

УДК 574:504.7

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ИНСЕКТИЦИДОВ НА ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ АГРОЦЕНОЗОВ КАРТОФЕЛЯ И ПШЕНИЦЫ

© Л.К. Каменек, М.Е. Лоснов, Д.В. Каменек

Kamenek L.K., Losnov M.E., Kamenek D.V. Influence of biological and chemical insecticides on taxonomical composition and numbers of potato and wheat Hymenoptera agroecosystem. The tests of the biological preparation "Delta-2" against the phytophagous Coleoptera were highly effective. No negative influence of the preparation "Delta-2" on the taxonomical composition and quantity of good potato and wheat Hymenoptera in the agroecosystem was registered. However, the negative influence of chemical insecticides on the taxonomical composition and quantity of Hymenoptera was discovered.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы проблема изучения воздействия биопрепаратов на живые организмы стала актуальной. Доминирующим методом защиты сельскохозяйств от листогрызущих вредителей является химический. Однако химические инсектициды оказывают влияние не только на объект регуляции численности, но и на другие живые организмы (снижают численность и обедняют видовой состав энтомофауны), имеют эффект последствия, вызывают появление резистентных популяций вредителей, накапливаются в окружающей среде и т. д. [1–3]. Наиболее ярко отрицательные воздействия химических обработок проявляются на фауне отряда Hymenoptera – одного из самых распространенных по числу особей и видов, по широте пространственного распределения и по спектру экологических связей. Перепончатокрылые подразделяются на экологические группы, представленные таксонами, занимающими определенное положение в трофических цепях и определенным образом реагирующими на различные внешние (включая и антропогенные) воздействия. Энтомофаги и опылители в связи с их интенсивным обменом веществ более чувствительны к негативному влиянию средств защиты растений, чем фитофаги [4].

В настоящее время разработаны биологические инсектициды, действующее начало которых – дельта-эндотоксин *Bacillus thuringiensis* (Bt) – вызывает гибель восприимчивых видов и является безвредным для других организмов. Благодаря взаимодействию с чувствительными рецепторами клеток кишечника токсин поражает насекомых-фитофагов лишь нескольких видов отряда жесткокрылых, являясь безвредным для прочих организмов. Препарат Дельта-2 создан на основе очищенного и активированного дельта-эндотоксина Bt, который обладает специфичным действием по отношению к фитофагам – жук-кузья *Anisoplia austriaca* Herbst и колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say. Активность действующего вещества препарата Дельта-2 превышает активность применяемых сейчас биопрепаратов в 30–60 раз, защитное действие препарата продолжается до 20 суток.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния химических препаратов и биопрепарата Дельта-2 на таксономический состав и численность отряда перепопчатокрылых (подотряды Aculeata и Parasitica), представляющих полезную энтомофауну агроценозов картофеля и пшеницы.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Испытания препаратов в регуляции численности колорадского жука проводили на картофельных посадках ФГУП опытная станция по картофелю «Ульяновская» Ульяновского района Ульяновской области в летние сезоны 2003–2005 гг. Мероприятия по регуляции численности жука-кузья проводили на посевах яровой и озимой пшеницы Ульяновского НИИСХ в летние сезоны 2003 и 2005 г. Площадь испытаний составила 5 га, повторность двукратная. Учет фитофагов проводили с помощью стандартных методов [5]. Инсектициды применялись путем ультрамалообъемного наземного опрыскивания. Норма расхода препарата Дельта-2 – 70 г/га (колорадский жук) и 50 г/га (жук-кузья). Для сравнения использовались пиретроидные препараты: Альфа-ципи (норма расхода 100 г/га), Кунгфу (50 г/га), Альфацин (100 г/га), Суми-альфа (50 г/га), Фьюри (150 г/га), Фастак (100 г/га); фенилпирозольный – Регент (20 г/га). Учет и определение перепопчатокрылых проводили стандартными методами [5, 6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Биологическая эффективность препарата Дельта-2 при регуляции численности колорадского жука находится на уровне 87,2–91,7 %. Эти показатели превышают эффективность препаратов Альфа-ципи (87,8 %), Фьюри (87,9 %), Альфацин (86,8 %), Кунгфу (86,0 %), Фастак (79,7 %), применявшихся с более высокой нормой расхода – 100–150 г/га. Препараты Суми-альфа (87,5 %, н.р. 50 г/га) и Регент (96,4–96,5 %, н.р. 20 г/га) показали эффективность, превышающую уровень препарата Дельта-2 (при более низкой норме расхода).

Биологическая эффективность препарата Дельта-2 в регуляции численности жука-кузья на озимой и яро-

вой пшенице составила 86,6–88,1 %. Препарат Фастак показал эффективность 85–90,1 % (норма расхода 100 г/га).

Препараты серии Дельта показывают высокую безопасность в отношении полезной энтомофауны по сравнению с химическими инсектицидами при использовании их для защиты леса [7]. Нами была осуществлена сравнительная оценка влияния различных инсектицидов в условиях агроценозов картофеля и пшеницы по наиболее важным группам перепончатокрылых с точки зрения стабильности биоценоза. Это группы, представленные достаточным видовым разнообразием, а также численностью: подотряд Parasitica – паразитические энтомофаги; подотряд Aculeata (жалящие) – опылители и энтомофаги. Всего в агроценозах выявлено 136 видов из 77 родов, 16 семейств и 9 надсемейств перепончатокрылых. Доля опылителей в фауне перепончатокрылых агроценоза картофеля составляет 29 %, хищных энтомофагов 30 %, паразитических – 41 %.

Наиболее характерные виды перепончатокрылых агроценоза картофеля – *Rophites quinquespinosus* Spin., *Apis mellifera* L., *Bombus terrestris* L., *B. agrorum* F., *Eucera longicornis* L. – опылители (пчелы); *Tiphia femorata* F., *Auplopus carbonarius* Scop., *Bembix rostrata* L. – жалящие энтомофаги (осы); *Euceros serricornis* Haliday, *Hellwigia elegans* Gravenhorst, *Venturia moderator* L., *Anomalon kozlovi* Kokujev, *Alomya debellator* F., *Apanteles glomeratus* L., *Syntretus elegans* Ruthe – паразитические энтомофаги (наездники). Всего отмечено 116 видов. Наиболее характерные виды агроценоза пшеницы – *R. quinquespinosus*, *B. terrestris*, *B. agrorum*, *T. femorata*, *Psenulus fuscipennis* Dahlbom (общее число видов – 43).

Влияние обработок инсектицидами на численность и таксономический состав перепончатокрылых более наглядно можно проследить по изменениям численности характерных видов, которые после химических обработок значительно снизили численность. Шесть видов из 16 не были отмечены на участках до окончания сезона (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение численности характерных видов в агроценозах после обработок химическими препаратами и биопрепаратом Дельта-2

№	Вид	Соотношение численности, %		
		Контроль	Дельта-2	Химические препараты
1	<i>R. quinquespinosus</i>	42,5	37,5	20
2	<i>A. mellifera</i>	36	38	26
3	<i>B. terrestris</i>	41	46	13
4	<i>B. agrorum</i>	38	54	8
5	<i>E. longicornis</i>	48,5	45	6,5
6	<i>T. femorata</i>	50,5	49,5	0
7	<i>A. carbonarius</i>	48	52	0
8	<i>B. rostrata</i>	50	50	0
9	<i>P. fuscipennis</i>	58	42	0
10	<i>E. serricornis</i>	48,5	51,5	0
11	<i>H. elegans</i>	45,5	50	4,5
12	<i>V. moderator</i>	53	45	2
13	<i>A. kozlovi</i>	48,5	50	1,5
14	<i>A. debellator</i>	46,5	53,5	0
15	<i>A. glomeratus</i>	48	48	4
16	<i>S. elegans</i>	51	46,5	2,5

После обработки химическими инсектицидами полностью отсутствовали представители надсемейств Scolioidea, Pompiloidea и Sphecoidea. Численность представителей надсемейств Apoidea, Ichneumonoidea и Vespoidea значительно понизилась и после химических обработок составляла 18–28 % от контрольного уровня. В среднем численность полезной фауны перепончатокрылых снижалась на 84 %. Видовой состав после химических обработок также значительно обеднялся – к окончанию полевого сезона отмечено до 26 % видов от их числа на контрольном участке. После обработки препаратом Дельта-2 до окончания полевого сезона число видов, а также численность особей не отличались от контроля.

После применения химических препаратов в агроценозе пшеницы численность надсемейств Apoidea, Scolioidea и Sphecoidea в среднем снижалась на 89 % от контрольного уровня, видовой состав был обеднен на 72 %. После обработки препаратом Дельта-2 до окончания полевого сезона число видов, а также уровень численности энтомофагов и опылителей не отличались от контроля.

ВЫВОДЫ

На фоне высокой биологической эффективности эндотоксинсодержащего препарата Дельта-2 при обработке картофеля от колорадского жука (87,2–91,7 %), а также при регуляции численности жука-кузьки на пшенице (86,6–88,1 %) установлено отсутствие негативного влияния препарата Дельта-2 на численность и видовой состав полезной фауны перепончатокрылых.

В результате использования химических препаратов в агроценозе картофеля численность полезной энтомофауны отряда перепончатокрылых снижалась на 84 %, а видовой состав был обеднен на 87 %. В результате использования химических препаратов в агроценозе пшеницы численность полезной энтомофауны отряда перепончатокрылых снижалась на 89 %, а видовой состав был обеднен на 72 % по сравнению с контролем.

С точки зрения эффективности защитных мероприятий и соблюдения интересов охраны окружающей среды и здоровья человека целесообразно применение биопрепаратов нового поколения, высокоэффективных против жесткокрылых фитофагов и безопасных для других организмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Благоевская Н.Н. Биозоология жалящих перепончатокрылых Ульяновской области (опылителей растений и энтомофагов – защитников урожая). Ульяновск, 1997. 232 с.
2. Захаренко В.А., Захаренко А.В. // Защита растений. 1995. № 3. С. 6–7.
3. Райс Э.И. Природные средства защиты растений от вредителей. М., 1986. 182 с.
4. Чернышев В.Б. Экология насекомых. М., 1996. 256 с.
5. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 324 с.
6. Лушников В.М. и др. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. М., 2000. 255 с.
7. Иванова Л.А. Влияние препаратов различной природы на полезную энтомофауну отряда Нептерига при защите леса от фитофагов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ульяновск, 2004. 18 с.

Поступила в редакцию 23 июня 2006 г.