

## ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В АГРОЦЕНОЗЕ

А.М.Ковригина, М.С.Брыкалова

Самарский педагогический университет, г.Самара

Беспозвоночные в агроценозах имеют важное значение. Изучение видового состава, сезонной и суточной динамики, адаптаций позволяет уточнить биоценотические связи, установить время использования инсектицидов с целью сохранения полезной фауны.

В связи с тем, что многие беспозвоночные являются хорошими биоиндикаторами, изучение их видового состава, численности и активности позволяют судить о влиянии антропогенных воздействий, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей.

Для достижения поставленных задач нами использовался широко известный в мировой практике и получивший широкое признание метод почвенных ловушек (Гиляров, Криволицкий, 1985). Они в количестве 40 устанавливались на участке (пар) площадью 32 м<sup>2</sup> в шахматном порядке.

Исследования проводились с 30 мая по 15 сентября в течение 1997-1999 гг. в окрестностях совхоза «Волгарь» Куйбышевского района г. Самары на дачном участке площадью 500 м<sup>2</sup>, на котором расположены дом, гараж, парник и надворные постройки. На участке располагались отделы: овощной, плодово-ягодный, декоративный и пар. Севооборот в годы исследования не менялся.

Для выявления динамики суточной активности мезоэнтомофауны сбор материала проводился два раза в месяц в одно и то же время. Для изучения суточной активности выборка материала из ловушек проводилась в середине лета (15.07) в течение трех лет.

За годы исследования собрано 2057 беспозвоночных, относящихся к одному типу - Arthropoda, трем подтипам - Branchiata, Chelicerata и Tracheata, четырем классам - Crustacea, Myriapoda, Arachnida, Insecta, семи отрядам - Isopoda, Geophilomorpha, Aranei, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Orthoptera и 15 видам: *Oniscus asellus* L., *Geophilus longicornis* L., *Misumela vatia* Cl., *Xysticus* sp., *Steadota bipunctata* Cl., *Leptinotarsa decemlineata* Say., *Coccinella septempunctata* L., *Silpha carinata* Hbst., *Zabrus tenebrioides* Goeze., *Carabus hortensis* L., *C. violaceus* Dej., *Formica sanguinea* Latr., *Lasius niger* L., *Pyrrhocoris apterus* L., *Gryllotalpa gryllotalpa* L. Доминировали представители класса насекомые - 96,3%, малочисленны паукообразные - 2,5%, ракообразные - 0,9% и многоножки - 0,19%. Среди насекомых самыми активными были жуки (6 видов) четырех семейств Carabidae, Silphidae, Chrysomelidae и Coccinellidae; перепончатокрылые и клопы представлены одним семейством - Formicidae и Рутчосогиды соответственно.

Ритмичность - особенность многих биологических процессов и явлений. Одни биологические ритмы относительно самостоятельны, другие ритмы соответствуют периодической смене внешних условий. Таковы суточные, сезонные ритмы, связанные с изменениями солнечной активности, с периодичностью морских

приливов и отливов и т.д.

Самые разнообразные процессы, протекающие в живом организме, так или иначе, вовлекаются в суточную ритмику. Можно говорить о суточном ритме активности, питания, поглощения кислорода, о суточном перемещении пигмента в сложных глазах насекомых и т.п.

Одни исследователи считают, что ритм - непосредственная реакция на изменение условий. Другие считают, что естественный биологический ритм длительно сохраняется при самых различных сочетаниях условий. Ритм, по их мнению, самостоятельная функция организма, зависящая от внутренних факторов, а влияние внешних условий на ритм - косвенная. Третья группа авторов считает, что ритмы, обусловлены сочетанием внутренних и внешних условий (Чернышов, 1960).

В годы исследования выявлены годовые, сезонные и суточные колебания численности беспозвоночных в изучаемом агроценозе.

В середине второй декады июля 1997-1999 гг., численность *Z.tenebrioides* колебалась в пределах 38,8%, 35,8% и 44,0% соответственно. Хлебная жужелица тесно связана с обрабатываемыми землями, где имеет устойчивую кормовую базу, а погодные условия не могут резко и значительно снизить плотность ее популяции.

В конце третьей декады июля 1999 г. по сравнению с соответствующим периодом предыдущего произошло снижение численности с 84,4% до 53%, в середине второй декады августа произошло постепенное увеличение ее численности с 50% до 59,7%. В третью декаду августа 1999 г. по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года наблюдалось увеличение численности с 42,9% до 70,0% соответственно. Такая закономерность свойственна многим насекомым и связана с биологией размножения.

Отмечая сезонный характер, хлебную жужелицу можно отнести к устойчивому типу, так как ее численность высока в течение всего вегетационного периода.

Отмечены незначительные колебания численности *F. sanguinea* и *L. niger* в середине второй и третьей декад июля 1997 г. в середине второй декады августа отмечено увеличение численности *F.sanguinea* - до 17,3% и уменьшение *L.niger* - до 3,06%, в 1999 г. наоборот: с 3,06% до 19% соответственно.

Численность *P.apterus* в середине второй декады июля во все годы исследований менялась незначительно: 8,9%, 5% и 6,5% соответственно. Такая же закономерность прослеживалась в третьей декаде 1998-1999 гг.: от 3,0% до 4,8%. Уменьшение численности зарегистрировано во второй декаде августа 1999 г. по сравнению с соответствующим периодом 1997 г. (с 5,1% до 1,6%).

Все фоновые виды имеют относительно устойчивый тип динамики численности.

Следует иметь в виду то обстоятельство, что какими бы не были у вида особенности его динамики, рост его численности всегда представляет собой случай потери контроля со стороны гомеостатических механизмов экосистемы. В их качестве выступают живые организмы - создатели и потребители органической материи, так как они обладают обратной связью.

В придании прочности экосистемам выдающаяся роль принадлежит насекомым (Бей-Биенко, 1980).

Ритм жизненных процессов у насекомых всегда зависит от внешних условий и от внутренней «эндогенной» ритмики (Чернышов, 1960).

Главнейшим экологическим фактором, от которого зависит ритм суточной активности насекомых, является температура. Зависимость жизнедеятельности насекомых от температуры среды легко проследить по изменению их активности в течение суток. У *Z. tenebrioides* отмечены два пика суточной активности: максимальный в утренние и вечерние часы. В полдень, когда температура в воздухе и на почве достигает максимума, происходит резкий спад активности вплоть до полного прекращения движения.

Суточная активность муравьев *L. niger* меняется значительно. У клопа-солдатика не выявлено резко выраженных минимумов и максимумов активности в течение суток, только в жаркие полуденные часы она становится минимальной и даже прекращается.

Анализируя активность беспозвоночных на уровне отряда, установлено, что жуки в 1997 и 1999 гг. доминировали над клопами и муравьями в утренние часы (50% и 47,8% соответственно), в 1998 г. они незначительно (на 6,4%) уступали перепончатокрылым.

В период с 18 до 21 часа во все годы исследования шло постепенное уменьшение численности представителей отрядов в таком порядке: жуки - перепончатокрылые - клопы: 1997 - 67,6%, 28%, 3%, 1998 г. - 52,8%, 43,8%, 2,3%, 1999 г. - 58%, 35,5%, 4,3% соответственно.

В дневные часы (12<sup>00</sup>-17<sup>00</sup>) наиболее активны перепончатокрылые (43,7%, 53,3% и 57,9% соответственно), что связано с интенсивной фуражировочной активностью муравьев. В это время отмечалась незначительная активность клопов-солдатиков. Минимальную активность при движении по почве проявляли и паукообразные - 6,25% (1997 г.). Многоножки - геофилы зарегистрированы в ловушках в утренние и вечерние часы - 0,6% и 1,5% соответственно, в 1998 г. они обнаружены в ловушках только в утренние часы - 0,8%. Редко попадали в ловушки на исследуемом участке медведки: 1997 г. - 0,6%, 1998 г. - 2,34% и 1999 г. - 1,4% от всей мезофауны. Ракообразные (мокрицы) проявляли активность ночью и в ранние утренние часы: в годы исследования их доля составила 1,2%, 0,4% и 0,5%.

На суточную активность насекомых оказывают влияние и другие абиотические факторы. По данным Ю.С.Тарбинского (1967), избыточная влажность действует на активность муравьев, жуков и клопов отрицательно особенно при умеренных и низких температурах. В тоже время при высоких температурах по-

вышенная влажность на снижение активности заметного влияния не оказывает.

Благодаря суточной ритмике насекомое не вылетает при случайном несвоевременном провокационном наступлении подходящих условий, кроме того, суточная ритмика обеспечивает наибольшую вероятность встречи полов (Чернышов, 1960).

Ритм вырабатывается исторически под влиянием внешних условий; они же его постоянно контролируют и дополняют.

Сезонная активность беспозвоночных динамична и подвергается определенным колебаниям. Весной нами зарегистрированы в ловушках 14 видов, летом - 15 видов и осенью - всего 3 вида (имаго и личинки хлебной жужелицы и муравьи). Весной из ловушек извлечено 134 экземпляра, летом - 867 и осенью - 33. Увеличение численности беспозвоночных в летний период в 6,5 раза произошло за счет колорадского жука (с 1 особи до 42), личинок и имаго жужелиц (с 21 до 458 экз.), муравьев с 28 до 223, мокриц - с 3 до 8, жуков - с 12 до 34, а численность мертвоедов снизилась с 63 до 54. Жужелица садовая извлечена из ловушек только летом (2 особи), жужелица золотоямчатая - по одной особи весной и летом.

Интересно, что в разное время года (весна - лето - осень) улавливаемость хлебной жужелицы на стадии имаго составила 13, 444, 17 экземпляров и личинок - 8, 14 и 3 экземпляра соответственно.

В указанные сезоны года улавливаемость *F. sanguinea* составила 8, 57 и 5 особей, а *L. niger* - 20, 166 и 8 особей.

Анализируя сезонную активность *Z. tenebrioides*, можно отметить, что улавливаемость ее постепенно увеличивается и достигает своего максимума в середине второй декады августа. Затем она постепенно снижается и в середине второй декады сентября достигает своего минимума, как и у *L. niger*. Осенью по сравнению с летним периодом численность в ловушках хлебной жужелицы снизилась в 22,9 раза, муравьев - *L. niger* - в 20,7 раза и *F. sanguinea* - в 11,4 раза. В целом, к осеннему периоду численность беспозвоночных в ловушках резко (в 26,3 раза) снижается.

Динамика активности *P. apterus* в начале наблюдений постоянна, затем постепенно нарастает и достигает максимума в третьей декаде июля; с начала августа отмечено снижение их активности.

В весенние и осенние периоды в условиях континентального климата Среднего Поволжья в ночное время из-за низкой температуры насекомые, как и другие беспозвоночные, не проявляли активности.

В летнее время наблюдалась максимальная активность беспозвоночных животных, причем одни из них активны в утренние и вечерние часы, другие - днем, третьи - ночью, четвертые - в течение всего времени суток.

Ритмика активности беспозвоночных животных лабильна и может быть сдвинута на тот или иной промежуток времени, характеризующийся наиболее благоприятными внешними условиями.

Данные колебания имеют большое значение в микроэволюционном процессе, так как меняется набор мутаций и их концентрация в популяциях; в результа-

те выживут наиболее адаптированные организмы. риала.  
Они являются поставщиками эволюционного мате-

### ЛИТЕРАТУРА

Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. М.: Высшая школа, 1980.

Гиляров М.С., Криволуцкий Д.А. Жизнь в почве. М.: Наука. 1985. 191 с.

Тарбинский Ю.С. Влияние аутоэкологических факторов на активность муравьев // Муравьи и защита леса. М., 1967. С. 48-50.

Чернышов В.Б. Проблема суточных ритмов у насекомых // Журнал общей биологии. Т. 21. №6, 1960. С.455-459.