

ОЦЕНКА НА НАЧАЛНИЯ ЕФЕКТ НА ИНСЕКТИЦИДА БЕНСУЛТАП ВЪРХУ СИРФИДНАТА ЦЕНОЗА (SYRPHIDAE, DIPTERA)

Емилия Маркова, Радина Чардакова
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

УДК 502.7

Получена на 11.11.2009

Изследван е началният ефект на инсектицида бенсултап (под формата на препарата Банкол 50 ВП) върху структурата на сирфидното съобщество (Syrphidae, Diptera) в картофена екосистема. Препаратът е приложен върху площ от 50 dka в доза 50 g/dka за борба срещу колорадския бръмбар (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Отчетено е влиянието на използвания инсектицид върху основни популационни и цено-тични характеристики на сирфидната ценоза: видов състав в качествено и количествено отношение, плътност на отделните видове, обща средна плътност и доминантна структура на съобществото. За оценка влиянието на използвания инсектициден препарат върху сирфидната ценоза, както и за оценка на екологичното състояние на средата са използвани някои индекси за видова структура на съобществата – показател за концентрация на доминирането на Simpson, индекс за общо видово разнообразие на Shannon-Weaver, показател на Margalef за видово богатство и показател за изравненост на Pielou.

Установен е бърз и ясно изразен негативен начален ефект на инсектицида бенсултап по отношение на всички изследвани показатели. Използваните параметри за видова структура на съобществата потвърждават данните, получени от останалите качествени и количествени показатели и недвусмислено показват влошаване на екологичната ситуация за сирфидната ценоза в третираната площ веднага след приложението на инсектицида.

Ключови думи: Syrphidae, ценоза, инсектицид, бенсултап.

Key words: Syrphidae, community, insecticide, bensultap.

Увод

Независимо от големия брой изследвания – лабораторни и полеви, които съпътстват пускането в употреба на всеки препарат за растителна защита, не винаги информацията отразява неговите максимални възможности за условията, в които той се прилага. За да се избегнат отрицателните въз-

действия върху полезните компоненти на екосистемите се налага допълнителна изследователска работа даже и след регистрирането на препарата (Медведь 1977). Трябва да се знае, че създаването на абсолютно селективни по действие средства за растителна защита е твърде затруднено поради голямото сходство между процесите на основния метаболизъм за всички

организми. Това е причината, която затруднява получаването на достатъчно висока степен на селективност към набелязания обект на действие (Буров 1987). В такъв аспект един от основните проблеми на растително-защитните мероприятия остава търсенето на такива средства за борба с вредителите, които максимално да запазват полезната фауна, като ѝ предоставят възможността да играе ролята на регулiraщ фактор.

Настоящото изследване цели установяване на началния ефект на инсектицида бенсултап върху основни популационни и ценотични характеристики на сирфидните мухи (Syrphidae, Diptera) – естествени регулатори на плътността на голям брой вредители в селското и горското стопанство.

Материал и методи

Действието на инсектицида бенсултап върху структурата на сирфидната ценоза е изследвано при полски опит в селскостопанските площи на с. Марково, област Пловдив. Инсектицидът бенсултап е приложен под формата на препарат Банкол 50 ВП в картофена екосистема за борба срещу колорадския бръмбар (*Leptinotarsa decemlineata* Say) върху площ от 50 dka в доза 50 g/dka. Третирането с препарата е извършено на 09.07.2007 г., а влиянието му върху структурата на сирфидната ценоза е отчетено на 10.07.2007 г.

Материалът от сирфидни мухи е събран двукратно. Първото събиране е извършено в площта непосредстве-

но преди употребата на инсектицида – на 08.07.2007 г. Второто събиране е проведено на следващия ден след третирането – на 10.07.2007 г. Събирането на материал е извършено съобразно изискванията при подобен род изследвания. Материалът е събран с помощта на стандартен ентомологичен сак с диаметър 0,30 m. При всяко събиране са вземани по 50 проби, като всяка от пробите представлява 50 откоса при средна дължина на откоса – 1 m. Пробите са събирани в приблизително едни и същи часове на деня – преди обяд при сухо, тихо и спокойно време.

Промените в общия видов състав на сирфидния комплекс, както и в състава от доминантни видове, са определени чрез индекса на Jaccard (Wallwork 1976), а са оценени по 5-балната класификация на Злотин (1975). Плътността на популациите на отделните видове е определена по метода на Гиляров (1974), а данните са обработени статистически чрез метода на дисперсионния анализ по алгоритмите на Плохинский (1970). Сходството по плътност на популациите в площта преди и след употребата на инсектицида бенсултап е изчислено чрез показателя на Jaccard-Naumov, а общото биоценотично сходство е определено чрез индекса на Vainstein (Чернов 1975). Доминантната структура на съобществото е оценена по класификацията на Арзамасов и др. (Хотько и др. 1982).

При изследването са използвани някои от показателите за видова структура на съобществата, препоръчани от

Одум (1975) като индекс на Simpson (D) за концентрация на доминирането, показател за изравненост на Pielou (e), показател на Margalef (d) за видово богатство и показател за общо разнообразие на Shannon-Weaver (H).

Резултати и обсъждане

При проведеното изследване са установени общо 16 вида сирфидни мухи. Девет от видовете принадлежат към подсемейство Syrphinae, а 7 вида – към подсемейство Milesiinae, по Реск (1988). Установените видове и тяхната плътност са представени в табл. 1.

Таблица 1
Table 1

Установени видове и тяхната плътност (брой инд./ha) в площта преди (А) и след (В) третиране с инсектицида бенсультап
Established species and their density (number individuals/ha) in the field before (A) and after (B) the bensultap application day

Установени видове Species	Брой индивиди/ha Number individuals/ha	
	A	B
<i>Dasysyrphus albostrigatus</i> (Fallen)	–	13
<i>Epistrophe melanostoma</i> (Zetterstedt)	53	–
<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius)	107	27
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen)	27	–
<i>Sphaerophoria philanthus</i> (Meigen)	27	–
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus)	133	40
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen	67	–
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus)	53	27
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen)	40	–
<i>Chrysogaster viduata</i> (Linnaeus)	40	27
<i>Lejogaster splendida</i> (Meigen)	27	13
<i>Orthonevra elegans</i> (Meigen)	13	–
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus)	40	–
<i>Eristalis nemorum</i> (Linnaeus)	40	–
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus)	53	13
<i>Syritta pipiens</i> (Linnaeus)	53	27

Приведените данни показват бърз и силен негативен ефект на използвания инсектицид върху броя на ви-

довете веднага след приложението на препарата. Веднага след третирането 8 от установените преди употребата

на препаратите видове не са намерени. Намалението на броя на видовете е с 47 %. Макар и в по-малка степен след употребата на инсектицида видовият състав е променен и в качествено отношение. След третирането е установен и един нов за изследваното вид – *Dasysyrphus albostriatus*. Таксономичното сходство, определено чрез индекса на Jaccard между видовия състав в площта преди и след третирането с бенсултап е 44 %. Оценено по класификацията на Злотин (1975) сходството е „средно“, т.е. разликата между двата сирфидни комплекса не е толкова значителна, че да става дума за формирането на качествено нов сирфиден комплекс.

След третирането с бенсултап плътността на популациите на всички видове е силно намалена. Осем от видовете след третирането не са установени, а намалението на плътността на останалите видове варира от 33 % до 75,5 % в сравнение с плътността на същите преди третирането с бенсултап. Сходството по плътност на популациите определено чрез индекса на Jaccard-Naumov в биоценозата преди и след третирането с бенсултап е ниско – 22 %, което говори за твърде голямо различие по отношение числеността на популациите. Показателят за общо биоценотично сходство, който зависи от стойностите на показателите на Jaccard и на Jaccard-Naumov също показва значителна биоценотична разлика между сирфидните комплекси в нетретираната и третираната площ. Сходството по Vainstein е само 9,7 %.

Като сбор от плътността на отдел-

ните видове общата плътност на съобществото под влияние на изследвания инсектицид е също изменена. Средната плътност на сирфидните мухи в нетретираната площ е 773 ± 123 инд./ha. След употребата на препаратите плътността е 187 ± 54 инд./ha, т.е. 4,1 пъти по-ниска ($P=0,99$) от установената в площта преди третирането. Началният ефект на действие на инсектицида бенсултап твърде много се приближава до действието на пиретроидните инсектициди алфа циперметрин, ламбда-цихалотрин и делтаметрин върху съобществата от сирфидни мухи. Веднага след третирането с алфациперметрин (Markova and Ljubenova 1998) общата средна плътност на сирфидното съобщество е намалена 2,2 пъти ($P=0,99$), след употребата на ламбда-цихалотрин (Маркова и Алексиев 2003) – 4,5 пъти ($P=0,99$), а след третирането с делтаметрин (Маркова 2005) – 4,1 пъти ($P=0,95$) в сравнение с установената плътност преди третирането.

В резултат на нееднаквата чувствителност на отделните видове към използвания инсектицид е променена и доминантната структура на сирфидното съобщество (табл. 2).

Особено силно е повлиян броят на основните видове. Преди третирането доминантните видове в съобществото са два – *Metasyrphus corollae* и *Sphaerophoria scripta* с обща степен на доминантност 31 %. След употребата на бенсултап основната роля в съобществото се изпълнява от пет вида – *Metasyrphus corollae*, *Sphaerophoria scripta*, *Melanostoma mellinum*, *Chrysogaster viduata* и *Syrirta pipiens* с обща относителна значимост 78,6 %.

Таблица 2
Table 2

Доминантност (относителна значимост, %) и някои основни ценотични параметри на сирфидното съобщество в площта преди (А) и след (В) третирането с бенсултап
Dominance (relative significance, %) and some basic cenotic parameters of the syrphid community in the field before (A) and after (B) bensultap application

Установени видове Species	Относителна значимост, % Relative significance, %	
	A	B
<i>Dasysyrphus albostratus</i> (Fallen)	-	7,1
<i>Epistrophe melanostoma</i> (Zetterstedt)	6,9	-
<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius)	13,8	14,3
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen)	3,4	-
<i>Sphaerophoria philanthus</i> (Meigen)	3,4	-
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus)	17,2	21,4
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen	8,6	-
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus)	6,9	14,3
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Linnaeus)	5,2	-
<i>Chrysogaster viduata</i> (Linnaeus)	5,2	14,3
<i>Lejogaster splendida</i> (Meigen)	3,4	7,1
<i>Orthonевра elegans</i> (Meigen)	1,7	-
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus)	5,2	-
<i>Eristalis nemorum</i> (Linnaeus)	5,2	-
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus)	6,9	7,1
<i>Syritta pipiens</i> (Linnaeus)	6,9	14,3
<i>D</i>	0,0899	0,1424
<i>d</i>	3,4483	2,6525
$\bar{H}$	2,5575	2,0057
<i>e</i>	0,9444	0,9645
<i>S</i>	15	8

D – индекс на Simpson за концентрация на доминирането; *d* – индекс на Margalef за видово богатство; $\bar{H}$ – индекс на Shannon-Weaver за общо видово разнообразие; *e* – индекс за изравненост на Pielou; *S* – брой видове
D – Simpson's index for dominant concentration; *d* – Margalef's species richness index; $\bar{H}$ – Shannon-Weaver index for species diversity; *e* – Pielou's equality index; *S* – number of species

Общи доминантни видове за двата сирфидни комплекса в нетретираната и третираната площ са *Metasyrphus corollae* и *Sphaerophoria scripta*. Таксономичното сходство по доминанти е в рамките на „средното“ – 40 %. Повлияването на бенсултап в качествено отношение върху доминантната структура е по-слабо в сравнение с това в количествено отношение.

За изясняване влиянието на инсектицида бенсултап върху сирфидната ценоза и за оценка на екологичната ситуация в средата преди и след третирането са използвани и някои основни показатели за видова структура на съобществата (табл. 2).

При проведеното изследване показателят за концентрация на доминирането на Simpson (D) веднага след употребата на инсектицида е 1,6 пъти по-висок от установения в нетретираната площ, което показва влошени екологични условия за сирфидния комплекс в третираната площ. Другите два основни показателя, които се използват при подобни изследвания в зооекологията – показателят за общо видово разнообразие на Shannon-Weaver (H) и индексът за видово богатство на Margalef (d) допълват общата оценка от действието на инсектицида бенсултап. В конкретния случай и двата показателя са с по-ниска стойност в третираната площ и обективно отразяват влошената ситуация след употребата на бенсултап. Индексът за изравненост на Pielou (e) се намира в положителна корелативна връзка с показателя за общо видово разнообразие (H) и показателя за видово богатство (d). Логично е да се очаква, че негова-

та стойност също ще бъде по-малка в площта след употребата на инсектицида. В случая обаче индексът на Pielou в третираната площ е по-висок. Налице е ситуация, която е описана в специализираната литература като явление, дължащо се на т.нар. „двоен стрес“ при биоценозите, което се обуславя от повторно стресиране на сравнително бедни по видов състав ценози, каквито са агроценозите. Според Одум (1975) при повторно стресиране (вследствие употребата на препарата), най-често резултатът се проявява в намаляване числеността на основните видове, което довежда до по-голяма изравненост на видовете.

Използваните показатели за видова структура потвърждават оценката за влиянието на инсектицидния препарат, констатирана чрез използване на останалите качествени и количествени параметри на сирфидното съобщество.

Изводи

Началният ефект на действие на инсектицида бенсултап върху броя на видовете сирфидни мухи е негативен и бърз. В по-слаба степен е проявено влиянието на инсектицида върху качествения състав на сирфидната ценоза.

Влиянието на бенсултап е много ясно и силно негативно проявено върху с плътността на популациите на отделните видове и върху общата средна плътност на съобществото. След третирането общата средна плътност на сирфидната ценоза е 4,1 пъти по-ниска ($P=0,99$) от тази, установена в нетретираната площ.

Ефектът на инсектицида бенсултап върху числеността на отделните видове сирфидни мухи дава значително отражение и върху състава от доминантни видове, а в по-малка степен и върху общата доминантна структура на съобществото.

Използваните показатели за видова структура на съобществата, както и останалите популационни и ценотични индекси недвусмислено показват влошена екологична ситуация за сирфидната ценоза веднага след употребата на инсектицида бенсултап.

Литература

1. Буров, В. Н., А. П. Сазонов. 1987. Биологически активные вещества в защите растений. М., Агропромиздат.
2. Гиляров, М. С. 1974. Изучение беспозвоночных животных как компонента биогеоценоза. – Във: Дылис, Н. В. (ред.). Программа и методика биогеоценологических исследований. М., Наука, 146–182.
3. Злотин, Р. И. 1975. Жизнь в высокогорьях (Изучение организации высокогорных экосистем Тьян-Шаня). М., Мысль.
4. Маркова, Е. 2005. Начален ефект на действие на синтетичния пиретроид делтаметрин върху структурата на сирфидната ценоза (Syrphidae, Diptera). – Във: Биоразнообразие, Екосистеми, Глобални промени. Първа национална научна конференция по Екология. С., Петекстон, 219–223.
5. Маркова, Е., А. Алексиев. 2003. Влияние на синтетичния пиретроиден инсектицид ламбда-цихалотрин върху структурата на сирфидната ценоза (Syrphidae, Diptera) в люцернова екосистема. – Във: Сборник научни доклади международна научна конференция “50 години Лесотехнически университет”, Секция Растителна защита, С., ИК при ЛТУ, 126–129.
6. Медведь, Л. И. 1977. Справочник по пестицидам. Киев, Урожай.
7. Одум, Ю. 1975. Основы экологии. М., Мир.
8. Плохинский, Н. А. 1970. Биометрия. М., МГУ.
9. Хотько, Е. И., С. Н. Ветрова, А. Матвеев, Л. С. Чумаков. 1982. Почвенные беспозвоночные и промышленные загрязнения. Минск, Наука и техника.
10. Чернов, Ю. И. 1975. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа. – Във: Методи почвенно-зоологических исследований. М., Наука, 160–216.
11. Markova, E., E. Ljubenova. 1998. Influence of the synthetic pyrethroid insecticide alpha-cypermethrin on the structure of the syrphid coenosis (Syrphidae, Diptera) in a potato ecosystem. – Journ. Appl. Entom., 122, 469–472.
12. Peck, L. U. 1988. Syrphidae. – In: Catalogue of palaearctic Diptera. Budapest, Acad. Kiado, 8, 8–230, 320–363.
13. Wallwork, J. A. 1976. The distribution and diversity of soil fauna. London, Acad. Press.

**ASSESSMENT OF THE INITIAL EFFECT OF THE INSECTICIDE
BENSULTAP ON THE SYRPHID COMMUNITY
(SYRPHIDAE, DIPTERA)**

Emilia Markova, Radina Chardakova

Sofia University "St. Kliment Ohridski"

UDK 502.7

Received 11.11.2009

Summary

The initial effect of the insecticide bensultap on the structure of the syrphid community was assessed in the field experiment. The species composition, the population density of each species, the total average density, the dominant structure, and the species structure indices of the syrphid community were studied. The used indices show a deterioration of the ecological situation for the syrphid community in the field immediately after insecticide treatment.