

УДК 595.762.12:591.5:591.95

Г. Н. Павлова

## ИЗМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЮЖНОЙ ТИПЧАКОВО-КОВЫЛЬНОЙ СТЕПИ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

В процессе формирования вторичных биоценозов в степной зоне происходят изменения фауны беспозвоночных, в том числе и жуужелиц (Медведев, 1950, 1959, 1962; Гиляров, 1955; Бей-Биенко, 1961; Титова, Жаворонкова, 1965; Павлова, 1974, 1975 и др.). Закономерности формирования новых комплексов могут быть выявлены в основном лишь путем сравнения их с таковыми целинных участков в тех же ландшафтных условиях.

Наши исследования проведены в 1972—1973 гг. (май — октябрь) на юге Украины в заповеднике Аскания-Нова на целинной типчаково-ковыльной степи и на участках, в различной степени измененных хозяйственной деятельностью человека (косимая степь, пастбище, поля). Материал собирали методами стандартных почвенных проб (50×50 см) и ловушек — стеклянных полулитровых банок, расставленных на расстоянии 10 м друг от друга. На дно банки наливали формалин. Ловушки проверялись каждые 5 дней. Полученные количественные данные отражают так называемую динамическую плотность популяции, которая зависит как от реальной численности жуужелиц в биотопе, так и от их активности. Эту величину выражают в единицах уловистости (среднее количество пойманных экземпляров на 10 ловушко-суток). К доминантным отнесены виды, составляющие не менее 5% общего числа учтенных данными методами жуужелиц\*.

Экологическая характеристика видов составлена с учетом сведений о жуужелицах этого района (Медведев, 1950, 1954, 1954а, 1957, 1959 и др.; Петрусенко, 1969, 1971) и консультаций К. В. Арнольди. На степных участках выявлено 78 видов жуужелиц 28 родов. Наибольшим видовым разнообразием отличаются роды *Harpalus* (16 видов), *Ophonus* (8 видов), *Amara* (7 видов), *Pterostichus* и *Cymindis* (по 6 видов). В списке видов, найденных автором, 48 видов являются общими со списком (108 видов), указанным С. И. Медведевым (1930, 1950, 1954, 1959, 1962) для заповедника Аскания-Нова.

По приуроченности жуужелиц к наиболее типичным биотопам выделены пять экологических групп. Наиболее широко представлена группа степных видов, к которой относятся собственно степные виды, характерные для степных пастбищных участков, и сорно-степные виды, имеющие степное происхождение, но более многочисленные на полях. Для пахотных земель характерна группа сорно-полевых эврибионтов, меньшая по количеству видов, но имеющая высокую численность. К луговой группе относятся луговые, луго-степные виды и луговые галофилы, предпочитающие пониженные участки степи, поды, западины, опушки парков, орошаемые поля. Виды лесной группы единичны и связаны с парками заповедника. Соотношение между экологическими группами различно в представленных ниже комплексах жуужелиц.

Комплекс жуужелиц целинной степи. На участке степи с господствующей украинско-ковыльно-типчаковой ассоциацией абсолютно заповедной с 1898 г. было собрано 1115 жуужелиц 33 видов 18 родов

\* Часть материала определена и видовая принадлежность жуужелиц проверена К. В. Арнольди, которому автор приносит большую благодарность.

(использовано 10 ловушек и взято 25 почвенных проб). Видовой состав жужелиц данного биотопа своеобразен. Широко распространены виды — спутники целинной степи *Carabus bessarabicus* F.W., *Amara derculensis* K. А г п., *Harpalus akinini* T s c., *Cymindis humeralis* F o u r c h., *Mazoreus wetherhali* Gyll. Преобладают собственно степные (15 видов — 55,6%) и сорно-полевые эврибионтные (11 видов — 36%) виды. Высокий процент эврибионтов можно объяснить доминированием *Calathus fuscipes* P z., распространенного в Европе на обрабатываемых землях; в районе исследования он доминирует на многих участках степи, а на полях единичен. Сорно-степные (4 вида — 7,3%), луговые и лесные (2 вида — 0,35%) виды единичны, солончаковые не обнаружены. Средняя уловистость жужелиц на целине в течение двух сезонов 3 экз. на 10 ловушко-суток, а их средняя численность в почвенных пробах  $10,4 \pm 2,5$  экз/м<sup>2</sup>.

В материалах ловушек преобладают степной *Carabus hungaricus gastridulus* F.W. (45%), сорно-полевой *Calathus fuscipes* P z. (32%) и сорно-степной *Pterostichus sericeus* F. (6,3%). В почвенных пробах доминируют более мелкие, менее подвижные виды, тесно связанные с почвой: степные *Notiophilus laticollis* Ch d. (7,6%), *Harpalus akinini* T s c h. (10%), *Harpalus vernalis* D u f t. (18%), сорно-степной *Ophonus azureus* F. (13,8%) и сорно-полевой *Amara aenea* D e g. (27,7%), особенно многочисленный в более влажном 1973 г.

Полевой комплекс жужелиц. При распашке степи резко изменяется почвенный и растительный покровы. При этом на полях формируется специфический комплекс жужелиц, характеризующийся определенным соотношением экологических группировок, видовым составом и численностью (Медведев, 1950, 1959; Гиляров, 1955; Бей-Биенко, 1961; Григорьева, 1960; Титова, Жаворонкова, 1965; Юрлова, 1969 и др.).

Для агроценозов заповедника Аскания-Нова С. И. Медведев (1959) указал 40 видов жужелиц. Полевой комплекс жужелиц мы изучали в 1972 г. на полях гороха и кукурузы, а в 1973 г. — на поле озимой пшеницы, посеянной на месте гороха и кукурузы. В течение двух сезонов в агроценозах использовали 30 ловушек (по 10 ловушек в каждом биотопе) и было взято 30 почвенных проб (20 на поле пшеницы и по 5 на полях гороха и кукурузы). Отловлено 507 жужелиц 35 видов 18 родов.

Видовой состав полевого комплекса обеднен, по сравнению со степными участками, 6 видов из полевого комплекса в степи вообще не встречаются, а 9 видов единичны. Средняя численность жужелиц на полях ниже, чем в степи (уловистость 2 экз. на 10 ловушко-суток, плотность популяций  $2,4 \pm 1,0$  экз. на 1 м<sup>2</sup>). Наименьшее число видов (10) и наибольшая уловистость (3,7 экз. на 10 ловушко-суток) отмечена на поле гороха. На поле кукурузы число видов и уловистость (0,44 экз. на 10 ловушко-суток) низкие. Численность жужелиц в почвенных пробах на этих полях очень низка и не превышает 0,8 экз. на 1 м<sup>2</sup> на поле гороха и 2 экз. на 1 м<sup>2</sup> на поле кукурузы. Видовой состав жужелиц на поле пшеницы заметно богаче. Здесь встречено 30 видов жужелиц при более высокой численности (4,6 экз. на м<sup>2</sup>) и уловистости (2,1 экз. на 10 ловушко-суток). Это согласуется с выводами многих авторов о том, что на полях со злаковыми культурами количество видов жужелиц и их численность выше, чем на полях с пропашными (Tischler, 1958; Медведев, 1959; Scherney, 1960; Иняева, 1963; Дубровская, 1970 и др.).

Соотношение между экологическими группами жужелиц полевого комплекса отличается от такового целинной степи. Первое место по числу видов и обилию (в процентах от общей численности) занимают сорно-степные виды (11 видов — 70%), малочисленные в степи. За ними сле-

дует группа сорно-полевых видов (12 видов — 24%). Степные виды, характерные для плакоров, малочисленны (7 видов — 2,5%), а многие исчезают совсем: *Cicindela atrata* Pall., *Carabus bessarabicus* F.W., *Notiophilus laticollis* Ch d., *Amara derculensis* K. Arn., *A. crenata* Deg., виды рода *Cymindis*. Луговые, лесные и солончаковые виды также малочисленны (5 видов — 2%).

В полевом комплексе жулици происходит смена состава доминантных видов. Здесь преобладают сорно-степные *Calosoma auropunctatum* Hbst. (5,7%), *Pterostichus punctulatus* Schall. (5,1%), *P. sericeus* F.W. (7,8%), *P. crenuliger* Ch d. (36,2%) и сорно-полевой *Amara aenea* Deg. (8,4%). Из 35 видов полевого комплекса 20 наиболее многочисленных (82,7% общей численности) — хищники, и лишь 10 видов преимущественно растительноядные, не наносящие существенного вреда сельскому хозяйству, что позволяет считать комплекс жулици асканийских полей полезным.

При некоторой общности видового состава с комплексами жулици агроценозов различных зон на полях Асканий-Нова сложился комплекс, имеющий характерные зональные черты. Он сформировался в основном за счет сорно-степных видов (70%), исторически распространившихся на поля с пороев грызунов в целинной степи (Гиляров, 1955), приспособившихся к регулярным агротехническим мероприятиям и имеющих здесь гораздо большую численность.

Изменение целинного комплекса жулици при выпасе. Большая площадь асканийской степи находится на разных стадиях восстановления после выпаса. При выпасе в степном комплексе жулици также происходят изменения, хотя и менее значительные, чем при распашке. Данный вопрос к настоящему времени изучен недостаточно, имеются лишь отдельные сведения по Барабинской лесостепи (Мордкович, 1964); Стрелецкой степи под Курском (Арнольди и др., 1972; Ключанова, 1972), по степной и лесостепной зонам Украины (Медведев, 1950, 1954, 1959).

На исследованном участке пастбища господствовала луковично-мятликово-пижмовая ассоциация с примесью полыни и полусорных одуванчиков. Растительный покров сильно изрежен и вытопан овцами и крупным рогатым скотом. В течение двух сезонов собрано 199 жулици 28 видов 12 родов (10 ловушек и 25 почвенных проб).

Видовой состав жулици на пастбище на 5 видов беднее, чем на целине, и только 16 видов — общие для этих участков, индекс общности по Серенсену (Sørensen, 1948) равен 0,53. При выпасе, как и при распашке, исчезают многие виды — индикаторы целинной степи: *Carabus bessarabicus* F.W., *Amara derculensis* K. Arn., *Cymindis humeralis* Foug. и др. Численность жулици при выпасе резко снижается: уловистость в 5 раз (до 0,56 экз. на 10 ловушко-суток), численность на 1 м<sup>2</sup> в почвенных пробах в 3 раза (до 3,7 ± 1,2 экз.). Сходные изменения в видовом составе и численности жулици при выпасе отмечены в Стрелецкой степи (Арнольди и др., 1972; Ключанова, 1972).

Соотношение экологических групп на пастбище также меняется. Численность и количество типичных степных видов уменьшаются по сравнению с целиной (10 видов — 45%), а количество сорно-степных видов увеличивается и их обилие повышается (9 видов — 22,6%). Второе место занимает группа сорно-полевых видов (9 видов — 32,4%), что объясняется близостью полей и появлением в сильно нарушенном растительном покрове рудеральной флоры. Луговые, лесные, солончаковые виды на пастбище полностью исчезают, что свидетельствует о ксерофитизации фауны жулици на данном участке.

Состав доминантов на выпасаемом участке меняется во всех экологических группах. Из степных видов преобладают мелкие хищные ксерофилы *Cymindis lineata* Q u e n s. (18,1%), *C. variolosa* F. (12,1%), среди сорно-степных на пастбище доминируют *Pterostichus sericeus* F.W. (5,1%), *Harpalus fuscipalpis* St. (6,8%), из сорно-полевых — *Calathus ambiguus* P k. (11,4%), *Harpalus smaragdinus* D ft. (6,8%). Материалы почвенных проб чрезвычайно бедны, в них доминируют степной *Harpalus vernalis* D u f t. (30%) и сорно-полевой *Amara aenea* D e g. (5,6%).

Изменение целинного комплекса жужелиц при укосе. Изучение влияния укоса на фауну беспозвоночных, в том числе и жужелиц, велось в пределах СССР в Барабинской лесостепи (Мордкович, 1964), Стрелецкой степи (Арнольди и др., 1972) и на степных участках Украины (Медведев, 1959).

На участке косимой асканийской степи с господствующей типчаково-тырсовой ассоциацией в течение двух сезонов собрано 265 жужелиц 29 видов 17 родов (использовано 10 ловушек и взято 25 почвенных проб). Видовой состав жужелиц, как и на пастбище, беднее, чем на целине, но фаунистически ближе к целинному (21 общий вид), индекс общности равен 0,7. Часть видов, характерных для целинной степи, исчезает (*Harpalus akinini* T s c h., *Mazoreus wetterhali* G y l l., *Cymindis humeralis* F o u g r.), но некоторые становятся лишь малочисленнее (*C. hungaricus gastridulus* F.W., *C. bessarabicus* F.W., *A. derculensis* K. A г п.). Появляются ксерофильные виды, предпочитающие изреженный растительный покров (*Harpalus pygmaeus* D e i., *H. anxius* D ft.), уловистость жужелиц на косимой степи снижается до 1,1 экз. на 10 ловушко-суток, численность на 1 м<sup>2</sup> остается высокой (19±6 экз.).

Соотношение экологических групп на косимой степи близко к целинному. Как и на целине, господствуют собственно степные (13 видов — 60%) и сорно-полевые (10 видов — 34,8%) виды. Количество сорно-степных видов, как и на целине, также невелико (4 вида — 4%). Лесные и солончаковые виды отсутствуют, луговые единичны (2 вида — 1%).

В материалах ловушек доминируют степные *C. hungaricus gastridulus* F.W. (34%), *A. derculensis* K. A г п. (5,4%), *C. variolosa* F. (10,2%), что подчеркивает большую ксерофильность комплекса косимой степи, по сравнению с заповедной. Среди сорно-полевых видов доминируют *Calathus fuscipes* P k. (численность его в 2 раза ниже, чем на целине) и *C. ambiguus* P k. (14,3%). В пробах преобладают степные ксерофилы *Harpalus flavicornis* D e j (35%), *H. anxius* D ft. (7,5%), а также общие с целиной *H. vernalis* D u f t. (37%) и сорно-полевой *Amara aenea* D e g. (10%).

В соответствии с разнообразным влиянием распашки, выпаса, укоса на комплекс жужелиц целинной степи можно наметить последовательный ряд глубинных сукцессионных изменений, происходящих в асканийской степи: целинный некосимый невыпасаемый участок степи → постоянно косимый невыпасаемый → постоянно выпасаемый некосимый → полевые земли. К концу ряда изменения усиливаются соответственно усилению воздействия человека на биогеоценоз. Наименее значительны они на участках косимой степи, более сильные на пастбище, наибольшие в агроценозах, где формируется новый полевой комплекс жужелиц, коренным образом отличающийся от степного. Таким образом, фаунистические комплексы жужелиц являются индикаторами степени и направления изменения режима сельскохозяйственного использования участков.

## ЛИТЕРАТУРА

- Арнольди К. В., Шарова И. Х., Ключанова Г. Н., Бутрина Н. Н. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Стрелецкой степи под Курском и их сезонная динамика активности.— В кн.: Фауна и экология животных.— М.: Изд-во Москов. ун-та, 1972, с. 215—230.
- Бей-Биенко Г. Я. О некоторых закономерностях изменения фауны беспозвоночных при освоении целинной степи.— Энтومол. обозрение, 1961, 15, вып. 4, с. 763—765.
- Гиляров М. С. Закономерности формирования комплексов вредных насекомых при освоении целинных земель.— Журн. общ. биол., 1955, 16, вып. 6, с. 444—457.
- Григорьева Т. Г. О некоторых общих закономерностях формирования агробиоценозов и о принципах защиты растений на целинных землях.— Энтومол. обозрение, 1960, 18, вып. 4, с. 412—418.
- Дубровская Н. А. О полевых жужелицах Белоруссии.— Энтومол. обозрение, 1970, 49, вып. 4, с. 778—790.
- Иняева З. И. Изучение особенностей распределения личинок жужелиц в полевых угодьях.— Зоол. журн., 1963, 42, вып. 11, с. 1646—1651.
- Ключанова (Павлова) Г. Н. Изменение комплекса жужелиц Стрелецкой степи центрального черноземного заповедника под влиянием хозяйственной деятельности человека.— В кн.: Материалы IV Всесоюз. совещ. по пробл. почв. зоол. М.: Наука, 1972.— 72 с.
- Медведев С. И. К вопросу о происхождении энтомофауны парков Аскании-Нова.— Тр. Харьков. ун-та, 1950, 14—15, с. 67—88.
- Медведев С. И. Особенности распространения некоторых экологических форм насекомых в различных ландшафтно-географических зонах Украины.— Зоол. журн., 1954, 33, вып. 6, с. 1245—1263.
- Медведев С. И. Влияние освоения целинных земель на энтомофауну.— В кн.: Тез. докл. III эколог. конф., т. 4, М.: Наука, 1954 а, с. 202—207.
- Медведев С. Вопросы эколого-фаунистического районирования.— Тр. Харьков. ун-та, 1957, 30, с. 167—172.
- Медведев С. И. Основные изменения энтомофауны Украины в связи с формированием культурного ландшафта.— Зоол. журн., 1959, 23, вып. 1, с. 56—68.
- Медведев С. И. Значение заповедных и целинных участков для изучения закономерностей формирования антропогенных ландшафтов.— Вопросы экологии, 1962, 7, с. 111—113.
- Мордкович В. Г. Население герпетобийных жуков (Coleoptera, Carabidae, Tenebrionidae, Silphidae) в микроландшафтах Барабинской лесостепи и его изменение под влиянием хозяйственной деятельности человека.— Зоол. журн., 1964, 43, вып. 5, с. 680—694.
- Павлова Г. Н. Изменение комплекса жужелиц (Coleoptera, Carabidae) южной типчаково-ковыльной степи при ее искусственном восстановлении.— Зоол. журн., 1974, 53, вып. 7, с. 1023—1029.
- Павлова Г. Н. Изменение комплекса жужелиц при хозяйственном использовании и восстановлении асканийской типчаково-ковыльной степи.— В кн.: Материалы совещ. по пробл. почв. зоол.— Вильнюс: Наука, 1975, с. 13—14.
- Петрусенко О. А. До вивчення фауни жужелиць (Carabidae) Нижнього Придніпров'я.— В кн.: Зб. праць зоол. музею. К.: Наук. думка, 1969, № 33, с. 83—86.
- Петрусенко А. А. Эколого-зоогеографический анализ жужелиц лесостепной и степной зон Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Киев, 1971.— 25 с.
- Титова Э. В., Жаворонкова Т. Н. Влияние распахки целинной степи на состав и численность в популяциях жужелиц.— Тр. Всесоюз. энтомол. о-ва, 1965, 50, с. 103—120.
- Юрлова М. Н. Изменение почвенной фауны беспозвоночных в процессе освоения целинной степи под посевы сельскохозяйственных культур и влияние на нее методов обработки почвы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— М., 1969.— 21 с.
- Scheffner F. Über die Zu- und Abwanderung von Laufkäfer in Feldkulturen. Die neu Brehm-Bücherei. Pflanzenschutz, 1960, 12, S. 169—171.
- Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology.— Biol., 1948, ser. 5, p. 1—34.
- Tischler W. Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze.— Z. Morphol. und Ökolog. Tiere, 1958, 47, N 1, S. 54—114.

Сахалинский комплексный  
н.-и. институт

Поступила в редакцию  
10.V 1976 г.