

А.М. Сумароков

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA)
БИОЦЕНОЗОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ**

В настоящее время, когда адаптация различных видов живых организмов к антропогенным воздействиям приобретает все большие масштабы (Северцов, 1990), важнейшей и неотложной задачей современной биологической науки является всестороннее изучение характера изменений в структуре природных экосистем и их важнейших биотических компонентов. В этой связи при решении широкого круга вопросов, связанных с охраной природы, особую актуальность на ближайшую перспективу приобретает выяснение механизмов поддержания устойчивости экосистем, разработка теоретических принципов их функционирования, а также научных основ сохранения разнообразия биоты в условиях антропогенного воздействия на природные комплексы (Емельянов, 1999).

Сейчас практически нет биоценозов, которые в той или иной степени не испытали влияния такого воздействия. Это особенно характерно для степной зоны Украины и других степных регионов. Необходимо учитывать, что когда ботаники и зоологи характеризуют растительность и животный мир степной зоны, они возвращаются к прошлому, обобщая данные, полученные на очень немногих еще сохранившихся до сих пор изолированных степных участках. Но в настоящее время сплошной степной зоны как таковой в ее изначальном понятии нет, так как значительная площадь целинных степей распахана и занята посевами агрокультур, поэтому характеристика зоны дается по ее истории, а не по современному аспекту.

Многие экологи отрицают целесообразность и даже возможность изучения закономерностей изменения численности организмов на территориях, подвергшихся антропогенному воздействию. Непростительное пренебрежение к сельскохозяйственным угольям со стороны экологов и одновременно неприятие аграрниками проблем экологии привело к недооценке возможностей существования саморегулирующих механизмов в культурных ландшафтах, сходных с природными биоценозами. Последнее обстоятельство обусловило то, что без достаточных оснований об агроландшафтах сложилось представление как об искусственных, с простой структурой биоценозах, сильно обедненных по видовому составу составляющих их компонентов. При таком подходе эти структуры неизменно должны быть подвержены частым вспышкам размножения вредителей, для подавления которых необходимо обязательное применение во все возрастающих масштабах химических препаратов. Недопонимание проблемы вызвано в первую очередь тем, что в практике ведения сельского хозяйства основное внимание уделялось лишь фитофагам, повреждающим культурные растения или отдельным группам насекомых, обитающих на посевах тех

или иных культур. Детальных же многолетних исследований по изучению закономерностей формирования всей энтомофауны целостных агроландшафтов не проводилось.

Для восполнения этого пробела нами были проведены исследования по изучению видового состава и закономерностей формирования фауны насекомых степных природных и культурных биоценозов степной зоны Украины на примере одной из наиболее многочисленных по обилию и видовому разнообразию групп - жесткокрылых, или жуков (Coleoptera).

Место проведения и методика исследований

Работа выполнена в 1977-2001 гг. согласно программам исследований ВНИИ кукурузы и Института зернового хозяйства УААН. Исследования проводились в Днепропетровской, Кировоградской, Луганской, Запорожской, Николаевской, Херсонской и Одесской областях.

При учете численности насекомых использовались почвенные ловушки и ловчие канавки, проводились почвенные раскопки, сбор насекомых в подстилке, кошение сачком как в стационарных условиях, так и во время маршрутных обследований по общепринятым методикам (Гиляров 1965; Скугравы, Новак, 1961; Фасулати, 1971). При оценке видового сходства использовался коэффициент Соренсена (Уиттекер, 1980). Объектами наблюдений были разнотравные степные биоценозы, а также поля, засеянные озимыми пшеницей и рожью, ячменем, овсом, горохом, гречихой, сорго, кукурузой, подсолнечником, многолетними злаковыми (житняк, костер) и бобовыми (эспарцет, люцерна) травами и паровые поля.

Результаты и обсуждения

За весь период исследований в указанных выше биоценозах нами было собрано и определено более 600 тысяч экземпляров жуков, относящихся почти к 1100 видам из 50 семейств. Из них более половины видов впервые указаны для исследуемого региона, а один вид является новым для науки. Следует отметить, что довольно значительная часть собранного материала осталась пока неопределенной.

Анализ полученных данных показал, что фауны жуков, в частности фитофагов, выявленные на посевах отдельных культур в пределах севооборотов и трофически связанные с тем или иным видом растений, представляют собой аналоги этапов сукцессии естественных степных биоценозов. Об этом говорит тот факт, что по биотопической приуроченности более 50% видов жесткокрылых, обитающих на полях, относится к степным элементам, приспособленным к обитанию в довольно жестких условиях недостатка влаги. Поэтому, согласно нашим данным, более 85% зарегистрированных видов жуков по их отношению к условиям увлажнения являются мезофилам и мезоксерофилам.

Наиболее устойчивыми компонентами сравниваемых экосистем, характеризующими их особенности, являются обитатели почвы и напочвенного яруса, которые в определенной мере служат индикаторами условий обитания. Это особенно наглядно проявляется, если рассматривать фауну жесткокрылых, обитающих не на отдельных полевых культурах и даже не в конкретных севооборотах, а в их совокупности в

пределах более или менее сходных почвенно-климатических условий того или иного региона степной зоны Украины.

В результате наших многолетних исследований установлено, что на каждой из выращиваемых в исследуемом регионе культуре и на степных разно-травных участках обитает от 430 до 520 и более видов жуков. Полученные данные опровергают существующее до сих пор представление о видовой бедности агроландшафтов по сравнению с естественными степными биотопами. Другое дело, что наблюдаются существенные различия в качественном аспекте видового разнообразия фауны жесткокрылых сравниваемых биоценозов, но они обусловлены требованиями тех или иных видов к условиям мест обитания. Вместе с тем нами установлено, что между указанными биотопами существует тесная взаимосвязь, выраженная в постоянной двухсторонней миграции популяций жуков. Подтверждением этому служит коэффициент сходства видового состава жуков, обитающих в сравниваемых биоценозах, находящийся в пределах 38.4-45.5%.

Одними из наиболее стабильных признаков агроценозов является взрыхленное состояние почвы и выращивание определенного, хотя и довольно разнообразного для различных регионов видового набора растений. Биоразнообразие фауны жесткокрылых и других насекомых в указанных ценозах обусловлено как историей их формирования, так и естественным отбором. В данных экологических условиях наиболее приспособленные виды жуков стали доминирующими по численности за счет широкой экологической пластичности и приспособленности к обитанию в разрыхленной почве.

Согласно результатам наших исследований основу фаунистических комплексов жесткокрылых, обитающих на полях, составляют именно такие аборигенные группировки, не зависящие от вида возделываемой культуры (Сумароков, 1991). Эти комплексы на протяжении всех лет исследований были относительно стабильными по численному обилию и видовому составу. Практически на посевах всех культур встречалось 93-115 видов жуков. Среди них наиболее постоянными обитателями полей были зоофаги из семейств Carabidae, Staphylinidae, Histeridae и др., а также сапрофаги из семейств Silphidae, Scarabaeidae (*Aphodius*, *Onthophagus*) и др. Развитие этих жуков практически полностью связано с почвами полей. Установлено, что коэффициент общности видового состава данной группы между отдельными элементами (полями, занятыми разными культурами) севооборотов агроландшафта исследуемого региона находился в пределах 58-87%. Ко второй, менее стабильной группе, принадлежали виды жуков, которые относительно длительный период своего развития связаны с той или иной культурой и трофически зависят от них (большинство видов щелкунов, ряд видов жужелиц, пластинчатоусых и др.). И, наконец, третью группу составляли виды жесткокрылых, которые в разные периоды вегетации растений мигрировали на посевы из других биоценозов для питания или размножения. Примерно такая же закономерность наблюдалась и в степных разнотравных биотопах.

По определению М. С. Гилярова (Тишлер, 1971), биоценоз можно охарактеризовать как совместную встречаемость организмов, способных обитать в данных условиях и образующих взаимосвязанные комплексы, основанные в первую очередь на пищевых отношениях. Такая совокупность организмов либо складывается исторически, либо закономерно возникает на основе уже сложившихся комплексов организмов при тех изменениях биотических и абиотических факторов среды, которые вызываются

внешними для данного биоценоза условиями, в частности, антропогенной деятельностью.

В аспекте этого определения можно сформулировать следующие положения. Во-первых, культурные ландшафты существуют на местах, где ранее находились степные целинные биоценозы. Во-вторых, на протяжении довольно длительного процесса сукцессии целинных степей в результате антропогенной деятельности произошло приспособление первичных комплексов организмов к новым условиям обитания, в результате чего сложились группировки, являющиеся в известной степени индикаторами данных мест. Разница между такими биоценозами и биоценозами целинных участков в настоящее время обусловлена степенью антропогенного воздействия на них.

В заключении следует перейти к характеристике наиболее важного момента, на основании которого большинство экологов отказывают культурным ландшафтам в способности поддержания ими динамического равновесия за счет внутренних регулирующих механизмов. О причинах подобных рассуждений уже указывалось в начале работы. Из литературных источников и собственных данных известно, что при широкомасштабном применении инсектицидов широкого спектра действия для защиты посевов от вредной энтомофауны происходит гибель не только целевых объектов, но и значительного количества полезных насекомых. Однако выработавшийся за долгие годы стереотип отношения к агроландшафтам как к искусственным и неполноценным биоценозам оправдывал тактику массированного инсектицидного прессинга.

Сложившиеся уникальные обстоятельства, связанные с экономическими трудностями последних лет, позволили нам проанализировать и пересмотреть эту позицию. Согласно статистическим данным, за последние 10-12 лет объем применения инсектицидов и других пестицидов для защиты посевов полевых культур от вредных организмов в Украине снизился более чем в 10 раз по сравнению с предыдущим периодом и в настоящее время имеет тенденцию к дальнейшему снижению. Но на этом фоне не произошло ожидаемого существенного увеличения численности и усиления вредоносности фитофагов на посевах большинства культур, возделываемых в регионе. Вместе с тем, как мы отмечали ранее (Сумароков, 2001), за этот промежуток времени численность энтомофагов (особенно хищных жужелиц) на полях увеличилась в 4–42 раза. В связи с этим становится очевидным, что на уменьшение пестицидной нагрузки на поля культурных посевов последние среагировали изменением структуры обитающих в них популяций насекомых и в создавшихся условиях самостоятельно стабилизировали экологическую ситуацию на уровне динамического равновесия, обеспечивающего стабильность экосистемы. Следует также отметить, что при этом произошли изменения и в межпопуляционной структуре энтомокомплексов, о чем свидетельствует появление на полях некоторых видов энтомофагов (жужелицы из родов *Chlaenius*, *Brachinus* и др.), которые ранее практически не встречались в агроландшафтах региона. Структурные изменения коснулись и других трофических групп жуков, обитающих в посевах. Так, например, произошло существенное увеличение (в 1.5–3.2 раза) численности жуков-сапрофагов из семейств Silphidae, некоторых видов из Scarabaeidae, Elateridae и др., играющих важную роль в трансформации органических остатков, в частности, и в протекании процесса круговорота веществ в целом.

Результаты проведенных нами исследований позволяют полагать, что существующая до настоящего времени концепция широкомасштабного применения инсектицидов для предотвращения потерь урожая от вредителей является несостоятельной, так как наиболее существенным фактором, дестабилизирующим поддержание функционального равновесия в культурных биоценозах, является использование пестицидов. При уменьшении их использования аграрные экосистемы в достаточно широком диапазоне способны самостоятельно поддерживать динамическое равновесие внутри системы и предотвратить массовое размножение тех или иных видов вредных организмов без применения химического метода.

Из этого следует, что в аспекте природоохранных мероприятий необходимо сохранение видового разнообразия энтомофауны, особенно полезной, не только в заповедных участках и на существующих остатках естественных разнотравных биотопов, но и на полях культурных агроландшафтов. Для этого при создании новых и усовершенствовании существующих систем защиты посевов от вредных организмов необходимо проведение долгосрочного мониторинга за изменением численности всей энтомофауны агроценозов, на основе которого следует планировать первоочередное проведение агротехнических приемов, использование биологического и других нехимических методов. Использование химического метода должно носить строго подчиненный характер – применение инсектицидов допустимо только в случае крайней необходимости и с учетом установленных экономических порогов численности вредителей при угрозе значительных потерь урожая и при невозможности самостоятельного поддержания численности фитофагов природными популяциями энтомофагов на безопасном уровне.

На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы.

За весь период исследований в различных степных биоценозах зафиксировано около 1100 видов жесткокрылых из 50 семейств. Из них более половины впервые указаны для исследуемого региона, а один вид является новым для науки.

Очевидно, что колеоптерофауна агроландшафтов степной зоны Украины является производной от энтомофауны целинных участков. Об этом говорит тот факт, что по биотопической приуроченности более 50% видов жесткокрылых, обитающих на полях, относится к степным элементам.

Установлено, что на посевах каждой из выращиваемых культур и на степных разнотравных участках обитает от 430 до 520 и более видов жуков, что опровергает существующее до сих пор представление о видовой бедности агроландшафтов по сравнению с естественными степными биотопами.

Результаты исследований позволяют полагать, что существующая до настоящего времени концепция широкомасштабного применения инсектицидов для предотвращения потерь урожая от вредителей является несостоятельной, а наиболее существенным фактором, дестабилизирующим поддержание функционального равновесия в культурных биоценозах, является использование пестицидов. При существенном уменьшении их использования такие экосистемы в достаточно широком диапазоне способны самостоятельно поддерживать динамическое равновесие внутри системы и предотвратить массовое размножение тех или иных видов вредных организмов. Химический метод защиты растений должен носить строго подчиненный характер, применение инсектицидов допустимо только в случае крайней необходимости с учетом установленных экономических порогов численности вредителей, при угрозе

значительных потерь урожая и невозможности самостоятельного поддержания численности фитофагов на безопасном уровне силами собственных популяций энтомофагов.

Литература

- Гиляров М.С.** Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука. 1965. 275 с.
- Емельянов И. Г.** Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. Киев, 1999. 168 с.
- Северцов А. С.** Внутривидовое разнообразие как причина эволюционной стабильности // Журн. общей биологии. 1990. Т. 51, № 5. С. 579-589.
- Скугравы В., Новак К.** Изучение энтомоценозов полевых культур // Энтномол. обозрение. 1961. Т. 40, №4. С. 807-814.
- Сумароков А. М.** Закономерности формирования фауны жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в полевых агроценозах степной зоны Украинской ССР // XII Международный симпозиум по энтомофауне Средней Европы. 1988. Киев: Наукова думка, 1991. С. 424-426.
- Сумароков А. М.** Экологическая оценка снижения уровня применения инсектицидов на энтомофауну агроценозов Степи Украины // Екологія кризових регіонів України. Тез. доповідей міжнародної конф. Дніпропетровськ, 17-20 вересня 2001 р. Дніпропетровськ, РВВ ДНУ. 2001. С. 96.
- Тишлер В.** Сельскохозяйственная экология. М.: Колос. 1971. 455 с.
- Уиттекер Р.** Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс. 1980. 320 с.
- Фасулати К. К.** Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.