

УДК 591.1:638.23

©1997г. И.Т.ПОКОЗИЙ, М.Л.АЛЕКСЕНИЦЕР, Н.Н.БЕРЕЗНИЦКАЯ,
В.П.КУБАЙЧУК, Л.А.ЗАКОРДОНЕЦ**НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ГУСЕНИЦ ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА
(*ANTHERA EA PERNYI G.-M.*) ПРИ ПИТАНИИ КОНСЕРВИРОВАННЫМ КОРМОМ**

Изучение физиологических показателей гусениц чешуекрылых в зависимости от количества и качества корма представляет значительный интерес, в особенности, для разработки методов прогнозирования их жизнеспособности и продуктивности. Ряд авторов (Коникив и др., 1968; Мадаминов, 1975; Hanschke, Mohrig, 1978; Радкевич, 1980) сообщают, что на предпочитаемом корме в гемолимфе гусениц содержится больше микронуклеоцитов, меньше макронуклеоцитов и фагоцитов, пролейкоцитов и мертвых клеток, а при голодании или ухудшении качества корма наблюдается обратная картина. Л.М.Тарасевич, Е.Ф.Уланова (1958) отмечали положительные изменения в гемолимфе под действием витаминов. К.Мадаминов (1975) предлагает оценивать жизнеспособность тутового шелкопряда по относительному количеству микронуклеоцитов в гемолимфе гусениц, а Т.Г.Ованесян (1951), Г.Канарев (1980) сообщают о существовании у него тесной положительной корреляции между количеством макронуклеоцитов в гемолимфе и жизнеспособностью. По данным В.А.Радкевича, С.И.Денисовой (1984), у гусениц дубового шелкопряда, находящихся в хорошем физиологическом состоянии, содержание белка в гемолимфе существенно выше, чем у ослабленных и больных. Г.Я.Ламм и др. (1978), И.В.Вититнев и др.(1987) наблюдали увеличение этого показателя под влиянием обработки корма биостимуляторами. Для тутового шелкопряда Ю.Б.Филиппович и др.(1980) установили тесную корреляцию ряда высокомолекулярных белковых фракций гемолимфы с продуктивностью, а Т.И.Лаптева (1981) сообщает, что количество запасных белков гемолимфы прямо коррелирует с продуктивностью. Н.С.Мороз, В.П.Кубайчук (1992) установили, что чем выше активность тканевой каталазы у гусениц дубового шелкопряда в пятом возрасте, тем лучше их приспособленность к корму, выше выживаемость и продуктивность.

Целью наших исследований было изучение упомянутых показателей физиологического состояния гусениц и их взаимосвязи с жизнеспособностью и продуктивностью шелкопряда при питании консервированным листом дуба. В качестве консервантов использовали бензойную кислоту и каротинсинтезирующие дрожжи *Rhodotorula glutinis* (Fres.) Harrison, штамм N 238. Гусениц содержали на консервированном корме в первом - втором или третьем - пятом возрастах. Контролем служили особи, питавшиеся свежим листом дуба. У гусениц, питавшихся консервированным кормом, отмечалось более резкое падение активности тканевой каталазы в первые дни жизни по сравнению с питанием свежим листом (табл.1).

Впоследствии на фоне дальнейшего падения каталазной активности в контроле у подопытных насекомых она возросла более, чем вдвое. В результате к концу первого возраста у гусениц, питавшихся свежим и консервированным листом, этот показатель был практически одинаковым. Во втором возрасте активность фермента у подопытных особей была заметно выше. После перевода в третьем возрасте на свежий лист дуба подопытные и контрольные насекомые существенно не отличались по активности тканевой каталазы. Гемолимфа подопытных гусениц уже во втором возрасте содержала несколько больше микронуклеоцитов, меньше пролейкоцитов, фагоцитов и мертвых клеток, чем в контроле. Эта разница сохранилась и после перевода на свежий лист дуба (табл. 2). Количество белка в гемолимфе гусениц, получавших консервированный корм в первом и втором возрастах, впоследствии в 1,1 - 1,5 раза превосходило таковое в контроле (табл.3).

Гемолимфа насекомых, получавших обработанный дрожжами корм в старших возрастах, также содержала больше микронуклеоцитов, меньше пролейкоцитов, фагоцитов и мертвых клеток, чем в контроле. Лист, обработанный сыпучим консервантом бензойной кислотой, из-за быстрого высыхания был менее доступным для гусениц и хуже ими поедался. Особи этого варианта с четвертого возраста отличались повышенным содержанием макронуклеоцитов в гемолимфе при соответствующем уменьшении числа трофических клеток. По содержанию остальных типов форменных элементов гусеницы этого варианта существенно не отличались от контрольных.

Таблица 1.

Влияние питания консервированным кормом на активность тканевой каталазы гусениц дубового шелкопряда

Дни развития	Активность каталазы, г H ₂ O ₂ / г живой массы в час		
	Бензойная кислота	Дрожжи	Контроль
<i>I возраст</i>			
1-й день	-	-	5,10
3-й день	0,70	0,62	2,01
5-й день	1,61	1,46	1,49
<i>II возраст</i>			
2-й день	2,75	2,85	2,15
4-й день	2,61	2,19	2,14
<i>III возраст</i>			
2-й день	2,69	2,48	2,60
5-й день	2,30	2,45	2,32
<i>IV возраст</i>			
1-й день	2,78	2,86	2,70
4-й день	2,42	2,55	2,48
7-й день	2,71	2,87	2,72
<i>V возраст</i>			
1-й день	3,05	3,03	3,02
4-й день	2,90	2,84	2,81
10-й день	3,21	3,04	3,18
17-й день	3,58	3,51	3,48

Содержание общего белка в гемолимфе гусениц при питании листом, консервированным дрожжами, в конце четвертого - пятом возрасте в 1,3 - 1,5 раза превышало таковое в контроле. Накопление белка во второй половине пятого возраста, связанное с усилением синтетических процессов и подготовкой к завивке коконов, у гусениц этого варианта было значительно более интенсивным, чем у получавших консервированный корм в младших возрастах и, особенно, контрольных. У насекомых, питавшихся в старших возрастах консервированным бензойной кислотой листом дуба, заметное увеличение содержания белка в гемолимфе по сравнению с контролем наблюдалось только во второй половине пятого возраста.

Таким образом, потребление гусеницами дубового шелкопряда консервированного корма вызвало достоверное снижение активности тканевой каталазы на протяжении первых 3 - 4 дней жизни с последующим возвращением к норме и отсутствием видимых отрицательных последствий для насекомых. Кормление консервированным листом, содержащим микроколичества бензойной кислоты или обогащенным микробным каротином, способствовало заметному улучшению физиологического состояния гусениц. Это выразилось в усилении процесса дифференциации гемоцитов и повышении содержания общего белка в гемолимфе, что свидетельствует об интенсификации биосинтеза, обмена и накопления белков в организме и в результате привело к повышению жизнеспособности и продуктивности.

Нами установлено существование у дубового шелкопряда достаточно тесной положительной корреляции (коэффициент корреляции в ряде случаев достигал 0,90) между процентным содержанием микронуклеоцитов в гемолимфе и жизнеспособностью. Слабая, но весьма стабильная корреляция ($r = 0,16...0,47$) наблюдалась между количеством микронуклеоцитов и выживаемостью. Обнаружена весьма тесная положительная корреляция между процентным содержанием микронуклеоцитов в гемолимфе и основными показателями продуктивности - массой кокона ($r = 0,31...0,99$) и массой шелковой оболочки ($r = 0,65...0,99$). Корреляция между содержанием общего белка в гемолимфе и жизнеспособностью оказалась достаточно слабой ($r = 0,17...0,48$). В то же время коэффициент корреляции между содержанием общего белка и показателями продуктивности достигал 0,87...0,99. Зависимость между уровнем активности тканевой каталазы и жизнеспособностью наиболее заметно прослеживалась в пятом возрасте гусениц. Следовательно, активность тканевой каталазы и физиологические показатели гемолимфы теснее связаны с жизнеспособностью насекомых, а содержание в ней общего белка - с их продуктивностью. Обнаруженные закономерности позволяют прогнозировать ожидаемую массу коконов и их шелковых оболочек по результатам анализа гемолимфы гусениц при помощи уравнений линейной регрессии. Показатель процентного содержания микронуклеоцитов целесообразно использовать для предварительного прогнозирования продуктивности шелкопряда на ранних этапах развития гусениц, а результаты определения содержания общего белка в

гемолимфе в конце четвертого - начале пятого возрастов могут использоваться для более точного определения потенциальной продуктивности.

Таблица 2.

Влияние питания консервированным кормом на соотношение форменных элементов гемолимфы гусениц

Вариант опыта	Пролейкоциты	Макронуклеоциты	Микронуклеоциты	Фагоциты	Эноцитоды	Эозинофилы	Мертвые клетки
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>II возраст, 3-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	20,3	62,3	10,0	1,7	2,7	1,0	2,0
Дрожжи							
I-II	28,3	42,4	18,3	2,3	3,3	2,7	2,7
Контроль	24,7	52,7	8,0	4,0	3,0	2,3	5,3
<i>II возраст, 5-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	19,7	57,0	15,7	0,3	2,6	4,0	0,7
Дрожжи							
I-II	20,0	58,7	17,7	0,3	0,7	1,3	1,3
Контроль	25,0	52,7	14,0	2,3	2,7	2,0	1,3
<i>III возраст, 3-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	17,3	57,3	19,0	0,4	3,0	1,7	1,3
III-Y	20,3	59,4	16,0	0,3	2,3	0,3	1,4
Дрожжи							
I-II	11,0	58,7	25,3	0,3	3,0	0,7	1,0
III-Y	13,0	58,6	19,7	2,0	3,0	1,7	2,0
Контроль	17,4	59,3	15,0	1,7	1,0	2,3	3,3
<i>III возраст, 6-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	12,7	60,4	20,0	4,0	2,3	0,3	0,3
III-Y	17,0	60,7	8,0	3,3	4,7	0,7	5,6
Дрожжи							
I-II	13,0	52,4	24,4	4,3	2,3	2,3	1,3
III-Y	13,7	57,3	19,3	3,7	3,0	2,0	1,0
Контроль	16,3	61,7	9,3	6,7	2,7	0,6	2,7
<i>IV возраст, 3-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	16,0	42,0	27,7	4,3	4,0	3,0	3,0
III-Y	12,0	58,3	11,3	4,7	4,4	2,3	7,0
Дрожжи							
I-II	19,3	44,0	23,4	5,0	3,3	1,7	3,3
III-Y	16,3	45,7	26,3	4,3	4,0	2,0	1,4
Контроль	18,7	39,0	16,3	10,0	3,7	3,7	8,6
<i>IV возраст, 7-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	5,7	31,3	43,3	11,7	3,0	0,3	4,7
III-Y	6,3	58,7	15,3	12,0	1,0	1,0	5,7
Дрожжи							
I-II	4,0	39,7	31,0	13,3	1,3	2,0	8,7
III-Y	7,3	50,0	23,3	11,7	2,7	1,0	4,0
Контроль	13,7	35,3	19,0	18,3	3,7	0,7	9,3
<i>V возраст, 3-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	8,3	44,7	30,3	7,0	3,7	3,0	3,0
III-Y	6,0	61,0	18,6	5,7	3,7	1,0	4,0
Дрожжи							
I-II	5,0	54,3	34,7	1,4	2,0	0,3	2,3
III-Y	4,3	58,0	26,0	2,0	3,0	1,7	5,0
Контроль	9,7	50,7	22,0	7,7	5,3	0,6	4,0

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>У возраст, 7-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	5,0	50,0	36,7	4,7	1,6	1,0	1,0
III-Y	6,3	62,0	18,0	4,0	4,3	0,4	5,0
Дрожжи							
I-II	1,7	51,6	35,3	3,7	3,7	1,3	2,7
III-Y	5,7	47,6	33,7	5,3	4,3	0,7	2,7
Контроль	7,3	42,4	27,7	10,3	3,0	3,0	6,3
<i>У возраст, 12-й день</i>							
Бензойная к-та							
I-II	7,3	41,0	33,0	7,0	3,7	3,0	5,0
III-Y	6,7	57,3	19,0	4,3	3,0	0,7	9,0
Дрожжи							
I-II	6,0	39,7	33,0	6,3	5,7	3,3	6,0
III-Y	7,3	43,3	36,4	7,3	1,4	0,3	4,0
Контроль	9,7	37,3	27,0	9,3	5,3	2,0	9,4

Таблица 3.

Влияние питания консервированным кормом на содержание общего белка в гемолимфе гусениц в старших возрастах

Возраст/день	Вариант	Содержание белка, мг / мл
IY / 7	Бензойная кислота I-II	5,44
	III-Y	4,24
	Дрожжи I-II	6,24
	III-Y	6,16
	Контроль	4,16
Y / 5	Бензойная кислота I-II	10,24
	III-Y	9,76
	Дрожжи I-II	10,56
	III-Y	10,40
	Контроль	9,28
Y / 11	Бензойная кислота I-II	10,56
	III-Y	12,32
	Дрожжи I-II	11,36
	III-Y	12,64
	Контроль	9,92
Y / 17	Бензойная кислота I-II	14,74
	III-Y	17,08
	Дрожжи I-II	15,68
	III-Y	18,44
	Контроль	13,62

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вититнев И.В., Дрозда В.Ф., Шкаруба Н.Г. Изучение действия кремнеорганических биостимуляторов на некоторые морфофизиологические показатели тутового шелкопряда // Защита растений в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства. Сб. науч. тр. УСХА - Киев, 1987. - С. 76 - 78.
- Канарев Г. Възможности за прогнозиране жизнеността на бубите чрез анализ на хемолимфата им // Науч. тр. Висш селскостопански институт "В. Коларов", Пловдив.- 1980. - т.25, кн.3.- С. 89 - 96.
- Кониов А.С., Михайлова А.М., Каган М.Ю. и др. Диагностика физиологического состояния гусениц сибирского шелкопряда методом анализа их гемолимфы // Вопросы зоологии. Проблемы высшей нервной деятельности человека и животных.- Красноярск, 1968.- С. 42 - 53.
- Ламм Г.Я., Парпиев Б.А., Азизов Т.Р. Ферментативная активность гусениц шелкопряда при подкормке микроэлементами // Шелк.- 1978, N 1.- С.13.

- Лаптева Т.И. Метаболизм меченых белков в тканях тутового шелкопряда на заключительном этапе его личиночного развития в связи с шелкообразованием и продуктивностью // Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Моск. гос. пед. институт им. В.И.Ленина. - М., 1981. - 16 с.
- Мадаминев К. Состав клеток гемолимфы у тутового шелкопряда и его жизнеспособность в зависимости от питания // Автореф. дис... канд. с.-х. наук / Ташкентский СХИ. - Ташкент, 1975.- 20 с.
- Мороз Н.С., Кубайчук В.П. Биохимическая оценка искусственных питательных сред для выращивания шелкопрядов и других чешуекрылых в производственных и лабораторных условиях // Тез.докл. Международного симпозиума "Актуальные проблемы мирового шелководства", Мерезфа, 24 - 28 июня 1991 г.- Харьков, 1992.- С. 67 - 68.
- Ованесян Т.Г. О форме клеток гемолимфы гусениц тутового шелкопряда при различных физиологических состояниях организма // Зоологический журнал.-1951. -Т.30, вып.1. - С.86 - 88.
- Радкевич В.А. Экология листогрызущих насекомых //Минск: "Наука и техника", 1980.- 240 с.
- Радкевич В.А., Денисова С.И. Особенности роста и жизнеспособность дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* G.-M.) под влиянием биологического отбора // Биохимия насекомых (Ферменты метаболизма).- М., 1984.- С. 157 - 165.
- Тарасевич Л.М., Уланова Е.Ф. Действие некоторых витаминов и антивитаминов на гемолимфу здоровых и зараженных желтухой гусениц тутового шелкопряда // Известия АН СССР, сер. биол.- 1958. - N 3. -С. 352 - 360.
- Филиппович Ю.Б., Коничев А.С., Горленко В.А. Итоги и перспективы исследований, проводимых сектором биохимии насекомых кафедры органической и биологической химии Моск. гос. пед. института им. В.И.Ленина // Биохимия насекомых. - М., 1980. - Вып.22. - С. 6 - 36.
- Hanschke R., Mohrig W. Untersuchungen uber den Einflub verschiedener Haltungsbedingungen auf das Blutbild der Larven der Groben wachsmotte, *Galleria mellonella* L. // Z. angew. Entomol. -1978. - 86, N 2. - S. 212-217.
- Национальный аграрный университет, г.Киев*

I.T.POKOZY, M.L.ALEKSENITSER, N.N.BEREZNITSKAYA,
V.P.KUBAYCHUK, L.A.ZAKORDONETS

**SOME PHYSIOLOGICAL REACTIONS OF THE OAK SILKWORM LARVAE
(ANTHERAEA PERNYI G.-M.) FEEDING ON PRESERVED LEAVES**

National Agrarian University, Kiev

S U M M A R Y

The activity of catalase, hemolymph components in larvae fed on preserved leaves was studied in comparison with the same factors in larvae fed on fresh leaves. These values depend largely on the quality and quantity of fodder and application of stimulants. It is possible to make yield forecast using the results of analysis of larvae hemolymph - micronucleocyte and protein content.