

УДК 595.7:574.474

**НИЗКОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ  
ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ОТДЕЛЬНЫХ БИОТОПАХ  
КАК ВОЗМОЖНАЯ ОСНОВА УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМЫ**

**В. Б. Чернышев, В. М. Афонина**

*Московский государственный университет, Москва, Россия, tshern@yandex.ru*

**LOW BIODIVERSITY OF ARTHROPODS IN SOME BIOTOPES  
MAY BE A BASE FOR STABILITY OF ECOSYSTEM AS A WHOLE**

**W. B. Tshernyshev, V. M. Afonina**

*Moscow State University, Moscow, Russia, tshern@yandex.ru*

Положительная связь между биоразнообразием и устойчивостью экосистемы в настоящее время является аксиомой в биологии. Низкое биоразнообразие обычно сопровождается появлением доминирующих массовых видов (Одум, 1975; Столяров, 1999; Чернышев, 2001). Однако, на основании наших более поздних наблюдений (Чернышев, Афонина, 2007), мы полагаем, что именно низкое биоразнообразие в некоторых, находящихся рядом биотопах может привести к увеличению устойчивости всей экосистемы в целом. Представим себе два таких биотопа с различной растительностью и, соответственно, с разными комплексами фитофагов. Если они оба отличаются низким биоразнообразием, то велика возможность массового размножения в них фитофагов некоторых видов. Естественно, будет различной и привлекательность этих фитофагов для хищников и паразитов. Вполне вероятно массовое размножение и энтомофагов в одном из этих биотопов, который тогда будет «рассадником» хищников и паразитов для всей экосистемы.

Большое же биоразнообразие в пределах биотопа не допустит массового размножения ни фитофагов, ни энтомофагов и сделает мало вероятной компенсацию исходно пониженной устойчивости соседнего биотопа, например, поля.

Биоразнообразие насекомых на посевах культурных растений всегда ниже, чем в природных биотопах из-за монокультуры растений, а также различных сельскохозяйственных мероприятий, прежде всего, использования пестицидов и распахивания полей.

На основании этого часто делался вывод (Арнольди, Арнольди, 1963) о невозможности автоматического регулирования агроэкосистемы (агробιοοсеноза в понимании этих авторов). Тем не менее, многолетний опыт растениеводства показывает, что в некоторых случаях такое саморегулирование все же возможно, прежде всего, за счет миграций насекомых из соседних биотопов, в том числе и с других полей. Ранее сообщалось (Ниязов, 1992), что поля с люцерной – хорошие источники хищников для расположенного рядом хлопчатника. Особенно четкий эффект имел место при скашивании люцерны. Фитофаги, живущие на этих бобовых растениях, не могли существовать на хлопчатнике, а энтомофаги сразу же уходили на хлопковые поля. Количество хищников на хлопчатнике при этом резко возрастало, что приводило к сдерживанию численности вредителей на этой культуре.

Каковы же основные природные источники энтомофагов в агроэкосистемах? Согласно нашим представлениям (Чернышев, 2001), агроэкосистема складывается, как минимум, из трех биотопов, резко отличающихся друг от друга по размерам, пространственному размещению и геоботаническим характеристикам: поле, лесополоса или лес, а также полевая обочина (узкая полоса травянистой растительности между полем и ближайшим биотопом).

Поле всегда отличается низким биоразнообразием членистоногих, лес – значительно более высоким. Обочина же, в норме заселенная природным комплексом растений, и, если она при этом не обрабатывается гербицидами, как правило, выделяется высоким биоразнообразием. Именно обочина служит местом укрытия для хищных и паразитических членистоногих в неблагоприятный сезон, а также при обработке поля пестицидами.

Насекомые-фитофаги почти всегда являются хорошими мигрантами, и, поскольку из-за севооборота каждый год вынуждены искать новое поле с необходимыми для них растениями, меньше нуждаются в укрытиях, расположенных поблизости от поля. Наоборот, энтомофаги, часто менее специализированные по отношению к своим жертвам, обычно не нуждаются в дальних миграциях, поэтому на протяжении многих лет зимуют на обочинах одного и того же поля.

Биоразнообразие членистоногих на поле обеспечивается, прежде всего, за счет их миграций с обочин. Как показывают наши данные (Чернышев, 2001), весной они переходят с обочин (места зимовки большинства из них) на края поля, а затем постепенно перемещаются по направлению к его центру.

По-видимому, повышенная температура и низкая влажность воздуха на поле неблагоприятны для большинства насекомых-энтомофагов и, в результате, до центра поля добираются очень немногие из них. Фитофаги же – хорошие мигранты, многочисленны при любых условиях. Особые преимущества получают сосущие фитофаги, которым всегда доступна влага кормового растения. В результате, многие фитофаги способны интенсивно заселять и центр поля. Кроме того, в центре их гибель меньше из-за снижения там пресса паразитов и хищников (Чернышев, 2001; Афонина и др., 2004).

Мы обнаружили (Чернышев, 2001), что плотность популяций энтомофагов постепенно снижается от края поля. Уже на расстоянии около 100–200 м вглубь поля их численность почти равна нулю. Следовательно, небольшое поле, площадью 10–15 га, если вокруг него сохраняются обочины или природные открытые биотопы, во многих случаях способно в той или иной степени к саморегулированию. В целом, для такой экосистемы, благодаря миграциям энтомофагов, прежде всего с обочин, будет иметь место высокий уровень биоразнообразия.

Наоборот, большие поля, типичные для юга России и для Украины, лишь в редких случаях могут быть обеспечены в достаточном количестве энтомофагами. Обочины малы по площади и удалены от центра такого поля.

Вопреки распространенным представлениям (Чернышев, 2001), по нашим более поздним данным, любые устойчивые биотопы с высоким биоразнообразием, по-видимому, не способны продуцировать избыточное количество естественных врагов, которое необходимо для регулирования численности вредителей на поле. Наоборот, неустойчивые биотопы, допускают массовое размножение фитофагов и, соответственно, могут привести к резкому увеличению численности энтомофагов, которые будут способствовать повышению устойчивости всей системы.

Пример создания такого неустойчивого биотопа в пределах агроэкосистемы описан нами на основе наблюдений, проведенных в Краснодарском крае (Чернышев, Афонина, 2007). На поле подсолнечника были созданы полосы, идущие от его края вглубь посевов, засеянные белым донником. Однако эти полосы сильно заросли амброзией. Растения других видов на полосах встречались единично.

На таких полосах количество видов насекомых было очень небольшим, но резко доминировали несколько видов. Среди фитофагов это были имаго амброзиевого листоеда – *Zygogramma suturalis* F. На один взмах энтомологическим сачком на полосах в среднем вылавливали  $1,96 \pm 0,32$  жука. На амброзии были найдены в изобилии также и личинки этого вида. На лугу, где не было амброзии, эти жуки отсутствовали. Кошением на полосах вылавливали в больших количествах хищных клопов *Nabis ferus* L. – в среднем  $1,07 \pm 0,23$  особи на один взмах сачка. Вдали от поля на лугу, который является устойчивой экосистемой и обладает высоким биоразнообразием, этот показатель для клопов был значительно ниже –  $0,07 \pm 0,06$ .

В сборах почвенными ловушками на полосах резко преобладал крупный хищник – жужелица *Calosoma auropunctatum* Herbst. На полосах его уловы за одни ловушко-сутки в среднем были равны  $2,95 \pm 1,34$  жука, на лугу эти жуки отсутствовали. По-видимому, на полосах их привлекал амброзиевый листоед, служивший пищей для этих хищников. К сожалению, основной культурой в нашем эксперименте был подсолнечник, на котором эффект повышения уровня численности энтомофагов на полосах с травянистой растительностью по техническим причинам оказалось невозможным проследить.

Тем не менее, мы предполагаем, что создание на поле или поблизости от него участков с иной растительностью и с малым общим биоразнообразием может способствовать увеличению устойчивости всей агроэкосистемы в целом за счет повышения численности хищников и паразитов.

