛАНС ЭНДОГЕННЫХ БРАССИНОСТЕРАИДОВ
В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ ЛУКОВИЧНЫХ РАСТЕНИЙ**
**CONTENT AND BALANCE OF ENDOGENOUS BRASSINOSTERAIDS
IN DIFFERENT ORGANS OF BULB PLANTS**

T. V. Kalenchuk¹, I. E. Butchenkov^{3,4}, O. E. Soboleva²
T. V. Kalenchuk¹, I. E. Butchenkov^{3,4}, O. E. Soboleva²

¹Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь

*²Институт биоорганической химии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
chrysanthemum@list.ru, koshara@mail.ru*

³Белорусский государственный университет, БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

*⁴Учреждение образования «Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
butchenkow@list.ru*

¹Polesky state university, Pinsk, Republic of Belarus

²Institute of Bioorganic Chemistry National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

³Belarusian State University, BSU, Minsk, Republic of Belarus

*⁴International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic of Belarus*

Познание эндогенных регуляторных механизмов, контролирующих основные жизненные функции организма и поиск путей управления ими, открывает широкие возможности использования потенциальных резервов самого организма с учетом факторов внешней среды. В статье представлены результаты содержания фитогормонов группы brassinosteroidов в различных органах вегетативных и генеративных органах луковичных культур (*Hyacinthus*, *Tulipa*), различных сортовых групп, выращенных в закрытом грунте.

The knowledge of endogenous regulatory mechanisms that control the main vital functions of the organism and the search for ways to control them opens up wide opportunities for using the potential reserves of the organism itself, taking into account environmental factors. The article presents the results of the content of phytohormones of the brassinosteroid group in various organs - vegetative and generative organs bulbosa segetes (*Hyacinthus*, *Tulipa*), various varietal groups grown in greenhouses.

Ключевые слова: тюльпаны, гиацинты, луковичные культуры, иммуноферментный анализ, 24-эпибрассинолид, 28-гомобрассинолид, эндогенное содержание фитогормонов.

Keywords: *Hyacinthus*, *Tulipa culturas bulbosas*, enzyme immunoassay 24-epibrassinolide, 28-homobrassinolide, endogenous content of phytohormones.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-1-305-308>

Фитогормоны – важнейшие представители эндогенной регуляторной системы. Их отличительной чертой является способность действовать в очень малых дозах, выполняя роль регуляторов основных физиологических процессов (деления и роста клеток, состояния покоя, регуляции работы устьиц и др.). До недавнего времени общепризнанными были пять фитогормонов: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота и этилен. Первые три относятся к соединениям, которые преимущественно стимулируют рост, два других – ингибируют [1].

Впервые брассиностероиды были обнаружены в 1970 г. Митчеллом и др. [2] в пыльце рапса (*Brassica napus* L.) и ольхи (*Alnus alutinoca* L.). Только в 1979 г. был получен один из гормонов в чистом виде и назван брассинолидом (БР). В настоящее время выделены вещества с подобной активностью из многих других растений и уже идентифицировано более 40 брассиностероидов [3]. Наиболее высокой физиологической активностью обладают три представителя этой группы соединений: брассинолид, эпибрассинолид и гомобрассинолид [4].

Применение биологически активных веществ в цветоводстве позволяет более полно реализовать потенциальные возможности растений за счет регулирования таких важных процессов, как закладка и рост корней, рост стебля, листьев, переход к цветению, продолжительность цветения, а также за счет снижения повреждающего действия неблагоприятных факторов окружающей среды [4].

Брассиностероиды представляют собой класс растительных гормонов необходимых для роста, развития и адаптации растений в окружающей среде [1]. Они присутствуют во всех растительных объектах и обладают ростомодулирующим и адаптогенным действием. Содержание брассиностероидов в растениях составляет менее 10–5 % и в сопоставимых концентрациях они проявляют свое биологическое действие [3].

Эпибрассинолид (ЭБ) и гомобрассинолид (ГБ) являются первыми представителями нового поколения сельскохозяйственных химикатов с одним из брассиностероидов – 24-эпибрассинолидом и 28-гомобрассинолидом соответственно, как активным действующим веществом. Они действуют в чрезвычайно малых дозах, которые являются сопоставимыми с естественным содержанием эпибрассинолида в растениях, так он экологически безопасен, нетоксичен в отношении человека, млекопитающих, полезных насекомых и рыбы; стимуляция ЭБ физиологических процессов в растениях увеличивает урожайность и качество зерновых культур, уменьшает потери от болезней и увеличивает защитные функции к неблагоприятным условиям типа засухи, засоленности почв, холода, и т.д. ЭБ – эмульгирующий концентрат с содержанием 24-эпибрассинолида 0,25 г/л [4].

Отличительной особенностью брассиностероидов является их действие на рост растений в очень низких концентрациях (1-200 частей на миллиард). Установлено, что индукция активности α -амилазы и прорастание семян ячменя вызывается экзогенным ЭБ в концентрации 10^{-8} М, в то время как гиббереллином – 10^{-4} М. Рострегулирующий эффект соединений проявлялся при введении экзогенного ЭБ в растения различными способами: полусухой обработкой семян, их инкрустацией и замачиванием, а также опрыскиванием растений.

Скорость поглощения и передвижения ЭБ в растениях является очень важным показателем механизма действия этого регулятора. Поступление и транспорт 14С-эпибрассинолида в корни, молодые и зрелые листья, апексы проростков огурца и пшеницы показали [5], что при введении препарата в корни 14С-эпибрассинолид легко усваивался и быстро транспортировался у обоих видов растений. При обработке меченым ЭБ молодых листьев огурца он быстро поглощался, но очень медленно передвигался и только через 3 дня обнаруживался в соседних листьях, а через 7 дней – в верхних листьях огурца. В листьях пшеницы ЭБ транспортировался в апикальном направлении и его обнаруживали только через 3 дня после воздействия, в других листьях и органах не был найден даже через 7 дней. Следовательно, экзогенно примененный ЭБ на интактных растениях транспортируется акропетально.

Попытки объяснить механизм рострегулирующих реакции, обусловленных действием ЭБ, остаются пока до конца не выясненными. Вместе с тем получен большой объем данных, свидетельствующих о наличии сложных взаимодействий ЭБ с фитогормональной системой растений. Установлено, что брассиностероиды изменяют ауксиновый обмен растений ячменя, усиливают биосинтез ИУК, подавляют или не изменяют активность оксидазы ИУК. В связи с этим эффект БРС на вегетативный рост растений объясняется его воздействием сначала на содержание и активность ауксинов и цитокининов, а затем на уровень АБК и оксикоричных кислот, что обуславливает переход растений от вегетативного состояния к генеративному [5].

Установлено, что при обработке различных цветочно-декоративных культур в концентрациях 0,00025 % (эпибрасинолид) и 0,000375% (гомобрасинолид) на литр водного раствора наблюдается заметный ростостимулирующий и адаптогенный эффект, приводящий к увеличению сроков цветения, повышению качества продукции и устойчивости растений к неблагоприятным условиям и болезням. Известно также, что некоторые синтетические аналоги брасиностероидов проявляют заметную биологическую активность, сопоставимую с природными брасиностероидами [4]. Эти факторы обуславливают научный и практический интерес к синтезу и исследованию производных брасиностероидов, а также к разработке удобных, высокочувствительных и быстрых методов их анализа.

Применение биологически активных веществ в цветоводстве позволяет более полно реализовать потенциальные возможности растений за счет регулирования таких важных процессов, как закладка и рост корней, рост стебля, листьев, переход к цветению, продолжительность цветения, а также за счет снижения повреждающего действия неблагоприятных факторов окружающей среды.

Луковичные растения занимают одно из ведущих мест среди огромного разнообразия травянистых многолетников. К этой группе относятся такие весеннецветущие культуры, как тюльпаны и гиацинты. Объединяет их наличие подземного запасующего органа – луковицы и схожесть жизненного цикла, хотя относятся они к разным семействам: тюльпаны – самые яркие представители семейства лилейных (*Liliaceae*), а гиацинты – семейства гиацинтовых (*Hyacinthaceae*) [4].

В настоящее время культура тюльпанов популярна как на выгонке так и в открытом грунте. На современном этапе селекции культурных растений увеличивается значение дикорастущих видов как доноров новых ценных признаков. Перспективность такого направления в селекции, а также трудности, возникающие при этом, ярко демонстрирует история создания новых рас садового тюльпана путем использования внутривидового разнообразия среднеазиатских видов – тюльпана Фостера, Кауфмана и Грейга. Классы садового тюльпана, близко связанные по своему происхождению с дикорастущими видами, представляют интерес для промышленного цветоводства и селекции. Имея в виду большое видовое разнообразие тюльпана, можно полагать, что более смелое вовлечение их в селекцию позволит создать новые ценные формы [6].

Не менее важным представителем луковичных культур является гиацинт (в переводе с греческого «цветок дождей») – многолетнее растение, обладающее сладким густым ароматом. В ботанических садах России, Беларуси, Литвы и Латвии собраны коллекции гиацинтов наиболее распространенных сортов.

Целью нашей работы является определение количества эндогенных брасиностероидов в вегетативных и генеративных органах луковичных растений с помощью иммуноферментного анализа.

Полевой эксперимент проводился на опытном участке ЦБС НАН Беларуси, лабораторный – в ИБОХ НАН Беларуси в лаборатории химии стероидов. Исследовали влияние 24-эпибрасинолида и 28-гомобрасинолида на рост и развитие 4 сортов гиацинта гибридного (“*Anna Lisa*”, “*Perle Brilliante*”, “*Grand Maitre*”, “*Anna Lisa*”) и 4 сортов тюльпанов (“*Ollioules*”, “*Dynasty*”, “*Strong Gold*”, “*Oympiada*”). Данные сорта обладают рядом отличительных особенностей: 1) большинство сортов имеют пеструю окраску листьев, часто с яркими и широкими продольными полосками; 2) крупной изящной бокаловидной формы цветков ярких чистых окрасок; 3) раннее цветение, в условиях города Минска; 4) повышенная устойчивость к вирусу пестролепестности. Основными критериями отбора исследуемых сортов являлись: новизна сорта в коллекции, небольшой коэффициент размножения и низкая устойчивость к заболеваниям.

Опыт был поставлен в 5 вариантах. Схема постановки опыта: обработка 2-х кратная с интервалом 2 недели в стадии отрастания и начала бутонизации данных сортов. Вариант 1 – контроль (дистиллированная вода), вариант 2 – раствор ЭБ 10-7, вариант 3 – раствор ЭБ 10-9, вариант 4 – раствор ГБ 10-7, вариант 5 – раствор ГБ 10-9. В каждом варианте обрабатывали по 15 растений в 4-х кратных повторностях. Растения обрабатывались методом опрыскивания, до стекания первой капли с листа, по методике С.П. Потапова. Для обработки использовался разбрызгиватель ручной V= 1000 мл.

Растительный материал собирали в стадии массового цветения каждого сорта для конкретной культуры. Для выделения фракций содержащей брасиностероиды из вегетативной (лист, луковица) и генеративной (цветок) части пробы собирали в полевых условиях по схеме опыта. Для определения эндогенного уровня БС растительные образцы подвергали глубокой заморозке при температуре -24°C и лиофильно высушивали. Лиофилизацию растительных образцов проводили под вакуумом с помощью сублимационной камеры FreeZone (“Labconco”, США). Лиофилизированные образцы взвешивали, измельчали, гомогенизировали в 3-5 мл буферного раствора (0,05 М трис, pH 7,4). Буферный экстракт центрифугировали в течении 20 мин на центрифуге BioSan LMC-4200R (“BioSan”, Латвия, 3000 об./мин). Полученный супернатан разводили и количественно анализировали в нем содержание стероидных гормонов группы 24-эпибрасинолида и группы 28-гомобрасинолида методом двухстадийного иммуноферментного анализа.

Исследование динамики экзогенных и эндогенных брасиностероидов были выполнены на базе лаборатории химии стероидов Института биоорганической химии академии наук Республики Беларусь с использованием разработанных нашими коллегами иммуноферментных тест-систем.

Нами было проанализировано содержание основных групп брасиностероидов, отличающихся как по количеству атомов углерода в молекуле – С28 (24-эпибрасинолид) и С29 (28-гомобрасинолид), так и по конфигурации заместителей в боковой цепи – 24R-метил (24-эпибрасинолид) и 24S-этил (28-гомобрасинолид) (табл. 1).

Таблица 1 – Экзогенные и эндогенные брассиностероиды в вегетативных и генеративных органах луковичных культур

Название сорта	Органы растения	Среднее количество брассиностероидов, мг				
		Контроль*	24-эпибрасинолид		28-гомобрасинолид	
			10 ⁻⁷	10 ⁻⁹	10 ⁻⁷	10 ⁻⁹
1	2	3	4	5	6	7
<i>Ollioules</i>	Луковица	11,30±0,34	20,07±1,12	24,38±2,22	17,44±0,25	21,41±0,23
	Побег	3,31±0,28	8,24±0,46	9,52±0,42	10,74±0,84	10,97±0,61
	Цветок	0,11±0,02	0,91±0,12	1,5±0,21	1,82±0,17	1,92±0,08
<i>Dynasty</i>	Луковица	8,79±0,41	30,19±4,18	23,70±1,20	23,26±0,20	51,70±1,53
	Побег	4,95±0,40	22,66±0,45	10,34±0,51	16,59±0,31	17,59±0,19
	Цветок	0,26±0,03	4,99±0,64	2,97±0,06	3,58±0,33	4,12±0,18
<i>Strong Gold</i>	Луковица	8,79±0,06	16,37±1,08	25,48±1,37	19,38±0,49	30,96±0,92
	Побег	5,62±0,13	6,39±0,14	11,38±0,87	12,96±0,20	17,96±0,80
	Цветок	0,26±0,02	1,36±0,13	1,94±0,11	3,39±0,33	4,23±0,28
<i>Olympiada-80</i>	Луковица	11,15±0,91	13,87±0,22	24,38±2,22	22,66±0,45	35,54±0,040
	Побег	3,09±0,16	6,78±0,51	15,19±0,57	13,87±1,29	15,40±1,40
	Цветок	0,19±0,01	1,18±0,06	3,25±0,15	2,64±0,01	3,79±0,24
<i>Anna Lisa</i>	Луковица	11,37±0,12	16,59±0,31	23,70±1,20	31,24±1,24	47,76±0,28
	Побег	4,52±0,04	7,48±0,24	13,87±1,29	17,59±0,19	31,83±0,80
	Цветок	0,54±0,01	1,61±0,07	2,12±0,07	4,13±0,18	11,25±0,05
<i>Perle Brilliante</i>	Луковица	9,68±0,32	60,67±1,65	50,55±1,54	47,76±0,28	57,31±0,67
	Побег	3,81±0,39	41,67±1,05	33,42±0,70	22,97±0,45	32,84±1,40
	Цветок	0,34±0,02	22,34±0,86	12,15±0,91	12,96±0,20	13,65±0,22
<i>Grand Maitre</i>	Луковица	14,03±0,18	52,63±2,52	42,85±1,18	55,49±1,44	64,26±2,36
	Побег	5,83±0,43	16,24±0,01	14,69±0,23	19,95±0,14	22,66±0,45
	Цветок	0,86±0,01	5,48±0,13	3,25±0,07	4,13±0,18	6,47±0,10
<i>Anna Lisa</i>	Луковица	9,12±0,18	69,82±1,36	60,66±0,86	60,67±1,65	64,79±0,18
	Побег	3,09±0,16	57,31±0,67	39,38±0,49	31,66±0,42	48,13±0,18
	Цветок	0,29±0,04	30,96±0,92	26,38±1,12	22,97±0,96	24,06±0,23

Анализируя внешний вид растений и профиль БС мы обнаружили, что в культуре гиацинтов их больше чем в тюльпанах. Сорт “*Anna Lisa*” наряду с интенсивным развитием характеризовался высоким содержанием практических всех групп БС, особенно группы эпибрасиностероидов. По внешним признакам близки к нему были растения тюльпанов сорта “*Dynasty*”.

Закключение. Исследование эндогенного содержания БС в вегетативных и генеративных органах луковичных растений показало, что количество всех анализируемых групп стероидных гормонов в луковицах на порядок превышал их содержание в вегетативных побегах и цветках. В органах всех сортов тюльпанов и гиацинтов преобладали количественно брассиностероиды, органы которых были обработаны растворами в концентрации ЭБ10⁻⁷ и ГБ 10⁻⁹. Тогда как в побегах мы наблюдали снижение содержания брассиностероидов всех исследуемых групп. Полученные результаты коррелируются с ранее полученными данными по морфометрическим параметрам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Khripach, V. A.* Brassinosteroids. A new class of plant hormones / V. A. Khripach, V. N. Zhabinskii, A. de Groot. – San Diego: Academic Press, 1999. – 456 p.
2. Synthesis and study of novel of brassinosteroid derivatives / R.P. Litvinovskaya, M.E. Raiman, T.V. Kalenchuk, V.A. Khripach. / 2 International Symposium “Plantgrowth substances: intracellular hormonal signaling and applying in agriculture”, Kyiv, 8-12 October 2007. / National Academy of sciences of Ukraine, Institute of Bioorg. Chem. and Petroleum Chem. – Kyiv, 2007. – P. 78.
3. *Khripach, V.A.* New practical aspects of brassinosteroids and results of their ten-year agricultural use in Russia and Belarus. //Khripach V.A., Zhabinskii V.N., Khripach N.B. – In: Brassinosteroids. Bioactivity and Crop Productivity, Hayat S., Ahmad A. (eds.) Eds. Dordrecht: Kluwer. – 2003. – P. 189- 230.
4. Синтез и иммунохимическое определение 28-гомобрасиностероидов / В. А. Хрипач [и др.] // Вести НАН. – 2008. – № 3. – С. 48-58.
5. *Khripach, V.A., V.N. Zhabinskii, N.B. Khripach* New practical aspects of brassinosteroids and results of their ten-year agricultural use in russia and belarus / Khripach, V.A., V.N. Zhabinskii, N.B. Khripach // Brassinosteroids /. 2003. – P. 189–230.
6. *Каленчук, Т. В.* Влияние эпибрасинолида и гомобрасинолида на культуру тюльпанов / Каленчук Т. В., Чернецкая А.Г., Бученков И.Э. // Вести БГПУ, серия 3 «Физика. Математика. Информатика. Биология. География» – №3 (77). – 2013. – С. 24–29.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ЭКАЛАГІЧНАЯ АДУКАЦЫЯ НА ўРОКАХ БІЯЛОГІІ ЯК СРОДАК ФАРМІРАВАННЯ ў НАВУЧЭНЦАў ДАСЛЕДЧАЙ КАМП'ЕТЭНЦЫІ	
М. С. Белагаловая.....	7
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ОБЩЕСТВА В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	
А. О. Козорез, И. З. Олевская.....	10
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ	
А. А. Луцевич, В. Ф. Малишевский, Н. В. Пушкарев.....	14
ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОТИВОБОРСТВО И СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ АКЦЕНТЫ СОВРЕМЕННОЙ ГЕОПОЛИТИКИ	
А. С. Брычков, Г. А. Никоноров.....	17
ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УНИВЕРСИТЕТА И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЦЕННОСТИ	
А. И. Синкевич, Н. П. Стригельская.....	21
РОЛЬ «ЗЕЛЕННЫХ» ПАРТИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ	
Н. А. Хаустова.....	25
НЕО-ТЕРРОРИЗМ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ	
А. А. Соколова, С. Н. Соколова.....	28
ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС	
А. О. Козорез, А. А. Олевский, И. З. Олевская.....	32
ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОЛОГИИ: ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ	
Е. В. Акшевская, И. З. Олевская.....	35
ИНТЕГРАЦИЯ ПРИНЦИПОВ «ЗЕЛеной ЭКОНОМИКИ» В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В РАМКАХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН	
Л. В. Кузина.....	38
ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ ПОЛИТИКА В ИНТЕРЕСАХ ВОЗРОЖДЕНИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПОСТТРАДАВШИХ РАЙОНОВ	
Н. Я. Борисевич.....	42
ЦЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ – ИНТЕГРАЦИЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ В ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ	
О. В. Мойсеенок.....	46
СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ	
А. В. Короткевич.....	49

ИНОЯЗЫЧНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ КАК ФАКТОР УСПЕШНОЙ ПОДГОТОВКИ К МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ	
Т. Г. Дементьева	53
АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-Х КЛАССОВ Г. АБАКАНА (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)	
Е. А. Исаева, И. Н. Барсукова	57
ПЕРВОКУРСНИКИ И ИХ ВОСПРИЯТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	
М. О. Лашцевская, И. З. Олевская	60
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИСТАНЦИОННОМ ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	
Т. С. Чикова, Н. А. Савастенко	63
РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ФИЗИЧЕСКОМ ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	
Т. С. Чикова, Е. В. Федоренчик, Д. И. Радюк, Е. П. Борботко	67
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОЗРЕВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ	
П. Г. Сыманович, М. А. Астапчик, В. В. Ермилов, О. А. Боровок, М. М. Круталевич, О. Н. Онищук, О. И. Хадасевич, К. Н. Новожилова	71
ЭКОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ СТУДЕНТОВ	
О. Н. Онищук, М. М. Круталевич, Н. А. Гришанович, О. К. Горбачева, А. М. Шахлай	74
ADVANCING ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY THROUGH DEVELOPING ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS IN INTERNATIONAL STUDENTS AS PART OF A PREPARATORY DEPARTMENT EDUCATIONAL PROGRAMME	
L. V. Victorka, M. M. Bandarenka	78
ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ У ДЕТЕЙ БЕЛАРУСИ	
Н. В. Кокорина, А. А. Ершова-Павлова, В. А. Казючиц	81
ВЛИЯНИЕ СИЛОВОЙ И КАРДИО НАГРУЗОК НА РЕКОМПОЗИЦИЮ ТЕЛА СТУДЕНТОВ	
М. Н. Цыганенко, И. П. Аверина, С. В. Аксенчик, А. Д. Жак	85
EDUCATING “GREEN CONSUMERS” FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	
T. V. Frolova, V. Yu. Lazarava, M. M. Michalevic, L. V. Victorka	88
ЛОШАДИ НА ВОЙНЕ	
А. В. Козленко	91
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ IT СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	
О. А. Антонович, Т. В. Бучукова	95
СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОЛОДЕЖИ НАШЕЙ СТРАНЫ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН	
И. Ф. Мишкинь, Н. Н. Талецкая	98

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Е. Ю. Жук, Т. Г. Капустина, Д. Д. Асмаловская	101
АКТУАЛЬНОСТЬ «ОРГАНИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ» И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Е. Р. Назарович, А. В. Сиваграков	104
ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЙ COVID-19 Е. Л. Матова, Л. А. Глинчикова, И. А. Ребезов	107
РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКИМИ НАУЧНЫМИ ОБЩЕСТВАМИ Е. Н. Деревенец	110
СОХРАНЕНИЕ И МОБИЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ КАК НАПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Т. А. Красинская, Р. И. Холматов	113
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ИНТЕРЕСАХ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В. Н. Лучина, В. В. Сивуха, Е. Д. Пытляк.....	117
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ О. С. Рышкель, А. Г. Чернецкая	120
ГЛОБАЛЬНЫЕ ВОДНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ ТАДЖИКИСТАНА – ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА И ДИАЛОГА В ДОСТИЖЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ М. М. Хакдод	123
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ И. В. Клименко	126
КРУГЛЫЙ СТОЛ КАФЕДР ЮНЕСКО «ОБРАЗОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ИЗЛОЖЕНИИ РЯДА ТЕМ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В. В. Полегенький	133
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ИКТ Т. Е. Казакевич, А. М. Ероховец	136
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ: СТРАТЕГИИ И РИСКИ Д. А. Мальцева, О. Д. Сафонова, Е. В. Семенец.....	139
ИНФОРМИРОВАННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ Л. М. Шевчук, М. А. Лупей.....	143

КРУГЛЫЙ СТОЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ»

НАЦЫЯНАЛЬНАЯ САМАІДЭНТЫФІКАЦЫЯ БЕЛАРУСАЎ: АНАЛІЗ ВЫНІКАЎ АПЫТАННЯ СТУДЭНТАЎ МДЭІ ІМЯ А.Д. САХАРАВА БДУ Н. Н. Довгулевіч	149
ОБУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУТЕНТИЧНЫХ ВИДЕО МАТЕРИАЛОВ Т. Г. Ковалева	152
МЕТОД КЕЙС-СТАДИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ Ю. И. Буткевич, Г. В. Третьяк, А. И. Тюрдеева	156
НАВЫКИ XXI ВЕКА В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Т. В. Беляева, Н. М. Левданская, Л. Н. Никитина	159
ЦЕЛИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ВВЕДЕНИЯ СТУДЕНТОВ В РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОГО АСПЕКТА О. А. Климова, Ю. А. Тытюха	162
TASK BASED APPROACH IN TEACHING STUDENTS OF AN ECOLOGICAL PROFILE Т. А. Surint	165
POSTHUMANISM: ALTERNATIVE REALITIES AND AI IN SCIENCE FICTION BY G. EGAN AND R. MORGAN: POSSIBLE IMPACTS OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON SOCIETY AND HUMAN NATURE I. Boyarkina	168
ФОРМИРОВАНИЕ ФОНЕТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ У СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ П. С. Кушнер, Л. А. Кистирина, И. М. Качан	172
О ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ПОДГОТОВКИ НАЦИОНАЛЬНОГО ГЛОССАРИЯ ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ М. М. Михалевич, Н. Н. Тушин	176
ISSUES RELATED TO THE IMPORTANCE OF METHODOLOGY CHANGE IN TEACHING NEW GENERATION STUDENTS Т. I. Zhegalo	180
БИОЭКОЛОГИЯ, РАДИОБИОЛОГИЯ	
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ НА ПЕСТИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ АНАЛОГОВ СТЕРОИДОВ А. Н. Пырко	187
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕХОДА ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В БИОТУ БАРЕНЦЕВА МОРЯ Н. А. Росновская, А. И. Крышев	190

ОНТОГЕНЕЗ ТУИ ЗАПАДНОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Р. С. Бондарук, И. Э. Бученков, В. О. Лемешевский	193
ENVIRONMENTAL RISKS AND EVALUATION OF BY-PRODUCTS OF OLIVE OIL PRODUCTION Mehmet Musa Özcan ¹ , Viktor Lemiasheuski	198
ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ОНКОТРАНСФОРМИРОВАННЫХ КЛЕТОК В ПРИСУТСТВИИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) В. А. Бондаренко, М. Ю. Юркевич	202
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ГЕКСАГИДРОХИНОЛОНОВ И АКРИДИНДИОНОВ Е. И. Тарун, В. А. Нелюбина, А. Н. Пырко	205
ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯЧМЕНЯ СОРТА ВЛАДИМИР К. А. Московская, Н. Н. Лой	209
СИНТЕЗ СЕКО-ПРОИЗВОДНЫХ АДЕНОЗИНА И УРИДИНА Е. И. Квасюк, Я. Н. Грецкая, В. И. Ярошевич, М. А. Ханчевский	212
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОЛЕКУЛЫ N-(2-ГИДРОКСИФЕНИЛ)-4-МЕТИЛБЕНЗОЛСУЛЬФОАМИДА А. В. Свирская, Е. Л. Серенкова, Б. А. Музыченко	216
СИНТЕЗ S ⁸ -БЕНЗИЛГУАНОЗИНА М. А. Ханчевский, А. С. Р. Хасан, Е. И. Квасюк, А. Г. Сыса	219
CARBON EMISSION REDUCTION ESTIMATE OUTLOOK OF CHINA'S POWER INDUSTRY Jiu An Liu, S. Tynovec	223
НАНОЧАСТИЦЫ С БОЛЬШИМ БУДУЩИМ С. И. Пекарская, Е. Е. Тарасова	225
ВОЗМОЖНОСТИ ДЕФОРМИРУЕМОЙ РЕГИСТРАЦИИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ А. В. Павинич, С. К. Семковский, В. Ф. Малишевский	229
АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ И ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И. В. Пухтеева, М. С. Микулич	233
СВЕДЕНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ АМЕРИКАНСКОГО СОМИКА <i>AMEIURUS NEBULOSUS</i> (LESUEUR, 1918) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ Ю. И. Охременко, Е. С. Гайдученко	237
К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ГНЕЗДОВОЙ ГРУППИРОВКИ ОБЫКНОВЕННОГО ПЕРЕПЕЛА (<i>COTURNIX COTURNIX</i>) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ Р. В. Вечёрко, М. Г. Дмитренко, П. А. Пакуль	240
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИРУСА МОЗАИКИ ЯБЛОНИ И ВЛИЯНИЕ НА РАСТЕНИЯ РОДА <i>CORYLUS</i> L. В. Д. Стешин, Т. А. Красинская	243

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ТЕТРАПИРОЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ НА ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНУЮ АДСОРБЦИЮ В СОПОЛИМЕРАХ НА ОСНОВЕ ДЕКСТРАН-ПОЛИ(Н-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИДА)	
И. В. Коблов, И. Е. Кравченко, Т. Е. Зорина, Н. В. Куцевол, В. П. Зорин	246
КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРИБА <i>PHALLUS IMPUDICUS</i> L. EX PERS ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ПЛОТНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ	
Т. А. Пучкова	249
ИЗМЕНЕНИЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ПЛОДОВИТОСТИ МОДЕЛЬНОГО ТЕСТ-ОРГАНИЗМА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ В ЮВЕНИЛЬНЫЙ И ПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОДЫ	
Л. Л. Куранова, Д. В. Ускалова, А. А. Жалнина, Н. Б. Савина, С. Н. Корякин, Е. И. Сарапульцева	253
АНАЛИЗ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У <i>DAPHNIA MAGNA</i> ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОТОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ	
А. А. Жалнина, Д. В. Ускалова, Л. Л. Куранова, Н. Б. Савина, С. Н. Корякин, Е. И. Сарапульцева	256
ДЕЙСТВИЕ ОБЩЕЙ КРИОТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН КЛЕТОК КРОВИ	
Н. В. Герасимович, И. В. Пухтева, А. В. Ваканова, М. Л. Левин, Л. А. Малькевич	259
МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МАССОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ АГИДОЛА-40, АЦЕТОФЕНОНА, ВУЛКАЦИТА, СУЛЬФЕНАМИДА Ц В ВОДНЫХ ВЫТЯЖКАХ ИЗ ТОВАРОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ	
А. А. Кузовкова, М. С. Турко, Т. П. Крымская	262
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРОВ ПАРА-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (ПАРАБЕНОВ) В КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ НА РЫНОК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Е. И. Полянских, Л. Л. Бельшева, Е. М. Андриевская, С. Ю. Петрова	266
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФИРОВ ПАРА-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (ПАРАБЕНОВ) В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	
Е. И. Полянских, Е. В. Андриевская, Т. А. Федорова, С. Ю. Петрова	269
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧАШНИКСКОГО РАЙОНА БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	
Е. Н. Булыно, Е. А. Карпенко	272
ANALYSIS OF SOIL POLLUTION IN CITIES – TAKE SHANDONG PROVINCE AS AN EXAMPLE	
Xu Yanhui, Viktor Lemiasheuski, Konstantin Ostrenko	275
ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И КУРКУМИНА	
М. В. Махахей, Л. Н. Филиппович, Ж. В. Игнатович, С. Н. Шахаб, Л. Ф. Подобед, Е. П. Лобанова	279
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЭКСПЛАНТОВ ВИНОГРАДА СОРТА MARQUETTE НА ЭТАПЕ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> И СТАБИЛИЗАЦИИ СТЕРИЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ	
Д. Д. Шикунец, Т. А. Красинская	282
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГУАНОЗИН – ГУАНОЗИН ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ГИДРОГЕЛЕ	
М. А. Ханчевский, Р. В. Казаков, С. Н. Шахаб, Е. И. Квасюк	286
ПОЛУЧЕНИЕ И ИММУНОХИМИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ АПОФЕРРИТИНА	
Н. С. Чумак, Я. И. Мельникова	289

СРАВНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАММА- И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ <i>IN VIVO</i> Н. Н. Веялкина, Е. П. Борботко, О. С. Аксёненко, В. В. Полевич, Е. А. Медведева	293
THE RESEARCH OF INDIVIDUAL PREFERENCES FOR THE CONSUMPTION OF EDIBLE SALT BY THE POPULATION OF BELARUS AND WAYS TO ENRICH IT WITH FOOD INGREDIENTS IMPORTANT FOR HUMAN HEALTH A. Danilevich, V. Kravchenko, A. Batyan	296
АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЙ РОДА <i>BACILLUS</i> , ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПОЧВ, НАХОДИВШИХСЯ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ПО ОТНОШЕНИЮ К БАКТЕРИЯМ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ С. В. Мальцева, А. С. Якубович, Е. Р. Грицкевич, И. Э. Бученков, А. Г. Сыса	299
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ ГЛАЗ И ЕГО ПРИДАТОЧНОГО АППАРАТА У НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ДРОГИЧИНА И ДРОГИЧИНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ Д. В. Угляница, В. А. Кравченко	302
СОДЕРЖАНИЕ И БАЛАНС ЭНДОГЕННЫХ БРАССИНОСТЕРАИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ ЛУКОВИЧНЫХ РАСТЕНИЙ Т. В. Каленчук, И. Э. Бученков, О. Е. Соболева	305
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА Н. В. Пушкина, Н. М. Лещинская, Ж. Э. Мазец, И. И. Филатова, В. А. Люшкевич, С. В. Гончарик	309
A NEW WAY TO OBTAIN A VALUABLE PRODUCT FOR HUMAN HEALTH BASED ON BEE HONEY V. Litvyak, V. Kravchenko, A. Batyan, A. Trifonova	312
АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЙ <i>HELICHRYSUM MARACANDICUM</i> С. Э. Ахмедова, М. И. Асрапов, И. В. Пухтеева, А. Н. Батян	316
RESEARCH ON THE CURRENT SITUATION AND COUNTERMEASURES OF URBAN ECOLOGICAL PROBLEMS IN GUANGXI, CHINA Liang Weize, V. O. Lemiasheuski, A. Ovcharova	319
ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РОСТ МИКРОЗЕЛЕНИ КРЕСС-САЛАТА Л. А. Султанова, Е. А. Маслоков, В. А. Кравченко	321
РАСЧЕТ ПОЛУЛЕТАЛЬНОЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА <i>FRUTICICOLA FRUTICUM</i> Е. Е. Черкасова, Г. В. Лаврентьева, Б. И. Сынзыныс	325
ГЕНОМНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ПОТОМКОВ САМЦОВ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> , ОБЛУЧЕННЫХ γ -КВАНТАМИ CO^{60} К. П. Афанасьева, А. Н. Русакович, Н. Е. Харченко, И. Д. Александров, М. В. Александрова	328
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК НА ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ ПРИ АВАРИИ НА БЕЛОРУССКОЙ АЭС А. Е. Койпищ, Е. П. Живицкая	331