

УДК 630.453

К. В. ДАВИДЕНКО *

**БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ НЕПАРНОГО ШОВКОПРЯДА *LYMANTRIA DISPAR* L.
(LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИЙОМУ ОБРОБКИ ЯЄЦЬ
І ЩІЛЬНОСТІ УТРИМАННЯ ГУСЕНИЦЬ**

Державне спеціалізоване лісозахисне об'єднання "Східлісозахист"

Визначено біологічні показники непарного шовкопряда при використанні різних прийомів підготовки яєць до інкубації та при різній щільності утримання гусениць. Доведено переваги стерилізації яєць УФ випромінюванням у ламінарі протягом 10 хвилин і зменшення щільності утримання гусениць від 20 особин у I – II віках, 10 особин у III віці, 3 особин у IV до однієї у V – VI віках.

К л ю ч о в і с л о в а : непарний шовкопряд, життєздатність, стерилізація яєць, щільність утримання.

Непарний шовкопряд *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) – важливий шкідник листяних насаджень. В Україні останнім часом його масові розмноження найбільш регулярно і на найбільших площах поширюються на Кримському півострові [7, 14]. Незважаючи на велику кількість досліджень, присвячених непарному шовкопряду [8 – 11], деякі аспекти його екології та динаміки популяцій у різних екологічних умовах залишаються недостатньо вивченими.

Утримання комах у контрольованих умовах надає можливість не тільки з'ясувати багато теоретичних питань популяційної екології [5, 8], а й вирішувати завдання практики лісозахисту, зокрема діагностувати стан природних популяцій за тривалістю розвитку особин, життєздатністю та іншими біологічними показниками [3, 13], а також наробляти біоматеріал для виробництва вірусних препаратів, оцінювати їх біологічну активність, тестувати хімічні й мікробіологічні препарати, штучні середовища тощо [3, 4, 6].

При проведенні зазначених досліджень важливе місце посідає забезпечення однорідних умов утримання комах у різних варіантах досліду. Нами проведено досліди з реактивації діпаузи яєць непарного шовкопряда, визначено оптимальну температуру утримання гусениць і склад живильного середовища, на якому забезпечується висока життєздатність особин [12]. Розроблено методичні прийоми щодо утримання інших видів комах-хвоєлистогризів [3, 13]. Водночас, деякі аспекти утримання непарного шовкопряда ще не з'ясовані.

У будь-якій лісовій екосистемі існують патогенні для комах мікроорганізми, які потрапляють на поверхню кладок яєць. Збудники вірусних захворювань передаються також трансваріально [6]. При лабораторному утриманні особин зростає ймовірність їх ураження хворобами. Для зменшення відпаду особин непарного шовкопряда у процесі вирощування (внаслідок дії ентомопатогенних мікроорганізмів перед початком інкубації) застосовують різні прийоми стерилізації яєць. Важливим є встановлення такого прийому стерилізації, який би не впливав негативно на життєздатність і популяційні показники непарного шовкопряда.

При розведенні комах у лабораторних умовах надзвичайно важливе місце посідає питання щодо оптимальної щільності особин в одній місткості. Подібні дослідження проведені нами раніше стосовно гусениць соснового шовкопряда [2]. З погляду раціонального використання виробничих приміщень вигіднішим є щільніше утримання особин. З погляду тривалості вирощування особин і витрат корму вигідніше, щоб вони розвивалися якнайшвидше. Проте, як показали наші попередні дослідження [12], при прискоренні розвитку гусениць із збільшенням температури водночас знижується виживання особин.

Метою цієї роботи було визначення оптимального способу стерилізації яєць і оптимальної щільності утримання гусениць непарного шовкопряда при вирощуванні в лабораторних умовах.

Досліди проводили у 2006 – 2008 рр. Вихідним матеріалом були кладки яєць непарного шовкопряда, зібрані восени 2006 року в осередках, які знаходилися на фазі депресії, у

* © К. В. Давиденко, 2008

насаджень Київської та Харківської областей. Зібрані кладки утримували при температурі 2 – 4 °С. У дослідах із визначення ефективності прийомів стерилізації яєць і оптимальної щільності утримання гусениць використовували змішані зразки кладок із різних популяцій.

Кладки яєць переносили у лабораторні умови 3 – 4 січня. Яйця відчищали від пушка у капроновому мішечку. Для дослідів яйця ретельно перемішували та відбирали для кожного варіанту 5 повторів по 100 яєць.

Для визначення оптимального способу стерилізації яєць випробовували 3 прийоми.

Згідно з першим, мішечки з очищеними від пушка яйцями занурювали у 3 % розчин перманганату калію на 10 хвилин, згідно з другим – у 6 % розчин перекису водню на 20 хвилин. В обох варіантах після обробки у відповідних розчинах яйця у мішечках промивали проточною водою й висушували протягом 24 годин при кімнатній температурі.

За третім прийомом, кладки яєць стерилізували ультрафіолетовим випромінюванням протягом 10 хвилин у камері пересувного типу "Мобіл" (джерело випромінювання TUV-30W).

У контролі яйця не стерилізували.

Реактивацію ембріональної діапаузи проводили згідно з методикою, описаною нами раніше [13]. Після стерилізації яйця утримували при температурі 22 °С.

Щодня проводили облік кількості гусениць, що відродилися, та пересаджували їх на штучне живильне середовище. Зважаючи на те, що у природних популяціях протягом розвитку гусениць непарного шовкопряда змінюється хімічний склад листя [4, 10], склад живильного середовища для особин молодших і старших віків відрізнявся (табл. 1).

Таблиця 1

Склад штучного живильного середовища для гусениць непарного шовкопряда різного віку

№	Найменування речовини	Вміст для ви годівлі гусениць	
		I – III віків	IV – VI віків
1	Агар	10 г	11,5 г
2	Кукурудзяна мука	15 г	12 г
3	Зародки пшениці	70 г	65 г
4	Кормові дріжджі	12 г	15 г
5	Аскорбінова кислота	3 г	3 г
6	Метабен	1,5 г	1,5 г
7	Етиловий спирт	6 мл	6 мл
8	Фільтрувальний папір	–	5 г
9	Насіння льону	–	2 г
10	Вода	400 мл	370 мл

Ефективність стерилізації яєць оцінювали за часткою гусениць, що відродилися, тривалістю їх розвитку, життєздатністю гусениць, масою лялечок самиць.

У досліді з визначення оптимальної щільності утримання гусениць використовували яйця, стерилізовані УФ випромінюванням. Гусениць тримали у посудинах місткістю 1 – 2 л. Штучне живильне середовище наносили на кришку із внутрішнього боку. Гусениці заповзали на середовище, і разом із кришкою необхідну частину особин у міру їх росту переносили в інші посудини. Для дослідів гусениць відбирали за допомогою пензлика.

Першу партію гусениць відразу після відродження розміщували у чашки Петрі по 1, 3, 5, 10 і 20 особин (по 5 повторень).

У міру линяння гусениць у великих посудинах особин II, III, IV, V і VI віків пересаджували у чашки Петрі по 1, 3, 5, 10 і 20 особин (по 5 повторень).

У досліді з варіантами різної щільності утримання гусениць визначали тривалість розвитку особин кожного віку, масу лялечок (самців і самиць), життєздатність лялечок і плодючість самиць.

Статистичну обробку даних виконували стандартними методами варіаційної статистики [1] з використанням стандартної програми Statistica Version 5.0.

Відродження гусениць непарного шовкопряда з яєць розпочалося 22 – 23 січня.

У варіанті, де яйця непарного шовкопряда не стерилізували з поверхні, відпад гусениць становив 95 % у першому віці, й подальші популяційні показники не визначали.

Різниці між усіма варіантами досліду достовірні при $P = 0,001$. Значення $t_{\text{табл.}} = 5,04$, а при порівнянні варіантів застосування перманганату калію і перекису водню, перманганату калію і УФ випромінювання, перекису водню та УФ випромінювання – $t_{\text{факт.}}$ становило 14,2; 35,3 та 16,4 % відповідно.

Стерилізація яєць УФ випромінюванням протягом 10 хвилин виявилася найбільш ефективною (табл. 2). У цьому варіанті частка гусениць, що відродилися, виявилася на 25,7 і 13,5 % вищою порівняно з варіантами застосування перманганату калію та перекису водню відповідно.

Таблиця 2

Біологічні параметри популяції непарного шовкопряда при різних прийомах стерилізації яєць

Спосіб стерилізації	Частка гусениць, що відродилися, %	Тривалість розвитку, діб		Життєздатність гусениць, %	Маса лялечок самиць, мг
		самиць	самців		
KMnO ₄	55 ± 0,9	43 ± 0,4	38 ± 0,5	69 ± 1,0	772 ± 22
H ₂ O ₂	64 ± 1,1	43 ± 0,6	39 ± 0,5	67 ± 0,9	795 ± 31
УФ випромінювання	74 ± 0,8	44 ± 0,7	39 ± 0,4	71 ± 1,1	799 ± 17
Контроль – без стерилізації	50 ± 1,5	–	–	–	–

Тривалість розвитку гусениць обох статей і маса лялечок достовірно не відрізнялися при застосуванні різних прийомів стерилізації ($P = 0,05$).

Життєздатність гусениць достовірно вища у варіанті застосування УФ випромінювання ($P = 0,001$; $t_{\text{табл.}} = 5,04$). При порівнянні варіанту дії УФ випромінювання із застосуванням перекису водню $t_{\text{факт.}} = 6,29$, із варіантом застосування перманганату калію $t_{\text{факт.}} = 3,01$.

Одержані дані свідчать про переваги стерилізації яєць УФ випромінюванням порівняно із застосуванням хімічних речовин – перманганату й перекису водню.

У досліді з утриманням гусениць непарного шовкопряда в різній щільності розвиток особин I і V – VI віків тривав у середньому 7 діб, II і III – 8,6 і 8 діб, IV – 10,7 доби. При утриманні гусениць непарного шовкопряда у чашках Петрі по 1, 3, 5, 10 і 20 гусениць I віку тривалість їх розвитку у I віці становила 8, 8, 7, 6 і 6 днів відповідно (табл. 3). Тобто за більшої щільності утримання швидкість розвитку була більшою. Подібна закономірність спостерігалася до третього віку, коли тривалість розвитку гусениць за щільності утримання по 1, 3, 5 і 10 особин становила 9, 9, 7 і 6 днів відповідно. Проти при щільності 20 особин III віку на посудину тривалість розвитку збільшувалася.

Таблиця 3

Тривалість розвитку гусениць непарного шовкопряда за різної щільності утримання

Щільність утримання гусениць, шт. / 100 мл	Тривалість розвитку (діб) у віці:					
	I	II	III	IV	V	VI
1	8 ± 0,09	11 ± 0,1	9 ± 0,04	11 ± 0,08	6 ± 0,07	6 ± 0,06
3	8 ± 0,1	9 ± 0,2	9 ± 0,07	12 ± 0,08	8 ± 0,17	7 ± 0,07
5	7 ± 0,1	9 ± 0,08	7 ± 0,09	9 ± 0,07	–	–
10	6 ± 0,08	7 ± 0,09	6 ± 0,08	–	–	–
20	6 ± 0,1	7 ± 0,07	9 ± 0,1	–	–	–

Після досягнення гусеницями IV віку спостерігається найменша тривалість їх розвитку при утриманні по 5 особин, а починаючи з V віку – по одній. При цьому у варіанті утримання гусениць по 10 і 20 особин у IV віці і по 5, 10, 20 особин у IV – VI віках розвиток завершили поодинокі особини (див. табл. 3). Оскільки внаслідок відпаду гусениць у цих варіантах фактична щільність особин знизилася, тривалість їхнього розвитку не враховували.

Значення біологічних показників гусениць непарного шовкопряда при різній щільності утримання наведені в табл. 4.

Так, у досліді, де гусениць непарного шовкопряда утримували по 10 і 20 штук на посудину об'ємом 100 мл, маса лялечок була значно меншою порівняно з варіантами утримання гусениць по 1, 3 і 5 особин. Життєздатність лялечок і плодючість самок також зменшувалися при вищій щільності утримання гусениць у чашках Петрі (див. табл. 4).

Таблиця 4

Біологічні показники непарного шовкопряда за різної щільності утримання гусениць

Щільність утримання гусениць, шт. / 100 мл	Маса лялечок, мг		Життєздатність лялечок, %	Плодючість самок, шт. яєць
	самців	самок		
По 1	497,3 ± 18,6	986,0 ± 27	91,5 ± 9,3	387 ± 11,1
По 3	434,4 ± 16,0	896,1 ± 28	88,1 ± 7,2	368,1 ± 10,2
По 5	392,3 ± 16,5	769,0 ± 24	69,5 ± 4,8	226,2 ± 8,1
По 10	381,0 ± 16,5	701 ± 13	41,3 ± 5,2	127,3 ± 7,5
По 20	345,0 ± 16,5	652 ± 19	25,1 ± 1,5	43,7 ± 6,1

Зважаючи на одержані дані було проведено дослід (у п'яти повторях), у якому гусениць від відродження до линяння на третій вік утримували по 20 штук, у III віці – по 10 особин, у IV віці – по 5, у V – VI – по одній особині. Тривалість розвитку гусениць становила 40 ± 3 днів, життєздатність гусениць – $75,3 \pm 8,1\%$, життєздатність лялечок – $90,3 \pm 7,8\%$, маса лялечок самиць – $946,2 \pm 23$ мг, маса лялечок самців – $486,2 \pm 21$ мг, плодючість – $435,2 \pm 21$ яєць. Порівняння одержаних даних з даними табл. 3 і 4 свідчить, що поступове зменшення щільності утримання гусениць протягом розвитку при лабораторному утриманні призводить до прискорення розвитку особин і підвищення їхньої життєздатності.

Висновки. При утриманні непарного шовкопряда у лабораторних умовах найбільш ефективним і найменш трудомістким прийомом підготовки яєць до інкубації є їх стерилізація УФ випромінюванням у ламінарі протягом 10 хвилин. Щільність гусениць непарного шовкопряда при вирощуванні в лабораторії слід зменшувати від 20 особин на 100 мл чашку Петрі у I – II віках по 20 особин, до 10 особин у III віці, 3 особин у IV до однієї у V – VI віках.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атраментова Л. А., Утевская О. В. Статистические методы в биологии. – Горловка, 2008. – 148 с.
2. Гамаюнова С. Г., Новак Л. В., Давиденко К. В., Мешкова В. Л. Вплив умов утримання соснового шовкопряда в лабораторії на значення основних популяційних показників // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2000. – Вип. 97. – Х.: РВП "Оригінал", 2000. – С. 105 – 111.
3. Давиденко К. В. Біологічні основи оптимізації виробництва вірусних препаратів для захисту лісу від комах-хвоєгризів: Автореф. дис. к.с.-г.н. /16.00.10. – Х.: ХНАУ, 2005. – 20 с.
4. Дубко Л. А. Биологические основы культивирования некоторых видов волнянок (Lepidoptera: Orgyidae) // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1995. – 22 с.
5. Злотин А. З., Головка В. А. Экология популяций и культур насекомых. – Х.: Оригінал, 1998. – 232 с.
6. Ильиных А. В. Вертикальная передача бакуловирусов и закономерности проявления полиэдрозов у лесных насекомых-филлофагов: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. /06.01.11 – защита растений / Институт систематики и экологии животных СО РАН. – Екатеринбург, 2007. – 41 с.
7. Кучерявенко В. І., Копилов А. О., Мешкова В. Л. Спалахи масового розмноження непарного шовкопряда в Криму // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 108. – Х.: УкрНДІЛГА, 2005. – С. 250 – 254.
8. Маркіна Т. Ю. Життєздатність непарного шовкопряда на різних фазах спалахів масового розмноження та методи її прогнозування // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 113. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – С. 260 – 264.
9. Мешкова В. Л. Динамика численности непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) на Украине // Проблемы энтомологии в России: науч. труды XI съезда РЭО. – СПб, 1998. – С. 29 – 30.
10. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів. – Х.: Майдан, 2002. – 244 с.
11. Мешкова В. Л. Результаты исследований непарного шелкопряда на Украине // Непарный шелкопряд: итоги и перспективы исследований: Материалы семинара: – Красноярск: ИЛИД, 1988. – С. 24 – 25.
12. Мешкова В. Л., Давиденко К. В. Лабораторне вирощування непарного шовкопряда *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, сер. "Ентомологія та фітопатологія". – 2008. – № 8. – С. 98 – 101.

13. Мешкова В. Л., Давиденко К. В. Реактивація діпаузи за лабораторного утримання комах-хвоєгризів // Загальна і прикладна ентомологія в Україні: Тези наукової конф., присвяченої пам'яті члена-кореспондента НАН України, д. б. н., проф. В. Г. Доліна (Львів, 15 – 19 серпня 2005 р.) – Львів, 2005. – С. 148 – 150.

14. Мешкова В. Л., Сволінський М. Д., Копилов А. О. Просторова динаміка осередків масового розмноження непарного шовкопряда в Криму // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 114 – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – С. 159 – 163.

Davydenko K. V.

BIOLOGICAL PARAMETERS OF *LYMANTRIA DISPAR* L (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) DEPENDING ON METHOD OF EGG TREATMENT AND LARVAE DENSITY

State Specialized Forest-protection Association "Eastern Forest Protection"

Biological parameters of gypsy moth are determined at different egg treatment and larvae density. Advantages of UV treatment of eggs in laminar for 10 minutes, as well as decrease of larvae density from 20 specimen in L1 – L2, 10 specimen in L3, 3 specimen in L4 to one specimen in L5 – L6 were proved.

К e y w o r d s : gypsy moth, viability, egg sterilization, rearing density.

Давиденко Е. В.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА *LYMANTRIA DISPAR* L (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМА ОБРАБОТКИ ЯИЦ И ПЛОТНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ГУСЕНИЦ

Государственное специализированное лесозащитное объединение "Востоклесозащита"

Определены биологические показатели непарного шелкопряда при использовании различных приемов подготовки яиц к инкубации и при разной плотности содержания гусениц. Доказаны преимущества стерилизации яиц УФ излучением в ламинаре в течение 10 минут и уменьшения плотности содержания гусениц от 20 особей в I – II возрастах, 10 особей в III возрасте, 3 особей в IV до одной в V – VI возрастах.

К л ю ч е в ы е с л о в а : непарный шелкопряд, жизнеспособность, стерилизация яиц, плотность содержания.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.