

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
КРИСТАЛЛОНОСНЫХ БАКТЕРИЙ
ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИХ В ЛЕСНОЙ БИОГЕОЦЕНОЗ**

*Институт леса и древесины им. В. Н. Сукачева
СО АН СССР*

Повышение продуктивности лесов Сибири и Дальнего Востока осуществляется различными путями. Одним из способов следует считать бактериальный метод борьбы.

Эффективность использования энтомопатогенных микроорганизмов против вредителей лиственных лесов во многом зависит от продолжительности сохранения физиологической активности используемых микроорганизмов в лесных биогеоценозах.

Интродукция микроорганизмов призвана создавать долговременные очаги инфекции в местах локализации вредителя.

Энтомопатогенные бактерии должны обладать способностью приспособляться в лиственных лесах, сохранять вирулентные свойства и длительное время поддерживать потенциальные очаги инфекции в активном состоянии [1].

В отношении сохранения вирулентности энтомопатогенных микроорганизмов ряд авторов считает, что вирулентность их после пребывания в лиственных лесах не снижается в течение нескольких лет [1, 2, 3, 4, 5].

В задачу наших исследований входило изучение сохранения физиологической активности энтомопатогенных микроорганизмов, внесенных в лиственные леса 10—12 лет назад. При этом учитывались фенотипические особенности выделенных штаммов.

Решение поставленной задачи осуществлялось путем изучения обсемененности энтомопатогенными организмами хвои, коры, подстилки, почвы в очагах сибирского шелкопряда в Туранском, Шагонарском, Тандынском лесхозах Тувинской АССР. В указанных лесхозах в 1958—1972 гг. проводилась микробиологическая борьба с сибирским шелкопрядом, вследствие этого очаги были полностью ликвидированы.

Таблица 1

Результаты инфицирования гусениц сибирского шелкопряда энтомопатогенными микроорганизмами

Лесхоз	Урочище	Год инфицирования	Площадь, га	Средний процент смертности вредителя в год инфицирования
Туранский	Хойбар	1958	20	98,2
	Бегреды	1960	150	94,4
	Ангол	1963	380	92,5
	Кислые озера	1963	400	91,3
	Шевелик	1964	500	98,8
Шагонарский	Оруг	1964	1200	99,3
	Ашаг-Туранзы	1965	200	99,1
	Ишти-Хем	1966	2800	98,6
	Березовка	1970	100	92,3
Тандынский	Усту-Хем	1971	400	96,6
	Арголик	1971	200	97,2
	Карлы-Хем	1972	500	89,9
	Шангам	1972	150	98,8

Бактериологический анализ различных элементов лесного биогеоценоза проводили на бактериологических средах. Критерием оценки результатов исследований служила морфолого-физиологическая характеристика выделенных штаммов, уреазная, лецитиназная активность, протеолитическая способность, вирулентные свойства.

Морфологию клеток, спор и кристаллов определяли путем микроскопирования односуточных и 3—6-суточных культур. Для определения видового состава выделенных микроорганизмов использовали определитель Н. А. Красильникова [3], а также проводилось сравнение с типовыми штаммами *Bac. insectus*, *Bac. dendrolimus*, *Bac. tuviensis*.

Анализы образцов хвои, почек, подстилки, почвы с инфицированных участков (давностью 10—12 лет) показали, что интродуцированные кристаллоносные бактерии выделяются из изучаемых объектов, и они постоянно присутствуют среди лесной микрофлоры.

В общей сложности было выделено более 200 штаммов чистых культур. Все выделенные штаммы по физиолого-биохимическим признакам были разделены на три группы. Колонии штаммов I группы по форме сложные, шероховатые, неблестящие, края волнистые, как бы разорванные и слегка завихренные. Клетки достаточно крупные 8—10 x 1,2—1,6 мк. Клетки одиночные или соединены в цепочки на жидких средах. Споры овальные и продолговатые 1,2—1,6 x 0,8—1,0 мк, расположены субтерминально. Параспоральные тельца крупные, ромбовидной формы, штаммы этой группы на рыбных средах и на средах с яичным желтком продуцируют красный пигмент.

Колонии II группы на 1—2 сутки слегка выпуклые, гладкие, блестящие, при старении приобретают грязный вид. Края колоний волнистые, часто резко очерченные или зернистые. Размеры клеток 6—8 x 0,8—1,0 мк реже до 1—2 мк в поперечнике. Клетки чаще одиночные, на жидких средах соединены в цепочки. Споры овальные 0,8—1,2 x 0,6—0,8 мк, расположены часто в центре клетки, иногда субтерминально. Образуют параспоральные тельца ромбовидной формы. На средах с яичным желтком и рыбной среде не продуцируют красный пигмент.

Колонии штаммов III группы блестящие, при старении становятся менее блестящими, края бахромчатые, профиль плоский. Клетки с закругленными концами 2,0—6,0 x 1,0 —

1,5 мк. Клетки располагаются преимущественно цепочками от 2 до 6. Споры овальной формы располагаются в клетках эксцентрично или субтерминально. Параспоральные тельца имеют форму ромба.

Клетки выделенных нами кристаллоносных культур завершают цикл споруляции на 3—4 сутки. Затягивание спорообразования отмечено на средах с богатым содержанием азота.

Результаты биохимических исследований показали, что многие выделенные штаммы способны к биосинтезу лецитиназы, уреазы как и типовые штаммы.

На основании полученных данных выделенные штаммы были идентифицированы как *Vac. insectus*, *Vac. tuviensis*, *Vac. dendrolimus*.

Особый интерес представляет изучение вирулентности выделенных штаммов энтомопатогенных микроорганизмов. Поставленная задача решалась инфицированием гусениц сибирского шелкопряда выделенными штаммами. Опыты проводились в лабораторных и полевых условиях, непосредственно в очагах размножения сибирского шелкопряда. Результаты испытаний активности выделенных штаммов на гусеницах сибирского шелкопряда приведены в табл. 2.

Таблица 2

Смертность гусениц сибирского шелкопряда от штаммов, выделенных из различных лесных районов Тувы

Лесхоз	Урочища, где выделены штаммы	Номер штамма	Смертность гусениц, %			
			5	10	20	
1	2	3	4	5	6	
Туранский	Кислые озера	1	56,3	72,4	87,8	
		3	58,2	72,1	89,3	
	Ангол	18	64,4	85,2	93,4	
		19	66,3	89,1	98,9	
		27	34,4	64,4	92,3	
	Бегреды	29	49,5	62,7	95,4	
		31	52,8	61,3	93,7	
		36	59,4	72,6	98,8	
	Хойбар	51	52,8	69,6	93,4	
		57	59,4	72,6	97,1	
	Шевелик	Ашаг-Туразы	73	60,3	70,8	95,5
			76	63,1	70,9	98,9
Шагонарский		85	63,4	79,6	95,5	

1	2	3	4	5	6
	Оруг	89	52,8	61,6	93,4
		99	48,0	75,4	96,7
	Ишти-Хем	101	55,2	85,8	93,4
		61	59,4	68,2	95,5
	Березовка	63	58,2	70,3	96,9
		65	65,8	89,1	97,9
Тандынский	Усту-Хем	67	64,9	87,3	98,4
		68	56,1	72,6	97,9
	Карлы-Хем	69	62,1	76,0	98,8

Как видно из табл. 2, энтомопатогенные микроорганизмы, интродуцированные в лесной биогеоценоз после 10-летнего пребывания не теряют свои вирулентные свойства в отношении сибирского шелкопряда. Гибель гусениц сибирского шелкопряда от выделенных штаммов колебалась в пределах 86—98%.

Результаты лабораторных и полевых работ показали, что при внесении кристаллоносной культуры в лесной биогеоценоз патоген длительное время не снижает физиологическую активность, интенсивно усваивает различные источники углерода, азота, продуцирует ферменты лецитиназу, уреазу и параспоральные включения, сохраняет вирулентные свойства к сибирскому шелкопряду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гукасян А. Б. Теоретические основы микробиологического метода борьбы с хвое-листогрызущими насекомыми. В кн. «Проблемы защиты таежных лесов», Красноярск, 1971.
2. Константинопольская Н. А. К вопросу о сохранении энтомопатогенных бактерий в лесных почвах Тувинской АССР. В сб. «Микроорганизмы в борьбе с вредителями лесного хозяйства», М., «Наука», 1966.
3. Красильников Н. А. Определитель бактерий. М.-Л., 1949.
4. Лебедева Н. П., Кулагин В. С. Результаты наблюдений за изменением активности *Bac. dendrolimus* при внесении в лесной биоценоз (1969—1971 гг.). В сб. «Патогенные микроорганизмы вредителей растений», Рига, 1972.
5. Талалаев Е. В. К методике сохранения вирулентности спорных бактерий. «Микробиология», т. XXXVIII, вып. 6, М., 1969.