



УДК 59.009/574.21

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ЧАСТОТ ВСТРЕЧАЕМОСТИ АНОМАЛИЙ У ЖУЖЕЛИЦ (CARABIDAE)¹

Ю.А. Присный

Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет, Россия, 308015,
г. Белгород, ул. Победы, 85

E-mail: prisniy_y@bsu.edu.ru

В рамках представленной работы проведена оценка состояния особо охраняемых природных территорий Белгородской области на основе частоты встречаемости морфологических аномалий у жуужелиц. Выявлено, что территории участка «Лес на Ворскле» заповедника «Белогорье», участка «Калюжный яр» природного парка «Ровеньский», а также урочищ «Бекарюковский бор» и «Гнилое» являются относительно чистыми. Непосредственная близость агроценозов к ООПТ «Лисья гора» обуславливает наличие здесь всплеска аномалий у герпетобийных насекомых, что указывает на неблагоприятное состояние среды на данной территории.

Ключевые слова: ООПТ, Белгородская область, жуужелицы – Carabidae, мертвоеды – Silphidae, биоиндикация, аномалии жилкования надкрылий.

Введение

Как известно, особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое значение, изъятые решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны [1]. Из этого следует, что живые объекты, обитающие на данных территориях не должны подвергаться никакому отрицательному антропогенному воздействию. На практике же часто можно наблюдать непосредственную близость ООПТ к агроценозам или промышленным предприятиям, что, несомненно, пагубно сказывается на представителях биоты.

В связи с тем, что ряд ООПТ Белгородской области, такие как «Лес на Ворскле», «Бекарюковский бор», «Лисья гора», «Гнилое» и «Калюжный яр», были включены в состав Изумрудной сети Европы (Emerald Network Europe) [2], нами была проведена оценка состояния данных экосистем.

На территории Белгородской области подобные работы ранее проводились на участке «Ямская степь» заповедника «Белогорье», расположенного в непосредственной близости к Лебединскому горнообогатительному комбинату [3–7].

Материал и методы исследования

Исследования проводились в следующих пунктах:

1) участок «Лес на Ворскле» государственного природного заповедника «Белогорье». Нагорная дубрава, расположенная на правом берегу р. Ворскла в Борисовском районе Белгородской области. Техногенное воздействие на данную территорию практически отсутствует из-за отсутствия в Борисовском районе крупных промышленных предприятий и значительной удаленности (более 1 км) малых предприятий. Линия почвенных ловушек была выставлена по дну балки в дубраве в мае–июле (600 ловушко-суток) 2010 г. (50°36'45" с. ш. 35°58'50" в. д.).

2) ООПТ «Бекарюковский бор». Естественный фрагмент сосновых лесов на меловых склонах, сформированных меловой разновидностью сосны обыкновенной, расположен на правом берегу р. Нежеголь в Шебекинском районе Белгородской области. От промышленного центра г. Шебекино «Бекарюковский бор» удален более чем на 10 км. Линия почвенных ловушек была выставлена вдоль опушки плакорной дубравы, примыкающей к бору с северо-востока, вблизи с. Нижнее Березово-Второе, возле заброшенного яблоневого сада, в мае–августе 2013 г. (50°26'55" с. ш. 37°05'20" в. д.) (900 ловушко-суток).

3) ООПТ «Лисья гора». Нагорная дубрава, расположенная на правом берегу р. Оскол в Валуйском районе Белгородской области. От промышленных предприятий территория удалена бо-

¹ Работа выполнена при поддержке МО РФ, госзадание № 4.8480.2013.

лее чем на 8 км. Линия почвенных ловушек была выставлена в дубраве между поймой и склоном, в 20-30 м от опушки, граничащей с сельскохозяйственным угодьями, в мае-августе 2013 г. (50°13'15" с. ш. 38°00'35" в. д.) (900 ловушко-суток).

4) ООПТ «Гнилое». Байрачная дубрава в окр. пос. Викторополь Вейделевского района Белгородской области. С запада, севера и востока дубрава обрамлена сельскохозяйственными угодьями, с юга – расположен участок ковыльно-тырсовой степи. От ближайших предприятий дубрава удалена более чем на 10 км. Линия почвенных ловушек была выставлена на расстоянии 200 м вглубь леса от опушки в мае-августе 2013 г. (50°04'30" с. ш. 38°31'21" в. д.) (900 ловушко-суток).

5) Участок «Калюжный яр» природного парка «Ровеньский». Кальцефитная степь, расположенная на правом берегу р. Айдар, в 1,5 км севернее пос. Ровеньки. Данная территория удалена от промышленных предприятий более чем на 50 км. Линия почвенных ловушек была выставлена на склоне участка в мае-июле 2012 г. (49°57'05" с. ш. 38°53'38" в. д.) (600 ловушко-суток).

Основным материалом для исследования служили насекомые жесткокрылые (Coleoptera) семейства жужелицы (Carabidae), дополнительно анализировались мертвоеды (сем. Silphidae). Они входят в группу герпетобионтов – обитателей поверхности почвы, ее верхнего горизонта и растительного опада. Эти насекомые являются хищниками и некрофагами, стоящими у вершины экологической пирамиды, что способствует накоплению в их телах различных токсических веществ. Обладая рядом четко выраженных морфологических признаков и способностью аккумулировать в своих телах токсические вещества, включая мутагены, нарушающие ход морфогенеза, жужелицы и мертвоеды служат удобным объектом для оценки качества среды.

Сбор материала проводился при помощи линий почвенных ловушек Барбера, являющихся оптимальным способом учета герпетобионтных насекомых. В каждом обследованном пункте выставлялась одна линия из 10 ловушек, расстояние между ловушками составляло 5 м. Техника установки почвенных ловушек – традиционная [8, 9].

В течение полевого сезона в «Лесу на Ворскле» и «Калюжном яру» была произведена одна выборка (июль), в «Бекарюковском бору», «Лисьей горе» и «Гнилом» – по две выборки (июнь и август).

Определение насекомых производилось по Определителю насекомых Европейской части СССР [10] и по Определителю жесткокрылых Среднего Поволжья [11], уточнение номенклатуры – по электронной базе данных [12].

Анализ состояния экосистем проводился по методике, предложенной Ю.А. Присным [13]. Данная методика позволяет проводить интегральную оценку уровня воздействия масштабных и площадных источников загрязнения среды на живые организмы и среду их обитания.

Среди анализируемых насекомых отмечались особи с морфологическими аномалиями групп «общие аномалии» и «уродства» [14]. Среди множества форм аномалий внешних признаков и собственно уродств наиболее легко обнаруживаемыми и не связанными с механическими воздействиями или нарушением гидротермических условий в период развития, являются аномалии жилкования надкрылий (рис.). Они проявляются в нарушении хода точечных бороздок или килей на внешней поверхности надкрылий. Имея общую природу у разных видов, данные аномалии удобны в диагностических целях, поскольку позволяют накапливать достаточный статистический материал даже в тех случаях, когда каждый из видов оказывается малочисленным в том или ином месте учета.

Статистическая обработка включала вычисление средних с ошибкой выборок [15].

Оценка состояния исследуемой экосистемы проводилась по 5-ти балльной шкале, приводимой в использованной методике экспресс-оценки состояния среды (табл. 1) [14].



Рис. Примеры аномалий жилкования у жужелиц *Pterostichus melanarius* (Ill.) (А) и *Carabus cancellatus* Ill. (Б)



Таблица 1

Оценочная шкала качества среды на основе частот появления морфологических аномалий у жуужелиц (Carabidae)

Доля особей с морфологическими аномалиями, %	Баллы	Характеристики состояния среды обитания
<1.70	I	отличное / до слабого загрязнения
1.71-2.55	I-II	хорошее / умеренное загрязнение
2.56-3.40	II	
3.41-4.25	II-III	удовлетворительное / критическое загрязнение
4.26-5.10	III	
5.11-5.95	III-IV	плохое / сильное загрязнение
5.96-6.80	IV	
6.81-7.65	IV-V	очень плохое / очень сильное загрязнение
>7.65	V	

Результаты и их обсуждение

В результате анализа жуужелиц, отловленных почвенными ловушками в местах учетов, были получены следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2

Количество и доля (в %) особей жуужелиц с выявленными морфологическими аномалиями в пунктах учетов

Виды	«Лес на Ворскле» 2010 г.	«Бекаряковский бор» 2013 г.	«Лисья гора» 2013 г.	«Гнилое» 2013 г.	Природный парк «Ровеньский» 2008 г.
1	2	3	4	5	6
<i>Abax ater</i> Villers		2-0			
<i>Amara aenea</i> (Deg.)			2-0		
<i>Amara consularis</i> (Duft.)					1-0
<i>Amara guenseli</i> (Schoenh.)					1-0
<i>Amara ingenua</i> (Duft.)					2-0
<i>Amara similata</i> (Gyll.)					2-0
<i>Anisodactylus nemorivagus</i> (Duft.)					1-0
<i>Anisodactylus signatus</i> (Pz.)					3-1
<i>Brachinus crepitans</i> (L.)					7-0
<i>Calathus ambiguus</i> (Pk.)					2-0
<i>Calathus erratus</i> (C. Sahlb.)		1-0			
<i>Calathus erratus</i> (C. Sahlb.)					10-0
<i>Calathus fuscipes</i> (Gz.)					17-1
<i>Calathus halensis</i> (Schall.)		8-0	0-1		6-0
<i>Calathus melanocephalus</i> (L.)					4-1
<i>Carabus cancellatus</i> Ill.	16-0	3-0	44-3	5-0	
<i>Carabus convexus</i> F.				8-0	
<i>Carabus estreicheri</i> F.-W.					5-0
<i>Carabus granulatus</i> L.	112-2	2-0	10-0		
<i>Carabus nemoralis</i> Mull.				1-0	
<i>Carabus stscheglovi</i> Mann.				25-0	
<i>Curtonotus aulicus</i> (Panz.)			1-0		1-0
<i>Cymindis angularis</i> (Gyll.)					2-0
<i>Leistus ferrugineus</i> (L.)					4-0
<i>Licinus depressus</i> (Pk.)				1-0	
<i>Odontonyx sturmi</i> Duft.					3-0
<i>Platynus assimilis</i> (Pk.)			3-0	1-0	
<i>Poecilus cupreus</i> (L.)			0-1	2-0	
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm.)	2-1		1-0		109-1
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Ill.)					1-0
<i>Pterostichus gracilis</i> (Dej.)					1-0
<i>Pterostichus melanarius</i> (Ill.)	78-3		7-0	1-0	3-0
<i>Pterostichus niger</i> (Schall.)	2-0	1-0	4-1		
<i>Pterostichus nigrata</i> (Pk.)	5-0		1-0		1-0



Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F.)	62-0	1-0	17-1		
<i>Synuchus vivalis</i> (Ill.)					6-0
<i>Taphoxenus gigas</i> (F.-W.)					8-2
<i>Zabrus spinipes</i> (F.)					2-0
Норма-аномалия (экз.):	277-6	18-0	90-7	44-0	202-6
Всего (экз.):	283	18	97	44	208
Доля особей с аномалиями (%) и ошибка выборки:	2.17±0.87	0±0.0	7.22±2.63	0±0.0	2.88±1.16

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что среднее значение доли особей жуужелиц с выявленными морфологическими аномалиями, отловленных в дубраве «Лес на Ворскле» (см. табл. 2), подтверждает чистоту данной территории, и состояние среды здесь может быть обозначено в соответствии со шкалой как «хорошее».

Состояние среды на территории природного парка «Ровеньский» (см. табл. 2) в соответствии со шкалой может быть оценено как «хорошее / умеренно загрязненное». Учитывая то, что в 1986 году территория Ровеньского района подверглась радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС и здесь отмечалось повышенное содержание изотопов йода и цезия в почвах, можно предполагать наличие здесь небольшого остаточного следа и, соответственно, некоторого увеличения здесь анализируемого показателя.

Отсутствие особей с аномалиями среди жуужелиц, отловленных в пунктах «Бекарюковский бор» и «Гнилое» (см. табл. 2), с одной стороны, свидетельствует о чистоте данных территорий, но, с другой стороны, выборки из этих пунктов были количественно малы. Наряду с этим можно привести значения доли особей с аномалиями среди мертвоедов (род *Silpha*) из этих пунктов (табл. 3). Как видно, также как и у жуужелиц, у немногочисленных мертвоедов тоже отсутствуют особи с аномалиями. На данный момент, на наш взгляд, можно принять, что «Бекарюковский бор» и «Гнилое» – территории, не подверженные загрязнению, но следует продолжить мониторинг этих особо охраняемых территорий.

Таблица 3
Количество и доля (в %) особей мертвоедов с выявленными морфологическими аномалиями в пунктах учетов

Виды	ООПТ «Бекарюковский бор», 2013 г.	ООПТ «Лисья гора», 2013 г.	ООПТ «Гнилое», 2013 г.
<i>Silpha carinata</i> Hbst.	9-0	160-12	9-0
<i>Silpha obscura</i> (L.)		31-0	2-0
Норма-аномалия (экз.):	9-0	191-12	11-0
Всего (экз.):	9	203	11
Доля особей с аномалиями (%) и ошибка выборки:	0±0.0	5.91±1.66	0±0.0

Значение доли особей с аномалиями среди жуужелиц в пункте «Лисья гора» (см. табл. 2) свидетельствует о том, что состояние данной территории соответствует «плохому / сильно загрязненному». Значение доли особей с аномалиями среди мертвоедов (см. табл. 3) также высоко. На наш взгляд, это обусловлено непосредственной близостью участка к агроценозу, где применяются яды и удобрения. В данном случае отчетливо прослеживается результат отсутствия буферной зоны между сельхозугодьями и ООПТ.

Заключение

Полученные в результате проведенного исследования данные согласуются с выдвинутыми ранее утверждениями, что на незатронутых антропогенным загрязнением естественных территориях доля особей жуужелиц с аномалиями в выборках не превышает 3% [14; 16]. Обозначенные ООПТ на территории Белгородской области находятся в «хорошем» состоянии, за исключением припойменного участка «Лисья гора», где, на наш взгляд, рекомендуется создать буферную зону, с учетом миграционных способностей беспозвоночных-герпетобионтов, шириной не менее 50 м.



Список литературы

1. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ (ред. от 27.12.2009) «Об особо охраняемых природных территориях» (принят ГД ФС РФ 15.02.1995).
2. Государственный природный заповедник «Белогорье» включен в Изумрудную сеть Европы [Электронный ресурс]. – Режим доступа к изд.: <http://www.zapoved.ru/news/906/> (дата обращения 24.08.2013 г.). – Систем. требования: IBM PC; Internet Explorer.
3. Присный Ю.А. Морфологические аномалии жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в промышленной зоне региона КМА // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества, Краснодар, 9-15 сентября 2007 г. – Краснодар, 2007. – С. 295-296
4. Присный Ю.А., Корнилов А.Г. Оценка радиусов влияния промобъектов ГОКов на объекты животного мира // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: Материалы III Международной научной конференции, 20-24 октября 2008 г. – М.; Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2008. Ч. 2. – С. 95-96.
5. Присный Ю.А. Оценка генотоксичности загрязняющих веществ для насекомых в зоне влияния Лебединского ГОКа // Проблемы региональной экологии. – 2009. – №1. – С 64-68.
6. Присный Ю.А. Использование мертвоедов (Silphidae) в биоиндикации состояния «Ямской степи» // Биоразнообразие и роль особо охраняемых природных территорий в его сохранении: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 15-летию гос. природ. заповедника «Воронинский» (п. Инжавино Тамбовской области, 16-19 сент. 2009 г.) / Мин-во природ. ресурсов и экологии РФ, Мин-во образования и науки РФ, Администрация Тамб. обл., Упр. охраны окр. среды и природопользования Тамб. обл., Гос. природ. заповедник «Воронинский», Мичуринск. гос. пед. ин-т, Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина / Отв. ред. Гудина А.Н. – Тамбов: Издательский дом ГГУ им. Г.Р. Державина, 2009. – С. 166-169.
7. Присный А.В., Мусина А.В., Присный Ю.А. Карабидокомплекс заповедного участка «Ямская степь» и прилегающих территорий в зоне влияния Лебединского горно-обогатительного комбината // Научные ведомости БелГУ. – 2010. – №3 (74). Сер. «Естественные науки». Вып. 10. – С. 34-40.
8. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высш. шк., 1971. – 424 с.
9. Голуб В.Б., Негрбов О.П. Методы сбора наземных беспозвоночных и составление коллекций. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1998. – 28 с.
10. Определитель насекомых Европейской части СССР: В 5 т.: Т. 2. Жесткокрылые и Веерокрылые / Под общ. ред. Г.Е. Бей-Биенко. – М.; Л.: Наука, 1965. – 668 с.
11. Исаев А.Ю. Определитель жесткокрылых Среднего Поволжья (ч. I, Aderphaga и Muxorphaga). – Ульяновск: Ульяновск. отд. РЭО, 2002. – 83 с.
12. Фауна Еуропаеа [Электронный ресурс]. – Режим доступа к изд.: <http://www.faunaeur.org/> (дата обращения 24.08.2013 г.). – Систем. требования: IBM PC; Internet Explorer.
13. Присный Ю.А. Методика экспресс-оценки состояния среды на основе частоты появления морфологических аномалий у жуужелиц // Видовые популяции и сообщества в антропогенно трансформированных ландшафтах: состояние и методы его диагностики. Материалы XI Международной научно-практической конференции. г. Белгород, 20-25 сентября 2010 г. – Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2010. – С. 220.
14. Присный Ю.А. Классификация аномалий жесткокрылых насекомых (Coleoptera) / Ю.А. Присный // Научные ведомости БелГУ. Сер. «Естественные науки». – 2009. – №11 (66). Вып. 9-1. – С. 72-81.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: «Агропромиздат». – 1985 г. – 350 с.
16. Присный, А.В. Морфологические аномалии колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) // Этомол. обозрение. – 1983. – Т. 52, вып. 4. – С. 690-701.

ASSESSMENT OF PROTECTED AREAS OF THE BELGOROD REGION ON THE BASIS OF FREQUENCY OF OCCURRENCE OF ANOMALIES IN GROUND BEETLES (CARABIDAE)

Yu. A. Prisniy

Belgorod State National Research University, 85, Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia

E-mail: prisniy_y@bsu.edu.ru

Within of the present work evaluated the status of Protected Areas of the Belgorod region based on the frequency of occurrence of morphological anomalies in ground beetles. It was revealed that the territories of the area «Les on Vorskla» of the reserve «Belogorie», area «Kalyuzhniy Yar» of the natural park «Rovensky», stows «Bekaryukovsky Bor» and «Gniloye» are relatively clean. The close proximity of agricultural lands to protected areas «Lisya Gora» leads to the existence of the splash of anomalies here in ground beetles, indicating that the poor state of the environment in the area.

Key words: protected areas, Belgorod region, Carabidae, Silphidae, bioindication, anomalies.