

Г. М. Иванов

**Перспективы применения микроорганизмов
в борьбе с античной волнянкой (*Orgyia antiqua* L.)
в лиственничных лесах Тувинской АССР**

(Институт леса и древесины СО АН СССР)

В борьбе с насекомыми-вредителями леса ежегодно затрачиваются огромные средства. Однако применение ядохимикатов в борьбе с вредителями не во всех случаях приводит к желаемым результатам. Ядохимикаты обладают широким спектром действия и сказываются отрицательно на полезных насекомых, растениях, высших животных и человеке [1]. Многие пестициды разрушают биогеоценозы, что может приводить к вредным последствиям [5, 6]. Одним из последствий могут являться вспышки других вредителей, иногда даже более опасных, чем те, против которых проводили химическую борьбу [8, 9]. Ядохимикаты в конечном итоге причиняют вред здоровью человека. Исследования человеческого молока в странах, где широко применяются ядохимикаты, показали, что в молоке кормящих матерей и доноров присутствуют яды, в частности ДДТ [11].

Большим достижением в борьбе с вредителями является применение возбудителей заболеваний насекомых. Микробиологический метод лишен указанных недостатков. Практика применения микробных препаратов, а также эксперименты, поставленные на животных [2] и людях [10], показали полную безвредность энтомопатогенных бактерий. Кроме того, применение бактериальных препаратов экономически выгодней, чем применение ядохимикатов [3].

Отечественной промышленностью выпускаются бактериальные препараты: энтобактерин, дендробациллин, туверин и инсектин. Однако каждый препарат наиболее активен против определенного ряда насекомых. При разработке микробиологического метода борьбы против вредителей леса не-

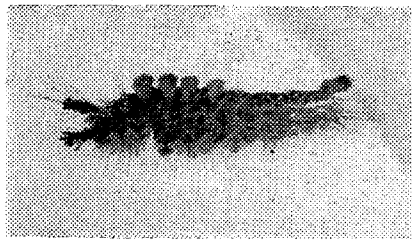


Рис. 1. Гусеница античной волнянки VI возраста. Увеличение 2,5.

обходимо учесть биологические особенности насекомого и экологические факторы, от которых также зависит эффективность применяемых биологических агентов.

Одним из опасных вредителей лиственничных лесов Сибири является античная волнянка (*Orygia antiqua* L.) (рис. 1). Биология этого вредителя подробно изучена С. С. Прозоровым, Л. М. Коршуновой и Р. И. Земковой [7]. Наиболее важной биологической особенностью античной волнянки является то, что самки не летают, а яйца откладывают на своих коконах. В результате этот вредитель сохраняет свои станции в течение ряда лет. Эта особенность должна способствовать накоплению в ценозе возбудителей заболевания античной волнянки и создавать благоприятные условия для микробиологического метода борьбы.

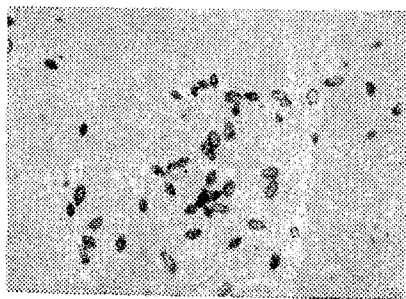


Рис. 2. Споры и кристаллические включения энтомопатогенных бактерий.

Целью настоящей работы является выявление степени чувствительности к энтомопатогенным бактериям и подбор

наиболее вирулентных форм для античной волнянки, а также изучение естественных заболеваний этого вредителя в очаге массового размножения. Испытуемые бактерии были представлены спороносными формами, образующими кристаллические включения (рис. 2) белковой природы, токсичные для насекомых отряда чешуекрылых. Подобные бактерии объединяются в группу *Bacillus thuringiensis* Berliner [4]. Всего было опробовано 49 штаммов. Эти штаммы выделены из гусениц хохлатки двухцветной (*Leucodonta bicoloria* Schiff), лунки серебристой (*Phalera bucephala* L.) в Алтайском крае в 1965 г. и из капустной совки (*Barathra brassicae* L.) в Новосибирской области и Тувинской АССР в 1963 — 1964 гг. Среди испытуемых культур были гладкие, шероховатые и складчатые формы. Первая группа штаммов имеет гладкие колонии, третья — складчатые. Колонии второй группы (шероховатые) представляют переходные формы между складчатой и шероховатой формами.

Испытание культур проводили непосредственно в очаге вредителя. Работа делилась на два этапа. Первым этапом работы являлись лабораторные исследования патогенности всех испытуемых штаммов. Опыты проводились в садках. Заражение гусениц проводили следующим образом. Бактериальная масса из заспорованных культур взвешивалась в воде так, чтобы концентрация бактериальных клеток в 1 мл суспензий составляла около 2 млрд. Приготовленными суспензиями инфицировались веточки лиственницы. Последние служили кормом подопытным гусеницам. Контрольным гусеницам давался корм, обработанный водой таким же образом.

Результаты лабораторных опытов позволили сгруппировать и выбрать 10 штаммов, которые проявили наибольшую вирулентность, из них пять штаммов (СП-22, СП-29, 6-4, Э-12 и 2-16-1) представляли гладкую форму, три штамма (КС-6-1, III-5 и СП-82) представляли шероховатую форму и два штамма (Л5-2 и ХБ4-4) — складчатую форму.

Во втором этапе работы (по существу это было продолжением лабораторных исследований) были поставлены опыты по испытанию вирулентности выбранных штаммов в условиях леса. Метод постановки опытов заключался в следующем. Суспензиями, приготовленными как изложено выше, были опрысканы на живых деревьях веточки лиственницы, и для сравнения — на кедре и ели. После того как ветки подсыхали, на них были посажены гусеницы античной волнянки IV — V возрастов. Чтобы предотвратить расползание гусениц, на ветки были надеты марлевые чехлы (размером 50 X 80 см). Контроли были заложены на лиственнице, ели и кедре. Опыты ставились в двух повторностях. В каждой пов-

торности брали по 15 гусениц. Наблюдения за опытом велись в течение 10 дней.

Гусеницы в контролях питались нормально. Наиболее охотно поедается хвоя лиственницы, по сравнению с поеданием хвои кедра и ели. Активность подопытных гусениц была намного ниже, чем в контроле. У подопытных гусениц в течение 10 дней развивается типичная септицемия. Внутреннее содержимое трупов разжижается, приобретает темно-бурый цвет и зловонный запах.

Результаты опытов представлены на рис. 4. Как видно, наибольшей патогенностью по отношению гусениц античной волнянки обладают штаммы гладкой формы (СП-22, 2-16-1, 6-4 и Э-12).

Проведенные опыты показывают, что гусеницы античной волнянки являются высокочувствительными к энтомопатогенным кристаллообразующим бактериям, особенно к гладким формам. На 10 день гибель от наиболее вирулентных штаммов составляла 100%.

При изучении естественных заболеваний античной волнянки в очаге ее массового размножения нами была отмечена естественная гибель этого вредителя от неизвестной нам причины. В центре очага, где наибольшая плотность вредителя, эта болезнь принимает форму массовой эпизоотии. От болезни в наибольшей степени страдали гусеницы средних и старших возрастов.

Внешнее проявление болезни имеет две формы. При одной форме заболевания больные гусеницы подвижны. Гиподерма разрушается еще у живых гусениц. Из трещин вытекает жидкость молочно-белого цвета, не имеющая запаха. В трупах внутренности полностью разжижены. Другая форма болезни проявляется в следующем. Больные гусеницы слабо подвижны или неподвижны. Тело слегка утолщается, становится плотным. Гиподерма делается тонкой и хрупкой. Трупы сохраняют форму и цвет живых гусениц. Изменение окраски не происходит. Содержимое трупов белого цвета, плотно-творожистое, хрупкое и не имеет запаха. Кишечник сохраняет свою форму, приобретает белый цвет и заполняется белой жидкостью.

Мазки, приготовленные из трупов, погибших от обеих форм заболевания, микроскопировались на микроскопе МБИ-6 при помощи фазового контраста, в темном поле отраженного света и в светлом поле проходящего света при прямом и косом освещении. В трупах обеих форм болезни неизменно обнаруживались полиэдры (рис. 3), размером около

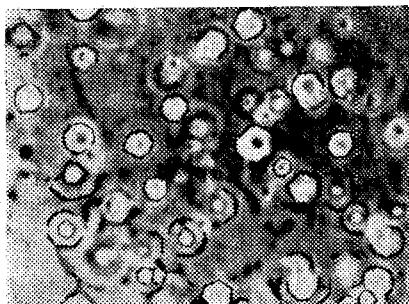


Рис. 3. Полиэдры из трупов гусениц античной волнянки (фазовый контраст).

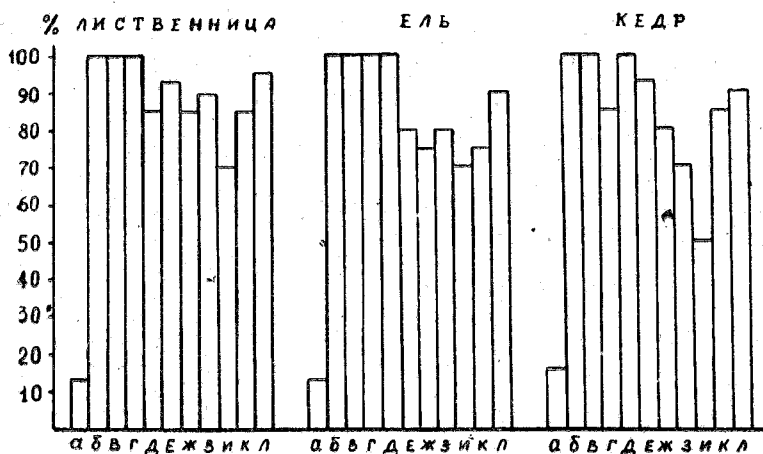


Рис. 4. Гибель гусениц античной волнянки на различных породах при заражении кристаллоносными бактериями: а — контроль; б, в, г, д, е — гибель от заражения штаммами: СП-22, 2-16-1, Э-12, 6-4 и СП-29 соответственно; ж, з, и — гибель от заражения штаммами КС-6-1, Ш-5 и СП-82 соответственно; к, л — гибель от штаммов Л5-2 и ХБ4-4.

1—2 мк. Форма полиэдров чаще нечетко шестигранная. Наиболее четко выражена шестигранная форма у полиэдров мелких и средних размеров. Среди крупных часто встречаются полиэдры треугольной, угловатой или овальной форм.

Бактериологические анализы трупов, погибших от описываемой болезни, показали, что микрофлора трупов очень раз-

нообразна. Были выделены Микрококки, стафилококки и мелкие грамтрицательные палочки. Связь между микрофлорой трупов и формой болезни, от которой погибли гусеницы, не проявлялась. Очевидно, различия симптомов болезни гусениц античной волнянки обусловлены ассоциациями микроорганизмов.

Чтобы определить специфичность полиэдренной болезни античной волнянки, были проведены опыты по заражению гусениц сибирского шелкопряда II возраста в лабораторных условиях по методике, описанной выше. Для заражения были приготовлены суспензии из растертых трупов гусениц волнянки, погибших от полиэдроза обеих форм, и суспензии бактериальных культур, выделенных из трупов волнянки. Суспензии готовились как из чистых культур (выделено 20 штаммов) так и из ассоциаций микроорганизмов, выросших из трупов. Контрольным гусеницам давался корм, обработанный стерильной водой.

Среди подопытных и контрольных гусениц сибирского шелкопряда болезни и гибели не происходило. Результаты позволяют считать, что возбудитель заболевания гусениц античной волнянки не является патогенным для сибирского шелкопряда.

Основным агентом заболевания гусениц античной волнянки является вирус полиэдроза. Об этом говорят микроскопические анализы гусениц античной волнянки, погибших от этой болезни, а также то, что в трупах не были обнаружены энтомопатогенные формы бактерий.

В литературе имеется указание, что гусеницы античной волнянки поражаются вирусом ядерного полиэдроза [4].

Наши наблюдения за полиэдренной болезнью в очаге массового размножения античной волнянки показывают, что болезнь является высокозаразительной и имеет непродолжительный латентный период. Это позволяет считать, что вирус полиэдроза является перспективным в борьбе с античной волнянкой в очагах ее массового размножения.

Технология приготовления вирусных препаратов в борьбе с насекомыми в настоящее время слабо разработана. Она основана на том, что трупы насекомых, погибших от вирусной болезни, собираются и растираются. Из полученной массы на воде готовится суспензия, которой обрабатывается очаг вредителя.

В практике более широко применяются бактериальные препараты, технология приготовления которых на заводах хорошо разработана. Кроме того, бактериальные препараты в

небольших количествах могут быть изготовлены на месте.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы. В борьбе с античной волнянкой, вредителем лиственных лесов, может быть применен вирус полиэдроза, являющийся естественным фактором снижения численности вредителя, и кристаллообразующие бактерии группы *Bacillus thuringiensis* Berliner. Наиболее перспективными являются гладкие формы. В наших опытах это штаммы СП-22, 6-4 и 2-16-1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берим Н. Г. Химическая защита растений. Изд. «Колос», Ленинград, 1966.
2. Гукасян А. Б., Коломиец Н. Г. Опыт использования шелкопрядной бациллы в борьбе с сибирским шелкопрядом. «Лесное хозяйство», 1957, № 1.
3. Гукасян А. Б. Бактериологический метод борьбы с сибирским шелкопрядом в Туве. Известия АН СССР, 1963, № 1.
4. Евлахова А. А., Швецова О. И. Анализ вредителей на пораженность болезнями. В кн. «Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых». Изд. «Лесная промышленность», М., 1965.
5. Красильников Н. А. Ядохимикаты: плюсы и минусы. «Природа», 1966, № 1.
6. Песков В. Драма у Курбских гарей. Газета «Комсомольская правда», за 3 ноября, 1966.
7. Прозоров С. С., Коршунова Л. М., Земкова Р. И. Античная волнянка (*Orgyia antiqua* L.) — вредитель лиственницы сибирской. В кн.: «Защита лесов Сибири от насекомых-вредителей». Изд. АН СССР, М., 1963.
8. Суитмен Х. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми и сорными растениями. Изд. «Колос», М., 1964.
9. Черепанов А. И. Проблема борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. В кн.: «Исследования по биологическому методу борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства» (доклады к симпозиуму), Новосибирск, 1964.
10. Fisher R. and Rosner L. Toxicology of the microbial insecticidae, Thuricidae. Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 7, 1959, № 10.
11. Quinby G. E., Armstrong I. E. and Durham W. E. DDT in human milk. Nature, vol. 207, 1965, № 4998.