

DOI 10.58351/2949-2041.2025.29.12.023

УДК 630*4

Гниненко Юрий Иванович, к.б.н., с.н.с.

ФБУ Всероссийский научно-исследовательский институт
лесоводства и механизации лесного хозяйства
Gninenko Yuri Ivanovich

Чернова Ульяна Александровна

ФБУ Всероссийский научно-исследовательский институт
лесоводства и механизации лесного хозяйства
Chernova Ulyana Aleksandrovna

Чилахсаева Екатерина Александровна

ФБУ Всероссийский научно-исследовательский институт
лесоводства и механизации лесного хозяйства
Chilakhsayeva Ekaterina Aleksandrovna

**ИСПЫТАНИЕ МИКРОКАПСУЛИРОВАННОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЕСА ОТ СОСНОВОГО КОКОНОПРЯДА**
**TESTING OF A MICROCAPSULATED COMPLEX DRUG FOR PROTECTING FORESTS
FROM THE DENDROLIMUS PINI LINNAEUS, 1758**

Аннотация. Приведены результаты испытания нового комплексного биологического препарата для защиты от хвоегрызущих вредителей леса на примере соснового коконопряда. Показаны особенности применения этого препарата и учёта результатов обработок.

Abstract. The article presents the results of testing a new complex biological product for protection against forest pests, using the example of the *Dendrolimus pini*. The article also discusses the features of using this product and the results of treatment.

Ключевые слова: Сосновый коконопряд, сосновые леса, вредные лесные насекомые, методы защиты леса.

Keywords: *Dendrolimus pini*, pine forests, harmful forest insects, forest protection methods.

Введение. Сосновый коконопряд *Dendrolimus pini* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera, Lasiocampidae) является широко распространённым вредителем сосновых лесов, который ранее формировал крупные очаги массового размножения в полосе степных и лесостепных боров от западных границ России до Забайкалья [2, 3, 4 и др.].

В последние годы его значение несколько сократилось, но он остаётся одним из опасных вредителей в первую очередь искусственных сосновых лесов. Остаётся также вероятность того, что его очаги могут вновь охватить огромные площади лесов как в европейской части России, так и в Западной Сибири, как это уже бывало неоднократно ранее [3].

Биология этого фитофага довольно полно изучена и разные её аспекты продолжают изучаться довольно интенсивно [1, 5, 6].

Вместе с тем, остаётся актуальным поиск новых современных, в первую очередь биологических, средств защиты леса от гусениц этого фитофага. Часто в очагах бывает невозможным применение химических пестицидов и это требует поиска новых биологических препаратов.

Целью настоящей работы было проведение поисковых испытаний нового микрокапсулированного комплексного биологического препарата для защиты сосновых лесов от повреждений, наносимых гусеницами соснового коконопряда.



Материал и методика. Очаги массового размножения соснового коконопряда в Воронежской области стали нам известны осенью 2021 года из сообщений прессы. В этом очаге весной 2022 года во время выхода гусениц с мест зимовки и их подъёма в кроны для питания нами были собраны гусеницы и доставлены в лабораторию ВНИИЛМа для проведения лабораторных испытаний.

Испытан новый препарат Биостоп-Супер – комплексный биологический препарат, представляющий собой микроконтейнеры, содержащие *Bacillus thuringiensis* Hi 649 титр не менее 3×10^6 КОЕ/г, *Streptomyces* sp. 3NN титр не менее 3×10^6 , *Beauveria bassiana* BB1 титр не менее 3×10^6 КОЕ/г., *Metharizium anisopliae* P-72 титр не менее 3×10^6 КОЕ/г, с помощью специальной технологии помещенные внутрь микрокапсул, что позволяет защищать их от агрессивного воздействия окружающей среды [7, 8].

Во время испытания гусеницам находились в 4-6 возрастах и активно питались. Испытано три варианта контактирования гусениц с препаратом и в каждом из этих вариантов применяли концентрацию в 1.0, 2.0 и 3.0 грамма препарата на один литр воды. В первом варианте опрыскивали поверхность специального экрана и на неё подсаживали 30 гусениц, которые ползали по обработанной поверхности в течение 10 минут, обеспечивая контакт препарата только с нижней частью грудного и брюшного отделов и ложноножками и затем их рассаживали в садки на необработанный корм. Во втором варианте опыта гусениц помещали в садок без корма и проводили их опрыскивание сверху, после чего их рассаживали на необработанную листву. В третьем варианте опрыскивали листву и затем помещали на неё гусениц. Такая схема испытаний позволяет выявить какой контакт обеспечивает большую гибель гусениц.

Затем эксперимент по такой же схеме был повторен с гусеницами 1-2 возрастов, которые были получены в лаборатории из яйцекладок, отложенных самками, выращивавшиеся в специально для получения от них потомства.

Результаты и обсуждение. Подсчёты смертности проводили на 15 день после обработки и после выхода бабочек из куколок (табл. 1).

Таблица 1

Результаты применения препарата Биостоп Супер
по гусеницам соснового коконопряда

Концентрация препарата, г/л	Общее число гусениц в опыте, шт.	Число живых особей (шт.) на		Доля погибших особей (%) на	
		15 день после обработки	момент завершения стадии куколки	15 день после обработки	момент завершения стадии куколки
Опрыскивание поверхности					
1.0	30	28	0	6.67	100.0
2.0	30	23	1	23.33	96.67
3.0	30	26	1	13.33	96.67
Опрыскивание гусениц					
1.0	30	25	1	16.67	96.67
2.0	30	23	1	23.33	96.67
3.0	30	25	2	16.67	93.33
Опрыскивание корма					
1.0	30	26	4	13.33	86.67
2.0	30	16	2	46.67	93.33
3.0	30	23	2	56.67	93.33



Результаты показывают, что применение препарата по гусеницам старших возрастов не обеспечивает получение необходимого уровня смертности гусениц через 15 суток после его проведения во всех вариантах. Вместе с тем, внесённые патогены проникает в гусениц и постепенно убивает их. В результате к моменту завершения процесса развития куколки и вылета бабочек поставленная цель оказывается достигнутой – погибают практически все особи.

Важно также то, что полученные результаты показывают, что любой из трёх режимов внесения препарата обеспечивает практически одинаковую итоговую смертность. Это позволяет полагать, что при применении препарата в лесу гусеницы при любом контакте погибнут в течение питания и куколочного развития.

Ещё одна экспериментальная обработка проведена в лаборатории ВНИИЛМа с гусеницами младших возрастов.

При опрыскивании по гусеницам наилучший результат получен при использовании концентрации 2 г/л – достигнута смертность на 48 день, равная 96.7% (табл. 2).

Таблица 2

Результаты лабораторных испытаний
по гусеницам соснового коконопрядя младших возрастов

Концентрация препарата, г/л	Общее число гусениц в опыте, шт.	Число живых особей (шт.) через		Доля погибших особей (%) через	
		15 дней	48 дней	15 дней	48 дней
Опрыскивание поверхности					
1.0	30	23	7	23.3	76.7
2.0	30	21	5	30.0	83.3
3.0	30	21	10	30.0	66.7
Опрыскивание гусениц					
1.0	30	23	4	23.3	86.7
2.0	30	18	1	40.0	96.7
3.0	30	20	2	33.3	93.3
Опрыскивание корма					
1.0	30	23	7	23.3	76.7
2.0	30	12	3	56.7	90.0
3.0	30	23	3	23.3	90.0

Применение препарата по гусеницам младших возрастов позволило получить к моменту завершения их питания смертность от 67 до 93%.

По всем вариантам эксперимента видно, что учёт смертности на 15 день после опрыскивания показывает результаты, которые не могут быть признаны удовлетворительными. Вместе с тем, процесс гибели продолжался и после 15 дня и через полтора месяца после обработки практически по всем вариантам показали смертность, вполне удовлетворяющую требованиям необходимой эффективности.

Испытанный комплексный биологический препарат показал итоговую высокую смертность, обеспечивающую необходимый уровень эффективности. Гибель особей происходила после завершения питания гусениц во время прохождения стадии куколки при обработке по гусеницам старших возрастов. В случае обработки по гусеницам младших возрастов их гибель будет продолжаться также после их ухода в подстилку во время зимовки.



Таким образом, комплексный микрокапсулированный препарат обеспечивает гибель большинства инфицированных особей, но при этом процесс развития болезни продолжается в течение всей жизни гусениц, а часть особей погибает уже после окукливания.

Такое действие препарата не может обеспечить получение надлежащего результата на 15 день после опрыскивания, как это требуется по нормативным документам. Кроме того, медленное развитие инфекционного процесса будет приводить к продолжению нанесения гусеницами повреждений фотосинтезирующему аппарату в течение большей части развития инфекционного процесса.

Однако в итоге достигается высокий уровень гибели инфицированных особей, а именно эта цель и ставится всегда перед проведением обработок.

Проведённые лабораторные испытания по гусеницам разных возрастов соснового коконопряда показали, что пролонгированное действие препарата позволяет получить высокий итоговый уровень их смертности.

Полученные в лаборатории результаты позволили провести опытное мелкоделячное применение препарата в очаге массового размножения соснового коконопряда в Воронежской области по гусеницам старшего возраста весной 2022 года. В результате получен положительный результат (табл. 3).

Таблица 3

Результаты учёта смертности куколок соснового коконопряда

Число куколок в учёте, экз.	Распределение куколок по состоянию				Смертность без разделения по признаку пола, %	
	Самки		Самцы			
	здоровые, экз./%	погибшие от болезней, экз./%	здоровые, экз./%	погибшие от болезней, экз./%		
23	6\40.0	9\60.0	2\25.0	6\75.0	65.2	

Выводы. Лабораторные испытания комплексного биологического препарата по гусеницам разных возрастов соснового коконопряда показали, что обработка поверхности, по которой гусеницы передвигаются, обработка поверхности тела гусениц и корма позволяет получить практические одинаковые результаты. Все три испытанные концентрации показали близкие результаты, что позволяет в дальнейшем отказаться от применения концентрации в 3.0 г/л.

Практическое применение препарата потребует пересмотра нормативного положения о проведении окончательного учёта смертности при применении биологических препаратов на 15 день после обработки. Грибная инфекция развивается дольше, чем бактериальная и это требует проведение учётов в более поздние сроки

Список литературы:

1. Баранчиков Ю.Н., Васильева В.С., Вендило Н.В., Лебедева К.В., Минор А.В., Плетнёв В.А., Пономарев В.Л., Родионов Е.И., Чайка С.Ю. О внутривидовой и межвидовой коммуникации чешуекрылых на примере соснового коконопряда и сибирского шелкопряда (*Dendrolimus pini* L., *Dendrolimus supersns sibiricus* Tschetv.) (Lepidoptera, Lasiocampidae). // Сенсорные системы, 2007ю тщм 21, № 3 – С. 246-250.
2. Воронцов А.И. Вспышки массового размножения лесных насекомых на Русской равнине за 100 лет в связи с климатом и погодой. /Вопросы экологии. Т. У11 по материалам четвертой экологической конференции. М.: Высшая школа. 1962. С. – 30 – 33.
3. Гречкин В.П. Лесопатологическая характеристика лесов СССР по отдельным природно-географическим зонам: в 3-х томах. – Т.1. Лесопатологическая характеристика лесов лесной зоны: моногр. / В.П. Гречкин. – Пушкино: ВНИИЛМ. – 308 с.



4. Ильинский А.И., Тропин И.В. (ред.) – Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР //Лесная промышленность, М., 1965. 525 с.
5. Малышев Д.С. Суточный ритм питания гусениц соснового шелкопряда. // Вопросы защиты леса. М., МЛТИ, научные труды, вып.156. – С 76-80.
6. Мешкова В.Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистоїдів. Харків, Майдан, 2002. – 243 с.
7. Биота – производим пестициды. <https://xn--80aaebhr4cacjh3gze.xn--p1ai/product/zelenyj-patrol-mikrokontejnery/?ysclid=mi4ja7rujz882933509> (дата обращения 18.11.2025 г).
8. Зелёный патруль – микроконтейнеры <https://msk.biopesticidy.ru/produktsiya/zelenyy-patrol> (дата обращения 18.11. 2025)

