

КОМПЛЕКСЫ ЖУЖЕЛИЦ АГРОЦЕНОЗОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ

С.А. Кривопалова¹

Изучен эколого-фаунистический состав комплексов жуужелиц агроценозов северо-востока Самарской области. Прослежен характер трансформации основных параметров карабидокомплекса в полевом севообороте "пропашные – пар – озимые". Комплексам жуужелиц агроценозов свойственна экологическая пластичность как ответ на антропогенные изменения условий обитания в ходе сельскохозяйственных работ.

Введение

Сельскохозяйственная деятельность человека вносит значительные и многофакторные изменения в биогеоценозы, непосредственно, либо косвенно влияет на почвообитающие организмы. В последнее время возрос интерес к изучению экологии жуужелиц в агроценозах. Этой теме посвящено значительное количество публикаций [1-5]. Являясь важнейшим компонентом почвенной мезофауны, жуужелицы образуют целостные комплексы, зависящие от почвенно-растительных и микроклиматических условий; высока роль жуужелиц как регуляторов численности почвенных беспозвоночных в агроценозах. Изучение структуры и динамики комплексов жуужелиц необходимо для понимания естественных регуляторных механизмов, совершенствования методов рационального землепользования, разработки биологических методов борьбы с вредителями культурных растений.

Фауна жуужелиц агроценозов Самарской области изучена недостаточно. Имеются работы Б.М. Шуровенкова [8] по жуужелицам степного Поволжья (Безенчук), А.В. Бушевой [1] о жуужелицах агроценозов центральных районов Самарской области. В нашу задачу входило изучение эколого-фаунистической структуры населения жуужелиц в агроценозах северо-востока Самарской области, а также выяснение закономерностей изменений комплексов жуужелиц в севооборотах.

Для решения поставленных задач осуществляли сбор жуужелиц в агроценозах, расположенных на северо-востоке Самарской области в Похвистневском районе на землях сельскохозяйственной артели "Буревестник" (с. Исаково). Данная местность входит в лесостепную зону Высокого Заволжья. Почвенный покров представлен в основном выщелоченными и типичными черноземами, главным образом тяжелого

¹ Кривопалова Светлана Анатольевна, кафедра зоологии, генетики и общей экологии, Самарский государственный университет

механического состава [6]. Для района исследования характерно разнообразие лесостепной растительности в сочетании со сложным мезорельефом, что определяет мозаичное расположение агроценозов и естественных биоценозов. Такие условия предполагают формирование богатых биоценологических комплексов и взаимное влияние естественных и антропогенных ценозов. Изучение жуужелиц в указанном районе тем более интересно и значимо, поскольку исследуемые агроценозы расположены в пределах особо охраняемой природной территории – Исаковского государственного комплексного заказника.

1. Материал и методы

Сбор жуужелиц проводили со 2-3 декады мая по сентябрь в 1996, 1997, 1998 гг. по стандартной методике с использованием почвенных ловушек Барбера. Жуужелиц отлавливали в посевах зерновых культур ярового и озимого типов, в пропашных культурах, в посевах многолетних кормовых трав, на парах, залежах 2-3-х летнего возраста.

При обработке материалов к супердоминантным видам отнесены такие, обилие которых составляло более 20% от общего числа жуужелиц, собранных в данном агроценозе; к доминантным – от 5 до 20%; к субдоминантным – от 2 до 5%; к редким малочисленным – менее 2%.

Жизненные формы имаго жуужелиц определяли в соответствии с классификацией И.Х. Шаровой [7].

2. Результаты исследования

2.1. Эколого-фаунистическая характеристика жуужелиц агроценозов северо-востока Самарской области

По предварительной оценке в агроценозах различных типов и некоторых прилегающих микростациях обнаружено 68 видов жуужелиц, относящихся к 24 родам. Объем родов принят по О.Л. Крыжановскому [9]. Наиболее многочисленными являются следующие виды, отнесенные к доминантным: *Poecilus cupreus* L. (относительное обилие этого вида на разных полях составляло от 36,1 до 91,9%), *Harpalus rufipes* Deg. (6,1-25,4%), *Calathus halensis* Schall. (8,8-19,2%), *Calosoma investigator* Ill. (6,9-15,1%), *Pterostichus melanarius* Ill. (до 13,4%), *H. distinguendus* Duft. (7,1%). В состав субдоминантов вошли: *Pterostichus macer* Marsh., *Synuchus vivalis* Ill., *H. affinis* Schrnk., *Harpalus calceatus* Duft., *Curtonotus aulicus* Pz., *Anysodactylus signatus* Pz. Остальные виды относятся к редким, крайне малочисленным.

Наибольшее видовое разнообразие жуужелиц характерно для залежей (более 30 видов), пропашных культур (посевы подсолнечника (26 видов) и яровых посевов пшеницы (25 видов)). Минимальное видовое разнообразие отмечено для чистого пара (12 видов). Наблюдаемое соотношение видового обилия в различных агроценозах отражает степень однородности биотопических условий.

Численное обилие максимально на парах и в посевах озимых, минимально в посевах многолетних трав, на залежах и на поле яровой пшеницы, которой предшествовали посевы многолетних трав.

В экологическом спектре по биотопическому преферендуму для изученных агроценозов наиболее типичны виды открытых пространств - лугово-полевые, полевые,

степные. Представляют научный интерес единичные находки обитателя полупустынь и пустынь *Polystichus connexus* Fourcr. и полупустынно-степного вида *Cymindis variolosa* F., отмеченного для Самарской области впервые.

В агроценозах единично встречались представители крупных лесных видов-эпигеобитонтов из родов *Calosoma* Web. и *Carabus* (L.) Thoms., что обусловлено близостью лесных биотопов и миграционной активностью жуков. Отмечены регулярные дневные миграции *Calosoma sycophanta* L. с опушки леса в близлежащие посевы зерновых. Таким образом, агроценозы предоставляют возможность расширения трофической и топической ниши для видов, населяющих другие биотопы.

Спектр жизненных форм жуžелиц, населяющих агроценозы в районе исследования, включает 10 групп. Во всех типах агроценозов наблюдается преобладание представителей класса зоофагов, включающего 7 групп - 54% видового и 78% численного обилий. Среди зоофагов по видовому и численному обилию преобладают стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные, составляющие в отдельных агроценозах до 30% (в среднем 26%) видового обилия и до 92% (в среднем 78%) численного обилия. Стратобионты-скважники подстилочные могут составлять до 24% видового обилия (в среднем 16%). По численному обилию эта группа незначительна. Миксофитофаги могут достигать 48% видового обилия (в среднем 46%) и 45% численного обилия (в среднем 22%). Среди миксофитофагов во всех биотопах по видовому обилию преобладают геохортобионты гарпалоидные, составляющие до 35% видового обилия, а по численному обилию - стратохортобионты (до 27%).

2.2. Трансформация комплексов жуžелиц в агроценозах

Изучение карабидокомплексов некоторых агробиоценозов в течение 3-х вегетационных периодов (1996-1998 гг.) позволило проследить их трансформацию при смене возделываемых на поле культур и соответствующих агротехнических приемов, которые изменяют почвенно-гидрологические условия на полях.

Рассмотрим трансформацию комплексов жуžелиц в ряду "пропашная культура (подсолнечник) – чистый пар – озимая культура сплошного сева (пшеница)". Анализ изменений фаунистической структуры позволил получить следующие результаты. Культура подсолнечника отличалась высоким видовым разнообразием (обнаружено 25 видов жуžелиц). При переходе к чистому пару количество видов сократилось в два раза (до 12 видов). В агроценозе перестали встречаться многие геохортобионтные и подстилочные виды мезофилы (*Amara equestris* Duft., *Curtonotus aulicus* Pz., *Harpalus calceatus* Duft., *H. zabroides* Dej.; *Pterostichus lepidus* Leske., *P. macer* Marsh., *Agonum gracilipes* Duft., *Synuchus vivalis* Ill., *Calathus melanocephalus* L., *C. ambiguus* Pk., *C. erratus* C.Sahlb.), для большинства из которых характерно осеннее размножение.

Последующий переход к культуре озимой пшеницы сопровождался повышением видового разнообразия жуžелиц до 20 видов. Численное обилие карабид резко возрастает при переходе от пропашной культуры к чистому пару (в 2,3 раза). Незначительный рост численного обилия продолжается при смене чистого пара озимой культурой пшеницы (в 1,1 раза).

Изменения затронули также структуру доминирования. *Poecilus cupreus* L. постоянно является супердоминантным видом, относительное численное обилие которого последовательно возрастает в ряду "пропашные - пар - озимые", составляя 36,1; 85,5; 91,9% соответственно.

Harpalus rufipes Deg.- супердоминантный в посевах подсолнечника (25,4%) - резко снижает численность на чистом пару, переходя в ранг субдоминантов (4,9%). В

последующей культуре озимой пшеницы этот вид становится доминантным (6,1%), однако не восстанавливает прежнего уровня численности, характерного для пропашной культуры.

Присутствующие в составе доминантных видов в посевах подсолнечника *Calathus halensis* Schall. (19,2%) и *Calosoma investigator* Ill. (6,9%) становятся редкими на пару и в озимой пшенице (0,4 и 0,1%).

Harpalus distinguendus Duft., будучи редким в пропашной культуре (0,5%), переходит в ранг доминантов, когда поле содержится как чистый пар (7,1%), и вновь снижает относительное численное обилие (до 0,2%) при засевании пара озимой пшеницей.

Анализ изменений, происходящих в спектре жизненных форм имаго жуужелиц при переходе от одного типа агрокультуры к другому, показал следующее. Спектр жизненных форм постоянно включает 5 основных экологических групп: зоофаги эпигеобионты ходящие крупные, стратобионты скважники подстилочные, стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные и миксофитофаги геохортобионты гарпалоидные, стратохортобионты. При этом зоофаги по видовому и численному обилию всегда преобладают над миксофитофагами.

Переход от пропашной культуры к чистому пару сопровождается сокращением числа видов – представителей класса зоофагов (от 13 до 7 видов) за счет стратобионтов скважников подстилочных. Последующий переход к озимой культуре вызывает увеличение числа видов зоофагов до 11, преимущественно за счет группы стратобионтов зарывающихся подстилично почвенных. Стратобионты скважники подстилочные также несколько увеличивают видовое разнообразие, однако их видовое обилие не достигает значения такового в пропашной культуре.

Число видов миксофитофагов сокращается в 2,4 раза при переходе от пропашных к чистому пару (от 12 до 5 видов) и вновь возрастает (до 9 видов) при переходе от пара к озимым.

Относительное численное обилие различных экологических групп также претерпевает значительные изменения. В классе зоофагов на фоне повышения относительной численности стратобионтов зарывающихся подстилично-почвенных (подсолнечник – 42%; пар – 84%; озимая пшеница – 92%), которое определяется ростом численности *Poecilus cupreus* L., происходит резкое снижение относительного численного обилия эпигеобионтов ходящих крупных (12,1; 0,4; 0,2%) и стратобионтов скважников подстилочных (20; 0,5; 0,4%). В классе миксофитофагов от пропашных к пару падает относительное численное обилие стратохортобионтов (от 23,8 до 6,5%) и возрастает доля геохортобионтов гарпалоидных (от 2,3 до 8,5%).

При переходе от чистого пара к озимым стратохортобионты практически не меняют относительной численности (6,5 и 6,0%), а для геохортобионтов гарпалоидных этот показатель резко сокращается (от 8,5 до 1,8%).

3. Обсуждение результатов

Наблюдаемые трансформации комплексов жуужелиц происходят, вероятно, в соответствии с изменениями микроклиматических условий и структуры верхнего слоя почвы в ходе агротехнических работ. Посевы подсолнечника характеризуются высоким проективным покрытием почвы и оптимальной для мезофильных видов жуужелиц влажностью. Многократная культивация верхнего слоя почвы (сплошная - перед посевом культуры; внутри- и междурядная – в начале вегетации подсолнечника) способствует созданию благоприятных условий для стратобионтных видов жуужелиц.

По мере роста и развития растений подсолнечника и сорных видов формируется богатая кормовая база для насекомых фитофагов и зоофагов. Образующаяся 2-3-х ярусная надземная структура растительного покрова и накопление растительного опада на поверхности почвы способствуют расширению жизненного пространства, занимаемого поверхностно-подстилочными, подстильно-почвенными и геохортобионтными жуžелицами. Таким образом, карабидокомплекс пропашных посевов подсолнечника отличается многообразием и оптимальным соотношением разных жизненных форм жуžелиц.

После уборки подсолнечника поле остается нераспаханным до начала июня следующего года, что способствует максимальному сохранению зимующих в почве яиц, куколок и имаго многих видов жуžелиц. Наиболее благоприятные условия зимовки, по-видимому, создаются для видов с весенним (*Poecilus cupreus* L., *Harpalus distinguendus* Duft., *Anisodactylus signatus* Pz.) и летне-осенним (*Harpalus rufipes* Deg.) сроками размножения.

Распашка поля под чистый пар производится в первой декаде июня. В результате падает абсолютная и относительная численности хортобионтных видов жуžелиц и продолжается рост показателей численности стратобионтов зарывающихся (определяющий вид *Poecilus cupreus* L.) и стратохортобионтов (*Harpalus rufipes* Deg.), достигающих максимума в третьей декаде июня. Доля стратобионтов-скважников подстилочных снижается. В июле, по мере отрастания корневищных сорных растений, на парах увеличивается доля геохортобионтов гарпалоидных (определяющий вид *Harpalus distinguendus* Duft.).

Во второй декаде июля поле начинают готовить к севу озимой культуры. Проводится глубокая культивация с целью разрыхления почвы и удаления отросших сорняков. В третьей декаде июля осуществляют сев озимой пшеницы и по мере отрастания всходов проводят прореживающую культивацию. Такая обработка почвы благоприятствует стратобионтам зарывающимся (*Poecilus cupreus* L.). А переход к малозасоренной пространственно-однородной монокультуре пшеницы подавляет хортобионтные виды жуžелиц, доля которых заметно снижается в следующем вегетационном сезоне, несмотря на отсутствие осенней вспашки поля с озимыми. В то же время доля стратобионтов зарывающихся продолжает в некоторой степени возрастать во второй год вегетации озимых, преимущественно за счет успешной перезимовки *Poecilus cupreus* L., размножившихся на пару, а также возвращения в состав карабидокомплекса стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных, характерных для посевов подсолнечника.

Отсутствие распашки и весенних обработок почвы, наряду с продолжением вегетации пшеницы после зимовки и развитием небольшого количества сорных растений, формирует более благоприятные (по сравнению с чистым паром) условия для мезофильных поверхностно-подстилочных и хортобионтных видов жуžелиц. Поэтому в озимой пшенице фаунистический состав комплекса жуžелиц вновь обогащается, однако численное обилие перечисленных групп остается невысоким.

Комплексы жуžелиц агробиоценозов северо-востока Самарской области отличаются значительным видовым многообразием и сложной эколого-фаунистической структурой, что обусловлено богатством местных экологических условий. Карабидокомплексам агроценозов свойственна экологическая пластичность в соответствии с антропогенным изменением условий обитания в процессе сельскохозяйственной деятельности.

Литература

- [1] Бушева А.В. Зоологическая характеристика лугов и агроценозов центральной зоны Куйбышевской области // Экология животных Поволжья и Приуралья. Куйбышев: Куйб. кн. изд-во, 1986. С.20-25.
- [2] Душенков В.М. Влияние почвенных условий на население жужелиц (Coleoptera, Carabidae) ржаного поля // Антропогенное воздействие на фауну почв. М.: МГПИ, 1982. С.81-86.
- [3] Душенков В.М. Особенности структуры населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) пахотных земель Подмосквья // Зоол. ж. Т.LXIII. Вып. 12. 1984. С.1814-1821.
- [4] Иняева З.И. Видовой состав и распределение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) полей // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. М.: Наука, 1983. С.98-107.
- [5] Касандрова Л.И., Золотова В.Г. Видовой состав и суточная активность жужелиц зернового севооборота в условиях лесостепи // Фауна и экология беспозвоночных животных. М.: МГПИ, 1984. С.87-98.
- [6] Почвы Куйбышевской области / Под ред. Г.Г.Лобова. Куйбышев: Куйб. кн. изд-во, 1984. 392с.
- [7] Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. 360с.
- [8] Шуровенков Б.Г. Полезные хищные энтомофаги и факторы, определяющие их эффективность // Энтотомол. обозр. Т.41. 1962. С.763-779.
- [9] A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae) / O.L.Kryzhanovskij, I.A.Belousov, I.I.Kabak, B.M.Kataev et al. Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 1995. 272 p.

THE CARABID COMPLEXES (COLEOPTERA, CARABIDAE) OF THE CULTIVATED LANDS IN THE NORTH-EAST OF SAMARA REGION AND THEIR AGRICULTURAL TRASFORMATION

S. Krivopalova²

Ecological and faunistic structure of population of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) on the cultivated lands in north-east of Samara Region was studied. Some peculiarities of the agricultural transformation of the ground beetle complexes were traced. The species diversity of carabid beetles decreases from cultivated crops to fallow lands and increases from fallow lands to winter crops. And their numbers increase in that sequence. Those changes are determined by soil-hydrologic conditions which are defined by regime of soil cultivation and kind of crops.

²Svetlana Krivopalova, departament of zoology, genetics and general ecology, Samara state university