

Научная статья

УДК 632.934:632.937

НИЗКОТОКСИЧНЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ В КОНТРОЛЕ ЧИСЛЕННОСТИ ДОМИНАНТНЫХ ВИДОВ ФИЛЛОФАГОВ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ АСТАНЫ

Екатерина Петровна Вибе¹, Ольга Серафимовна Телегина²

¹ Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации им. А. Н. Букейхана, Щучинск, Казахстан

² Государственный национальный природный парк «Бурабай», Боровое, Казахстан

¹ wiebe_k@mail.ru

² telegina-olga@bk.ru

Аннотация. В статье приведены результаты полевых испытаний низкотоксичных пестицидов в контроле численности доминантных видов филофагов зеленой зоны города Астана. Для испытаний выбраны инсектициды из следующих классов: бактериальные препараты, авермектины, ингибиторы синтеза хитина. Высокую биологическую эффективность (96–99 %) в контроле численности всех доминантов на стадии онтогенеза – личинка показал препарат Актарофит.

Ключевые слова: доминантные виды, филофаги, низкотоксичные пестициды, биологическая эффективность

Благодарности: работа выполнена и финансируется в рамках научно-технической программы «Разработка научных основ сохранения и повышения устойчивости лесных экосистем по регионам Казахстана» Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (ИРН BR10263776).

Scientific article

LOW-TOXICITY INSECTECIDES IN THE CONTROL OF THE POPULATION OF DOMINANT PHYTAPHAGE SPECIES IN THE GREEN ZONE OF ASTANA

Yekaterina P. Vibe¹, Olga S. Telegina²

¹ Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after
A. N. Bukeikhan, Shchuchinsk, Kazakhstan

² State National Nature Park “Burabay”, Borovoe, Kazakhstan

¹ wiebe_k@mail.ru

² telegina-olga@bk.ru

Abstract. The article presents the results of field studies of low-toxicity pesticides in the control of the number of dominant species of phytophages in the green zone of Astana.

© Вибе Е. П., Телегина О. С., 2023

Insecticides from the following groups were selected for testing: bacterial preparations, avermectins, inhibitors of chitin synthesis. High biological efficiency (96–99 %) in the control of the number of all dominants at the stage of ontogenesis – the larva was shown by the preparation Aktarofit from the group of avermectins.

Keywords: dominant species, phytophages, low-toxicity pesticides, biological efficiency

Acknowledgements: the work was carried out and funded within the framework of the scientific and technical program “Development of scientific foundations for the conservation and improvement of the sustainability of forest ecosystems in the regions of Kazakhstan” of the Ministry of Ecology and natural resources of the Republic of Kazakhstan (IRN BR10263776).

Видовой состав и встречаемость вредных насекомых в насаждениях зеленой зоны города Астана зависит от биологических особенностей отдельных видов, их устойчивости к отрицательному воздействию окружающей среды и условий, благоприятствующих или препятствующих их размножению [1].

В результате исследований доминантными видами филофагов, для которых необходимо предложить схемы лесозащитных мероприятий являются: *Acantholyda posticalis* Mats., *Croesus septentrionalis* L., *Erannis defoliaria* L., *Lycia hirtaria* Cl., *Trioza magnisetosa* Log.

На основе «Списка пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан», из низкотоксичных инсектицидных препаратов для полевых испытаний 2022 г. выбраны следующие препараты: Диурон, 48 % с.к. (дифлубензурон, 480 г/л) – инсектицид из группы ингибиторов синтеза хитина; Актарофит, к.э. д.в. авермектин С, 0,2 % – природная смесь авермектинов, продуцируемых почвенным грибом *Streptomyces avermitilis*; Битоксибациллин (спорово-кристаллический комплекс и син-экзотоксин *Bacillus thuringiensis*, var. *mhuringiensis*) – бактериальный препарат; Ак кобелек, СП (споро-кристаллический комплекс *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* титр спор не менее 5x10¹⁰ КОЕ/г) – бактериальный препарат.

В литературе имеются данные о том, что бактериальные препараты в очагах пилильщиков обычно не обеспечивают необходимую эффективность. Однако в ряде зарубежных стран их успешно применяют. В частности, при защите сосновых посадок от *Diprion pini* L. в Сербии препаратом *Tecocid-G* был получен положительный результат [2].

Ранее на территории РГП «Жасыл Аймак» проводились испытания бактериальных препаратов против *Dicranura ulmi* Den. et Schiff и *C. septentrionalis* [3]. Поэтому в своем опыте данные препараты используем в контроле численности *E. defoliaria* и *L. hirtaria*.

Ингибиторы синтеза хитина были использованы в Челябинской области Российской Федерации с 2000 по 2005 гг. для борьбы со звездчатым пилильщиком-ткачом. В результате площади его очагов в области снизились с 21,1 тыс. га (2001) до 150 га (2011), т.е. в 140,7 раза [4].

Полевые испытания низкотоксичных инсектицидов проводились на шести пробных площадях, расположенных на территории РГП на ПХВ «Жасыл Аймак», путем индивидуальной обработки небольших деревьев или ветвей, заселенных естественно или искусственно. Вредных насекомых обрабатывали на стадии онтогенеза – личинка. Испытываемая норма применения действующего вещества (препарата): Ақ көбелек – 2,5 кг/га, Битоксибациллин – 3,0 кг/га, Диурон – 0,12 л/га, Актарофит – 10 л/га. При учетах биологической эффективности было проанализировано 285 личинок *E. defoliaria* и *L. hirtaria*, 189 личинок *A. posticalis*, 1518 личинок *C. septentrionalis*, 482 личинки *T. magnisetosa*.

Календарные сроки обработки определяются главным образом фенологией вредителя. Обычно к препаратам *B. thuringiensis* устойчивы средне-возрастные личинки 3–5 возраста, наиболее восприимчивы молодые 1–2 и зрелые 6–7 возраста особи [5]. Испытание препаратов проводилось по личинкам младших возрастов.

Согласно данным учетов на третьи – седьмые сутки после обработки, бактериальные препараты оказывают токсическое действие на дефолиаторов *U. pumila* (рис. 1). На третьи сутки после опрыскивания доля погибших личинок в опыте с препаратом Битоксибациллин составила 26 %, а с препаратом Ақ көбелек – 21 %. В опытах одновременно с погибшими личинками перестали питаться 51 % личинок на вариантах после обработки Битоксибациллином и 48 % – на вариантах с Ақ көбелек.

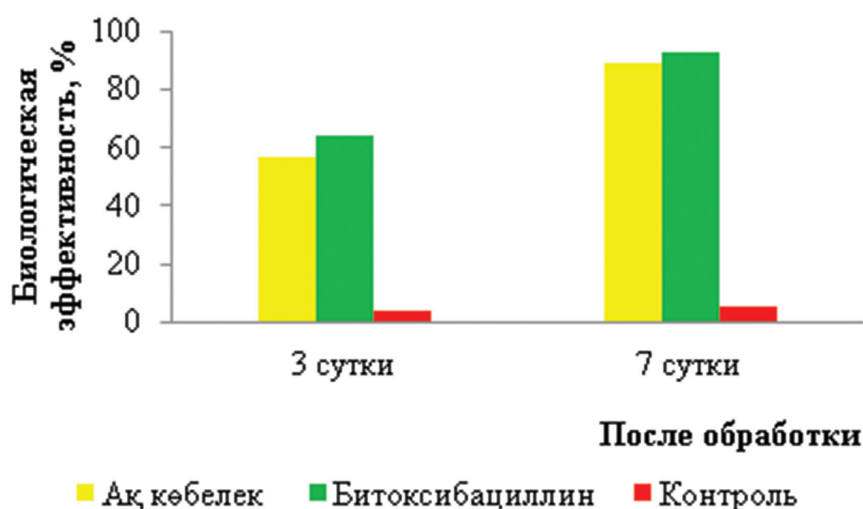


Рис. 1. Биологическая эффективность бактериальных препаратов в контроле видов *E. defoliaria*, *L. hirtaria*

Критерий положительной оценки биологической эффективности в контроле *E. defoliaria* и *L. hirtaria* был преодолен на седьмые сутки после опрыскивания в опытах с испытываемыми бактериальными препаратами. Так, биологическая эффективность препарата Битоксибациллин достигла 93 %, а препарата Ақ көбелек – 89 %. Данный результат можно объяснить своевременно проведенной обработкой по младшему возрасту личинок филлофагов.

Анализ погибших личинок был проведен в лабораторных условиях. В результате помещения фрагментов личинок на питательную среду были получены колонии бактерий и при проведении микрокопирования, подтверждена смертность личинок от бактерий *B. thuringiensis*.

Результаты кишечного действия испытываемого препарата Диурон из группы ингибиторов синтеза хитина на стадии онтогенеза – личинка представлены в табл. 1. Испытание препарата по дефолилирующим видам проводилось по личинкам младших возрастов, а у *T. magnisetosa* – по средневозрастным особям.

Таблица 1

Биологическая эффективность инсектицида Диурон в контроле численности филлофагов

Вид насекомого	Средняя исходная численность в день обработки, шт.		Эффективность после обработки, %		
	Контроль	Диурон	на 3-и сутки	на 7-е сутки	на 14-е сутки
<i>A. posticalis</i>	50,3	65,7	49	93	–
<i>C. septentrionalis</i>	127,8	288,3	51	92	–
<i>E. defoliaria</i> , <i>L. hirtaria</i>	16,7	18,3	15	53	79
<i>T. magnisetosa</i>	52,7	50,7	0	33	40

Наилучший результат был получен при обработке видов из семейства *Tentredinidae*. Биологическая эффективность на седьмые сутки достигла для *A. posticalis* – 93 %, а для вида *C. septentrionalis* – 92 %. Полученные данные согласуются с данными Г. И. Соколова (2014), описанными выше [4].

Достаточная биологическая эффективность (79 %) при полевых испытаниях препарата против видов *E. defoliaria* и *L. Hirtaria* была достигнута на 14-е сутки после обработки. Данный факт можно объяснить тем, что Диурон не является быстродействующим препаратом, так как гибель насекомых в результате его применения происходит не сразу, а когда наступает время линьки.

При обработке личинок *T. magnisetosa*, в сравнении с другими доминантными видами, смертность личинок не была отмечена на третьи сутки, а на 14-е сутки биологическая эффективность составила всего 40 %. Применение препарата из группы ингибиторов синтеза хитина недостаточно эффективно против сосущих вредителей из отряда *Hemiptera*.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что препарат из группы ингибиторов синтеза хитина – Диурон эффективен для контроля численности видов *A. posticalis* и *C. septentrionalis* на стадии онтогенеза – личинка при опрыскивании младших возрастов.

Самую высокую биологическую эффективность показал препарат Актарофит из класса авермектинов (табл. 2). Как и в предыдущем опыте, испытание препарата по дефолирующим видам проводилось по личинкам младших возрастов, а у *T. magnisetosa* – по средневозрастным особям.

Таблица 2

Биологическая эффективность инсекто-акарицида Актарофит
в контроле численности филлофагов

Вредители	Средняя исходная численность в день обработки, шт.		Эффективность после обработки, %	
	Контроль	Актарофит	на 3-и сутки	на 7-е сутки
<i>A. posticalis</i>	50,2	74,0	99	–
<i>C. septentrionalis</i>	29,6	46,7	99	–
<i>E. defoliaria</i> , <i>L. hirtaria</i>	16,7	20,5	61	96
<i>T. magnisetosa</i>	52,7	40,7	98	–

Гибель личинок *A. posticalis*, *C. septentrionalis*, *T. magnisetosa* фиксировалась на вторые сутки, а биологическая эффективность при учетах на третьи сутки составляла для данных видов 99 % и 98 % соответственно (рис. 2). Данный факт можно объяснить тем, что действующей основой препарата является комплекс природных авермектинов и эммамектинов. Данные вещества являются сильными специфическими нейротоксинами, которые, проникая в организм насекомых кишечным или контактным путем, безвозвратно поражают их нервную систему. В результате наступает паралич и гибель насекомых.

Результаты опыта согласуются с данными, полученными при обработках орехово-плодовых лесов Кыргызстана препаратом Актарофит против вида из семейства *Tentredinidae* [6]. Причем 100 % гибель вредителя была как у младших, так и старших возрастов. Данный факт позволяет

рекомендовать применение препарата по личинкам старших возрастов, что позволит своевременно не допустить большую дефолиацию насаждений и привести к быстрой смертности вредителей.



Рис. 2. Погибшие личинки в результате обработки препаратом Актарофит 0,2:
а – *C. Septentrionalis*; б – *A. posticalis*

Личинки *E. defoliaria* и *L. hirtaria* проявили большую устойчивость, чем предыдущие виды, и 96 % биологической эффективности было достигнуто при учете на седьмые сутки. Но несмотря на это, положительной оценки опыт тоже достиг, поскольку уже на третьи сутки доля погибших личинок составила 81 %, а переставших питаться – 7 %. Биологическая эффективность с поправкой на контрольные значения достигла в этот период 60 %.

Таким образом, в результате проведенных полевых испытаний высокую биологическую эффективность (96–99 %) в контроле численности *A. posticalis*, *C. septentrionalis*, *T. magnisetosa*, *E. defoliaria*, *L. hirtaria* показал препарат Актарофит из группы авермектинов. Препарат из группы ингибиторов синтеза хитина – Диурон эффективен в контроле численности видов *A. posticalis* и *C. septentrionalis* при опрыскивании младших возрастов. Критерий положительной оценки биологической эффективности в контроле *E. defoliaria* и *L. hirtaria* был достигнут на седьмые сутки после опрыскивания в опытах с испытываемыми бактериальными препаратами.

Список источников

1. Телегина О. С., Вилбе Е.П. Состояние искусственных насаждений зеленой зоны города Астаны // Современные технологии в сельскохозяйственной науке и производстве : сборник докладов международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Саратов. 2016. С. 391–394.

2. Сафронов А. Н. Бактериальные препараты против рыжего соснового пилильщика // Защита и карантин растений. 2009. № 2. С. 51–52.

3. Рекомендации по интегрированной системе защиты лесопитомников от вредителей и болезней / А. О. Сагитов [и др.]. Алматы : КазНИИЗиКР им. Ж. Жиембаева, 2017. 29 с.

4. Соколов Г. И. Звездчатый пилильщик-ткач (*Acantholyd astellata* Christ) в Челябинской области и меры борьбы с ним // Лесной вестник. 2014. № 6. С. 110–118.

5. Методические указания по испытанию биологических препаратов для защиты леса от хвое-листогрызущих насекомых / Л. Т. Крушев, Т. И. Машнина, Л. П. Малого, Я. И. Марченко. Москва : ЦБНТИлесхоза, 1980. 34 с.

6. Лесопатологическое состояние и биологический контроль доминантных насекомых-вредителей орехово-плодовых лесов Кыргызстана / Б. А. Токторалиев, З. А. Тешебаева, Г. И. Жусупбаева, А. Т. Аттокуров // Известия ОшТУ. 2021. № 1. С. 160–165.