

УДК 632.937

СТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ РОЛЬ ЭНТОМОФИЛЬНЫХ КУЛЬТУР В АГРОЦЕНОЗЕ ЯБЛОНЕВОГО САДА

© 2007 г. В.И. Исмаилов¹, В.Е. Болахоненков¹, А.А. Костылев¹

Выявлены три группы паразитов по характеру приуроченности развития олигофагов и поведения имагинальной фазы к развитию основных хозяев в агроценозе яблоневого сада. На основании данных полевых опытов показано, что правильное чередование культур в севообороте положительно влияет на развитие антагонистов и приводит к исчезновению фитопатогенных организмов в агроценозах. Применение метода сезонной колонизации позволяет эффективно бороться с вредителями яблоневого сада.

Обширные материалы, накопленные в области экологии вредных и полезных видов насекомых, в частности паразитических организмов, а также практика биологической защиты садов от вредителей позволяют в определенной степени решить задачу формирования агробиоценозов, в которых достигается максимальное накопление энтомофагов [1–3].

Основными критериями эффективности методов борьбы с вредителями являются степень подавления вредителя биологическим агентом и период длительности воздействия последнего; затраты средств и труда на проведение защитных мероприятий. В связи с этим на первом этапе необходимо, учитывая биологические закономерности формирования и функционирования энтомоценоза, проводить биоценотическую оценку взаимосвязей между системами защиты. На основе выявленных принципов управления энтомоценозом яблоневого сада была определена роль агротехнических мероприятий в регулировании численности и вредоносности фитофагов и предложены приемы активизации природных популяций энтомофагов путем улучшения условий дополнительного питания взрослых паразитов, управления их поведением [4, 5].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектами исследований были агроценозы яблоневого сада Ростовской области.

В период 2003–2004 гг. был заложен и проведен опыт по изучению эффективности энтомо-

фильных культур в привлечении энтомофагов при их полосных посевах в междурядьях сада. Опыт включал следующие варианты размещения культур в севообороте яблоневого сада:

- 1) люцерна 1-го года,
- 2) люцерна 2-го года,
- 3) озимый рапс,
- 4) гречиха,
- 5) яровой рапс.

Все возделываемые энтомофильные культуры различаются сроками и продолжительностью периодов цветения.

При проведении полевого опыта учитывались биологические и агроценотические особенности возделываемых энтомофильных культур. Все полученные результаты обрабатывались статистическими методами [6, 7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований были выявлены три группы паразитов по характеру приуроченности развития олигофагов и поведения имагинальной фазы к развитию основных хозяев в агроценозе яблоневого сада.

К первой группе отнесены виды паразитов, самки которых вылетали с незрелыми яйцами задолго до появления заражаемых ими фаз развития хозяина и без питания гибли через 1–2 дня. Дополнительное питание продлевало их жизнь, обеспечивало созревание, встречу с хозяином и откладку яиц.

Во вторую группу входили виды паразитов, которые вылетали вполне готовыми к откладке яиц намного раньше требуемых для заражения фаз развития хозяина. При нектарном питании яйцекладка и продолжительность фазы яйца

¹ Всесоюзный научно-исследовательский институт биологической защиты растений, Краснодар.

этих видов увеличивались с 1–2 дней до 30–40 дней, а плодовитость в 1,5–3 раза.

Третью (промежуточную) группу составляли паразиты с неполной синхронностью развития с основным хозяином, для которых жизненно необходимы условиями были, как и для 1-й группы, дополнительное углеводное питание и яйцекладка с небольшим количеством яиц.

Установлено, что подсев энтомофильных культур в междурядьях сада для привлечения и подкормки паразитов обеспечивает улучшенное питание энтомофагов весной и в летне-осенний период. Дополнительно питаются нектаром и пыльцой на посевах многолетних трав (люцерны), озимого и ярового рапса, гречихи, имаго энтомофагов мигрируют на яблоневые сады.

Для определения роли энтомофильных культур в привлечении энтомофагов был произведен учет численности основных вредителей и их энтомофагов на посевах указанных выше культур. Определено, что наиболее высокая численность энтомофагов была в посевах озимого и ярового рапса (35–28 тыс. экз./га), гречихи (27 тыс. экз./га), в меньшей степени – в посевах люцерны (рис. 1). Отсюда начинались весной и здесь заканчивались осенью сезонные миграции жуужелиц (*Caradidae*), божьих коровок (*Coccinellidae*), листоедов (*Chrysomelidae*) и других насекомых. На цветущем разнотравье лесных полос находили дополнительное питание энтомофаги, гнездились насекомые-опылители. На цветущих энтомофильных культурах одновременно питались свыше 38 видов хищных и паразитических насекомых-антофилов. Наиболее разнообразен был видовой состав энтомофагов-антофилов на культурах с открытыми типами цветков: на рапсе 23 вида, на гречихе 31 вид.

Следует отметить, что все возделываемые энтомофильные культуры различаются сроками и продолжительностью периодов цветения. В совокупности эти культуры составляли в изучаемых яблоневых агроценозах цветущий конвейер, привлекающий насекомых-энтомофагов, для питания с апреля по август (рис. 2).

За период исследований в варианте при возделывании рапса (*Brassica napus* L.) было зарегистрировано пять видов кокцинелл, четыре вида златоглазок, четыре вида сирфид, три вида фазий. Наибольшая численность насекомых в посевах рапса отмечалась у группы специализированных опылителей (*Apoidea*), на долю которых приходилось до 42% от общего числа видов. Паразитические перепончатокрылые составляли 35%. Наиболее малочисленными были злато-

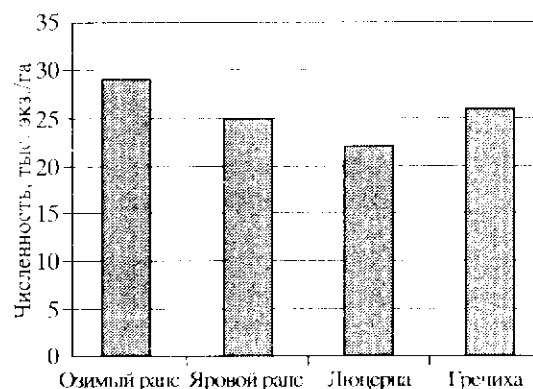


Рис. 1. Влияние энтомофильных культур на численность энтомофагов в агроценозе яблоневых садов Ростовской области

глазки (5%), мухи сирфиды и фазии (7%). На долю кокцинелл приходилось 11% от общего числа видов.

Энтомокомплексы в посевах гречихи были представлены девятью видами кокцинелл, пятью видами златоглазок, семью видами сирфид, тремя видами фазий, отмечено большое видовое разнообразие паразитических перепончатокрылых. Доля энтомофагов составляла в среднем 65%. Цветки гречихи из-за доступности нектара и пыльцы привлекали в основном насекомых-антофилов.

В посевах люцерны было отмечено два вида кокцинелл, четыре вида златоглазок, три вида сирфид, паразитические перепончатокрылые семейства *Aphididae*. Подавляющую часть энтомофауны люцерны составляли специализированные опылители надсемейства пчелиных, на долю которых приходилось до 73% (47 видов). Комплексы хищных афидофагов составлял 24%.

Отмечено, что при обеднении флористического разнообразия агроландшафтов конвейер прерывался и насекомые-антофилы лишались кормовой базы. Чередование культур в севообороте положительно влияло на развитие антагонистов, приводило к исчезновению фитопатогенных организмов. Изучение динамики численности энтомофагов в посевах энтомофильных культур яблоневых садов показало, что постоянная значительная их численность в течение всего вегетативного периода наблюдалась при правильном сочетании ранних и поздних культур. Многолетние травы (люцерна), озимый и яровой рапс поддерживали в яблоневом саду высокую численность хищных и паразитических насекомых в апреле и мае, люцерна – в июне, гречиха – в июле, люцерна второго укоса – в августе. В это время в агроценозе яблони сосредоточивались хищные

Таблица 1. Влияние энтомофильных культур на численность энтомофагов в агроценозе яблоневого сада (особей на 1 м²). ОАО "Красный сад" Азовского района, 2004–2006 гг.

Месяц	Озимый рапс	Яровой рапс	Гречиха	Люцерна	Черный пар (контроль)
Апрель	1,9	1,6	–	1,2	0,3
Май	3,4	3,2	–	2,4	1,2
Июнь	3,1	3,0	3,0	3,1	1,3
Июль	–	–	3,2	3,0	1,8
Август	–	–	1,9	2,9	1,7
Сентябрь	–	–	–	1,6	0,9

Таблица 2. Доля влияния изучаемых факторов на снижение пораженности плодов яблони, % (2004–2006 гг.)

Изучаемый фактор	Доля влияния факторов, %				
	черного пара (контроль)	озимого рапса	ярового рапса	гречихи	люцерны
Система агроприемов содержания междурядий по типу черного пара (X_1)	39,8				
Система агроприемов возделывания энтомофильных культур (X_2)		72,0	74,2	77,1	73,8
Неучтенные факторы	60,2	28,0	25,8	22,9	26,2
Коэффициент детерминации	31,3	53,5	51,2	59,7	57,3
Множественный коэффициент корреляции	0,648	0,684	0,672	0,721	0,704
Уравнение регрессии	$Y = 15,9 + 0,6X_1$ $Y = 117,4 - 0,63X_2$ $Y = 113,1 - 0,52X_2$ $Y = 128,3 - 0,66X_2$ $Y = 128,4 - 0,74X_2$				

уничтожение вредителя. Этим путем смещали сроки активной деятельности многоядных паразитов, у которых полностью отсутствовала синхронность развития с основным хозяином, и соответственно увеличивали их природную эффективность.

Ежегодно метод сезонной колонизации применяли для борьбы с вредителями на площади 600 га, выпуская представителей рода *Trichogramma*, виды которого распадались на биологические внутривидовые формы, предпочитающие различные экологические условия и различных хозяев. В настоящее время изучено четыре вида и около 15 наиболее эффективных внутривидовых форм трихограммы.

Установлено, что в результате обработки садов *Trichogramma evanescens* Htg. резко сокращалась поврежденность яблок, прибавка урожая составляла до 40 ц/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время формирование агроценозов яблоневого сада в Ростовской области следует развивать в следующих направлениях:

- создание условий, способствующих массовому размножению энтомофагов, путем посева энтомофильных нектароносных культур, соответствующего размещения полей для сближения стадий обитания основного и дополнительных хозяев-паразитов, хищников и др., а также стимуляция очагов естественной инфекции;

- использование современного метода сезонной колонизации для борьбы с вредителями плодовых садов;

- сокращение кратностей химических обработок, подбор и оценка сроков применения ядов, менее токсичных для паразитов, чем для ряда опасных вредителей плодовых культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асикян Б.Н., Красавина Л.Н., Белякова Н.А. Растения-нектароносы в биологической защите овощных культур от вредителей. СПб: Изд-во ВИЗР, 2003. 44 с.
2. Зерова М.Д. Энтомофаги вредителей яблони на юго-западе СССР. Киев, 1991. 30 с.
3. Исмаилов В.Я., Коваленков В.Г., Надыкта В.Д. Состояние, проблемы и перспективы биологической защиты растений от вредителей // В сб.: Актуальные вопросы биологической защиты растений. М., 2000. С. 100–120.
4. Миноранский В.А. Сохранение полезной биоты – неотъемлемое условие бесpestицидных технологий // Защита и карантин растений. 1995. С. 16–17.
5. Чаплыгин М.П. Особенности опыления энтомофильных культур насекомыми // В сб.: Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве. Ставрополь: Изд-во СГАУ, 2004. С. 205–207.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
7. Ликин Г.Ф. Биометрия: М.: Изд-во Высш. школа, 1980. 293 с.

STABILIZING ROLE OF ENTOMOPHILOUS CULTURES IN AGROCOENOSIS OF APPLE-TREE GARDEN

V.Y. Ismailov, V.E. Bolakhonenkov,
A.A. Kostylev

Three groups of parasites depending on the time character of development of oligophages and behaviour of imaginal phase with respect to the development of the basic owners in agrocoenosis of apple-tree garden have been discovered. The results of field-experiment studies shows, that the correct alternation of cultures in rotation of crops positively influences the development of antagonists and results in disappearance of phytopathogenic organisms in agrocoenoses. The application of seasonal colonization method allows to control effectively the pests of apple-tree garden.

REFERENCES

1. Asyakin B.P., Krasavina L.P., Belyakova N.A. 2003. *Rasteniya-nektaronosy v biologicheskoy zashchite ovoshchnykh kul'tur ot vreditely.* [Plants-nectariferous in the biological protection of vegetable crops from pests]. St. Petersburg: 44 p. (In Russian).
2. Zerova M.D. 1991. *Entomofagi vreditely yabloni na yugo-zapade SSSR.* [Entomophagous apple pests in the southwest of the USSR]. Kiev: 30 p. (In Russian).
3. Ismailov V.Ya., Kovalenkov V.G., Nadykta V.D. 2000. [State, problems and prospects of biological plant protection from pests]. In: *Aktual'nye voprosy biologicheskoy zashchity rasteniy.* [Topical issues of biological plant protection]. Moscow: 100–120. (In Russian).
4. Minoranskiy V.A. 1995. [Save useful biota is an essential condition without pesticide technology]. *Zashchita i karantin rasteniy.* P. 16–17. (In Russian).
5. Chaplygin M.P. 2004. [Features of pollination of entomophilous culture by insects]. In: *Problemy ekologii i zashchity rasteniy v sel'skom khozyaystve.* [Problems of ecology and protection of plants in agriculture]. Stavropol, Stavropol Agrarian University Publ.: 205–207. (In Russian).
6. Dospekhov B.A. 1979. *Metodika polevogo opyta.* [Methods of field experience]. Moscow, Kolos: 416 p. (In Russian).
7. Lakin G.F. 1980. *Biometriya.* [Biometry]. Moscow, “Vysshaya shkola” Publ.: 293 p. (In Russian).