

УДК 638.22:591.162

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.19>

НОВІ ПАРТЕНОКЛОНИ ШОВКОВИЧНОГО ШОВКОПРЯДА (*BOMBYX MORI* L.) З КОЛЕКЦІЇ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Н. В. ІСІЧЕНКО, В. М. ЛИТВИН, Г. І. БАБАЄВА, Б. Т. СТЕГНІЙ, О. В. ДМИТРІЄВА,
І. І. ДЕГТЯР

Національний науковий центр «Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини» (Харків, Україна)

petrova-isichenko@yandex.ua

Визначена здатність до термічного партеногенезу порід Т-1, Т-2, Д-1 із колекції генетичних ресурсів шовковичного шовкопряда. Методом охоронної селекції створені нові партеногенетичні лінії з оптимальним поєднанням шовкової продуктивності та здатності до амейотичного партеногенезу на основі вищевказаних синтетичних популяцій. Визначено репродуктивні ознаки створених клонів Т-1, Т-2, Д-1 та їх здатність до партеногенезу. Серед виведених клонів за здатністю до амейотичного партеногенезу та репродуктивними показниками лідирує Д-1_{клон}. Вивчено технологічні показники коконів створених клонів Т-1_{клон}, Т-2_{клон} та Д-1_{клон}. Серед вищевказаних клонів за біологічними показниками особливо виділяється Т-2_{клон}: життєздатність гусениць становить 94,2%, урожай коконів з 1 г гусениць – 4,32 кг, шовконосність коконів – 24,4%. Також цей клон лідирує і за технологічними ознаками: довжина нитки сягає 1432 м, вихід шовку-сирцю становить 46,3%, урожай шовку з 1 г гусениць – 864 г. За усіма показниками цей клон перевищує Т-1_{клон} та Д-1_{клон} в середньому на 8,5%.

Ключові слова: амейотичний партеногенез, життєздатність, лінія, партеноклон, порода, продуктивність, охоронна селекція, шовконосність, шовкопряд

NEW PARTNENCLONES OF BOOMBYX MORI L. FROM THE COLLECTION OF GENETIC RESOURCES OF UKRAINE

N. V. Isichenko, V. M. Litvin, G. I. Babayeva, B. T. Stegnyy, O. V. Dmitriyeva, I. I. Degtyar

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine" (Kharkiv, Ukraine)

The reproductive characteristics of collection silkworm breeds are evaluated and the ability for thermal parthenogenesis of breeds Т-1, Т-2, D-1 is determined. New parthenogenetic lines with an optimal combination of silk productivity and ability to ameiotic parthenogenesis based on mentioned synthetic populations have been created by the method of guard selection. The reproductive characteristics of the selected clones Т-1, Т-2, D-1 and their ability for thermal parthenogenesis are determined. Among the created clones, the highest capacity for ameiotic parthenogenesis and for reproductive indicators has D-1_{clone}. The technological indicators of the cocoons of the created clones Т-1, Т-2 and D-1 are investigated. Among the clones, Т-2_{clone} particularly stands out: the viability of the caterpillars is 94.20%, the yield of cocoons from 1 g of caterpillars is 4.32 kg, the silkiness of cocoons is 24.40%, the length of the thread is 1432 m, the yield of raw silk is 46.3%, cocoon yield per 1 g of caterpillars is 864 g. By all measures, this clone exceeds the Т-1_{clone} and D-1_{clone} by 8.5% on average.

Keywords: ameiotic parthenogenesis, viability, line, parthenoclon, breed, productivity, protective selection, silkworm

НОВЫЕ ПАРТЕНОКЛОНЫ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (*BOMBYX MORI* L.) ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ УКРАИНЫ

Н. В. Исиченко, В. М. Литвин, Г. И. Бабаева, Б. Т. Стегний, А. В. Дмитриева, И. И. Дегтяр

Национальный научный центра «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины» (Харьков, Украина)

Определена способность к термическому партеногенезу пород Т-1, Т-2, Д-1 из коллекции генетических ресурсов тутового шелкопряда. Методом охранной селекции созданы новые партеногенетические линии с оптимальным сочетанием шелковой продуктивности и способности к амеиотическому партеногенезу на основе вышеуказанных синтетических популяций. Определены репродуктивные признаки созданных клонов Т-1, Т-2, Д-1 и их способность к партеногенезу. Среди выведенных клонов по способности к амеиотическому партеногенезу и репродуктивными показателями лидирует Д-1-клон. Изучены технологические показатели коконов созданных клонов Т-1_{клон}, Т-2_{клон} и Д-1_{клон}. Среди вышеуказанных клонов по биологическим показателям особенно выделяется Т-2_{клон}: жизнеспособность гусениц составляет 94,2%, урожай коконов с 1 г гусениц – 4,32 кг, шелконосность коконов – 24,4%. Также этот клон лидирует и по технологическим признакам: длина нити составляет 1432 м, выход шелка-сырца составляет 46,3%, урожай шелка с 1 г гусениц – 864 г. По всем показателям этот клон превышает Т-1_{клон} и Д-1_{клон} в среднем на 8,5%.

Ключевые слова: амеиотический партеногенез, жизнеспособность, линия, партеноклон, порода, производительность, охранная селекция, шелконосность, шелкопряд

Вступ. В останні роки зріс попит на органічну продукцію як продуктову, так і промислову. [1–4]. Це пояснюється розумінням людством вести здоровий спосіб життя для профілактики захворювань. Складовою такого життя є вживання в їжу тільки органічних продуктів. Тобто таких, які вирощені за допомогою органічного землеробства без використання хімічних засобів живлення, захисту рослин генномодифікованих організмів (ГМО) [5]. Без вирощення органічної кормової бази неможливо виростити органічні продукти тваринного походження.

За умов органічного вирощування шовковичний шовкопряд може дати відповідну сировину для багатьох галузей виробництва. До них належить текстильна, медична, косметологічна та інші. Для забезпечення промисловості країни такою сировиною необхідно вирішити наступні задачі: вивести стійкі до захворювань породи, гібриди та партеноклони шовковичного шовкопряда та забезпечити їх органічним кормом (шовковицею). В свою чергу, відновлення шовківництва поступово приведе до імпортозаміщення деяких органічних товарів та знизить їх собівартість.

Для створення стійких гібридів шовкопряда лабораторія шовківництва та технічної ентомології Національного наукового центру «Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини» має велику колекцію генетичних ресурсів шовковичного шовкопряда [6]. Вона є вихідним селекційним біоматеріалом для подальшого створення нових вітчизняних порід, гібридів та партеноклонів.

Для створення стійких кормових сортів шовковиці лабораторія підтримує колекцію генетичних ресурсів шовковиці [7]. Лабораторією шовківництва та технічної ентомології створені жаро- та посухостійкі сорти шовковиці, придатні для вирощування за органічною технологією [8].

Незважаючи на те, що вигодовування шовкопряда відбувається за контрольованих умов температури, вологості та освітлення, поки що не вдається повністю ізолювати весь ланцюг

вигодовування від зовнішніх впливів. Стабільність розвитку порушується, перш за все, за рахунок зміни поживної якості листя шовковиці, яка суттєво залежить від кліматичних умов доквілля у період вигодовування шовкопряда. За останнє десятиріччя клімат України суттєво змінився у бік підвищення температури повітря [9]. Це призвело до дефіциту вологості повітря та ґрунтів. Хоча шовковиця є високо засухоустійкою рослиною, листя не отримує необхідну вологу, що негативно відбивається на якості вигодовування шовкопряда [10]. Як наслідок, виникають хвороби, які можуть суттєво знизити якість та кількість шовкової сировини. Виходом з цієї проблеми є створення гібридів шовкопряда за участю нових порід та партеноклонів. Такі гібриди шовкопряда підвищують продуктивність, знизять схильність до захворювань.

З огляду на зазначене, **метою наших досліджень** було – дослідити здатність до термічного партеногенезу нових вітчизняних порід шовковичного шовкопряда Т-1, Т-2, Д-1 та встановити репродуктивні, біологічні та технологічні показники створених на їх основі нових високопродуктивних клонів – Т-1_{клон}, Т-2_{клон} та Д-1_{клон}.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на базі лабораторії шовківництва та технічної ентомології Національного наукового центру «Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини» упродовж 2016–2018 рр.

Для дослідження здатності нових порід шовкопряда Д-1, Т-1, Т-2 до термічного партеногенезу використано самок вищезазначених порід шовкопряда. Активацію грени до амейотичного партеногенезу (повний термічний патеногенез) проведено за методом Б. Л. Астаурова [11].

Вивчали репродуктивні показники партеноклонів: здатність до партеногенезу (%), загальна кількість яєць (шт.), маса одного яйця (мг), вихід гусениць із грени, (%) [11].

Досліджували біологічні показники створених клонів – життєздатність гусениць (%), урожай коконів з 1 г гусениць, (кг), маса кокона, (г), шовконосність коконів (%) та технологічні – довжина нитки, (м), довжина безперервно-розмотуваної нитки (м), вихід шовку-сирцю (%) [12].

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою програмного пакету Microsoft Excel і та “STATISTICA-6.1” за Г. Ф. Лакиным [13].

Результати досліджень. Для підвищення здатності до клонування в 2016 році одержано першу генерацію партеногенетичної грени популяцій Т-1_{клон}, Т-2_{клон} та Д-1_{клон} з використанням амейотичного партеногенезу.

Результати дослідження репродуктивних показників отриманих клонів Т-1_{клон}, Т-2_{клон} та Д-1_{клон} наведено у таблиці 1.

1. Репродуктивні показники партеноклонів, $M \pm m$

Генотип	Здатність до партеногенезу, %	Загальна кількість яєць, шт.	Маса одного яйця, мг	Вихід гусениць із грени, %
Укр.28 _{клон} (контроль)	69,59 ± 0,33	603 ± 1,72	0,55 ± 0,10	71,11 ± 0,08
Т-1 _{клон}	62,51 ± 0,88	513 ± 1,50	0,53 ± 0,05	68,70 ± 0,10
Т-2 _{клон}	61,70 ± 0,67	486 ± 2,40	0,60 ± 0,04	69,30 ± 0,06
Д-1 _{клон}	72,73 ± 0,67	550 ± 1,83	0,56 ± 0,80	76,50 ± 0,02

Примітка. * $p < 0,05$ порівняно з контролем.

Наведені дані свідчать, що серед нових партеноклонів найкращі показники виявлено у Д-1_{клон}: за здатністю до партеногенезу він на 3,14% перевищує показник контролю (69,59%). За іншими репродуктивними ознаками (загальна кількість яєць, маса одного яйця, вихід гусениць із грени) Д-1_{клон} перевищує аналогічні показники Т-1_{клон} і Т-2_{клон} та знаходиться на рівні контролю (Укр.28_{клон}).

Аналіз рівня основних біологічних показників отриманих у 2017 році (табл. 2) свідчить, що партеноклони Т-2_{клон} та Д-1_{клон} за масою кокона на 0,16 г перевищують Укр.28_{клон}.

2. Біологічні показники партеноклонів, $M \pm m$

Генотип	Маса кокона, г	Життєздатність гусениць, %	Сортових коконів, %	Урожай коконів, кг	Шовконосність, %
Укр.28 _{клон} (контроль)	2,34 ± 0,10	80,60 ± 1,33	89,15 ± 3,02	3,89 ± 0,42	20,18 ± 0,52
T-1 _{клон}	2,30 ± 0,10	77,50 ± 0,67	76,54 ± 5,34*	3,56 ± 0,12	19,17 ± 0,70
T-2 _{клон}	2,50 ± 0,02	85,00 ± 1,10*	79,37 ± 2,05*	3,83 ± 0,26	22,22 ± 1,64
D-1 _{клон}	2,50 ± 0,01	77,80 ± 1,26	87,57 ± 3,71	3,45 ± 1,10	19,44 ± 1,13

Примітка. * $p < 0,05$ порівняно з контролем.

За показником життєздатності гусениць лідирує T-2_{клон} – на 4,4% перевищує контроль (Укр.28_{клон}) та на 7,5% і 7,2% ($p < 0,05$) – T-1_{клон} та D-1_{клон}. Урожай коконів у клонів знаходився майже на рівні контролю, але за відсотком сортових коконів T-1_{клон} та D-1_{клон} на 12,61 та 9,78% ($p < 0,05$) його поступаються.

Шовконосність коконів у T-1_{клон} та D-1_{клон} знаходилася на рівні показника Укр.28_{клон}, у T-2_{клон} – був вищим за показники партеноклонів і контролю на 0,83–2,73%.

Технологічні показники коконів створених клонів подано в табл. 3. За довжиною нитки, довжиною безперервно розмотуваної нитки та виходом шовку-сирцю лідирує T-2_{клон} – його показники перевищують аналогічні показники T-1_{клон} і D-1_{клон}, переважають над показниками контролю – Укр.28_{клон}.

3. Технологічні показники створених партеноклонів, $M \pm m$

Генотип	Маса кокона, г	Шовконосність коконів, %	Довжина нитки, м	Довжина безперервно-розмотуваної нитки, м	Вихід шовку-сирцю, %
Укр.28 _{клон} (контроль)	2,37 ± 0,07	21,13 ± 0,48	1200	700	43,3
T-1 _{клон}	2,29 ± 0,01	21,70 ± 1,48	1233	699	43,6
T-2 _{клон}	2,47 ± 0,03	22,90 ± 0,75	1432	734	46,3
D-1 _{клон}	2,35 ± 0,08	21,32 ± 1,01	1343	712	41,00

Примітка. * $p < 0,05$ порівняно з контролем

Підсумовуючи трирічні дослідження (2016–2018 рр.) слід відмітити, що серед створених клонів за біологічними показниками особливо виділяється T-2_{клон}: життєздатність гусениць становить 90,52%, урожай коконів з 1 г гусениць – 4,20 кг, шовконосність коконів – 22,9%. Аналогічні результати отримані також за технологічними показниками коконів: довжина нитки сягає 1432 м, вихід шовку-сирцю становить 46,3%, урожай шовку з 1 г гусениць – 864 г. За усіма показниками цей клон перевищує T-1_{клон} та D-1_{клон} в середньому на 2,5% та перевищує Укр.28_{клон} – в середньому 5,5%.

Таким чином, створені нові партеноклони шовковичного шовкопряда T-1_{клон}, T-2_{клон} та D-1_{клон} за репродуктивними, біологічними та технологічними показниками не поступаються і, навіть кращі існуючих стандартів, в подальшому можуть бути використані для виведення високоякісних клон-породних гібридів.

Отже, виведені та оцінені нові партеноклони шовковичного шовкопряда, пристосовані до зміненого клімату України. Вони можуть бути компонентами для створення нових клон-породних гібридів з високими біологічними та технологічними показниками. Стійкі гібриди шовкопряда забезпечать вітчизняні галузі виробництва органічною сировиною для виробництва сучасних виробів. Це дасть змогу провести імпортозаміщення органічних товарів повсякденного вжитку мешканцям нашої країни. Вітчизняне виробництво органічної продукції у вигляді одягу, медичних та косметичних товарів забезпечить роботою тисяч співвітчизників та знизить вартість товарів порівняно з імпортними.

Висновки. 1. Виведено три нових високопродуктивних клони шовковичного шовкопряда з оптимальним поєднанням шовкової продуктивності та здатності до амейотичного партеногенезу, що характеризуються наступними біологічними показниками: Т-1_{клон} – життєздатність гусениць 84,13%, урожай коконів 3,76 кг, маса кокона 2,30 г, шовконосність 21,62%; Т-2_{клон} – життєздатність гусениць 88,94%, урожай коконів 4,23 кг, маса кокона 2,53 г, шовконосність 24,20%; Д-1_{клон} – життєздатність гусениць 85,52%, урожай коконів 4,08 кг, маса кокона 2,41 г, шовконосність 21,62%.

2. Проведена оцінка репродуктивних показників створених клонів Т-1_{клон}, Т-2_{клон} і Д-1_{клон} та визначена їх здатність до термічного партеногенезу. Найвищу здатність до амейотичного партеногенезу має Д-1_{клон} – 72,73%.

3. Партенокони Т-1_{клон}, Т-2_{клон} та Д-1_{клон} за репродуктивними ознаками знаходяться на рівні контрольного клону Укр. 28_{клон} і є перспективними для клон-породної гібридизації.

4. Встановлені технологічні показники нових клонів: за довжиною нитки (1432 м), довжиною безперервно-розмотуваної нитки (734 м) та виходом шовку-сирцю (46,3%) лідирує Т-2_{клон} – його показники перевищують аналогічні показники у Т-1_{клон} і Д-1_{клон} на 2,5% та переважають над показниками контролю – Укр.28_{клон} – на 5,5%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ковальчук, С. Я. Виробництво органічної продукції – аграрна спеціалізація України на міжнародному ринку / С. Я. Ковальчук, Л. В. Муляр // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія «Економічні науки». – Вінниця : ВНАУ, 2013. – № 3. – С. 104–110.

2. Легеза, Д. Г. Процес розвитку виробництва органічної продукції в Україні / Д. Г. Легеза // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Проблеми економіки та управління». – 2010. – № 683. – С. 99–104.

3. Назаркевич, О. Б. Виробництво органічної продукції малими сільгосппідприємствами в контексті вимог концепції сталого розвитку / О. Б. Назаркевич // Вісник дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015. – № 1 (35). – С. 25–28.

4. Письменська, О. А. Розвиток органічного сільського господарства в Європі / О. А. Письменська // Економіка АПК. – 2012. – № 2. – С. 141–144.

5. Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини: Закон України від 3 вересня 2013 р. № 425 – VII / Верховна Рада України // Відомості Верховної Ради України. – 2013. – № 18. – Ст. 18. – (Бібліотека офіційних видань).

6. Литвин, В. М. Оцінка генотипів шовковичного шовкопряда (*Bombyx Mori L.*) для органічного шовківництва в Україні / В. М. Литвин, Г. І. Бабаєва, О. В. Дмитрієва // Вісник аграрної науки. – 2017. – № 2. – С. 32–35.

7. Олексійченко, Н. О. Генотипи шовковиці в Україні та перспективи його використання / Н. О. Олексійченко, О. В. Галанова. – К. : ННЦ ІАЕ, 2008. – 140 с.

8. Сорти плодової шовковиці для органічного садівництва / Г. І. Бабаєва, В. М. Литвин, В. І. Войтенко, Т. С. Хмельова // Вісник аграрної науки. – 2016. – № 12. – С. 16–19.

9. Глобальне потепління клімату та частота стихійних явищ в Україні / М. І. Кульбіда, М. Б. Барабаш та ін. // Україна : географічні проблеми сталого розвитку : зб. наук. пр. : в 4 т. – К. : ВГЛ Обрій, 2004. – Т. 3. – С. 138–140.

10. Плодовая шелковица в Украине / Г. И. Бабаева [та ін.]. – Х. : Новое слово, 2006. – 44 с.

11. Астауров, Б. Л. Цитогенетика развития тутового шелкопряда и ее экспериментальный контроль / Б. Л. Астауров. – М. : Наука, 1968. – 100 с.

12. Жвирблис, М. И. Основная методика технологического анализа коконов тутового шелкопряда / М. И. Жвирблис. – М., 1961. – 22 с.

13. Лакин, Г. Ф. Биометрия : учеб. пособие / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. шк., 1990. – 352 с.

REFERENCES

1. Kovalchuk, S. Ya. and L. V. Muliar. 2013. Vyrobnystvo orhanichnoi produktsii – ahrarna spetsializatsiia Ukrainy na mizhnarodnomu rynku – Organic production is an agricultural specialization

of Ukraine in the international market – Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Seriiia Ekonomichni nauky. Vinnytsia : VNAU – Collection of scientific works of VNAU. 3:104–110 (in Ukrainian).

2. Leheza, D. H. 2010. Protses rozvytku vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini – The process of development of production of organic products in Ukraine – Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika», seriiia «Problemy ekonomiky ta upravlinnia» – Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic", series "Problems of Economics and Management". 683:99–104 (in Ukrainian).

3. Nazarkevych, O. B. 2015. Vyrobnytstvo orhanichnoi produktsii malymy silhosppidpriemstvamy v konteksti vymoh kontseptsii staloho rozvytku – Production of organic products by small agricultural enterprises in the context of the requirements of the concept of sustainable development – Visnyk dniproperovskoho derzhavnogo aharno-ekonomichnoho universytetu Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University. 1(35):25–28 (in Ukrainian).

4. Pysmenska, O. A. 2012. Rozvytok orhanichnoho silskoho hospodarstva v Yevropi – The development of organic agriculture in Europe – Ekonomika APK Economy of agroindustrial complex. 2:141–144 (in Ukrainian).

5. Pro vyrobnytstvo ta obih orhanichnoi silskohospodarskoi produktsii ta syrovyny : Zakon Ukrainy vid 3 veresnia 2013 r. № 425–VII 5. – On the production and circulation of organic agricultural products and raw materials: Law of Ukraine dated September 3, 2013 № 425–VII – Verkhovna Rada Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy Information from the Verkhovna Rada of Ukraine. 2013. № 18. St. 18. (Biblioteka ofitsiinykh vydan) (in Ukrainian).

6. Lytvyn, V. M., H. I. Babaieva and O. V. Dmytriieva. 2017. Otsinka henotypiv shovkovychnoho shovkopriada (*Bombyx Mori* L.) dlia orhanichnoho shovkivnytstva v Ukraini – Estimation of genotypes of silkworm (*Bombyx Mori* L.) for organic silkworm in Ukraine – Visnyk aharnoi nauky Bulletin of Agrarian Science. 2:32–35 (in Ukrainian).

7. Oleksiichenko, N. O. 2008. Henofond shovkovytsi v Ukraini ta perspektyvy yoho vykorystannia – The mulberry gene pool in Ukraine and the prospects for its use. Kiev. : NNTs IAE. 140 (in Ukrainian).

8. Sorty plodovoi shovkovytsi dlia orhanichnoho sadivnytstva. – Fruit sorrel for organic gardening – H. I. Babaieva, V. M. Lytvyn, V. I. Voitenko, T. S. Khmelova-Visnyk aharnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science. 2016. 12:16–19 (in Ukrainian).

9. Kulbida, M. I., M. B. Barabash ta in. 2004. Hlobalne poteplinnia klimatu ta chastota stykhiinykh yavyshch v Ukraini – Global warming and the frequency of natural disasters in Ukraine – Ukraina: heohrafichni problemy staloho rozvytku. Zb. nauk. prats. V 4 – kh tomakh. K. : VHL Obrii, Ukraine : Geographical Problems of Sustainable Development. Zb sciences works In 4 volumes. Kiev : VGL Horizon. 3:138–140 (in Ukrainian).

10. Plodovaja shelkovic v Ukraine – Fruit mulberry in Ukraine – G.I. Babaeva [and others.]. Kharkiv :Novoe slovo. 2006. 44 (in Russian).

11. Astaurov, B. L. 1968. Citogenetika razvitija tutovogo shelkopriada i ee jeksperimental'nyj kontrol' – Cytogenetics of the development of minke silkworm and its experimental control. M. : Nauka. 100 (in Russian).

12. Zhvirblis, M. I. 1961. Osnovnaja metodika tehnologicheskogo analiza kokonov tutovogo shelkopriada – The basic method of technological analysis of cocoons of silkworm – M. 22 (in Russian).

13. Lakyn, H. F., 1990. Byometryia : uchebnoe posobyie [dlia byol. spets. vuzov] – Biometrics : atutorial [for biol. specialist. Universities]. M. : Vysshaia shkola. 352 (in Russian).