

# Рост и развитие дубового (*Antheraea pernyi* G.-M.) и непарного (*Lymantria dispar* L.) шелкопрядов после обработки корма экстрактом левзеи сафлоровидной

С.М. Седловская, С.И. Денисова

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

В данной работе рассматриваются вопросы воздействия экстрактов растений на процессы жизнедеятельности олиго- и политрофных чешуекрылых.

Цель статьи – изучение влияния экстрактов из листьев левзеи сафлоровидной 0,001% и 0,0001% концентраций на биологические показатели развития дубового (*Antheraea pernyi* G.-M.) и непарного (*Lymantria dispar* L.) шелкопрядов на нетрадиционном кормовом растении – березе повислой (*Betula pendula* Roth.) в условиях Беларуси.

**Материал и методы.** Исследование по изучению влияния экстракта левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) на развитие дубового и непарного шелкопрядов выполнялось на биологическом стационаре «Щитовка» Сенненского района Витебской области на протяжении летних периодов 2014–2015 гг. Выкормка гусениц проводилась на стеллажах инсектария под полиэтиленовой пленкой с использованием срезанных ветвей березы бородавчатой по методике, разработанной на кафедре зоологии Витебского пединститута имени С.М. Кирова.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ полученных данных говорит о том, что 0,0001% экстракт левзеи сафлоровидной при контактно-кишечном воздействии в большей степени оказывает положительное влияние на процессы роста и развития дубового и непарного шелкопрядов, чем 0,001% экстракт, что подтверждается более высокими значениями индексов питания гусениц в течение всего периода развития.

**Заключение.** Таким образом, жизнеспособность гусениц, продолжительность их развития, утилизация пищи и накопление зоомассы перед окукливанием достоверно превышают контрольные показатели под воздействием экстракта левзеи сафлоровидной (концентрация 0,0001%) как у олигофага – дубового, так и у полифага – непарного шелкопрядов. Причем на основные показатели развития непарного шелкопряда биостимулятор воздействует более эффективно, чем на аналогичные показатели развития дубового шелкопряда.

**Ключевые слова:** фитоэйдистероиды, экстракты, кормовые растения, выживаемость, плодовитость, продолжительность развития, непарный шелкопряд, дубовый шелкопряд.

# Growth and Development of Oak (*Antheraea pernyi* G.-M.) and Gypsy Moth (*Lymantria dispar* L.) Silkworms after Fodder Treatment with *Rhaponticum carthamoides* Extract

S.M. Sedlovskaya, S.I. Denisova

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Issues of plant extract impact on life processes of oligo- and polytrophic Lepidoptera are considered in the article.

The aim of the article is to study the impact of *Rhaponticum carthamoides* leaf extract of 0,001% and 0,0001% concentrations on biological indicators of the development of oak (*Antheraea pernyi* G.-M.) and gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) silkworms on the non traditional fodder plant of *Betula pendula* Roth. in the conditions of Belarus.

**Material and methods.** The study of the impact of *Rhaponticum carthamoides* extract on the development of oak and gypsy moth silkworms was conducted at the Biological Station of Shchitovka in Senno District of Vitebsk Region during the summers of 2014–2015. Feeding caterpillars was conducted on the stands of the insectarium under plastic film using cut birch branches in accordance with the methods developed at the Zoology Department of Vitebsk Pedagogical Institute.

**Findings and their discussion.** The analysis of the obtained data shows that 0,0001% of *Rhaponticum carthamoides* extract while contact intestinal impact to a greater extent facilitates processes of growth and development of oak and gypsy moth silkworm than the 0,001% extract. This is confirmed by higher indexes of caterpillar feeding during the whole development period.

**Conclusion.** Thus, viability of caterpillars, length of their development, fodder utilization and accumulation of zoo mass before pupa emergence reliably exceeds control indications under the influence of *Rhaponticum carthamoides* extract (the concentration of 0,0001%) both in the oligophagus – oak and the polyphagus – gypsy moth silkworms. The main indicators of gypsy moth silkworm development are influenced more efficiently by the biostimulator than the analogous indicators of oak silkworm development.

**Key words:** phytoecdysteroids, extracts, fodder plants, viability, fertility, development duration, gypsy moth silkworm, oak silkworm.

Известно, что комплексные экистероидсодержащие субстанции обладают значительно более высокой активностью, чем химически изолированные соединения [1]. Так, левзея сафлоровидная (*Rhaponticum carthamoides*) является богатым источником фитозкистероидов [2–4], которые в оптимальных дозах оказывают стимулирующее влияние на рост и развитие организмов. Согласно результатам исследований М.С. Мороза и соавторов [5–7] внесение в диету кольчатого, непарного и дубового шелкопрядов оптимальных доз фитозкистероидов из соцветий *Serratula inermis* улучшает жизнеспособность гусениц, повышает продуктивность шелкопрядов, увеличивает активность фосфатазы и эстеразы в гемолимфе куколок. Согласно данным С.И. Денисовой [8] лист березы бородавчатой уступает по питательной ценности листу дуба черешчатого, который является полноценным кормовым растением по содержанию необходимых компонентов питания для нормального роста и развития дубового шелкопряда. Но дуб – ценная древесная порода и запасы ее в Беларуси ограничены, тогда как запасы березы значительны, причем это быстрорастущая порода. Применение биостимуляторов для лучшего усвоения листа этого перспективного растения достаточно актуально при получении ценного материала – куколок дубового шелкопряда и шелковой оболочки коконов.

Цель статьи – изучить влияние экстрактов из листьев левзеи сафлоровидной 0,001% и 0,0001% концентраций на биологические показатели развития дубового и непарного шелкопрядов на нетрадиционном кормовом растении – березе бородавчатой в условиях Беларуси.

**Материал и методы.** Исследование по изучению влияния экстракта левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) на развитие дубового шелкопряда выполнялось на биологическом стационаре «Щитовка» Сенненского района Витебской области на протяжении летних периодов 2014–2015 гг.

Выкормка гусениц проводилась на стеллажах инсектария под полиэтиленовой пленкой с использованием срезанных ветвей березы бородавчатой по методике, разработанной на кафедре зоологии Витебского пединститута имени С.М. Кирова [9].

Для опыта брали гусениц I возраста одного дня выхода из яиц. В качестве корма использовали березу бородавчатую. Эксперимент проводили в трехкратной повторности по 30 гусениц в каждой. Корм одинаковой массы для гусениц в начале каждого возраста обрабатывали водными экстрактами левзеи сафлоровидной 0,001% и

0,0001% концентраций объемом 2 мл из расчета на 20 г кормового растения. Гусеницы в опытах питались обработанным кормом в течение трех суток. Через трое суток в опытах и в контроле обработанный корм регулярно, 1 раз в сутки, на протяжении всего периода развития заменяли на свежий необработанный. Наблюдали за гусеницами в течение всего периода их развития. Обработку корма проводили методом опрыскивания листьев ручным пульверизатором. Экстракты 0,001% и 0,0001% концентраций приготовили на кафедре ботаники и фармакогнозии Витебского государственного медицинского университета [2]. Контроль – обработка корма дистиллированной водой.

На протяжении каждого возраста фиксировали показатели выживаемости гусениц, продолжительности их развития, массу коконов, шелковой оболочки, шелконосность, плодовитость. Биологические показатели исследовали по общепринятой методике в шелководстве. Опыт закладывали в трех повторностях по 100 гусениц. Взвешивание гусениц, образцов корма и экскрементов производили на электронных весах «Scout». Показатели питания определяли «грамметрическим» балансовым методом [10].

**Результаты и их обсуждение.** По нашим данным (табл. 1) после потребления корма, обработанного экстрактом левзеи 0,001% концентрации (1 вариант), продолжительность развития гусениц составила 58 суток – на 6 суток меньше, чем в контроле. Это произошло за счет сокращения периода активного питания на 3 суток, периода сна – на 2 суток и линьки – на 1 сутки по сравнению с контролем.

Гусеницы, которые потребляли лист березы, обработанный 0,0001% экстрактом левзеи (2 вариант), развивались 57 суток – на 7 суток меньше, чем в контроле, за счет сокращения периода активного питания на 5 суток, периода сна и линьки – на 1 сутки. Сравнение темпов развития дубового шелкопряда под воздействием экстрактов 0,001% и 0,0001% концентраций показало, что в двух вариантах опыта продолжительность развития гусениц существенно не отличается. Следовательно, можно предположить, что попадание в организм дубового шелкопряда микродоз фитозкистероидов вместе с кормом способствует ускорению развития гусениц.

Наблюдение за питанием гусениц показало (табл. 2), что количество съеденного корма сырой массы в 1 варианте опыта гусеницами на 6,3 г меньше, чем в контроле. При этом отмечено повышение эффективности утилизации корма (КУ) гусеницами 3,3% по сравнению с контролем.

**Продолжительность развития гусениц дубового шелкопряда после воздействия экстрактов левзеи сафлоровидной**

Вариант опыта	Возраст гусениц	Продолжительность развития, сут.			
		Период активного питания	Сон	Линька	Всего
Опрыскивание листа березы 0,001% экстрактом	Л <sub>1</sub>	5,74 ± 0,17	1,27 ± 0,09	1,12 ± 0,10	8,13 ± 0,13
	Л <sub>2</sub>	6,12 ± 0,19	1,15 ± 0,08	1,23 ± 0,07	8,50 ± 0,10
	Л <sub>3</sub>	5,32 ± 0,11	1,35 ± 0,07	1,31 ± 0,03	7,98 ± 0,17
	Л <sub>4</sub>	9,15 ± 0,12	1,47 ± 0,03	1,35 ± 0,02	11,97 ± 0,20
	Л <sub>5</sub>	17,06 ± 0,33	2,16 ± 0,04	2,32 ± 0,08	21,54 ± 0,51
	Всего	43,39 ± 0,91*	7,40 ± 0,22	7,33 ± 0,15	58,12 ± 1,12*
Опрыскивание листа березы 0,0001% экстрактом	Л <sub>1</sub>	5,32 ± 0,11	1,21 ± 0,04	1,12 ± 0,03	7,65 ± 0,12
	Л <sub>2</sub>	6,17 ± 0,13	1,44 ± 0,03	1,32 ± 0,03	8,93 ± 0,19
	Л <sub>3</sub>	5,14 ± 0,18	1,46 ± 0,07	1,38 ± 0,07	7,98 ± 0,37
	Л <sub>4</sub>	8,21 ± 0,21	1,64 ± 0,09	1,61 ± 0,09	11,46 ± 0,21
	Л <sub>5</sub>	16,61 ± 0,30	2,33 ± 0,13	2,41 ± 0,10	21,35 ± 0,34
	Всего	41,52 ± 0,45*	8,08 ± 0,23	7,84 ± 0,19	57,44 ± 1,03*
Контроль (опрыскивание листа березы дистиллированной водой)	Л <sub>1</sub>	6,11 ± 0,17	2,05 ± 0,06	1,15 ± 0,07	9,31 ± 0,15
	Л <sub>2</sub>	6,42 ± 0,11	1,25 ± 0,02	1,27 ± 0,04	8,94 ± 0,24
	Л <sub>3</sub>	5,58 ± 0,25	1,52 ± 0,12	1,25 ± 0,03	8,35 ± 0,40
	Л <sub>4</sub>	9,71 ± 0,04	1,77 ± 0,07	2,30 ± 0,15	13,78 ± 0,22
	Л <sub>5</sub>	18,35 ± 0,37	2,52 ± 0,09	2,81 ± 0,11	23,68 ± 0,54
	Всего	46,17 ± 0,81	9,11 ± 0,36	8,78 ± 0,16	64,06 ± 1,12

\*P ≤ 0,05.

Таблица 2

**Изменение индексов питания китайского дубового шелкопряда под влиянием экстрактов левзеи сафлоровидной**

Вариант опыта	Возраст гусениц	Кормовой рацион, г/экз.		Усвоено корма, г сухой массы/экз.	Коэффициент утилизации, % (КУ)
		Сырая масса	Сухая масса		
Опрыскивание листа березы 0,001% экстрактом	Л <sub>1</sub>	0,12 ± 0,04	0,048 ± 0,003	0,044 ± 0,004	91,67 ± 0,57*
	Л <sub>2</sub>	0,67 ± 0,06	0,268 ± 0,005	0,173 ± 0,004	64,55 ± 0,47
	Л <sub>3</sub>	3,25 ± 0,11	1,30 ± 0,05	0,75 ± 0,06	57,69 ± 0,34*
	Л <sub>4</sub>	11,54 ± 0,13	5,34 ± 0,06	2,16 ± 0,08	40,45 ± 0,21
	Л <sub>5</sub>	44,38 ± 0,21*	17,75 ± 0,11	6,25 ± 0,10	35,23 ± 0,15
	Итого	59,96	24,71	9,38	37,96
Опрыскивание листа березы 0,0001% экстрактом	Л <sub>1</sub>	0,115 ± 0,009	0,046 ± 0,004	0,042 ± 0,002	91,30 ± 0,62*
	Л <sub>2</sub>	0,71 ± 0,04	0,284 ± 0,005	0,171 ± 0,005	60,21 ± 0,55
	Л <sub>3</sub>	3,65 ± 0,09	1,46 ± 0,04	0,71 ± 0,05	48,63 ± 0,51
	Л <sub>4</sub>	12,17 ± 0,12	4,87 ± 0,06	2,33 ± 0,07	47,84 ± 0,43*
	Л <sub>5</sub>	41,43 ± 0,26*	16,57 ± 0,13*	6,12 ± 0,09	36,93 ± 0,31
	Итого	58,08	23,23	9,37	40,34
Контроль (опрыскивание листа березы дистиллированной водой)	Л <sub>1</sub>	0,125 ± 0,007	0,050 ± 0,004	0,043 ± 0,003	86,15 ± 0,51
	Л <sub>2</sub>	0,69 ± 0,05	0,276 ± 0,003	0,168 ± 0,002	60,87 ± 0,42
	Л <sub>3</sub>	3,81 ± 0,13	1,52 ± 0,07	0,73 ± 0,04	48,03 ± 0,36
	Л <sub>4</sub>	13,41 ± 0,17	5,36 ± 0,09	2,12 ± 0,05	39,55 ± 0,27
	Л <sub>5</sub>	48,25 ± 0,32	19,30 ± 0,14	6,12 ± 0,07	31,71 ± 0,19
	Итого	66,29	26,51	9,18	34,63

\*P ≤ 0,05.

Таблица 3

**Эффективность использования пищи на прирост зоомассы гусениц дубового шелкопряда под влиянием экстрактов левзеи сафлоровидной**

Вариант опыта	Возраст гусениц	Эффективность использования на прирост массы, %	
		потребленного корма (ЭИП)	усвоенного корма (ЭИУ)
Опрыскивание листа березы 0,001% экстрактом	Л <sub>1</sub>	56,23 ± 0,54*	61,36 ± 0,37*
	Л <sub>2</sub>	44,03 ± 0,46	68,21 ± 0,34
	Л <sub>3</sub>	39,25 ± 0,33*	68,03 ± 0,43
	Л <sub>4</sub>	34,45 ± 0,31	85,18 ± 0,48*
	Л <sub>5</sub>	28,91 ± 0,23	82,08 ± 0,53
	Итого	30,49 ± 0,43*	81,34 ± 0,78*
Опрыскивание листа березы 0,0001% экстрактом	Л <sub>1</sub>	64,34 ± 0,32*	70,47 ± 0,29*
	Л <sub>2</sub>	46,47 ± 0,28	77,19 ± 0,33*
	Л <sub>3</sub>	39,85 ± 0,23*	81,69 ± 0,45*
	Л <sub>4</sub>	40,64 ± 0,41*	84,97 ± 0,47*
	Л <sub>5</sub>	33,42 ± 0,26	90,52 ± 0,54*
	Итого	35,60 ± 0,51*	88,26 ± 0,81*
Контроль (опрыскивание листа березы дистиллированной водой)	Л <sub>1</sub>	40,07 ± 0,45	46,51 ± 0,25
	Л <sub>2</sub>	40,58 ± 0,35	66,67 ± 0,28
	Л <sub>3</sub>	31,75 ± 0,31	65,75 ± 0,34
	Л <sub>4</sub>	30,03 ± 0,23	75,94 ± 0,41
	Л <sub>5</sub>	25,75 ± 0,15	81,21 ± 0,48
	Итого	27,12 ± 0,63	78,32 ± 0,89

\*P ≤ 0,05.

Таблица 4

**Динамика массы гусениц дубового шелкопряда под влиянием экстрактов левзеи сафлоровидной**

Масса гусениц, г										
Л <sub>1</sub>	при-рост	Л <sub>2</sub>	при-рост	Л <sub>3</sub>	при-рост	Л <sub>4</sub>	при-рост	Л <sub>5</sub>	при-рост	перед окукливанием
Опрыскивание листа березы 0,001% экстрактом										
0,007 ± 0,001	0,048 ± 0,003*	0,055 ± 0,004*	0,201 ± 0,006*	0,256 ± 0,03	1,03 ± 0,07	1,29 ± 0,07	3,49 ± 0,10	4,78 ± 0,12	9,74 ± 0,21	14,52 ± 0,37*
Опрыскивание листа березы 0,0001% экстрактом										
0,007 ± 0,001	0,066 ± 0,002*	0,073 ± 0,003*	0,22 ± 0,003*	0,29 ± 0,02*	1,17 ± 0,08*	1,47 ± 0,06	3,77 ± 0,09	5,24 ± 0,11	10,54 ± 0,35	15,78 ± 0,45*
Контроль (опрыскивание листа березы дистиллированной водой)										
0,007 ± 0,001	0,034 ± 0,002	0,041 ± 0,004	0,179 ± 0,007	0,22 ± 0,01	0,93 ± 0,03	1,15 ± 0,04	3,14 ± 0,02	4,29 ± 0,08	9,02 ± 1,01	13,31 ± 0,47

\*P ≤ 0,05.

Количество потребленного гусеницами корма сырой массы во 2 варианте опыта на 8,2 г меньше, чем в контроле, а эффективность его утилизации (КУ) на 5,7% выше контроля.

Сравнение индексов питания дубового шелкопряда в двух вариантах опыта после потребления корма, обработанного экстрактами левзеи

сафлоровидной, показало, что во 2 варианте опыта (обработка листа березы 0,001% экстрактом) в течение всего периода развития гусеницы съели корма сырой массы в среднем на 2 г меньше и утилизировали его с большей эффективностью (КУ) на 2,4%, чем в 1 варианте опыта (обработка листа березы 0,0001% экстрактом).

Данные табл. 3 отражают изменения эффективности использования корма дубовым шелкопрядом на прирост массы. При питании листом березы, обработанным экстрактом левзеи сафлоровидной 0,001% концентрации, гусеницы использовали потребленный корм на прирост массы (ЭИП) на 3,4% лучше, чем в контроле, а усвоенный корм (ЭИУ) – на 3,0% с большей эффективностью по сравнению с контролем.

При питании шелкопряда кормом, который обрабатывали 0,0001% экстрактом левзеи, отмечено повышение эффективности использования потребленного корма на прирост зоомассы (ЭИП) у гусениц на 8,5% по сравнению с контролем, а эффективность использования усвоенного корма на прирост массы (ЭИУ) оказалась выше по сравнению с контролем на 10,0%.

Сравнение показателей питания дубового шелкопряда под воздействием 0,001% и 0,0001% экстрактов левзеи выявило, что во 2 варианте опыта в течение всего периода развития КУ на 2,4% больше, эффективность использования потребленного (ЭИП) и усвоенного (ЭИУ) корма на прирост зоомассы выше на 5,0% и 7,0% соответственно, чем в 1 варианте опыта. Из полученных данных можно сделать вывод о том, что во 2 варианте опыта (0,0001% экстракт) микродозы фитозкдистероидов оказали наиболее положительное влияние на работу пищеварительной системы шелкопряда, что выражается в улучшении переработки и усвоения нетрадиционного для насекомого корма, о чем свидетельствуют более высокие значения индексов питания гусениц, чем в 1 варианте опыта (0,001% экстракт). Об этом свидетельствуют также данные о ходе накопления зоомассы (табл. 4).

Согласно данным табл. 4 после потребления корма, обработанного экстрактом 0,001% концентрации, масса гусениц возрастает и к концу развития примерно на 8,3% превышает кон-

трольный показатель. А в опыте, где гусеницы питались кормом, который обрабатывался 0,0001% экстрактом, масса их увеличилась и перед окукливанием данный показатель возрос на 15,5% по сравнению с контролем. Сравнение данных о ходе накопления массы гусеницами показало, что под воздействием 0,0001% экстракта масса гусениц в конце развития на 8,0% превышает таковую под влиянием 0,001% экстракта.

Из данных табл. 5 следует, что в 1 варианте опыта, масса коконов, куколок и шелконосность мало отличается от контроля. Во 2 варианте опыта масса коконов на 13,0% выше, чем в контроле, масса куколок – на 12,3%, а шелконосность больше почти на 1% по сравнению с контролем.

Анализ полученных данных говорит о том, что 0,0001% экстракт левзеи сафлоровидной при контактно-кишечном воздействии в большей степени оказывает положительное влияние на процессы роста и развития дубового и непарного шелкопрядов, чем 0,001% экстракт, что подтверждается более высокими значениями индексов питания гусениц в течение всего периода развития (КУ больше на 2,4%, ЭИП и ЭИУ выше на 5,0% и 7,0% соответственно) и достоверным увеличением биологической продуктивности насекомого [11–12].

Следует отметить, что полифаг – непарный шелкопряд более чувствителен к изменению концентрации экстрактов левзеи сафлоровидной, показатели жизнеспособности его гусениц достоверно превышают аналогичные данные у дубового шелкопряда, следовательно, непарный шелкопряд обладает более быстрой и сильной реакцией на изменение условий питания, чем олигофаг – дубовый шелкопряд (табл. 6).

Таблица 5

**Характеристика коконов дубового шелкопряда под влиянием экстрактов левзеи сафлоровидной**

Вариант опыта	Масса коконов, г	Масса куколок, г	Шелконосность, %
Опрыскивание листа березы 0,001% экстрактом	5,92 ± 0,16	5,27 ± 0,36	10,97 ± 0,15
Опрыскивание листа березы 0,0001% экстрактом	6,67 ± 0,11*	5,92 ± 0,17*	11,24 ± 0,06*
Контроль (опрыскивание листа березы дистиллированной водой)	5,80 ± 0,13	5,19 ± 0,25	10,52 ± 0,19

\*P ≤ 0,05.

Таблица 6

**Жизнеспособность гусениц дубового и непарного шелкопряда в зависимости от варианта обработки корма экстрактами левзеи сафлоровидной**

Концентрация, %	Дубовый шелкопряд	Непарный шелкопряд
0,001	64,8 ± 1,51	71,3 ± 1,15
0,0001	67,0 ± 1,33	75,0 ± 1,25
Контроль	62,9 ± 1,05	64,9 ± 1,44

Таблица 7

**Потребление и утилизация корма гусеницами V возраста непарного шелкопряда при его обработке экстрактами левзеи сафлоровидной**

Концентрация, %	Съедено корма, г сухой массы/экз.	Усвоено корма, г сухой массы/экз.	Коэффициент утилизации, %
0,001	19,6 ± 0,31	7,2 ± 0,26	36,8 ± 0,88
0,0001	22,5 ± 0,55	9,6 ± 0,45	42,6 ± 0,91
Контроль	16,3 ± 0,25	5,0 ± 0,21	30,7 ± 0,67

Таблица 8

**Физиологические показатели развития непарного шелкопряда при обработке корма экстрактами левзеи сафлоровидной**

Концентрация, %	Продолжительность развития гусениц, сут.	Масса гусениц перед окукливанием, г	Фактическая плодовитость, шт.
0,001	52,6 ± 0,49	1,75 ± 0,10	326,3 ± 2,52
0,0001	49,4 ± 1,24	1,95 ± 0,07	345,7 ± 2,70
контроль	55,2 ± 0,61	1,61 ± 0,05	295,4 ± 2,71

Наблюдается зависимость утилизации пищи от концентрации экстрактов левзеи сафлоровидной. Так, наиболее эффективно усваивается лист березы, обработанный экстрактом левзеи сафлоровидной 0,001% концентрации. Превышение этого варианта воздействия биостимулятора над контролем достигает 10,0% у непарного шелкопряда. И в данном случае полифаг – непарный шелкопряд лучше использует благоприятное изменение химизма корма для его утилизации, чем олигофаг – дубовый шелкопряд (табл. 7).

Превышение подъема жизнеспособности непарного шелкопряда над дубовым при воздействии биостимулятора экстрактов левзеи сафлоровидной обеспечивается более успешной утилизацией пищи, что позволяет еще раз отметить более быструю и сильную ответную реакцию организма полифага – непарного шелкопряда на изменение питания по сравнению с олигофагом – дубовым шелкопрядом.

Сравнительный анализ продолжительности развития гусениц дубового и непарного шелко-

пряда под влиянием обработки экстрактами левзеи сафлоровидной различной концентрации показал, что при применении биостимулятора происходит сокращение периода выкармливания у непарного шелкопряда – на 6 дней в варианте опыта обработки корма 0,001% раствором экстракта левзеи сафлоровидной (табл. 8).

Наблюдалось также достоверное увеличение массы тела гусениц непарного шелкопряда под воздействием экстрактов левзеи сафлоровидной. В процентном отношении, по сравнению с контролем, масса гусениц возросла на 20,1% (табл. 8).

Яйцепродукция непарного шелкопряда по отношению к контролю возрастает на 19,0% (в варианте опыта с концентрацией 0,0001%). Это согласуется с общебиологической закономерностью корреляции увеличения плодовитости с увеличением массы тела гусениц.

**Заключение.** Таким образом, жизнеспособность гусениц, продолжительность их развития, утилизация пищи и накопление зоомассы перед

окукливанием достоверно превышают контрольные показатели под воздействием экстракта левзеи сафлоровидной (концентрация 0,0001%) как у олигофага – дубового, так и у полифага – непарного шелкопряда. Причем на основные показатели развития непарного шелкопряда биостимулятор воздействует более эффективно, чем на аналогичные показатели развития дубового шелкопряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленков, В.Н. Выявление биологической активности для водных экстрактов листовой части левзеи сафлоровидной на модели in vitro / В.Н. Зеленков, Н.П. Тимофеев, О.П. Колесникова, О.Т. Кудяева // Актуальные проблемы инноваций в создании фитопродуктов на основе нетрадиционных растительных ресурсов и их использование в фитотерапии: материалы I Рос. науч.-практ. конф. – М., РАЕН, 2001. – С. 59–62.
2. Карусевич, А.А. Идентификация и количественное определение 20-гидроксизиднона в листьях левзеи сафлоровидной методом ВЭЖХ / А.А. Карусевич, Д.В. Моисеев, Г.Н. Бузук // Вестн. фармации. – 2007. – № 3. – С. 55–59.
3. Тимофеев, Н.П. Активность экидистероидов в биотестах, искусственных (компьютерных) моделях и живых системах / Н.П. Тимофеев // Биомедицинская химия. – 2004. – Т. 50, прил. 1. – С. 133–152.
4. Тимофеев, Н.П. Промышленные источники получения экидистероидов. Часть 1: Ponasterone и muristerone / Н.П. Тимофеев // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сб. науч. тр. / РАЕН. – Москва, 2003. – С. 64–68.
5. Мороз, М.С. Воздействие фитоэкидистероидов на продуктивность *Lymantria dispar* L. и *Malacosoma neustria* в условиях температурного стрессового эффекта / М.С. Мороз // Изв. Харьковск. энтомол. об-ва. – 2000. – Т. 8, № 2. – С. 166–170.
6. Мороз, М.С. Післядія фітоекдістероїдів на продуктивність дубового шовкопряда в умовах температурного стрессового ефекту / М.С. Мороз // Шовківництво. – 2001. – Вип. 3. – С. 79–84.
7. Мороз, М.С. Фітоекдістероїди як регулятори розвитку і продуктивності шовкопрядів / М.С. Мороз // Вестн. зоології. – 2000. – № 1. – С. 115–121.
8. Денисова, С.И. Теоретические основы разведения китайского дубового шелкопряда в Беларуси / С.И. Денисова. – Минск: УП «Технопринт», 2002. – 234 с.
9. Способ приготовления корма для дубового шелкопряда / В.А. Радкевич, Т.М. Роменко, С.И. Денисова, З.Н. Соболев. – А. с. СССР, Кл. А.01 К 67/04, № 1015874; заявл. 27.10.81, № 3349456; опубл. 7 мая 1983 г.
10. Waldbauer, G.P. The consumption and utilization of food by insects / G.P. Waldbauer // Adv. Insect Physiol. – 1968. – Vol. 5. – P. 254–288.
11. Седловская, С.М. Оценка влияния экстракта левзеи сафлоровидной на процессы роста и развития дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* G.-M.) / С.М. Седловская, С.И. Денисова,

- А.А. Карусевич, Г.Н. Бузук // Вестн. фармации. – 2009. – № 2. – С. 10–16.
12. Седловская, С.М. Действие экстракта левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) на развитие дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* G.-M.) / С.М. Седловская, А.А. Карусевич // Фундаментальные и прикладные исследования в биологии: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Донецк, 23–26 февр., 2009 г. / Донец. нац. ун-т; редкол.: М.И. Бойко [и др.]. – Донецк, 2009. – С. 398–399.

REFERENCES

1. Zelenkov V.N., Timofeyev N.P., Kolesnikova O.P., Kudayeva O.T. *Aktualniye problemi innovatsii v sozdanii fitoproduktov na osnove netraditsionnikh rastitelnykh resursov i ikh ispolzovaniye v fitoterapii: materialy I Ros. nauch.-prakt. konf.* [Current Issues of Innovations in Creating Phitoproducs on the Basis of Non-traditional Vegetation Resources and their Application in Phitotherapy: Materials of Ist Russian Scientific and Practical Conference], M., RAEN, 2001, pp. 59–62.
2. Karusevich A.A., Moiseyev D.V., Buzuk G.N. *Vestnik farmatsii* [Newsletter of Pharmacy], 2007, 3, pp. 55–59.
3. Timofeyev N.P. *Biomeditsinskaya khimiya* [Biomedical Chemistry], 2004, 50(1), pp. 133–152.
4. Timofeyev N.P. *Netraditsionniye prirodniye resursy, innovatsionniye tekhnologii i produkti: sb. nauch. tr.* [Non-traditional Natural Resources, Innovation Technologies and Products: Collection of Scientific Works], RAEN, Moscow, 2003, pp. 64–68.
5. Moroz M.S. *Izvestiya Kharkovskogo entomol. ob-va* [Newsletter of Kharkiv Entomology Society], 2000, 8(2), pp. 166–170.
6. Moroz M.S. *Shovkivnitsvo* [Silk Economy], 2001, 3, pp. 79–84.
7. Moroz M.S. *Vestnik zoologii* [Newsletter of Zoology], 2000, 1, pp. 115–121.
8. Denisova S.I. *Teoreticheskiye osnovy razvedeniya kitayskogo dubovogo shelkopriada v Belarusi* [Theoretical Bases of Chinese Oak Silkworm Breeding in Belarus], Minsk, UP «Yekhnoprint», 2002, 234 p.
9. Radkevich V.A., Romenko T.M., Denisova S.I., Sobol Z.N. *Sposob prigotovleniya korma dlia dubovogo shelkopriada* [Way of Making Oak Silkworm Fodder], *Avt. svid. SSSR, Kl. A.01 K 67/04, № 1015874. zayavl. 27.10.81, № 3349456, opubl. 7 maya 1983 g.* [Certificate of Authorship of the USSR].
10. Waldbauer, G.P. The consumption and utilization of food by insects / G.P. Waldbauer // *Adv. Insect Physiol.* – 1968. – Vol. 5. – P. 254–288.
11. Sedlovskaya S.M., Denisova S.I., Karusevich A.A., Buzuk G.N. *Vestnik farmatsii* [Newsletter of Pharmacy], 2009, 2, pp. 10–16.
12. Sedlovskaya S.M., Karusevich A.A. *Fundamentalniye i prikladniye issledovaniya v biologii: materialy I Mezhdunar. nauch. prakt. konf. studentov, aspirantov i molodikh uchenikh, Donetsk, 23–26 fev. 2009 g., Donetsk. nats. un-t* [Fundamental and Applied Studies in Biology: Materials of the 1<sup>st</sup> International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scholars, Donetsk, February 23–26, 2009], Donetsk National University, Donetsk, 2009, pp. 398–399.

Поступила в редакцию 29.04.2016

Адрес для корреспонденции: e-mail: sedlovskaya@gmail.com – Седловская С.М.