

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина»

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЛЕССКОГО
РЕГИОНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Сборник научных трудов

Мозырь
МГПУ им. И. П. Шамякина
2023

УДК 373.2.018:373.3.018
ББК 74.100+74.200
Б63

Редакционная коллегия:

О. П. Позывайло, кандидат ветеринарных наук, доцент (ответственный редактор);
И. В. Котович, кандидат биологических наук, доцент;
Н. А. Лебедев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
А. П. Пехота, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Рецензенты:

доктор биологических наук, заведующий отделом генетики, селекции и биотехнологии ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»,
член-корреспондент НАН Беларуси

В. Е. Падутов;

доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией паразитологии ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

Е. И. Бычкова

Печатается по решению научно-технического совета УО МГПУ
им. И. П. Шамякина (выписка из протокола от 03.03.2023 № 2)

Биолого-химические и экологические аспекты состояния и развития
Б63 Полесского региона и сопредельных территорий : сб. науч. тр. / УО МГПУ
им. И. П. Шамякина ; редкол.: О. П. Позывайло (отв. ред.) [и др.]. - Мозырь
: МГПУ им. И. П. Шамякина, 2023. - 178 с.
ISBN 978-985-477-849-5.

Представлены результаты исследований ученых Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Казахстан, Монгольской Народной Республики по сохранению биологического разнообразия растительного и животного мира, а также в области биолого-химического образования, микробиологии, физиологии и биохимии.

Издание адресовано научным работникам, преподавателям, аспирантам, магистрантам, студентам, специализирующимся в области биологии, экологии, химии.

УДК 373.2.018:373.3.018
ББК 74.100+74.200

**ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ НАХОДЯЩИХСЯ В ОТКРЫТОМ
ДОСТУПЕ В BOLD НУКЛЕОТИДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ
ГЕНА COI ЧУЖЕРОДНЫХ ИНВАЗИВНЫХ ДЛЯ БЕЛАРУСИ
ВИДОВ ОТРЯДА ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ
ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ИХ ВИДОВУЮ ИДЕНТИФИКАЦИЮ**

**REPRESENTATION OF NUCLEOTIDE SEQUENCES OF THE COI
GENE, INVASIVE TO BELARUS, IN BOLD NUCLEOTIDE SPECIES
OF THE ORDER HEMIPTERA**

М.М. Воробьева, Д.Г. Жоров, М.П. Федоренко, А.М. Бриштен

М.М. Varabyova, D.G. Zhorov, M.P. Fedarenko, A.M. Brishten

УО «Полесский государственный университет»,

г. Пинск, Республика Беларусь

Сформирован список чужеродных инвазивных представителей гемиптероидных насекомых, принадлежащих к семействам Eriosomatidae, Aphididae, Drepanosiphum и Thripidae, коллектированных в Беларуси, а также проведена оценка представленности в BOLD сведений о нуклеотидных последовательностях гена COI этих видов.

Ключевые слова: чужеродные инвазивные виды, насекомые, BOLD, COI.

A list of alien invasive representatives of Hemiptera insects belonging to the families Eriosomatidae, Aphididae, Drepanosiphum and Thripidae collected in Belarus has been compiled. The representation in BOLD of information about the nucleotide sequences of the COI gene of these species was assessed.

Keywords: alien invasive species, insects, BOLD, COI.

Введение. Глобальное изменение климата, увеличение интенсивности товарных потоков, развитие транспортной инфраструктуры, массовая интродукция видов усиливают процесс проникновения чужеродных видов в Беларусь. Это создает угрозу утраты устойчивости отдельных экосистем, имеет негативные последствия для биоразнообразия, а также приводит к экономическим ущербам. Согласно Концепции национальной безопасности Беларуси и Стратегии по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия угрозой экологической безопасности является проникновение в окружающую среду инвазивных чужеродных видов животных и растений. Экологические, экономические и социальные потери от распространения чужеродных инвазивных видов приняли угрожающий характер, в связи с чем возникла необходимость в принятии международных законодательных актов, к числу которых принадлежит Черная книга инвазивных видов животных Беларуси. Поскольку инвазивные виды характеризуются высокой пластичностью и скоростью размножения, что позволяет им внедряться в новые для них экосистемы, быстро увеличивать численность, подавлять или вытеснять аборигенные виды, а также наносить экономический, экологический и социальный ущерб, возникает необходимость проводить исследования по трансформации биологического разнообразия и географии инвазий. Решение вопроса об экологическом, экономическом и фитосанитарном значении инвазий чужеродных видов невозможно без изучения и оценки состава вселившихся (или вселявшихся) на конкретную территорию видов, а также представленности находящихся в открытом доступе в BOLD нуклеотидных последовательностей гена COI этих видов.

Цель работы – изучить видовое разнообразие вселившихся на территорию Беларуси представителей отряда Полужесткокрылые и оценить представленность находящихся в открытом доступе в BOLD нуклеотидных последовательностей гена COI этих видов.

Материалы и методика исследований. Проведен сбор образцов гемиптероидных насекомых, принадлежащих к семействам Eriosomatidae, Aphididae, Drepanosiphum и Thripidae, в Брестской, Гомельской, Минской, Могилевской областях и г. Минске. Образцы снабжали соответствующими этикетками с указанием следующей информации: дата, место, название растений-хозяев, латинские названия которых были указаны в соответствии с «Определителем высших растений Беларуси». Идентификацию таксономической принадлежности коллектированного материала осуществляли

по соответствующим атласам-определителям и специализированным интернет-порталам. Кроме того, в рамках настоящего исследования провели оценку представленности в BOLD сведений о нуклеотидных последовательностях гена COI, касающихся коллектированных и идентифицированных чужеродных инвазивных для Беларуси видов полужесткокрылых насекомых.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании анализа энтомологической и зоологической литературы в рамках настоящего исследования нами был сформирован список чужеродных инвазивных представителей гемиптероидных насекомых, коллектированных в Брестской, Гомельской, Минской, Могилевской областях и г. Минске (таблица 1).

Таблица 1 – Список чужеродных инвазивных представителей гемиптероидных насекомых Беларуси

Вид	Семейство	Первичный ареал	Распространение в Беларуси	Последствия вселения
<i>Pemphigus spyrothecae</i>	Eriosomatidae	Средиземноморье	повсеместно	нарушение эстетического облика и снижение декоративных свойств посадок
<i>Brachycaudus divaricatae</i>	Aphididae	север Передней Азии	повсеместно	утрата декоративных свойств и эстетической ценности, снижение урожайности в питомниках
<i>Panaphis juglandis</i>	Aphididae	Средиземно море	юг и юго-запад Беларуси	снижение урожайности и декоративных качеств грецкого ореха
<i>Drepanosiphum platanoidis</i>	Drepanosiphum	Западная и Южная Европа	юг и юго-запад Беларуси	снижение декоративных качеств клена ложноплатанового
<i>Phyllaphis fagi</i>	Drepanosiphum	Западная и Южная Европа	г. Минск и его окрестности	снижение декоративных качеств буков
<i>Aphis spiraecola</i>	Aphididae	Южная Европа	повсеместно	снижение декоративных качеств розовых и цитрусовых, снижение их товарной продукции в питомниках
<i>Cryptomyzus ribis</i>	Aphididae	Северная Америка	повсеместно	уменьшение выхода и сортности красной смородины, снижение декоративности посадок

Продолжение таблицы 1

<i>Aphis craccivora</i>	Aphididae	Северная Америка	повсеместно	переносчик вирусных заболеваний бобовых растений
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Thripidae	юг Северной Америки	повсеместно	снижение урожайности, сортности продукции, рост объемов применения инсектицидов

Кроме того, проведена оценка представленности в BOLD сведений о нуклеотидных последовательностях гена COI, касающихся коллектированных и идентифицированных чужеродных инвазивных для Беларуси видов полужесткокрылых насекомых (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка представленности в BOLD последовательностей гена COI чужеродных инвазивных для Беларуси видов полужесткокрылых насекомых

Вид	Количество последовательностей	Страны, получившие ДНК-штрихкод
<i>Cryptomyzus ribis</i>	14	Турция
	7	США
	6	Канада
	4	Германия
	2	Южная Африка
	3	Нидерланды
	1	Китай, Франция
<i>Panaphis juglandis</i>	3	Германия
	2	Франция
	1	Болгария, США, Италия, Греция
<i>Brachycaudus divaricatae</i>	2	Беларусь
<i>Aphis spiraecola</i>	159	Южная Африка
	140	Канада
	97	Пакистан
	63	Германия
	62	США
	48	Бангладеш
	21	Австрия
	15	Аргентина
	14	Тунис
	13	Малайзия
	12	Новая Зеландия, Израиль
	8	Франция, Китай
	7	Индия
	6	Индонезия
	4	Коста-Рика, Бразилия, Греция
3	Италия	

Продолжение таблицы 2

<i>Pemphigus spyrothecae</i>	4	США
	24	Канада
<i>Frankliniella occidentalis</i>	987	США
	364	Канада
	29	Китай
	14	Индия
	8	Чили
	5	Норвегия
	4	Южная Африка
	2	Италия
	1	Колумбия, Кения, Танзания, Австрия
<i>Aphis craccivora</i>	172	Пакистан
	86	Кения
	67	Танзания
	49	США
	29	Канада
	26	Болгария
	11	Франция
	8	Греция
	4	Египет, Аргентина, Китай, Австралия
	3	Бангладеш
	2	Турция, Новая Зеландия, Италия, Индия
1	Коста-Рика, Южная Африка, Южная Корея	
<i>Drepanosiphum platanoidis</i>	205	Канада
	82	Болгария
	3	Новая Зеландия, Беларусь
	2	США, Норвегия
	1	Франция, Великобритания
<i>Phyllaphis fagi</i>	47	Канада
	6	Германия
	4	Новая Зеландия
	1	Нидерланды, Франция

На сегодняшний день в BOLD из разных регионов мира (первичный и вторичный ареалы) депонированы нуклеотидные последовательности гена COI чужеродных инвазивных видов полужесткокрылых насекомых, охваченных настоящим исследованием. Необходимо подчеркнуть, что ДНК-штрихкоды из образцов, коллектированных в Беларуси, были получены и депонированы в BOLD только для двух видов тлей – *Brachycaudus*

divaricatae и *Panaphis juglandis*, в связи с чем возникает необходимость в их пополнении.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор № Б22МВ-013).

Список использованной литературы

1. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / В.П. Семенченко [и др.]; под общ. ред. В.П. Семенченко, С.В. Буги; Нац. акад. наук Беларуси, науч.-практ. Центр по биоресурсам. – Минск : Беларуская наука, 2020. – 163 с.
2. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В.И. Парфенова. – Минск : ДизайнПро, 1999. – 472 с.
3. Holman, J. Host plant catalog of aphids. Palaearctic region / J. Holman. – Berlin : Springer Science, 2009. – 1216 p.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Бодяковская Е.А., Урбанович А.Л., Цедрик У.А. Показатели качества воды реки Припяти в пределах города Мозыря	3
Букиневич Л.А., Вераксич М.В. Видовое разнообразие макрофитов и растений прибрежной зоны р. Припяти и ее левого притока р. Тремли на территории Петриковского района	8
Копытков В.В. Научно-теоретические аспекты получения новых органических удобрений без использования торфа	13
Кузнецова М.В., Малащенко В.В. Сезонные изменения пигментного состава листовой пластинки дендрофлоры г. Мозыря	18
Пехота А.П., Некрасова Г.Н., Шкурко В.В. Состояние дендрофлоры урбанизированных территорий г. Жлобина и Жлобинского района и рекомендации по ее сохранению	23
Шестак Н.М., Копылович В.Л. Ассортимент изучаемых и возделываемых культур в почвенно-климатических условиях Полесского региона	28
Савченко В.В., Копытков В.В., Кондратенко О.В. Влияние предпосевной подготовки желудей на выход стандартных семян дуба черешчатого	32

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЖИВОТНОГО МИРА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Бодяковская Е.А., Крикало И.Н., Примоченко М.В. Разнообразие видов птиц, зимующих в городе Мозыре	37
Воробьёва М.М., Жоров Д.Г., Федоренко М.П., Бриштен А.М. Представленность находящихся в открытом доступе в BOLD нуклеотидных последовательностей гена COI чужеродных инвазивных для Беларуси видов отряда полужесткокрылые, позволяющих осуществлять их видовую идентификацию	40
Данильченко А.А., Крук А.В., Гончаренко Г.Г., Курак Е.М. Сравнительная характеристика пород <i>Apis mellifera</i> на пасеках Гомельской области	45
Жуков В.И., Назарчук О.А. Регистрация американской белой бабочки (<i>Huphantria cunea</i> Drury, 1773) на территории г. Мозыря	50

Зяцьков С.А., Гончаренко Г.Г., Крук А.В., Курак Е.М. ПЦР-ПДРФ-анализ видов шмелей	53
Козлова А.В., Гончаренко Г.Г., Зяцьков С.А., Крук А.В. Видовое разнообразие представителей рода <i>Bombus</i> Мозырского района	58
Крищук И.А., Шакур В.В., Ларченко А.И., Соловей И.А., Велигуров П.А. К инвентаризации разнообразия редкой фауны млекопитающих на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника	62
Машков Е.И. Особенности биотопического распределения обыкновенной полевки (<i>Microtus arvalis</i>) в разнотипных луговых экосистемах Беларуси	66
Науменко Н.С., Лебедев Н.А. Морфометрическая характеристика речного окуня <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) в реке Днепр (в пределах Гомельской области)	71
Науменко Н.С., Лебедев Н.А. Морфометрическая характеристика плотвы обыкновенной <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) в реке Днепр (в пределах Гомельской области)	76
Охременко Ю.И. Генетическая структура сомика американского <i>Ameiurus nebulosus</i> (Lesueur, 1819) в водоемах Беларуси	80
Позывайло О.П., Пилецкая А.Н., Котович И.В. Особенности распространения гельминтов собак в зависимости от сезона года и профилактика их распространения	84
Ризевский В.К. Роль рыбохозяйственной деятельности в трансформации видовой структуры рыбного населения Беларуси	89
Саварин А.А. К вопросу об этологической характеристике северного белогрудого ежа фауны Беларуси	95
Юрченко И.С. Гельминтологическая ситуация в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС (Республика Беларусь)	98

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Зеленко Н.В., Зеленко Г.Н. Экологическое воспитание школьников в системе технологического образования	103
Ковалева О.В., Осипенко Г.Л. Решение задачи по биологии с использованием закона Харди-Вайнберга	107
Копытков В.В., Навныко В.Н., Таирбергенов Ю.А., Боровков А.В., Доржсурэн Ч. Формирование будущих специалистов лесного хозяйства с учетом рационального природопользования и экологического воспитания молодежи	110

Лахвич Ф.Ф., Ринейская О.Н., Баньковский А.А. Интегрирующая роль методов молекулярного моделирования в организации научных исследований и учебного процесса по дисциплинам биолого-химического профиля	115
Некрасова Г.Н., Пехота А.П. Реализация технологий практико-ориентированного обучения при формировании профессиональных компетенций будущего педагога – преподавателя химии	120
Сарасеко Е.Г., Шныпарков А.В., Дегтярёва Е.И. Авторские практико-ориентированные задачи с экологической составляющей	124
Тимофеева Т.А. Оценка содержания нитратов в воде родников и колодцев Гомельской области	129
Шиманская И.М. Наблюдение как метод этноэкологического воспитания в современной образовательной среде	134

МИКРОБИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Губейко А.С., Воробьева М.М. Эффективность совместного применения пробиотиков и антибиотиков в условиях <i>in vitro</i>	138
Дегтярёва Е.И., Дегтярёва А.В. Физическое развитие детей и подростков, проживающих на территории Гомельского района	142
Крикало И.Н., Чирич Е.В., Лаптиева Л.Н. Школьная зрелость детей старшего дошкольного возраста	146
Крикало И.Н., Бодяковская Е.А., Бакач Л.С., Филипченко К.Г. Морфофункциональная характеристика дыхательной системы школьников старшего возраста	152
Лебедев Н.А., Радкевич А.А. Морфометрические особенности горчака обыкновенного <i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782) из пойменного водоема бассейна р. Припяти	157
Логвина А.О., Савич А.Е. Определение биологической активности экстрактов органов нативных растений и каллусных культур авокадо (<i>Persea americana</i> Mill.) с использованием теста на парамециях	161
Петровский С.В., Котович И.В., Большакова Е.И. Содержание углеводов в крови и печени при гепатопатиях свиноматок	166
Фатыхова С.А., Шабуня П.С., Барановский А.В., Долгопалец В.И., Чернова Т.А. Анализ каротиноидов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с диодно-матричным детектором	171

Научное издание

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЛЕССКОГО
РЕГИОНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Сборник научных трудов

Корректоры: *Е. В. Сузько, Т. И. Татарина*
Оригинал-макет: *Е. В. Северин, Ю. С. Карась*
Дизайн обложки *Л. В. Клочкова*

Иллюстративный материал на первой странице обложки заимствован из общедоступных интернет-ресурсов, не содержащих ссылок на авторов этих материалов и ограничения на их заимствование.

Подписано в печать 00.00.2023. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 10,35. Уч.-изд. л. 12,88.
Тираж 56 экз. Заказ 4.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Мозырский государственный
педагогический университет имени И. П. Шамякина».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/306 от 22 апреля 2014 г.
Ул. Студенческая, 28, 247777, Мозырь, Гомельская обл.
Тел. (0236) 24-61-29.