

УДК 595.7

**ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *CARABUS CANCELLATUS*  
(*INSECTA, COLEOPTERA, CARABIDAE*) ПОПУЛЯЦИИ  
ЖИГУЛЕВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

© 2009 И.Н. Исаева\*

Самарский государственный университет, г. Самара (Россия)

deborahappy@mail.ru

Поступила 13 января 2009 г.

Изучена локальная популяция *Carabus cancellatus* (Carabidae) на территории Жигулевского заповедника.

*Ключевые слова:* популяция *Carabus cancellatus*, Жигулевский заповедник.

Представители семейства Carabidae накапливают тяжелые металлы в тканях своего тела, служа показателем фонового загрязнения ими окружающей среды. Многие виды жуужелиц достигают высокой численности и играют заметную роль в естественных и антропогенных экосистемах. Эта группа имеет большое значение в экологических исследованиях, как удобные индикаторы состояния окружающей среды и количества вносимых человеком загрязнений. Ведущими факторами, определяющими облик комплекса жуужелиц, являются влажность и тип растительности (Кадастр беспозвоночных..., 2007). Внешний облик жуужелиц полностью определяется их образом жизни как активных хищных насекомых. Голова у жуужелиц всегда прогнатическая - челюсти направлены вперед, плоскости лба и наличника почти горизонтальны. По бокам головы расположены сложные фасеточные глаза. Среднеспинка и заднеспинка прикрыты надкрыльями. Ноги у большинства жуужелиц бегательного или ходильного типа. Крылья жуужелиц характеризуются довольно полным жилкованием и наличием замкнутой продолговатой ячейки между ветвями радиального и медиального стволов (карабонидный тип жилкования). Надкрылья у жуужелиц очень разнообразны. В типичных случаях надкрылья несут 8 продольных бороздок, на дне которых имеются углубленные точки. Наиболее часто встречающееся и легко наблюдаемое проявление полового диморфизма у жуужелиц - расширенные и опушенные снизу передние лапки самцов. Обычно самки крупнее и массивнее самцов (Кадастр беспозвоночных..., 2007). Самцы часто имеют более длинные усики. Чтобы отличить самца от самки, бывает достаточно посмотреть на передние лапки отловленного жука - у самцов карабусов членики передних лапок расширенные, а у самок передние лапки имеют "простые" членики (по толщине такие же, как на средних и задних лапках). Также отличить самца от самки можно по форме вершины брюшка (у самки вершина брюшка более заостренная). В пищевой специализации жуужелиц отмечается способность отдельных особей растительноядных жуужелиц питаться животной пищей, и не только в личиночной стадии, в которой сдвиг в сторону зоофаги у всех жуужелиц более значителен

---

\* Ирина Николаевна Исаева, студент.

по сравнению с имаго (Шарова, 1981). Жужелицы, как многоядные хищники, способны ограничивать численность ряда вредителей сельскохозяйственных культур (Суходольская, Шагивалеева, 2008).

В пределах Самарской области для жужелиц рода *Carabus* выявлены видовой состав, численность и распределение по биотопам (Тили, 1991), однако, характер их морфометрической и особенно фенотипической изменчивости в пределах региона совершенно не изучены. Поэтому цель данной работы – выявить некоторые черты фенотипической изменчивости массового вида р. *Carabus* в условиях Жигулевского заповедника – крупнейшего в регионе рефугиума беспозвоночных и, в частности, насекомых. Исследуемые выборки жужелиц были собраны на территории Государственного природного Жигулевского заповедника имени И.И. Спрыгина. Жигулевский заповедник расположен на излучине реки Волга – Самарской Луке. Вместе с волжскими островами Шалыга и Середыш его площадь составляет 23,1 тыс. га (Беспозвоночные Жигулевского..., 1996). Эта территория охватывает большую часть Жигулевских гор. Жигули преимущественно покрыты лесами (92%). Вглубь полуострова горы сменяются очень полого-наклонной к югу поверхностью плато Самарской Луки. Большая часть плато покрыта лесами с господством липы, которые во многих местах сменили осинники, кленовые леса и заросли лещины. В южной части заповедника пологие склоны древних долин занимает лесостепная растительность: суходольные луга, перемежающимися с лиственными и смешанными лесами (Кудинов, 1982). Биотоп, в котором производились отловы жуков, характеризуется высокой плотностью данного вида и благоприятен для обитания в силу его мезофильности, хорошего развития подстилки, обильной кормовой базы. Отловы вида *Carabus cancellatus* проводились почвенными ловушками с 20 июня по 3 июля 2008 г. Для поимки использовались почвенные ловушки Барбера, представляющие емкости 0,5 литра, с верхним диаметром 11см, на 1/3 заполненные 4%-ным раствором формальдегида (Фасулати, 1971). Выемка жуков проводилась однократно на 7-е сутки. После изъятия из ловушек попавших туда насекомых, особи жуков р. *Carabus* накальвались на булавки, снабжались этикетками с указанием места и периода сбора.

Линейные размеры имаго жуков определяли с помощью кронциркуля и линейки, с точностью до 0,1 мм. Промеры делались по 23 параметрам тела. Измерения длины отделов тела (голова, переднеспинки, надкрыльев) проводили по средней линии между границами их сочленений. Длину головы измеряли без мандибул и верхней губы (от переднего края наличника к заднему краю головы). Общую длину тела насекомого рассчитывали как сумму длин головы, переднеспинки и надкрыльев. Измерения ширины переднеспинки и надкрыльев проводили в самом широком месте, а головы - перед глазами, в области приращения мандибул. Длину отделов ног измеряли от сочленения до сочленения. Ширину бедра измеряли в самом широком месте, голени - у вершины (Фалы, 2006). Общую длину ноги измеряли как сумму длин ее отделов. Для анализа получены 2 выборки (30 особей самцов и 25 особей самок). Результаты обработаны с помощью дисперсионного однофакторного анализа, с использованием критерия Стьюдента. Каждая выборка проверялась на соответствие

нормальному распределению. При сравнении линейных размеров тела имаго *C. cancellatus* были выявлены отличия по 5 параметрам отделов тела из 23. Достоверно больше у самок, чем у самцов, длина головы ( $p < 0,001$ ,  $t_f = 3,68$ ,  $t_{ст} = 3,46$ ), длина надкрыльев ( $p < 0,001$ ,  $t_f = 10,25$ ,  $t_{ст} = 3,46$ ), ширина надкрыльев ( $p < 0,001$ ,  $t_f = 5,244$ ,  $t_{ст} = 3,46$ ), общая длина тела ( $p < 0,001$ ,  $t_f = 7,16$ ,  $t_{ст} = 3,46$ ), а также размеры различных отделов пар ног: ширина голени 1-ой пары ног ( $p < 0,05$ ,  $t_f = 2,032$ ,  $t_{ст} = 2,00$ ), длина голени 2-ой пары ног ( $p < 0,05$ ,  $t_f = 2,61$ ,  $t_{ст} = 2,00$ ). Это подтверждает наличие полового диморфизма у видов рода *Carabus*, выраженного в больших размерах и массивности самок по сравнению с самцами, в пределах популяции, обитающей на территории Жигулевского заповедника. Подобные данные по этому виду недавно получены для города Казани (Баязитова, Суходольская, 2008). Следует заметить, что неоднозначные данные получены при измерении длины отделов 3-ей пары конечностей у самцов и самок исследуемой нами популяции. Оказалось, что у самцов больше, чем у самок, длина бедра ( $p < 0,05$ ,  $t_f = 0,61$ ,  $t_{ст} = 2,02$ ), длина голени ( $p < 0,05$ ,  $t_f = 1,45$ ,  $t_{ст} = 2,02$ ) и длина лапки 3-ей пары ног ( $p < 0,05$ ,  $t_f = 1,12$ ,  $t_{ст} = 2,02$ ). Таким образом, получается, что у самцов *Carabus cancellatus* 3-я пара ног в целом более стройная и длинная, чем у самок. Однако, различия эти не достоверны.

Таблица

**Сравнительная характеристика изменчивости параметров тела самцов и самок *Carabus cancellatus* с территории Жигулевского заповедника**

Измеряемый параметр	CV (коэффициент вариации)	
	самцы	самки
	N=30	N=25
Длина головы	8,91%	7,71%
Ширина головы	8,46%	9,70%
Длина переднеспинки	6,52%	7,58%
Ширина переднеспинки	4,03%	5,30%
Длина надкрыльев	17,50%	4,39%
Ширина надкрыльев	5,54%	8,92%
Длина бедра 1-ой пары ног	8,42%	1,29%
Ширина бедра 1-ой пары ног	6,63%	13,60%
Длина голени 1-ой пары ног	6,32%	4,04%
Ширина голени 1-ой пары ног	14,80%	31,20%
Длина лапки 1-ой пары ног	6,17%	9,95%
Длина бедра 2-ой пары ног	10,64%	7,90%
Ширина бедра 2-ой пары ног	6,39%	6,50%
Длина голени 2-ой пары ног	9,23%	7,50%
Ширина голени 2-ой пары ног	16,26%	14,70%
Длина лапки 2-ой пары ног	7,66%	6,28%
Длина бедра 3-ей пары ног	5,43%	6,32%
Ширина бедра 3-ей пары ног	4,61%	4,94%
Длина голени 3-ей пары ног	5,63%	4,94%
Ширина голени 3-ей пары ног	8,81%	12,43%
Длина лапки 3-ей пары ног	4,26%	3,96%
Общая длина 3-ей пары ног	7,71%	5,40%
Общая длина тела	5,44%	2,31%

Нами вычислены коэффициенты вариации для всех измеряемых параметров, соответственно для самок и самцов (табл.).

Таким образом, самки более вариабельны по ширине головы, длине и ширине переднеспинки, ширине надкрыльев, ширине бедра и голени 1-ой пары ног, длине лапки 1-ой и 2-ой пар ног, длине бедра и ширине голени 3-ей пары ног. При анализе такого параметра, как ширина бедра 2-ой и 3-ей пар ног, выяснилось, что самки и самцы практически неотличимы по их вариабельности. Следует отметить, что по длине головы и надкрыльев, длине бедра и голени 1-ой пары ног, длине бедра, голени и лапки 2-ой пары ног, а также общей длине 3-ей пары ног более вариабельны самцы, чем самки.

Так, при сравнении линейных размеров тела имаго *C. cancellatus* с территории Жигулевского заповедника выявлены отличия между полами по 5 параметрам тела из 23. Достоверно больше у особей самок, чем у самцов длина головы и надкрыльев, ширина надкрыльев, общая длина тела, а также размеры различных отделов пар ног: ширина голени 1-й пары ног и длина голени 2-ой пары ног. При этом оказалось, что длина отделов 3-ей пары конечностей у самцов больше, чем у самок. Возможно, это связано с большей подвижностью самцов в силу их более стройного телосложения и относительно более длинной и стройной третьей парой ног, являющейся функционально важной при передвижении по субстрату на бегательных конечностях.

В общем, популяция *C. cancellatus* на территории Жигулевского заповедника имени устойчива и экологически благополучна; на это указывают большая вариабельность параметров размеров самок, по сравнению с самцами, небольшая статистически значимая разность между самцами и самками по разным признакам на фоне высокой плотности особей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Баязитова Г.Р., Суходольская Р.А.** Популяции жужелиц в условиях города // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: Сб. материалов 6 Всероссийской научно-практической конференции. Часть 1 (г. Киров, 25-27 ноября 2008 г.). Киров: Изд-во «О-Краткое», 2008. С.133-135. - **Беспозвоночные Жигулевского заповедника** // Флора и фауна заповедников. Вып.61. М. 1996. 143 с.

**Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки: учебное пособие** / Под ред. Г.С. Розенберга. Самара: ООО «Офорт», 2007. 441 с. - **Крыжановский О.Л.** Жуки подотряда Aderphaga: семейства Rhysodidae, Trachypachidae; семейство (вводная часть и обзор фауны СССР). Фауна СССР, Новая серия. Т. 1. Вып. 2. 1983. 341 с. - **Кудинов К.А.** Жигулевский государственный заповедник. Куйбышев: Куйбышевское книжное издательство. 1982. 48 с.

**Суходольская Р.А., Шагивалеева Г.Д.** Некоторые аспекты экологии полевых видов жужелиц // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: Сб. материалов 6 Всероссийской научно-практической конференции. Часть 1 (г. Киров, 25-27 ноября 2008 г.). Киров: Изд-во «О-Краткое», 2008. С.133-135.

**Тили А.С.** Обзор фауны жужелиц (Carabidae) Самарской области // Самарская Лука. Бюллетень. 1991. № 2. С. 176 -196.

**Фалы Л.И.** Выявление морфологической изменчивости *Philonthus decorus* (Coleoptera, Staphylinidae) с использованием однофакторного дисперсионного анализа // Популяционная экология животных: Материалы международной конференции «Проблемы популяционной экологии животных», посвященной памяти академика И.А.Шилова. Томск: Томский гос. ун-т, 2006. С. 551-552. - **Фасулати К.К.** Полевое

изучение наземных беспозвоночных. Изд. 2. Учебн. пособие для университетов. М.: Высшая школа. 1971. С. 145-146.

**Шарова И.Х.** Жизненные формы жуужелиц Carabidae, Coleoptera). М.: Наука. 1981. 306 с.

**PHENOTIPICAL VARIABILITY *CARABUS CANCELLATUS*  
(*INSECTA, COLEOPTERA, CARABIDAE*) POPULATIONS  
OF ZHIGULEVSK RESERVE**

© 2009 I.N. Isaeva

Is studied local population *Carabus cancellatus* (Carabidae) on territories of Zhigulevsk reserve.

*Key words:* Population *Carabus cancellatus*, Zhigulevsk reserve.