

## ОЦЕНКА РОЛИ КАРАБИДОФАУНЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) КАК ИНДИКАТОРА ИНТЕНСИВНОСТИ ЗООГЕННОГО ПРЕССА

Рассмотрено влияние дигрессии и ксерофитизации пастбищных экосистем на комплекс жу-желиц. Определена ценность карабидофауны в биоиндикационных исследованиях деградированных участков естественных пастбищ.

Ключевые слова: пастбище, карабидофауна, Carabidae, диагностика.

Наряду с дождевыми червями и чернотелками жу-желицы являются одной из основных групп беспозвоночных тесным образом связанных с почвой и обитающих на целине и пастбищах лесостепной и степной зон Предуралья [1], [2].

По мнению многих зоологов [3], [4], [5] жу-желицы являются одной из самых удобных групп беспозвоночных, используемых в качестве индикаторов почвенных процессов.

### Объекты и методы

Объектом исследования послужили целинные и пастбищные ландшафты на типичных (южная лесостепь) и обыкновенных (настоящая степь) черноземах Предуралья. На всех участках устанавливались линии ловушек Барбера с фиксатором (по 10 ловушек на 5 суток) [4]. Определение жизненных форм проводилось по определителю Шаровой И.Х. [6].

### Результаты исследования

На исследованных участках зарегистрировано 24 вида семейства жу-желиц, относящихся к 7 родам. Наибольшее видовое разнообразие отмечалось на целинных участках чернозема типичного (15 видов) и чернозема обыкновенного (10 видов). Самым бедным в видовом отношении жу-желиц является сильнообитое пастбище чернозема обыкновенного (7 видов). Максимально информативным является соотношение только доминантных видов, то есть видов, не являющихся случайными на участке.

На целинном и слабообитом пастбище южной лесостепи к доминантам относятся лугово-полевые виды *Poecilus lepidus Leske*, *Poecilus versicolor Sturm*, *Harpalus luteicornis Duft* и эврибионт *Harpalus rufipes DeGeer*. При этом виды рода *Poecilus* являются зоофагами стратобионтами подстильно-почвенными, а виды рода

*Harpalus* – миксофитофагами геохортобионтами. На сильнообитом пастбище происходит многократное увеличение числа особей рода *Harpalus*, сопровождающееся выпадением из карабидокомплекса вида *Poecilus versicolor Sturm* и добавление степного вида – *Poecilus sericeus Fisch*. Встречаемость доминантных видов, за исключением *Harpalus rufipes DeGeer*, на участке со средним и сильным сбоем, невысокая. Возможно, такое положение объясняется не только низкой численностью жу-желиц, но и мозаичным распределением их на пастбищных участках, определяемых неравномерным поеданием травостоя и оставленным навозом.

На целине и слабом сбое растительности на черноземе обыкновенном к доминантам относились степной зоофаг стратобионт подстильно-почвенный *Poecilus sericeus Fisch*, лугово-полевой зоофаг стратобионт подстильно-почвенный *Poecilus lepidus Leske*, зоофаги стратобионты подстильные лугово-полевые *Calathus melanocephalus L.*, и *Calathus erratus Sahlberg*.

На сильнообитом пастбище в пределах настоящей степи доминантами являлись лугово-полевые миксофитофаги геохортобионты *Harpalus smaragdinus Duft*, *Harpalus calceatus Duft*; степной миксофитофаг стратохортобионт *Ophonus obscurus Fab*; степной зоофаг стратобионт подстильно-трещинный *Cymindis angularis Gyll*. Наличие данных видов в комплексе жу-желиц свидетельствует о ксерофитизации территории и начавшихся изменениях в карабидофауне биогеоценоза.

Состав доминантных видов жу-желиц исследованных целинных и пастбищных участков Южного Предуралья указывает также на существенные различия в состоянии подстилки и верхнего слоя почвы в условиях постепенного

нарастания степени пастбищной дигрессии. На целинных участках чернозема типичного и обыкновенного к доминантным относятся в основном поверхностно-подстилочные формы, в то же время в ряду слабо-средне-сильное пастбище они почти исчезают из комплекса. Известно, что по мере возрастания пастбищных нагрузок, превышающих экологическую емкость пастбищ, в естественном травостое наблюдается изменение видового состава, снижается биоразнообразие, уменьшается ежегодно производимая фитомасса вплоть до полной ее деградации. Все перечисленные обстоятельства приводят к исчезновению привычных (благоприятных) для подстилочных видов условий обитания. Угнетения же геохортобионтов при этом не возникает, наоборот, их численность имеет тенденцию к повышению. Увеличение числа геохортобионтов происходит в связи со снижением численности стратохортобионтов, которое является следствием стравливания растительности – источника питания для стратохортобионтов, пасущимся скотом.

Небольшие изменения комплекса жужелиц, связанные с уменьшением доли подстилочных видов (р. *Poecilus*), вызвано дигрессией растительности, в первую очередь снижением мощности подстилки, а сдвиг видового доминирования в сторону группы геохортобионтов (р. *Harpalus*, р. *Amara*), является следствием значительных изменениях физических свойств самых верхних слоев почв.

На аналогичную картину в характеристике почвенного покрова (значительное уплотнение и иссушение верхнего слоя почвы) указывает повышение доли ксерофильных степных видов (*Calathus halensis Schall*, *Cymindis angularis Gyll*, *Ophonus obscurus Fab*).

Судя по комплексу жужелиц пастбищных участков на черноземе типичном, можно отметить несколько большую численность этой же группы животных по сравнению с пастбищными участками на черноземе обыкновенном. Большим видовым богатством характеризовался целинный участок чернозема типичного, где зарегистрировано 15 видов жужелиц. Аналогичное число видов, но в более ксерофитном сочетании, обнаружено на сильносбитом пастбище в границах той же зоны.

При сравнении населения жужелиц пастбищ с населением жужелиц целины отмечается

большое сходство. Вместе с тем, на пастбищах отмечено меньшее количество зоофагов по сравнению с целинными участками и особенно группы стратобионтов подстильно-почвенных. Это, несомненно, связано с очень слабым развитием дерновой подстилки.

На используемых под выпас участках надземные части вегетативных органов растений в основной своей массе стравливаются скотом и вытаптываются копытами выпасаемых животных. В этой связи слой дернины, из-за снижения в травостое доли злаков, становится незначительным вплоть до полного уничтожения. В связи с тем, что большинство жужелиц являются хищниками, то изменения, происходящие в травостое при выпасе скота, лишь опосредованно оказывают влияние на этих животных. Но, в силу того, что различная степень сбитости пастбищных участков провоцирует изменения в микроклимате верхнего слоя почвы, отмечают заметные изменения и в комплексе жужелиц. Сокращение проективного покрытия травостоя на сильносбитых пастбищах приводит к оголению больших площадей почв. Почвенный покров открытых пространств, подвергаясь инсоляции, нагревается сильнее, чем верхние слои почв целины. Иссушение и нагрев почв вкуче с повышением плотности поверхностных слоев почв и изъятием значительной части травостоя приводит к сокращению сапрофитной части почвенной мезофауны – источника питания хищных жужелиц (таблица).

При более детальном рассмотрении доли различных жизненных форм жужелиц в карабидокомплексе исследованных участков четко вырисовываются основные динамики обилия групп. Так, на черноземе типичном в ряду целина-сильносбитое пастбище велик процент обилия миксофитофагов геохортобионтов, повышение численности которых идет при нарастании влияния скота. Эти же тенденции представлены в отношении миксофитофагов стратохортобионтов. Миксофитофаги, не смотря на выраженные адаптации к растительности, обладают способностью к смешанному питанию (живая и мертвая растительность, зоофагия) в случае неблагоприятных условий. Эта способность дает миксофитофагам большую возможность к выживанию, в отличие от зоофагов, численность которых неизменно сокращается с повышением ксерофитизации биогеоценоза.

Таблица. Спектры жизненных форм жуужелиц исследованных целинных и пастбищных участков Оренбургского Предураля

Жизненная форма	Число видов				Обилие, %			
	целина	слабый сбой	средний сбой	сильный сбой	целина	слабый сбой	средний сбой	сильный сбой
<b>ЧЕРНОЗЕМ ТИПИЧНЫЙ</b>								
<b>МИКСОФИТОФАГИ</b>								
Геохортобионты	5	7	7	7	33,3	46,7	43,8	46,7
Стратохортобионты	3	4	4	4	20,0	26,7	25,0	26,7
<b>ЗООФАГИ</b>								
Эпигеобионты ходящие	4	1	-	-	26,7	6,7	-	-
Стратобионты подстилочные	-	-	1	1	-	-	6,3	6,7
Стратобионты подстильно-почвенные	3	3	3	2	20,0	20,0	18,8	13,3
Стратобионты подстильно-трещенные	-	-	1	1	-	-	6,3	6,7
<b>ЧЕРНОЗЕМ ОБЫКНОВЕННЫЙ</b>								
<b>МИКСОФИТОФАГИ</b>								
Геохортобионты	3	4	4	4	30,0	44,4	50,0	57,1
Стратохортобионты	1	1	1	1	10,0	11,1	12,5	14,3
<b>ЗООФАГИ</b>								
Эпигеобионты ходящие	-	-	-	-	-	-	-	-
Стратобионты подстилочные	2	2	1	1	20,0	22,2	12,5	14,3
Стратобионты подстильно-почвенные	3	1	1	-	30,0	11,1	12,5	-
Стратобионты подстильно-трещенные	1	1	1	1	10,0	11,1	12,5	14,3

Таким образом, совокупность данных полученных при исследовании населения жуужелиц пастбищных и целинных участков чернозема типичного и обыкновенного, показывает, что комплекс жуужелиц значительно изменяет-

ся в зависимости от степени пастбищной нагрузки. По мере нарастания скотосбоя выявлено снижение видового разнообразия этой группе насекомых, а так же изменение спектра жизненных форм и состава экологических групп.

5.09.2013

**Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований  
(проект №12-04-31384-мол\_а)**

**Список литературы:**

1. Гаевская, М.А. Изменение свойств лесостепных и степных черноземов при различных антропогенных нагрузках как фактор влияния на состав и численность почвенной мезофауны // «Вестник ОГУ». – Оренбург. – №12(131). – 2011. – С.49-51.
2. Русанов, А.М., Гаевская М.А. Изменения в сообществе почва – растение – почвенная мезофауна под влиянием антропогенной нагрузки // «Вестник ОГУ». – Оренбург. – №12(131). – 2011. – С.129-132.
3. Антощенко В.Ф. Изменение фауны почв под влиянием пастбищного режима // Афтореферат дисс. канд. биол. наук, Москва. – 1985. – 23 с.
4. Гиляров, М.С. Зоологический метод диагностики почв [Текст]// М.С. Гиляров – М.: Наука, 1965. – 275 с.
5. Мордкович В.Г. Зоологическая диагностика почв лесостепной и степной зон Сибири [Текст]//В.Г. Мордкович. – Новосибирск: Наука, 1977. – 109 с.
6. Шарова И.Х. Жизненные формы имаго жуужелиц (Coleoptera, Carabidae). // Зоологический журнал, 1974. Т. 53, вып. 5. С. 692–709.

Сведения об авторах:

**Булгакова Марина Александровна**, аспирант кафедры общей биологии

Оренбургского государственного университета

**Русанов Александр Михайлович**, декан химико-биологического факультета,  
заведующий кафедрой общей биологии Оренбургского государственного университета,

доктор биологических наук, профессор

**Карпова Галина Викторовна**, профессор кафедры общей биологии

Оренбургского государственного университета, доктор биологических наук

**Булгаков Евгений Александрович**, аспирант кафедры общей биологии

Оренбургского государственного университета

460018, г.Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 16206, тел. (3532) 372480, e-mail: biosu@mail.ru,

e-mail: fns@mail.osu.ru

**UDC 631.4; 574.34**

**Bulgakova M.A., Karpova G.V., Rusanov A.M., Bulgakov E.A.**

Orenburg state university, e-mail: biosu@mail.ru

**EVALUATION OF THE ROLE KARABIDOFAUNA (COLEOPTERA, CARABIDAE) AS INDICATOR OF INTENSITY ZOOGENIC PRESS**

The influence of grazing land xerophytization on complex ground beetles. Defined value in karabidofauna bioindicative studies of degraded areas.

Key words: pasture, karabidofauna, Carabidae, diagnostics.

**Bibliography:**

1. Gaevskaya, M.A. Changing the properties of the forest-steppe and steppe chernozem under different anthropogenic loads as a factor influencing the composition and abundance of soil mesofauna // M.A. Gaevskaya// «Vestnik OSU». – Orenburg. – №12 (131). – 2011. – P.49-51.
2. Rusanov, A.M., Gaevskaya M.A. Changes in the community of soil – plant – soil mesofauna under the influence of anthropogenic load // A.M. Rusanov, M.A. Gaevskaya // «Vestnik OSU». – Orenburg. – №12 (131). – 2011. – P.129-132.
3. Antoshenkov V.F. Change of soil fauna under the influence of grazing regime // Aftoreferat diss. candidate. biol. of Sciences, Moscow. – 1985. – 23 p.
4. Gilyarov, M.S. Zoological method of diagnostics of soils// M.S. Gilyarov – M.: Publishing house «Nauka», 1965. – 275.
5. Mordkovich V.G. Zoological diagnostics soils of forest-steppe and steppe zones of Siberia [Text] // V.G. Mordkovich. – Novosibirsk: Nauka, 1977. – 109 p.
6. Sharova I.H. Life forms of adult beetles (Coleoptera, Carabidae). // Zool. Zh., 1974. Volume 53, no. 5. P. 692-709.