

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»



ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

VII Международная научно-практическая конференция

(Гомель, 6–7 июня 2024 года)

Сборник материалов

Научное электронное издание

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2024

ISBN 978-985-577-993-4

© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2024

УДК 502/504(082)

Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : сборник материалов VII Международной научно-практической конференции (Гомель, 6–7 июня 2024 года) / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : О. В. Ковалёва (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (14,0 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2024. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа: <http://conference.gsu.by>. – Заглавие с экрана.

В сборнике материалов VII Международной научно-практической конференции представлены основные результаты исследований в области экологической безопасности и охраны окружающей среды белорусских и зарубежных исследователей. Среди основных проблем, находящихся в центре внимания участников конференции – использование ГИС-технологий и аэрокосмических методов для экологической оценки, моделирования и мониторинга природных объектов; изучение структуры и динамики наземных и водных экосистем; оценка экологического состояния радиационно загрязненных и других экологически неблагополучных территорий; исследования в области общей и региональной географии и геоэкологии.

Адресуется научным сотрудникам, преподавателям средних и высших учебных заведений, студентам, магистрантам, аспирантам, а также работникам системы природопользования, сотрудникам управлеченческих и хозяйственных структур.

Сборник издается в соответствии с оригиналом, подготовленным редакционной коллегией, при участии издательства.

Редакционная коллегия:

О. В. Ковалёва (главный редактор),
А. Ф. Карпенко (заместитель главного редактора),
А. С. Соколов (ответственный секретарь),
Т. А. Тимофеева, Г. Л. Оsipенко

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук А. Г. Подоляк,
кандидат сельскохозяйственных наук В. В. Дробышевская

ГГУ имени Ф. Скорины
246028, Гомель, ул. Советская, 104
Тел. : 50-49-03, 57-34-04
<http://www.gsu.by>

Н. П. ДМИТРОВИЧ, А. В. СВИНОХА

**РОСТ И РАЗВИТИЕ МИКРОЗЕЛЕНИ КАПУСТЫ КРАСНОКОЧАННОЙ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТОВ ВОДОРОСЛИ *CHLORELLA VULGARIS***

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь,
natali-rgo@mail.ru

Препараты на основе суспензии водоросли Chl. vulgaris оказывали положительное влияние на рост побегов и корней микрозелени капусты краснокочанной относительно контрольной группы, для полива которой использовалась дистиллированная вода. Однако влияния на такие показатели как энергия прорастания и всхожесть не выявлено.

Ключевые слова: суспензия хлореллы, биоудобрение, стимулятор роста, микрозелень, капуста краснокочанная.

За последние двадцать лет спрос на новые виды пищевых продуктов значительно увеличился. Это связано с тем, что потребители желают придерживаться правильного питания, чтобы сохранить свое здоровье [5]. В конце 20 века в США начал появляться такой продукт как микрозелень, который повара использовали в качестве акцента для закусок, салатов и основных блюд [7]. Обычно микрозелень потребляется в сыром виде, что позволяет сохранить полезные свойства [2]. Исследователями было выявлено большое содержание фитонутриентов, макро- и микроэлементов и витаминов в микрозелени. Одновременно с этим отмечено меньшее количество нитратов по сравнению с аналогичными зрелыми растениями [6].

Представители семейства *Brassicaceae* (капуста краснокочанная, репа, редис) наиболее часто используются для производства микрозелени. Микрозелень различают по вкусу, запаху, цвету и текстуре. В частности микрозелень капусты краснокочанной обладает легким освежающим вкусом, запахом капусты и фиолетово-зеленым цветом. В зависимости от вида и условий культивирования микрозелень, как правило, собирают на уровне почвы, после появления первой пары настоящих листьев. Растения срезают, когда они достигают высоты от 3 до 9 см, без корешков. Стебель, листья и семядольные листочки с первым настоящим листом считаются съедобными и употребляют в пищу [7].

Спрос на микрозелень увеличивается, благодаря ее высокой питательной ценности, следовательно, требуется разработка новых технологий наиболее продуктивного выращивания данной культуры. Например, чтобы ускорить процесс всхожести семян используют различные стимуляторы роста. В качестве примера благотворного влияния на микрозелень можно рассматривать суспензии зеленых водорослей, в частности *Chlorella vulgaris*. К тому же применение данного биостимулятора способствует укреплению корневой системы растения и повышению урожайности [4, 8]. Таким образом, целью исследования было определение влияния коммерческого препарата и лабораторной суспензии водоросли *Chlorella vulgaris* на процессы роста и развития микрозелени капусты краснокочанной.

В качестве объекта исследований использовались семена капусты краснокочанной (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*). Для полива микрозелени применяли коммерческий препарат «Хлорелла» производителя «Микромин» и суспензию хлореллы (*Chlorella vulgaris*, Beijerinck) штамма IBCE C-19 из коллекции водорослей Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. Суспензию получали при культивировании водоросли в лабораторных условиях с применением питательной среды Тамия, фитолампы красно-синего спектра и барботажа при температуре 25 ± 1 °C в течение 20 суток. Фотопериод 12 ч света / 12 ч темноты регулировали с помощью реле времени.

Семена капусты краснокочанной в количестве 100 шт. помещали в пластиковые контейнеры на субстрат – фильтровальную бумагу, после чего закрывали крышкой для предотвращения испарения и подсыхания семян. Микрозелень капусты краснокочанной выращивали в течение 13-ти дней при температуре 25 °C под установкой со светодиодными фитолампами с интенсивностью освещения 10 мкмоль / м²×с и с фотопериодом 12 ч света / 12 ч темноты (регулировали, используя реле времени) [1].

Полив микрозелени капусты краснокочанной осуществляли суспензией хлореллы коммерческой и лабораторной исходя из рекомендуемого производителем разведения коммерческого препарата: 50 мл суспензии клеток на 250 мл дистиллированной воды, а также культуральной жидкостью, полученной при фильтровании соответствующих суспензий. Концентрацию клеток у обоих образцов суспензии хлореллы приводили к равному значению.

Определение энергии прорастания семян было проведено на 3-и сутки, а всхожести – на 7-е сутки по стандартной методике [3]. Ежедневно с 4-го по 13-ый день роста измеряли высоту побега и длину корня у 10 растений из каждого контейнера. Все варианты опытных групп выращивали в трехкратной повторности. Полученные результаты изложены как среднее арифметическое трех независимых измерений. В последующем данные подвергли статистической обработке с использованием программы MS Excel.

Максимальное значение энергии прорастания наблюдалось при поливе дистиллированной водой – 52,0±0,0 %, а минимальное – 36,7±3,3 % было получено при использовании культуральной жидкости хлореллы коммерческой (таблица 1).

Таблица 1 – Энергия прорастания и всхожесть семян капусты краснокочанной при поливе препаратами хлореллы

Повторность	Вариант полива					Контроль	
	Суспензия хлореллы		Культуральная жидкость хлореллы				
	лабораторная	коммерческая	лабораторная	коммерческая			
Энергия прорастания, %							
1	51,0	46,0	32,0	41,0	52,0		
2	55,0	48,0	56,0	36,0			
3	44,0	52,0	45,0	33,0			
Ср. ± станд. ош.	50,0±3,2	48,7±1,8	44,3±6,9	36,7±3,3	52,0±0,0		
Всхожесть, %							
1	59,0	76,0	63,0	71,0	62,0		
2	66,0	74,0	68,0	72,0			
3	58,0	72,0	67,0	70,0			
Ср. ± станд. ош.	61,0±2,5	74,0±1,2	66,0±1,5	71,0±0,6	62,0±0,0		

Примечание: ср. ± станд. ош. – среднее арифметическое ± стандартная ошибка среднего.

При использовании суспензии хлореллы коммерческой всхожесть семян достигала максимального значения – 74,0±1,2 %. В свою очередь, минимальная всхожесть отмечена при применении суспензии хлореллы лабораторной и составила 61,0±2,5 %. Значения данных показателей были меньше 94,0 % во всех группах.

В начале измерений использование суспензии хлореллы коммерческой позволило получить наивысшие значения высоты побегов (0,65±0,02 см) (таблица 2).

Таблица 2 – Высота побега капусты краснокочанной при поливе препаратами хлореллы, см

Повторность	Вариант полива				
	Суспензия хлореллы		Культуральная жидкость хлореллы		Контроль
	лабораторная	коммерческая	лабораторная	коммерческая	
День 4-й					
1	0,61±0,05	0,68±0,03	0,41±0,03	0,49±0,03	0,34±0,06
2	0,54±0,04	0,62±0,04	0,36±0,02	0,43±0,03	
3	0,60±0,04	0,66±0,03	0,43±0,04	0,41±0,03	
Ср. ± станд. ош.	0,58±0,02	0,65±0,02	0,40±0,02	0,44±0,02	
День 13-й					
1	3,31±0,25	3,94±0,22	3,43±0,23	3,22±0,23	2,31±0,16
2	3,46±0,23	3,35±0,23	3,27±0,19	3,32±0,16	
3	3,99±0,16	3,15±0,15	3,40±0,18	3,44±0,14	
Ср. ± станд. ош.	3,59±0,21	3,48±0,24	3,37±0,05	3,33±0,06	

Сходные значения наблюдались у опытной группы, при поливе которой использовали суспензию хлореллы лабораторную – 0,58±0,02 см. По истечении 13-ти дней максимальные значения высоты побега (3,59±0,21 см) зафиксированы именно в этой опытной группе растений капусты краснокочанной. Высота побега в контроле была ниже, чем при применении суспензий хлореллы как лабораторной, так и коммерческой на 55,41 % и 50,65 % соответственно, а при использовании культуральных жидкостей – на 45,89 % и 44,16 % соответственно.

Изначально культуральная жидкость хлореллы коммерческой оказывала наилучшее стимулирующее действие на рост корней. Вследствие этого на 4-й день максимальная их длина (3,16±0,06 см) была отмечена у растений опытной группы, полив которой производился культуральной жидкостью хлореллы коммерческой (таблица 3).

Таблица 3 – Длина корней капусты краснокочанной при поливе препаратами хлореллы, см

Повторность	Вариант полива				
	Суспензия хлореллы		Культуральная жидкость хлореллы		Контроль
	лабораторная	коммерческая	лабораторная	коммерческая	
День 4-й					
1	1,57±0,14	1,65±0,07	1,74±0,15	3,24±0,28	1,34±0,20
2	1,81±0,18	2,24±0,18	1,81±0,10	3,05±0,14	
3	1,93±0,12	2,15±0,16	1,58±0,10	3,19±0,34	
Ср. ± станд. ош.	1,77±0,11	2,01±0,18	1,71±0,07	3,16±0,06	
День 13-й					
1	4,66±0,25	5,88±0,70	4,46±0,41	6,39±0,35	5,80±0,66
2	5,05±0,45	6,10±0,33	4,40±0,67	5,75±0,26	
3	5,93±0,33	4,46±0,40	4,23±0,56	6,67±0,56	
Ср. ± станд. ош.	5,21±0,38	5,48±0,51	4,42±0,12	6,27±0,27	

Данная закономерность наблюдалась до конца опыта. Длина корней при поливе культуральной жидкостью хлореллы коммерческой превышала таковую во всех опытных

группах на 20,35 % и 14,40 % при поливе суспензиями хлореллы лабораторной и коммерческой, и на 41,86 % и 8,10 % при поливе культуральной жидкостью хлореллы лабораторной и дистиллированной водой соответственно.

В ходе исследования дана оценка эффективности использования суспензии *Chl. vulgaris*, в качестве биоудобрения, влияющего на рост и развитие микрозелени капусты краснокочанной. Препараты водоросли *Chl. vulgaris* оказывали незначительное воздействие на энергию прорастания и всхожесть микрозелени капусты краснокочанной. При этом они положительно повлияли на рост вегетативных частей растений. Это проявлялось в достаточно высоких показателях высоты побегов и длины корней микрозелени относительно контрольной группы, для полива которой использовалась дистиллированная вода.

Список литературы

- 1 Дмитрович, Н. П. Рост и развитие микрозелени капусты китайской при использовании препаратов водоросли *Chlorella vulgaris* / Н. П. Дмитрович, Д. С. Петухов, М. А. Мартинчик // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов VI международной научно-практической конференции, Пинск, 30 ноября – 1 декабря 2023 г. / М-во обр. РБ [и др.]; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2023. – С. 83–86.
- 2 Микрозелень – новая категория органической овощной продукции / А. М. Пащекевич [и др.] // Научно-инновационные основы развития отрасли овощеводства: тезисы докладов Международной научно-практической конференции, аг. Самохваловичи, Минский район. – Самохваловичи: Институт овощеводства, 2018. – С. 25–28.
- 3 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 32 с.
- 4 Шалыго, Н. В. Микроводоросли и цианобактерии как биоудобрение / Н. В. Шалыго // Наука и инновации. – 2019. – № 3. – С. 10–12.
- 5 Sprouts, microgreens, and edible flowers: the potential for high value specialty produce in Asia / A. W. Ebert [et al.] // Proceeding SEAVED 2012, Chiang Mai, Thailand. 24–26 January (Conference paper). – 2012. – P. 216–227.
- 6 Profiling polyphenols in five *Brassica* species microgreens by uHPLC-PDA-ESI/HMRSn / J. Sun [et al.] // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2013. – Vol. 61. – P. 10960–10970.
- 7 Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets – iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine / P. J. White [et al.] // New Phytologist. – 2009. – Vol. 182 (1). – P. 49–84.
- 8 EffectBio [Electronic resource]. – Mode of access: https://effectbio.ru/shop/tsitokininovaya_pasta/Biostimulyator-dlya-rasteniy-UltraEffekt-Khlorella-poroshok-60ml. – Date of access: 10.04.2023.

N. P. DMITROVICH, A. V. SVINTOKHA

GROWTH AND DEVELOPMENT OF RED CABBAGE MICROGREENS WITH THE USE OF ALGAE CHLORELLA VULGARIS PREPARATIONS

*Polessky State University,
Pinsk, Republic of Belarus,
natali-rigo@mail.ru*

*Preparations based on a suspension of *Chlorella vulgaris* had a positive effect on the growth of shoots and roots of red cabbage microgreens relative to the control group, in which distilled water was used for irrigation. However, no effect on indicators such as germination energy and germination was detected.*

Key words: chlorella suspension, biofertilizer, growth stimulator, microgreen, red cabbage.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Абрамова Л. А., Рязанов А. В., Липецких А. А.</i> Деградация антропогенных сельскохозяйственных и смежных с ними ландшафтов, на примере Тамбовской области.....	6
<i>Анисимова Д. А.</i> Негативное воздействие польского забора в Беловежской пуще...	10
<i>Анисимова Л. Г., Жарикова Н. В.</i> Метаболический потенциал конверсии диоксинов бактерий сточных вод.....	12
<i>Белащенко Д. А., Шоджонов И. Ф.</i> Подходы ЕАЭС и ШОС к сотрудничеству в сфере экологической безопасности: сравнительный анализ.....	18
<i>Борисова Т. Е., Ростунов А. О.</i> Искодовые клещи в различных биогеоценозах Меленковской равнины.....	23
<i>Борисова Т. Е., Ростунов А. О.</i> Половой состав популяций иксодовых клещей Меленковской равнины.....	27
<i>Бурла М. П.</i> Некоторые особенности этнического состава населения и этнической политики в Республике Молдова и Приднестровской Молдавской Республике.....	30
<i>Бурла О. Н.</i> Численность и плотность населения как фактор воздействия на окружающую среду Приднестровья.....	35
<i>Бушов А. С., Котов М. В.</i> Биополитические угрозы освоения арктического региона...	39
<i>Воронова-Барте Н. В., Ракова М. Д., Левыкина С. С.</i> Количественная характеристика генов систем детоксикации и хеморецепции в геномах насекомых.....	44
<i>Гавриленко И. А., Тимофеева Т. А.</i> Оценка загрязнения атмосферы стационарными источниками по основным отраслям хозяйства Республики Беларусь....	48
<i>Гулаков А. В., Дроздов Д. Н.</i> Сравнительный анализ доз внутреннего облучения дикого кабана, обитающего на территории Полесского радиационно-экологического заповедника.....	52
<i>Гулянов Ю. А., Чибилёв А. А., Левыкин С. В., Силантьева М. М.</i> Роль природо-подобных агротехнологий в повышении устойчивости растениеводства и экологической стабильности территории в приграничных с Республикой Казахстан регионах Урала и Сибири.....	55
<i>Гусев А. П., Кулыба Е. И., Рудая А. В.</i> Геоэлектрические методы при оценке загрязнения компонентов техногенных ландшафтов.....	60
<i>Гусев А. П., Фilonчик Н. Н.</i> Изменения продуктивности ландшафтов широколиственно-лесных зон Евразии.....	63
<i>Демин А. П.</i> Прогноз водопотребления в российской части бассейна трансграничной реки Урал на период до 2035 года.....	67
<i>Дикусар Е. А., Кособуцкий И. В., Стёпин С. Г.</i> Высшие точки возвышенностей и гряд Витебской области: классификация и примеры использования в качестве экскурсионных объектов в туристских технологиях.....	72
<i>Дмитрович Н. П., Свиртоха А. В.</i> Рост и развитие микрозелени капусты краснокочанной при использовании препаратов водоросли <i>Chlorella vulgaris</i>	77
<i>Еловичева Я. К.</i> Трансграничные геологические разрезы Беларуси и Украины как объекты охраны окружающей среды.....	81
<i>Ермилова Е. В., Тимофеева Т. А.</i> Оценка загрязнения воздуха и вод стационарными и передвижными источниками города Жлобина и Жлобинского района....	87
<i>Ефимчик К. В., Кудина Е. Ф.</i> Разработка полимерных композиционных материалов, подлежащих рециклингу.....	90
<i>Жоров Д. Г., Воробьёва М. М.</i> Видовой состав чужеродных инвазивных видов фитофагов в условиях зеленых насаждений Гомельской области.....	94
<i>Карлионова Н. В., Бородин А. В., Винчевский А. Е., Никифоров М. Е.</i> Регистрации редких видов птиц, утвержденные Белорусской орнито-фаунистической комиссией в 2023 году.....	99

<i>Колошкина А. А.</i> Влияние природных и антропогенных факторов на гидрохимический режим рек Беларуси на примере реки Свислочь.....	103
<i>Комаров И. Д., Каминченко Д. И.</i> Влияние цифровизации общества на демографию: результаты статистического анализа.....	107
<i>Королев В. А., Бабкина Л. А., Боев Н. А.</i> Влияние цинка и кадмия на относительную массу семенников крыс.....	112
<i>Коротеева Д. О.</i> Таксономический состав осообразных перепончатокрылых (Hymenoptera: Vespolomorpha) – посетителей соцветий золотарников (<i>Solidago</i> L.) в условиях Гомельской области.....	115
<i>Круглов Е. А.</i> Исследование процесса строительства муравейника обыкновенного рыжего лесного муравья (<i>Formica rufa</i>) с использованием методики фотосканирования.....	120
<i>Круглова О. Ю.</i> Инвазивная азиатская коровка (<i>Harmonia axyridis</i>) и аборигенные кокцинеллиды: соотношение видов в условиях декоративных насаждений города Могилёва.....	125
<i>Левыкина С. С., Александрович П. Е., Швед А. А.</i> Некодирующие области в митохондриальных геномах листоблошек (<i>Psylloidea</i>).....	129
<i>Лесникова П. С., Захарихина Л. В.</i> Особенности формирования элементного состава вод реки Сочи Черноморского побережья России в разные гидрологические режимы.....	133
<i>Лукша М. В.</i> Законы формирования очень сильного ветра и очень сильных осадков в холодный период на территории Витебской области.....	139
<i>Манько К. А., Осипенко Г. Л.</i> Изучение экосистем города Гомеля с использованием экологического маршрута «Я хочу дружить с природой».....	143
<i>Матусевич К. М.</i> Гуманизм у туризме.....	146
<i>Махинова А. Ф., Захарычева Т. А., Широкова А. С.</i> Влияния аэрогенной нагрузки на здоровье населения при высокой задымленности в период лесных пожаров (на примере Хабаровского края).....	149
<i>Меженская О. Б., Шаринец Э. Н.</i> Оценка подготовленности запасов третьего калийного горизонта северо-восточной части шахтного поля Красносlobодского рудника для промышленного освоения и технико-экономические показатели....	154
<i>Межкова Л. А., Луговской А. М., Кульев В. В., Кизеев А. Н.</i> Методика оценки особо охраняемых природных территорий в зоне развития экологического туризма.....	158
<i>Мележ Т. А.</i> Глинистые грунты: свойства и классификация.....	166
<i>Мележ Т. А.</i> Литолого-палеонтологическая характеристика девонских толщ Припятского прогиба.....	171
<i>Миндубаев А. З., Бабынин Э. В., Ахбарова Л. И., Гоголашвили Э. Л., Галимова А. Р.</i> Окисление красного фосфора до фосфата грибами аспергиллами.....	174
<i>Назарчук О. А.</i> Аномальные яйца речных крачек <i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758), гнездящихся в пойме реки Припять.....	177
<i>Неповинных А. Г., Мельник А. И., Андронова А. А., Мамедова С. К.</i> Информационно-аналитическая база данных учебно-опытного лесхоза сибгу им. М. Ф. Решетнева.....	181
<i>Новик А. А.</i> Межрегиональная корреляция стадий отступания последнего ледникового покрова в пределах Восточно-Европейской равнины.....	186
<i>Подоляк А. Г., Персикова Т. Ф.</i> Обеспечение радиационной безопасности населения и территорий Республики Беларусь в отдаленный период после катастрофы на Чернобыльской АЭС.....	191
<i>Полетаев А. С., Куницкий Д. Ф.</i> Потенциал реки Лоша (Островецкий район) как нерестового водотока проходных лососевых рыб.....	199
<i>Преминина Я. К.</i> Соловецкий архипелаг как объект экологического туризма.....	204

<i>Рогожина Е. В.</i> Базальное «дыхание», углерод микробной биомассы и метаболический коэффициент почв урбокарбонатных Сочи.....	208
<i>Русецкая Н. Ю., Соколов А. С.</i> Геоэкологическая оценка ландшафтов Восточно-Белорусской ландшафтной провинции.....	212
<i>Сикираж В. В.</i> Состояние трансграничного сотрудничества Республики Беларусь в сфере экологии в условиях современной кризисности.....	217
<i>Соколов А. С.</i> Показатели этнической неоднородности Беларуси и их пространственная автокорреляция.....	220
<i>Стельмак Е. В.</i> Геоэкологические аспекты формирования продовольственной независимости (на примере Еврейской автономной области).....	226
<i>Струк М. И., Флерко Т. Г.</i> Интегральная оценка геоэкологического состояния сельских поселений Гомельской области.....	229
<i>Сугако Н. А.</i> Основные направления демографической политики в Республике Беларусь.....	234
<i>Тимошенко В. А., Иванов Д. Л.</i> Влияние изменения климата на продолжительность и сроки половодья реки Западная Двина в Беларуси.....	237
<i>Томаш М. С.</i> Оценка рекреационных ресурсов водохранилищ Гомельской области..	241
<i>Ушаков М. В.</i> Доли стока с территорий субъектов Российской Федерации в суммарном годовом стоке реки Колымы.....	246
<i>Флерко Т. Г., Ефимович М. А.</i> Из опыта обследования родников Гомельской области.....	250
<i>Фомичева Д. В., Жидкин А. П.</i> Риски деградации сельскохозяйственных земель от водной эрозии почв на европейской территории России.....	255
<i>Хвир Д. И., Хвир В. И.</i> Первичные данные о биотопической приуроченности шмелей (Hymenoptera: apidae: <i>Bombus sp.</i>) в условиях Беларуси.....	260
<i>Цымбалова А. Е.</i> Отражение проблемы энергетического перехода в концептуальных документах Королевства Испании.....	265
<i>Чердакова А. С., Чичкова А. О.</i> Исследование защитного действия гуминовых препаратов по отношению к редким масличным (<i>Brassica rapa L.</i>) в условиях абиотических стрессов.....	269
<i>Чечко В. А.</i> Особенности геоэкологии донных отложений неглубоких прибрежных эстуарно-лагунных водоемов (на примере Калининградского залива Балтийского моря).....	274
<i>Швед А. А., Осиненко Г. Л.</i> Проектирование эколого-краеведческих маршрутов как направление научной деятельности.....	277
<i>Шульгович А. М., Степаненко В. Б., Воронова-Барте Н. В., Левыкина С. С.</i> Цитохромы Р450 клады CYP4 в геномах тлей с различной пищевой специализацией..	281
<i>Яницер О. В., Батраева Е. А., Вишнякова И. С., Каргаева А. В., Плахова А. А., Ноговицына А. А.</i> Пространственные закономерности осеннего развития бересклета на территории России в сентябре 2023 года.....	285
<i>Gong Jia Liang.</i> Differences in natural resource management systems in China and Belarus.....	290
<i>Timofeeva T. A., Gong Jia Liang.</i> Geochemical barriers of the Sozh river floodplain....	295

Научное электронное издание

**ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО
В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

VII Международная научно-практическая конференция

(Гомель, 6–7 июня 2024 года)

Сборник материалов

Подписано к использованию 12.09.2024.

Объем издания 14,0 МБ.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий в качестве:

издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;

распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.

Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.

<http://conference.gsu.by>