

УДК 595.787:591.4:576.2:577.158

© 2002 р. М. С. МОРОЗ

ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ДЛЯ УТВОРЕННЯ КОКОНА ДУБОВИМ ШОВКОПРЯДОМ *ANTHERAEA PERNYI GUÉRIN* (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE), ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В МОДЕЛЮВАННІ І ПРОГНОЗУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ШОВКОВИДІЛЕННЯ

Метою наших досліджень було визначення оптимальних співвідношень температури і вологості повітря для відпрацювання технологічних прийомів на період шовковиділення та утворення кокона гусеницями при вирощуванні моновольтинної форми дубового шовкопряда.

Матеріали і методи. Вплив температури і вологості повітря на шовковиділення та утворення кокона вивчали на моновольтинній породі дубового шовкопряда Поліський тасар протягом п'яти років. В дослідях використовували букову спеціалізовану лінію, яка на протязі чотирнадцяти років вирощувалась на буці європейському (*Fagus sylvatica* L.) у лісництвах Чернівецької та Закарпатської областей. Лабораторні дослідження проводили на базі Боярської лісової дослідної станції Національного аграрного університету, а дослідно-виробничі випробування – на експериментальній базі по вирощуванню дубового шовкопряда у Хустському лісокомбінаті Закарпатської області. При догляді за гусеницями керувались оригінальною технологією вирощування (Мороз, 1982; Рекомендации ..., 1988, 1990). Вивчення шовковиділення та утворення кокона гусеницями проводили згідно з методикою описаною М. С. Морозом (1992). Суть методу полягає у тому, що в кінці V віку у дослідних варіантах проводили відбір гусені, яка почала готуватись до плетіння коконів. Як виняток, для експериментів відбирали гусениць, що приступили до побудови плоскої підкладки на нижній поверхні одного з листочків бука. При аналізі технологічних властивостей оболонки коконів керувались довідковим матеріалом і загальноприйнятими методиками аналізу шовкосировини (Справочник ..., 1971). Отриманий цифровий матеріал піддавали варіаційно-статистичній обробці.

Результати досліджень. При вивченні методом кількісної оцінки типів рухів та способів побудови коконів гусениць бівольтинної форми дубового шовкопряда за допомогою уповільненої кінозйомки і кінофлюорографії було встановлено, що вони створюються протягом чотирьох послідовних фаз (Lounibos, 1975). Згідно визначенню автора, перша фаза настає після хаотичних рухів, що передують утворенню плоскої шовкової підкладки на нижній поверхні листа, і завершується створенням каркасу і стебельця кокона. Перша фаза для букової спеціалізованої лінії моновольтинної форми Поліський тасар характеризувалась плетінням плоскої шовкової підкладки на поверхні одного з листочків та створенням між двома згорнутими листочками рихлої прозорої споруди коконоподібної форми. У другій фазі утворені «каркасні» кокони відрізнялись чітко вираженим вихідним отвором і досить міцно прикріплені до гілки кормової рослини так званим шовковим стебельцем. Згідно кольоровій шкалі О. С. Бондарцева (1954), виділена шовковина мала солом'яно-жовте (59%), жовто-бурувате (37%) і біле (4%) забарвлення. Після завершення третьої фази, що характеризується промочуванням гусеницями кокона екскреторними продуктами і плетінням на початку четвертої фази внутрішньої частини кокона, у дослідних варіантах домінували (87%) кокони жовтувато-бурого і жовто-бурого кольору. На кінець четвертої фази у дослідних групах домінували (55,24%) темні кокони. У «темній» групі більшість коконів мали оболонку оливково-сірого, синювато-сірого, сигарного, бурувато-сірого, темно-фіолетового кольорів, а у «світлій» переважали кокони з оболонкою бурувато-жовтого, жовто-бурого, пісочно-кольорового і темно-димчастого кольорів. Що стосується загальної кількості типів забарвлення коконів, то виплетені кокони можна розділити більш як на двадцять кольорових груп. Слід відмітити, що незалежно від кормової рослини для коконів моновольтинної форми Поліський тасар темна гама кольорів є домінуючою (Мороз, 1992). При вивченні біотехнологічних показників коконів дубового шовкопряда породи Поліський тасар у залежності від трофічного фактору було доведено, що незалежно від використаної в якості корму кормової рослини маса темних коконів була більшою. Показано, що у дубової, грабової і букової кормових групах Чернівецької популяції маса темних коконів складає відповідно 56,36, 55,42 і 54,83% від загальної (Биотехнологические ..., 1987). Отримані результати узгоджуються з даними щодо успадкування цієї ознаки у тропічного дубового шовкопряда, колір кокона якого успадковується моногенно, при цьому сірий колір домінує над жовтим (Изучение ..., 1977).

Результати експериментальних досліджень впливу температури на динаміку шовковиділення і маси виплетеної коконної оболонки у гусениць дубового шовкопряда при вигодівлі листями бука наведені у табл. 1.

Таблиця 1. Вплив температури на динаміку шовковиділення і масу виплетеної коконної оболонки у гусениць дубового шовкопряда, при вигодовлі листями бука (Хустський лісокомбінат, середнє за 1989–1993 рр.)

Час від початку плетіння, годин	Температура, °C											
	14				22				29			
	Маса виплетеної коконної оболонки, мг		Маса виділеного шовку за 12 годин, мг		Маса виплетеної коконної оболонки, мг		Маса виділеного шовку за 12 годин, мг		Маса виплетеної коконної оболонки, мг		Маса виділеного шовку за 12 годин, мг	
	M±m	%	M	%	M±m	%	M	%	M±m	%	M	%
12	68,01±1,53	11,05	68,01	11,05	76,72±1,09	11,95	76,72	11,95	70,12±0,95	12,02	70,12	12,02
24	126,42±2,97	20,54	58,41	9,49	145,35±3,28	22,64	68,63	10,69	142,58±1,39	24,44	72,46	12,42
36	226,00±5,41	36,72	99,58	16,18	240,63±4,95	37,48	95,28	14,84	221,80±2,44	38,02	79,22	13,58
48	381,65±9,44	62,01	155,65	25,29	424,05±7,71	66,05	183,42	28,57	394,83±6,15	67,68	173,02	29,66
60	486,65±11,05	79,07	105,00	17,06	544,24±13,02	84,77	120,19	18,72	481,58±9,72	82,55	86,75	14,87
72	538,84±12,25	87,55	52,19	8,48	581,03±14,83	90,50	36,79	5,73	535,37±10,04	91,77	53,79	9,22
84	560,20±12,88	91,02	21,36	3,47	608,70±11,64	94,81	27,67	4,31	562,49±10,88	96,42	27,12	4,65
96	615,47±8,61	100,00	55,27	8,98	642,02±7,11	100,00	33,32	5,19	583,38±9,06	100,00	20,89	3,58

Відповідно результатів досліджень найкращою температурою для шовковиділення і утворення кокона є 22°C. При цій температурі маса виплетеної коконної оболонки за період утворення кокона є найбільшою – 642,02 мг, що на 26,55 і 58,64 мг відповідно більше у порівнянні з менш ефективними (14 і 29°C) температурами. Згідно результатів досліджень, в оптимальному температурному режимі (22°C) найбільш інтенсивне формування кокона відбувається у межах 36–48 години після початку завивки. За цей час маса завитої оболонки кокона становить 155,65 мг, що складає 25,29 % від загальної маси виплетеної коконної оболонки. Аналогічна закономірність спостерігалась при вивченні впливу трофічного фактору на шовковиділення і утворення кокона. Визначено, що у гусениць вигодованих листям дуба черешчатого, найбільш інтенсивне формування кокона (25,59 %) відбувається у межах 36–48 години після початку завивки. За цей час маса завитої оболонки кокона у гусениць, вигодованих листям дуба черешчатого, становить 182,25 мг. У гусениць вигодованих листям граба, максимальна маса завитої коконної оболонки припадає на період між 24 і 36 годинами і складає 15,23 % (або 80,53 мг) від загальної маси (Мороз, 1992). Візуальні спостереження показують, що як при збільшенні, так і зменшенні температури у період плетіння коконів змінюється інтенсивність циклів шовковиділення і завивки. При низьких температурах спостерігається подовження терміну масового промочування коконів виділеною із ануса рідиною, внаслідок чого до кінця 36-ї години завивки при температурі 14°C їх кількість досягала 62 %, тоді як при 22°C – 94 %. Що стосується температури 29°C, то вже на 48-у годину завивки у цій дослідній групі промочування коконів виділеною рідиною практично завершилося і становило 98,5 % від загальної кількості.

У табл. 2 наведені результати досліджень, що характеризують вплив вологості повітря на динаміку шовковиділення і маси виплетеної коконної оболонки у гусениць дубового шовкопряда, при вигодовлі листями бука європейського.

Таблиця 2. Вплив вологості повітря на динаміку шовковиділення і маси виплетеної коконної оболонки у гусениць дубового шовкопряда, при вигодовлі листями бука (Хустський лісокомбінат, середнє за 1989–1993 рр.)

Час від початку плетіння, годин	Вологість повітря, %											
	60				80				95			
	Маса виплетеної коконної оболонки, мг		Маса виділеного шовку за 12 годин, мг		Маса виплетеної коконної оболонки, мг		Маса виділеного шовку за 12 годин, мг		Маса виплетеної коконної оболонки, мг		Маса виділеного шовку за 12 годин, мг	
	M±m	%	M	%	M±m	%	M±m	%	M	%	M±m	%
12	79,12±0,99	13,81	79,12	13,81	70,89±1,15	11,08	70,89	11,08	59,97±0,85	10,59	59,97	10,59
24	132,11±2,41	23,06	52,99	9,25	137,81±2,75	21,54	66,92	10,46	115,97±3,02	20,48	56,00	9,89
36	210,72±3,61	36,78	78,61	13,72	243,30±4,71	38,03	105,49	16,49	201,82±3,75	35,64	85,85	15,16
48	398,8±5,03	69,61	188,08	32,83	404,85±7,05	63,28	161,55	25,25	330,30±4,05	58,33	128,48	22,69
60	457,47±6,83	79,85	58,67	10,24	528,13±10,11	82,55	123,28	19,27	447,40±5,74	79,01	117,1	20,68
72	481,70±8,55	84,08	24,23	4,23	575,41±11,88	89,94	47,28	7,39	466,82±8,91	82,44	19,42	3,43
84	554,75±11,25	96,83	73,05	12,75	607,91±14,74	95,02	32,5	5,08	530,87±12,25	93,75	64,05	11,31
96	572,91±9,63	100,00	18,16	3,17	639,77±8,44	100,00	31,86	4,98	566,26±10,41	100,00	35,39	6,25

Встановлено, при відносній вологості повітря 80 % за 96 годин гусениці виплітають найбільші за масою оболонки коконів – 639,77 мг, що на 66,86 і 73,51 мг відповідно більше у порівнянні з аналогічним показником при умовах завивки з вологістю повітря 60 і 95 %. В умовах оптимального режиму вологості спостерігається процес інтенсифікації шовковиділення за однакові проміжки часу, що забезпечує швидкі темпи завивки коконів. Особливо це помітно на протязі 60 годин від початку шовковиділення і плетіння

коконної оболонки. Так, на 60-ту годину завивки маса оболонки при оптимальній (80 %) відносній вологості повітря збільшилась до 528,13 мг (82,55 %), а при вологості повітря 60 і 95 % відповідно на 457,47 (79,85 %) і 447,40 мг (79,01 %). За вказаний час порція виділеного шовку за 12-годинний період збільшилась відповідно на 123,28, 58,67 і 117,10 мг. На рис. 1 і 2 представлено дані, що характеризують вплив температури на технологічні властивості оболонки коконів у період шовковиділення і плетіння коконної оболонки гусеницями дубового шовкопряда.

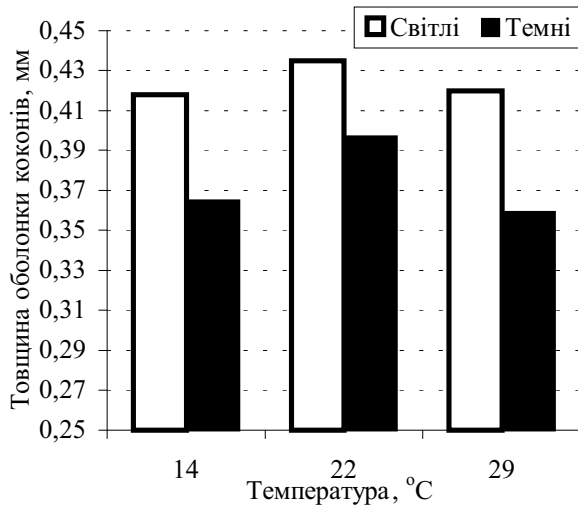


Рис. 1. Вплив температури у період шовковиділення і плетіння коконної оболонки гусеницями дубового шовкопряда на товщину оболонки коконів (Хустський лісокомбінат, середнє за 1989–1993 рр.).

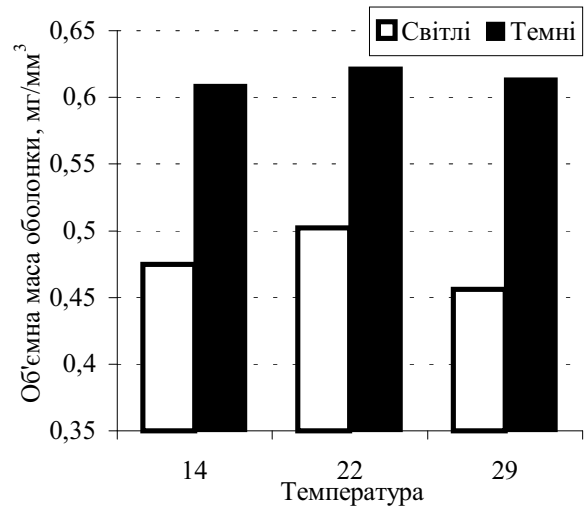


Рис. 1. Вплив температури у період шовковиділення і плетіння коконної оболонки гусеницями дубового шовкопряда на об'ємну масу оболонки коконів (Хустський лісокомбінат, середнє за 1989–1993 рр.).

Згідно отриманих результатів, найбільша товщина оболонки коконів у «світлій» (0,435 мм) і «темній» (0,397 мм) групі коконів при температурі 22°C, що відповідно на 3,91 і 3,45 % та 8,06 і 9,57 % більше у порівнянні з аналогічним показником при завивці коконів у режимі 14 і 29°C (рис. 1). У період шовковиділення і плетіння гусеницями коконної оболонки температурний режим також вносить значні зміни у величини об'ємної маси. Так, згідно даних рис. 2, в оптимальному (22°C) режимі температури величина об'ємної маси коконної оболонки становить у «світлій» групі коконів 0,502 мг/мм³ і «темній» – 0,622 мг/мм³, що на 0,027 і 0,046 мг/мм³ та 0,013 і 0,008 мг/мм³ більше у порівнянні з аналогічним показником відповідно у режимі плетіння гусеницями коконної оболонки при температурі 14 та 29°C.

На технологічні властивості оболонки коконів у період шовковиділення і плетіння коконної оболонки гусеницями дубового шовкопряда помітно впливає і вологість повітря.

Як показано на рис. 3, найкращі показники потужності оболонки як у «світлій» (0,205 мг/мм²), так і для «темній» (0,236 мг/мм²) груп коконів, спостерігаються у варіантах де шовковиділення і плетіння коконів відбувалося при вологості повітря 80 %.

Таким чином, проведені експериментальні дослідження показують, що при температурі 22°C і відносній вологості повітря 80 % відбувається: збільшення маси виплетеної коконної оболонки, інтенсифікація шовковиділення і плетіння коконної оболонки, збільшення товщини оболонки, збільшення величини об'ємної маси і потужності оболонки коконів.

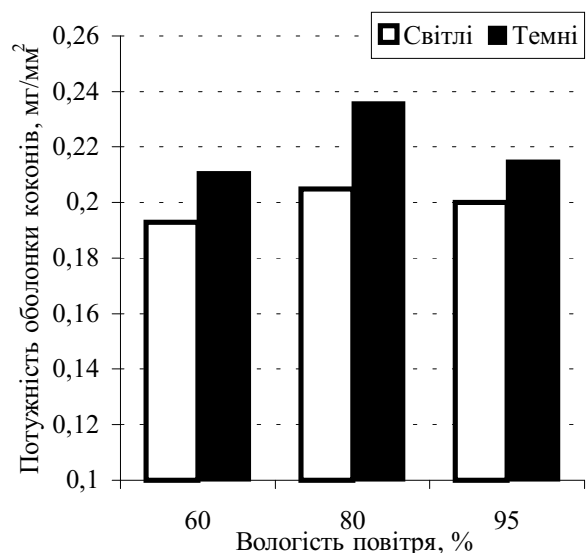


Рис. 3. Вплив вологості повітря у період шовковиділення і плетіння коконної оболонки гусеницями дубового шовкопряда на технологічні властивості оболонки коконів (Хустський лісокомбінат, середнє за 1989–1993 рр.).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Биотехнологические показатели коконов дубового шелкопряда породы Полесский тассар в зависимости от трофического фактора** / В. Ф. Зотова, О. Г. Добрикова, Н. С. Мороз и др. // Шелк: Реф. науч.-техн. сб. – 1987. – № 5. – С. 17–18.
- Бондарцев А. С.** Шкала цветов: Пособие для биологов при научных и научно-прикладных исследованиях. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 27 с.
- Изучение способа наследования цвета коконов у тропического дубового шелкопряда (*Antheraea mylitta* (Lep. Saturniidae))** / М. С. Джолли, С. К. Сен, В. Сахаи, Г. К. Прасад // Цитология и генетика. – 1977. – Т. 11, № 5. – С. 466–468.
- Мороз Н. С.** Рост и развитие гусениц и шелкоотделительных желез дубового шелкопряда Полесский тассар при выращивании насекомых на листьях дуба и граба // Интегрированная защита растений от вредителей и болезней с.-х. культур. – К.: УСХА, 1982. – С. 54–57.
- Мороз М. С.** Особливості шовковидлення і утворення коконів у дубового шовкопряда залежно від кормової рослини // Шовківництво. – 1992. – № 19. – С. 57–61.
- Рекомендации по выкормке дубового шелкопряда Полесский тассар в промышленных условиях** / Н. С. Мороз, Т. Б. Аретинская, И. В. Вититнев и др., Укр. НИИ науч.-техн. информации и технико-эконом. исслед. Госплана УССР. Киев. отд. – К., 1988. – 5 с. – № 4270-88-304-110.
- Рекомендации по выкормке дубового шелкопряда Полесский тассар в промышленных условиях** / Н. С. Мороз, Т. Б. Аретинская, И. В. Вититнев и др. – К.: УСХА, 1990. – 7 с.
- Справочник по шелкосырию и кокономотанию** / Э. Б. Рубинов, М. М. Мухамедов, Л. Х. Осипова и др. – М.: Лёгкая индустрия, 1971. – 376 с.
- Lounibos L. P.** The cocoon spinning behaviour of the Chinese oak silkworm, *Antheraea pernyi* // Anim. Behav. – 1975. – Vol. 23, № 4. – P. 843–853.

Національний аграрний університет, м. Київ

Надійшла 15.06.2000

UDC 595.787:591.4:576.2:577.158

M. S. MOROZ

SEARCH OF OPTIMAL CONDITIONS FOR COCOON-FORMATION IN CHINESE OAK SILKWORM, *ANTHERAEA PERNYI* GUÉRIN (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE), AND THEIR USE IN MODELLING AND PREDICTION OF SILK-PRODUCTION

National Agrarian University, Kiev

SUMMARY

The influence of climatic factors (temperature, relative humidity of air) on silk-production and formation of cocoon by the univoltine form 'Tasar of Pollissya' of Chinese oak silkworm have been studied. The maximum productivity has been observed at 22°C and relative air humidity 80 %. Possible roles of these environmental factors in modelling and are discussed.

2 tabs, 2 figs, 9 refs.