



Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»  
Гродненский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей  
среды

Международный государственный экологический институт  
имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета  
Университет в Белостоке (Польша)

Каунасский технологический университет (Литва)  
Лодзинский университет (Польша)



**КТУАЛЬНЫЕ  
ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ**

Сборник научных статей  
по материалам XIV Международной  
научно-практической конференции  
(Гродно, 24–26 октября 2019 г.)

Гродно  
«ЮрСаПринт»  
2019

УДК 504(063)  
ББК 20.1  
А43

Редакционная коллегия:  
*О.В. Павлова (отв. ред.), Г.Г. Юхневич, И.М. Колесник*

Рецензенты:  
*Заводник И.Б.*, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биохимии Учреждения образования «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»;  
*Макарчиков А.Ф.*, доктор биологических наук, заведующий кафедрой химии Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

**А43** Актуальные проблемы экологии [Электронный ресурс]: сб. науч. ст. по материалам XIV Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 24–26 сент. 2019 г.) / Гродн. гос. ун-т; ред. кол. : О.В. Павлова (отв. ред.), Г.Г. Юхневич, И.М. Колесник. – Электрон. текст. дан. (4 Мб). – Гродно : ЮрСаПринт, 2019. – 124 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: PC; Windows 7, 8, 10; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.  
ISBN 978-985-7134-85-4

В сборнике представлены материалы молодых исследователей, посвященные теоретическим и практическим аспектам сохранения биоразнообразия, влияния факторов окружающей среды на биологическую активность организмов, совершенствования методов экологического мониторинга. Рассматривается достаточно широкий спектр вопросов рационального использования водных и почвенных ресурсов, ресурсов атмосферы. Представлен опыт деятельности по экологическому образованию и просвещению в интересах устойчивого развития. Адресуется студентам, магистрантам, аспирантам и преподавателям средних и высших учебных заведений, научным сотрудникам. Статьи представлены в авторской редакции.

**УДК 504(063)**  
**ББК 20.1**

**ISBN 978-985-7134-85-4**

© УО «ГрГУ им. Я.Купалы», 2019  
© Оформление ООО «ЮрСаПринт», 2019

## ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА В ПОПУЛЯЦИЯХ ИМАГО КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) БРЕСТСКОЙ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

М.М. Воробьева, К.В. Аргер

Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина

Популяции *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824, коллектированные в Брестской и Гомельской областях, характеризуются высокой степенью внутривидового фенотипического полиморфизма. Сравнительный анализ фенотипической структуры исследуемых популяций колорадского жука показал, что пространственно разобщенные популяции *L. decemlineata* из Брестской и Гомельской областей обладают сходством рисунка центральной части переднеспинки, надкрылий и темени. Статистически значимых различий по частотам анализируемых фенотипов при сравнении выборок *L. decemlineata* из разных областей не выявлено.

**Ключевые слова:** фенотипический полиморфизм, *Leptinotarsa decemlineata*, Брестская область, Гомельская область, вредитель сельскохозяйственных культур.

Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) – экономически значимый вредитель картофеля на территории Беларуси и в сопредельных ей регионах [1]. Вредоносность *L. decemlineata* объясняется высокой экологической пластичностью, которая и позволяет быстро и эффективно адаптироваться к изменениям условий окружающей среды. Широкий адаптивный потенциал обусловлен высокой морфологической, генетической и биохимической вариабельностью вида, лежащей в основе микроэволюционных преобразований [2]. Согласно литературным данным, в процессе становления вида осуществлялся преимущественный отбор генотипов, характеризующихся широкими пределами индивидуальных норм реакции, что сыграло ключевую роль в расширении ареала и спектра кормовых растений, а также в формировании резистентности к инсектицидам различных классов [3].

Брестскую и Гомельскую области можно охарактеризовать как зоны натурализации колорадского жука, то есть как территории со сплошным распространением этого насекомого, высокой и стабильной численностью, а также с завершением процессов адаптации к местным природно-климатическим условиям. Это факт позволяет отнести *L. decemlineata* в условиях нашего региона к числу опасных вредителей сельскохозяйственных культур [1] и, соответственно, требует разработки эффективных мер борьбы с ним. Для успешного контроля и регуляции численности *L. decemlineata*, как показывает практика, недостаточно заниматься только разработкой новых инсектицидов и выведением новых сортов картофеля, а также необходимо изучать фенотипический полиморфизм в популяциях имаго колорадского жука, в частности вариабельность рисунка покровов тела (фены темени, переднеспинки и элитр). Поскольку в Беларуси колорадский жук имеет широкое распространение и высокую численность, а также принадлежит к числу опасных вредителей картофеля, изучение фенотипического полиморфизма в популяциях имаго *L. decemlineata* имеет огромный практический интерес. В рамках настоящего исследования мы изучили фенотипическую структуру популяций имаго колорадского жука, коллектированных в Брестской и Гомельской областях Республики Беларусь, а также оценили частоту встречаемости фенотипических признаков.

Объектом исследования послужили имаго колорадского жука, коллектированные с посадок картофеля на приусадебных участках в Брестской и Гомельской области в июне-июле 2019 года (рисунок 1). Сбор материала проводился вручную с посадок картофеля по диагональной линии участка через каждые 10–15 метров, по 2 экземпляра имаго с куста. Объем выборки составил 561 особь.

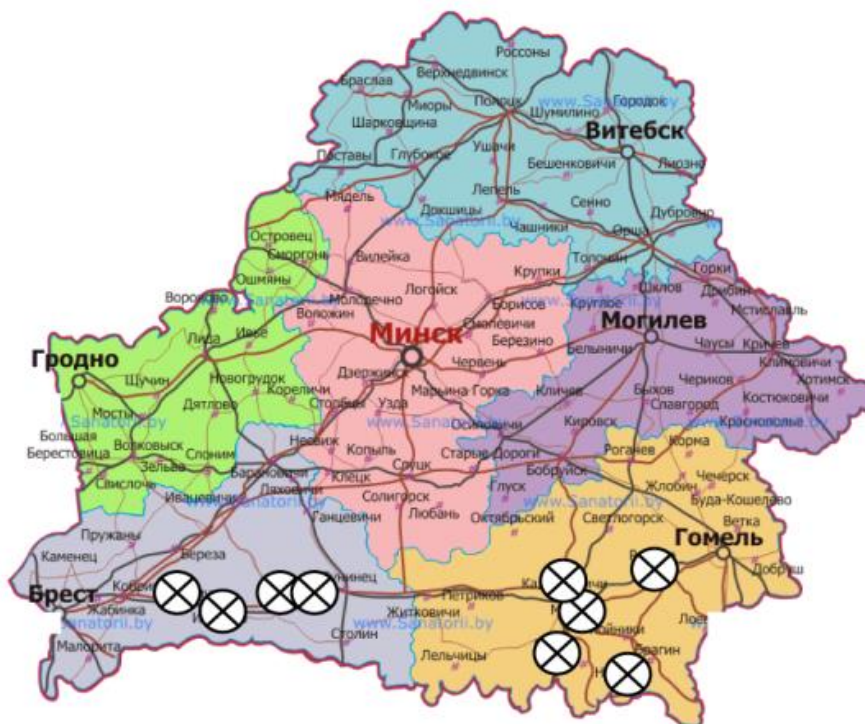


Рисунок 1 – Карта сбора энтомологического материала

Для анализа фенотипического полиморфизма в популяциях колорадского жука использовали фены центральной части переднеспинки, темени и элитр [2] (рисунок 2). Статистический анализ полученных данных провели методом непараметрической статистики (критерий Стьюдента) в программе STATISTICA8. Достоверными считали различия при  $p \leq 0,01$ .

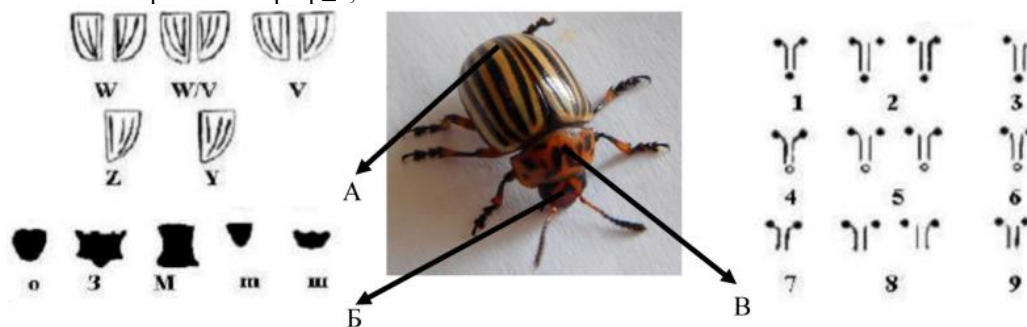


Рисунок 2 – Фены рисунка надкрылий (А), темени (Б) и переднеспинки (В) имаго колорадского жука

В результате работы установлено, что в популяциях колорадского жука, коллектированных в Брестской области, встречаются все описанные Фасулати феноформы переднеспинки, однако с разной частотой. Так, наиболее хорошо представлены феноформа №1 (25,9 %), №4 (21,7 %) и №6 (20,6 %), а наиболее плохо – феноформа №8 (2,4%) и №9 (3,4%). Изучение фенотипической структуры популяций колорадского жука Гомельской области позволило констатировать также 9 феноформ центральной части рисунка переднеспинки. В данной популяции преобладали феноформа №1 (26,9 %), №3 (20,3 %), №6 (19,3 %) и №4 (17,5 %), а редкими оказались – №8 (0,7 %), №7 (2,9 %) и №9 (3,5 %).

Фенотипический полиморфизм отмечен также в рисунках надкрылий имаго колорадского жука. В популяциях из Брестской и Гомельской областей обнаружено присутствие трех фенов, в частности V, W/V и W, при этом фены V (39,9 %) и W/V (38,1 %) преобладают в популяциях жуков из Брестской области, а фен W (40 %) – в популяциях жуков из Гомельской области. Фены Z и Y не были отмечены в популяциях колорадского жука, коллектированных как в Брестской, так и в Гомельской областях.

При изучении вариаций рисунка темени в популяциях колорадского жука из Брестской области обнаружено присутствие трех фенов o, 3 и m, при этом отмечается резкое преобладание фена o (73,1 %), в то время как фены m (18,5 %) и 3 (10,1 %) являются редкими. Анализ полиморфизма рисунка темени в популяциях колорадского жука из Гомельской области показал, что более представленной в данной популяции является

также фен о (47,6 %), несколько реже встречаются фены m (28,4 %) и 3 (24 %). Фены M и ш не были зарегистрированы в популяциях колорадского жука, коллектированных как в Брестской, так и Гомельской областях.

Сравнительный анализ фенотипической структуры исследуемых популяций колорадского жука показал, что пространственно разобщенные популяции *L. decemlineata* из Брестской и Гомельской областей характеризуются сходством рисунка центральной части переднеспинки, надкрылий и темени. Статистически значимых различий при сравнении выборок из разных областей по частотам анализируемых фенов отмечено не было.

Таким образом, можно заключить, что популяции имаго колорадского жука, коллектированные в Брестской и Гомельской областях, характеризуются внутривидовым фенотипическим полиморфизмом рисунка переднеспинки, темени и элитр. В популяциях имаго колорадского жука из Брестской области наиболее представленными формами рисунка центральной части переднеспинки оказались формы № 1, 4 и 6; рисунка надкрылий – фены V и W/V; рисунка темени – фен о, в то время как в популяциях колорадского жука, коллектированных в Гомельской области, преобладали формы №1, 3, 6 и 4 (рисунок центральной части переднеспинки); фен W (рисунок надкрылий); фен о (рисунок темени). Достоверных различий фенотипической структуры популяций *L. decemlineata* из Брестской и Гомельской областей по анализируемым феновам выявлено не было.

#### Список использованных источников

1. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 29 от 17.10.2016 г. внесены в «Перечень особо опасных вредителей, болезней растений и сорняков» [Электронный ресурс] / Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2016. – Режим доступа: [http://www.ggiskzr.by/doc/.../osobo\\_opasnye\\_vred\\_17\\_10\\_16.doc/](http://www.ggiskzr.by/doc/.../osobo_opasnye_vred_17_10_16.doc/). – Дата доступа: 02.07.2019.
2. Изучение фенотипического полиморфизма в популяциях колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) Льговского и Рьльского районов Курской области / Л.А. Бабкина, И.П. Балабина, Н.А. Балабина, К.В. Мерзлякова // Auditorium. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2016. - №4 (12). – С. 10–16.
3. Положение с резистентностью колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) к инсектицидам в разных зонах картофелеводства России / Г.И. Сухорученко [и др.] // Вестник защиты растений. – 2010. – №3. – С. 30–38.

Varabyova M.M., Arher K.V.

#### THE STUDY OF PHENOTYPIC POLYMORPHISM IN POPULATIONS OF THE IMAGO OF THE LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY OF THE BREST AND GOMEL REGIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Mozyr State Pedagogical University named after I.P. Shamyakin

Populations of *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824, collected in the Brest and Gomel regions, are characterized by a high degree of intraspecific phenotypic polymorphism. The comparative analysis of phenotypic structure of the investigated colorado beetle populations showed that despite a spatial isolation the *L. decemlineata* populations from the Brest and Gomel regions have a similarity in pattern of the central part of the pronotum, elytra and crown. There were no statistically significant differences in the frequencies of the analyzed phenes when comparing samples of *L. decemlineata* from different regions.

**Keywords:** phenotypic polymorphism, *Leptinotarsa decemlineata*, Brest region, Gomel region, agricultural pest

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<i>И.А. Бельский</i>	3
КИНЕТИКА РАСТВОРЕНИЯ БИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН	
<i>М.М. Воробьева, К.В. Аргер</i>	4
ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА В ПОПУЛЯЦИЯХ ИМАГО КОЛОРАДСКОГО ЖУКА ( <i>LEPTINOTARSA DECEMLINEATA</i> SAY) БРЕСТСКОЙ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
<i>А.М. Островский</i>	6
ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ МОКРИЦ (ONISCIDEA) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	
<i>А.М. Островский</i>	8
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МОКРИЦ (ONISCIDEA) ПРИБРЕЖНЫХ УРБООЦЕНОЗОВ р. НЕМАН (НА ПРИМЕРЕ г. ГРОДНО)	

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ В ОБЛАСТИ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<i>Е.А. Абакумова, Ю.В. Сарана, Р.С. Шулинский</i>	11
СОСТАВ МИКРОБИОМА ТЛЕЙ <i>APHIS POMI</i> DE GEER В БЕЛАРУСИ	
<i>С.Н. Анучин</i>	13
РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА	
<i>П.В. Воронай</i>	15
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШОГО ПРУД ОВИКА В ИНДИКАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА БИОХИМИЧЕСКОМ УРОВНЕ	
<i>А.М. Дешкевич</i>	18
БИОДЕГРАДАЦИЯ ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН ГРИБАМИ	
<i>А.Ю. Долговский</i>	20
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ В БИОХИМИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОРОДА ГРОДНО	
<i>Ю.Н. Карпович</i>	23
ВОДОСТОЙКОСТЬ БИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН	
<i>Е.А. Самусик, С.Е. Головатый</i>	25
ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ АССИМИЛЯЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ МИКРОБНЫМИ СООБЩЕСТВАМИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ПРЕДПРИЯТИЮ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Е.Ю. Синяковская</i>	27
ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПАУКОВ (ОТРЯД ARANEI) БОЛОТА «ЧЁРТОВО» (ГРОДНЕНСКИЙ РАЙОН, БЕЛАРУСЬ)	
<i>Ю.И. Тамашова</i>	29
ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛЛЮСКОВ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РЕЧИЦКОГО РАЙОНА (ГОМЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ)	
<i>Е.С. Шавалда, М.С. Алиев, Е.Г. Бусько</i>	31
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТА СОВРЕМЕННОГО БИОМОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	

### УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ЗАЩИТА ФЛОРЫ И ФАУНЫ

<i>В.Р. Вертелко, Р.С. Шулинский, Ю.В. Бондаренко</i>	34
ТЕСТИРОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ ДЛЯ АННОТАЦИИ ГЕНОМА ТЛИ <i>APHIS CRACCIVORA</i>	
<i>Е.В. Гордейко</i>	35
ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (БЕЛАРУСЬ)	