

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 жужелиц исследованных целинных и пастбищных участков Оренбургского Предуралья

Жизненная форма	Число видов				Обилие, %			
	целина	слабый сбой	средний сбой	сильный сбой	целина	слабый сбой	средний сбой	сильный сбой
ЧЕРНОЗЕМ ТИПИЧНЫЙ								
МИКСОФИТОФАГИ								
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
ЗООФАГИ								
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
ЧЕРНОЗЕМ ОБЫКНОВЕННЫЙ								
МИКСОФИТОФАГИ								
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
ЗООФАГИ								
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 жужелиц пастбищных и целинных участков чернозема типичного и обыкновенного, показывает, что комплекс жужелиц 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 жужелиц (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.