

УДК 638.23 (088.8)

© 1999 г. И. Т. ПОКОЗИЙ, М. Л. АЛЕКСЕНИЦЕР, Т. Б. АРЕТИНСКАЯ,  
И. А. КИРИЧЕНКО, С. М. СУПРУН**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОЛЕЗНЫХ ШЕЛКОПРЯДОВ**

В последнее время для повышения продуктивности полезных шелкопрядов чаще всего используют культуры различных микроорганизмов и полученные на их основе препараты. Они содержат значительное количество биологически активных соединений и используются главным образом как белково-витаминные стимулирующие добавки к естественному корму. Так, обработка листа шелковицы суспензиями пивных и кормовых дрожжей способствует увеличению веса коконов и их шелковых оболочек и некоторому сокращению периода выкармливания (Канарев, Куок Хънг, 1982). Молочнокислые и пропионово-кислые бактерии также способствуют повышению продуктивности (Ризванов, Канарев, Куок Хънг, 1982), а нативные культуры актиномицетов положительно влияют на шелконосность коконов (Плугару, Мыйня, Гаркавенко, 1972). Препараты, полученные на основе атоксигенных штаммов гриба *Fusarium* Lk. ex Fr., способствовали увеличению веса коконов и особенно шелкопродуктивности дубового шелкопряда при выращивании его как на дубе, так и на нетрадиционных кормовых растениях (Аретинська, Алексеницер, Закордонець, 1989; А. с. 1202536 ..., 1986; А. с. 1371667 ..., 1988). При этом микробные препараты использовали обычно для обработки корма гусениц шелкопряда в старших возрастах (III–V тутового шелкопряда и IV–V – дубового).

Целью данных исследований было изучение новых способов и возможностей применения микробных стимуляторов при выращивании полезных шелкопрядов, прежде всего для повышения его жизнеспособности.

**Материал и методика.** Микробный препарат получали в результате культивирования атоксигенных штаммов-продуцентов *Fusarium sambucinum* F-139 и F-199 на минерально-солевой среде с добавлением виноградно-яблочных выжимок с последующей термической обработкой и фильтрацией. Препарат использовали для обработки грены и корма гусениц в виде 10–30%-ных водных растворов.

Эксперименты проводили в 3-кратной повторности на дубовом шелкопряде *Antheraea pernyi* G.-M. моновольтинной породы Полесский тассар (полученном из здоровой грены и в средней степени зараженной микроспоридиями *Vairimorpha antheraea Pleistophora schuberqi* и тутовым шелкопряде *Bombyx mori* L. гибрида Б-1 ул.×Б-2 ул. Препарат испытывали следующим образом:

- 1) на дубовом шелкопряде:
  - для обработки грены (на 4 день инкубации с экспозицией 20–30 мин);
  - для обработки корма гусениц, выкармливаемых листьями нетрадиционного кормового растения граба обыкновенного *Carpinus betulus* L. – со дня выхода из грены на протяжении первого возраста;
  - для обработки корма гусениц, выкармливаемых листьями дуба черешчатого *Quercus robur* L. – на протяжении первых двух возрастов;
- 2) на тутовом шелкопряде:
  - с целью профилактики и лечения ядерного полиэдроза:
  - для обработки корма гусениц в V возрасте (1, 3, 4, 5, 6 сутки) дважды в сутки (в первую утреннюю и последнюю вечернюю подкормки). Во второй день гусениц прогревали при температуре 41,5°C в течение 5 часов для активации латентной эндогенной инфекции;
  - для обработки корма гусениц на 3 сутки III возраста в ходе пяти очередных подкормок. На 2 сутки IV возраста насекомых заражали активным вирусом ядерного полиэдроза (экзогенная инфекция) путем выпаивания капли воды, содержащей полиэдры;
  - для обработки корма гусениц на 2 сутки IV возраста для двух последних дневных кормлений и на 3 сутки IV возраста в ходе трёх очередных кормлений. В первой половине 2 суток IV возраста за 4 часа до начала применения препарата насекомых заражали активным вирусом ядерного полиэдроза (экзогенная инфекция).

Корм контрольных насекомых во всех опытах в соответствующие периоды обрабатывали равнозначным объемом воды.

**Результаты и обсуждение.** Применяемый микробный препарат содержит витамины группы В, коферменты НАД и СОА, каротиноиды, микроэлементы, липиды, до 26% истинного белка, 17 аминокислот, в т.ч. 9 незаменимых, и характеризуется особенно высоким содержанием пантотеновой кислоты (до 5 мг/л), никотиновой кислоты (до 4,5 мг/л) и ее кофермента НАД (до 5,6 мг/л). Он представляет собой сбалансированный биоконкомплекс витаминов, коферментов, микроэлементов, незаменимых аминокислот и других физиологически активных соединений, позволяющий удовлетворить потребности шелкопряда в этих веществах наилучшим образом. Использование препарата для обработки грены способствовало повышению ее оживления на 6% по сравнению с контролем. Препарат проявил также определенную аттрактантную активность, привлекая гусениц дубового шелкопряда к питанию нетрадиционным для них кормом. В первые 6–8 часов после выхода из грены на обработанных листьях граба скапливалось до 65% насекомых при 30% в контроле, а через сутки после выхода их количество на листе составляло соответственно 85 и 75%. Подопытные особи начинали пробовать обработанный корм на 1,5–2 часа раньше, чем контрольные. В результате средняя продолжительность I возраста сократилась на 2–4 часа, а выкормка в целом – на 3–4 суток. Обработка листа дуба, скармливаемого гусеницам младших возрастов, также способствовала ускорению развития подопытных насекомых, которые начинали завивать коконы на 2–7 суток раньше контрольных.

Обработка микробным препаратом естественного корма гусениц дубового шелкопряда в I и II возрастах как на здоровых, так и на зараженных микроспоридиозом выкормках неизменно приводила к существенному повышению шелкопродуктивности насекомых. Вес шелковой оболочки увеличился на 18–29 % по сравнению с контролем, а шелконосность кокона – на 1,4–1,6%. Сатору Уэда с соавт. (1969) считают, что вес шелковой оболочки кокона в большей степени зависит от условий питания шелкопряда в I–IV возрастах, чем от таковых в V возрасте. Полученные нами результаты также свидетельствуют, что дополнительное обогащение корма гусениц комплексом биологически активных веществ в I и II возрастах впоследствии повышает способность дубового шелкопряда к синтезу и секреции шелка.

Защитное действие микробного препарата при инвазионных (микроспоридиоз) и вирусных (ядерный полиэдроз или желтуха) заболеваниях шелкопряда прослеживалось весьма отчетливо (см. таблицу).

Таблица

**Влияние микробного препарата на устойчивость шелкопряда к заболеваниям**

Объект	Заболевание	Способ применения препарата	Гибель шелкопряда от заболеваний, %	
			на стадии гусеницы	на стадии куколки
Дубовый шелкопряд	Микроспоридиоз	Обработка грены	14,0±5,3	3,0±0,6
		Контроль	37,0±4,7	8,0±1,1
		Обработка листа граба в I возрасте	22,0±2,2	5,9±0,9
		Контроль	27,0±2,3	15,6±2,2
		Обработка листа дуба в I и II возрастах	13,6±2,7	4,4±0,7
		Контроль	27,3±3,1	5,1±0,7
Тутовый шелкопряд	Ядерный полиэдроз (желтуха)	Обработка при эндогенной латентной инфекции	81,3±1,3	4,7±1,4
		Контроль	92,7±1,4	2,0±0,3
		Обработка с профилактической целью при экзогенной инфекции	34,0±1,7	4,4±1,2
		Контроль	52,7±1,2	2,3±0,4
		Обработка с лечебной целью при экзогенной инфекции	37,6±1,3	3,0±0,7
		Контроль	49,2±1,2	4,8±0,8

При обработке грены гибель дубового шелкопряда от микроспоридиоза началась в опыте на 4–6 суток позже, чем в контроле, а смертность от этого заболевания была существенно ниже. Т. Т. Ованесян и А. В. Ноникашвили (1965), а также Ж. Б. Хамидова с соавт. (1991) установили, что обработка грены биологически активными веществами стимулирует протекание жизненных

процессов в развивающейся грене и в организме гусениц, в частности, повышает интенсивность дыхания и активность тканевой каталазы. Последняя же является важной составной частью вторичной системы защиты насекомых от стресса (Pristos, 1988). Очевидно, в результате обработки грены микробным препаратом повышается иммунобиологический потенциал, устойчивость шелкопряда к возбудителям заболеваний и его выживаемость.

Скармливание гусеницам листа граба, т. е. нетрадиционного корма, активизировало развитие микроспоридиоза, и они начали погибать уже во II возрасте. В результате обработки корма микробным препаратом на протяжении только I возраста заболевание проявилось на четверо суток позже и развивалось несколько менее интенсивно. Обработка же препаратом листа дуба на протяжении первых двух возрастов позволила отсрочить проявление заболевания на 1–2 недели и снизить гибель гусеницы от микроспоридиоза на 14–23, а куколок – на 1–8%. Таким образом, защитное действие препарата прослеживалось не только на стадии гусеницы, но и на стадии куколки. Подопытные особи оказались также более жизнеспособными при похолоданиях и скармливании некачественного листа.

При испытаниях препарата на тутовом шелкопряде против эндогенной и экзогенной инфекций ядерного полиэдроза наблюдалось достоверное снижение гибели насекомых как при заражении, так и при высокотемпературной активации латентной эндогенной инфекции. Следует отметить также определенное повышение шелконосности полеченных коконов – в среднем до 17,3% в опыте при 16,4% в контроле.

Учитывая различную природу возбудителей заболеваний (простейшие и вирусы) и различные механизмы действия повреждающих агентов (качество корма и температура воздуха), можно предположить, что микробный препарат повышает уровень неспецифической резистентности полезных шелкопрядов и является для них как стимулятором, так и адаптогеном.

Предполагается, что стрессоры ослабляют естественные защитные механизмы и тем самым способствуют размножению вирусов в организме насекомых (Kalmakoff *et al.*, 1977). С. И. Черныш с соавт. (1985) считают наиболее вероятным, что адаптогены запускают механизмы неспецифической адаптации, повышающие устойчивость гусениц к первичному повреждающему эффекту стрессора. В нашем же случае происходило повышение устойчивости тутового шелкопряда к ядерному полиэдрозу как при высокотемпературной активации латентной эндогенной инфекции, так и при заражении вирусом гусениц, содержащихся в нормальных условиях. В опытах с дубовым шелкопрядом препарат способствовал повышению устойчивости насекомых к микроспоридиозу как при нормальном питании, так и в условиях трофического стресса. По всей вероятности, микробный стимулятор, представляющий собой биоконкомплекс физиологически активных веществ в легко доступной и усваиваемой форме, усиливал действие естественных защитных механизмов и препятствовал ослаблению их под влиянием стрессоров.

Таким образом, наряду с обработкой корма гусениц старших возрастов с целью повышения продуктивности, можно рекомендовать и другие способы использования микробных стимуляторов в процессе выращивания полезных шелкопрядов. Эти препараты можно применять для обработки грены и корма гусениц младших возрастов, а в некоторых случаях – и в качестве пищевых аттрактантов. Весьма перспективно использование микробных стимуляторов с целью защиты шелкопряда от инфекционных и инвазионных заболеваний как при заражении, так и в условиях, провоцирующих активацию латентной эндогенной инфекции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аретинська Т. Б., Алексєніцер М. Л., Загордонець Л. А. Використання біостимулятора фузамін-2 при вирощуванні дубового шовкопряда на нетрадиційних кормових рослинах // Наук.-практ. конф. мол. вчених і асп.: Тези доп. – Кам'янець-Подільський, 1989. – С. 83.
- А. с. 1202536 СССР, МКИ АО1К 67/04. Способ выращивания дубового шелкопряда / Т. Б. Аретинская, Л. А. Загордонец, О. И. Булавина, Л. И. Пустовалова (СССР). – № 3697486/30-15: Заявлено 21.12.83: Оpubл. 07.01.86. Бюл. № 1. – 4 с.
- А. с. 1371667 СССР, МКИ АО1К 67/04. Способы выращивания дубового шелкопряда / Т. Б. Аретинская, О. И. Булавина, Н. С. Мороз, Т. И. Билай, С. М. Супрун, Т. И. Шабунина, А. Г. Халмарадов (СССР). – № 4045626/30-15: Заявлено 06.03.86: Оpubл. 07.02.88. Бюл. № 5. – 4 с.
- Канарев Г., Куок Хънг Н. Влияние на добавки от бирена мая фуражни дрожди и гъбен мицел към черничевия лист върху развитието и продуктивността на копринетата буба (*Bombyx mori*)

L.) // Науч. тр. Висш. селскостопански ин-т «В. Коларов». – Пловдив. – 1982. – Т. 27, вып. 3. – С. 169–179.

- Ованесян Т. Т., Ноникашвили А. В. Обработка грены тутового шелкопряда гиббереллином в целях борьбы с полиэдрозом // Шелководство. – 1965. – № 4. – С. 30.
- Плугару И. Г., Мыйня Р. И., Гаркавенко А. И. Действие микробных метаболитов на рост, развитие и продуктивность тутового шелкопряда // Энтомофауна Молдавии и ее хозяйственное значение. – Кишинев: Штиинца, 1972. – С. 131–136.
- Ризванов К., Канарев Г., Куок Хънг Н. Влияние на някои шамова млечнокисели и пропионовокисели бактерии върху развитието и продуктивността на копринената буба // Животновъдни науки. – 1982. – Т. 19, вып. 3. – С. 122–128.
- Улда Сатору, Кимура Кедзи, Судзуки Киеси. Изучение роста тутового шелкопряда. II. Влияние условий выкармливания на рост гусениц, продукцию шелка и яиц и потерю вещества при кипячении коконной оболочки // Санси Сикэндзе Хококу [Bul. Sericult. Experm. Stat.]. – 1969. – Vol. 23, № 3. – P. 255–293.
- Хамидова Ж. Б., Ламм Г. Я., Парпиев Б. А. Ферментативная активность и перекисное окисление липидов у гусениц, полученных из грены, обработанной госсиполом // Шелководство. – 1991. – № 5. – С. 9–10.
- Черныш С. И., Лухтанов В. А., Симоненко Н. П. Адаптация к повреждению у тутового шелкопряда *Bombyx mori* L. (Lepidoptera, Bombycidae). III. Адаптогены и устойчивость гусениц к стрессорной активации латентной вирусной инфекции // Энтотомол. обозрение. – 1985. – Т. 64, вып. 2. – С. 267–272.
- Kalmakoff S., Williams B. R. G., Austin F. S. Antiviral response in insects? // J. Invertebr. Pathol. – 1977. – Vol. 29, № 1. – P. 44–49.
- Pristos C. A., Ahmad S., Bowen S. M. Antioxidant enzyme activities in the southern armyworm, *Spodoptera eridania* // Comp. Biochem. and Physiol. – 1988. – Vol. 90, № 2. – P. 423–427.

Национальный аграрный университет

I. N. POKOZY, M. L. ALEKSENITSER, T. B. ARETINSKAYA, I. A. KIRICHENKO, S. M. SUPRUN

#### APPLICATION OF MICROBIAL STIMULANTS TO USEFUL SILKWORMS RAISING

*National Agrarian University*

#### SUMMARY

It has been shown that fungous microbial stimulants may be used for treatment of silkworm eggs with the purpose of increasing viability; as a food attractant in order to attract larvae to the feeding on non-traditional fodder; during the junior larval instars with the purpose of viability and silk productivity increase and shortening of the period of rearing; in order to protect silkworm from infections diseases. Microbial preparations intensify the activity of natural defensors and increase the silkworm tolerance to some pathogens different stressors and stress-induced activation of latent endogenic infection.