



# Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 632.937:591.617  
© 2010

*Л.О. Гаврилова,*  
кандидат  
біологічних наук  
*С.С. Добровольська*

*Л.В. Кіяновська*  
Інженерно-технологічний  
інститут «Біотехніка»  
УАН

*М.С. Мороз,*  
кандидат  
біологічних наук  
Національний  
університет біоресурсів  
і природокористування України

## АДАПТАЦІЯ НЕПАРНОГО ШОВКОПРЯДА ДО УМОВ ТЕХНОЦЕНОЗУ

*При довготривалому культивуванні здійснено адаптацію природної популяції непарного шовкопряда до умов техноценозу та формування життєздатної ентомокультури. Розглянуто ряд чинників, що впливають на процеси адаптації культури. Отримано ентомокультуру, яку можна використовувати як тест-об'єкт для мікробіологічних інсектицидів.*

У сучасному світі все більше зростає попит на екологічно чисту сільськогосподарську продукцію. Дуже актуальною є проблема нераціонального використання хімічних добрив та інсектицидів, яке вже призвело до забруднення не тільки довкілля, а й продуктів харчування. Одним з методів екологізації землеробства є використання інтегрованих систем захисту рослин, важливим складником яких є біологічний метод. Він дає змогу не лише раціонально експлуатувати та захищати земельні ресурси, а й підвищувати їхню продуктивність для отримання екологічно чистої сільськогосподарської продукції.

Одним з найважливіших напрямів біометоду захисту рослин є використання мікробіологічних препаратів (біоінсектицидів) для регуляції чисельності популяцій комах-шкідників сільськогосподарських рослин. Проте при організації виробництва таких препаратів треба обов'язково здійснювати контроль їхньої якості, основним показником якої є їхня біологічна ефективність. Цей показник визначають тестуванням препаратів на спеціально створених тест-культурах комах, переважно економічно значущих шкідників сільськогосподарських рослин. З огляду на постійну потребу визначення якості великої кількості партій препаратів необхідно здійснювати цілорічне масове розведення тест-комах та їх використання за цільовим

призначенням. Комахи, що культивуються, мають бути достатньо «стандартними» за своїми фізіологічними характеристиками [4].

**Мета досліджень** — формування лабораторної культури непарного шовкопряда (*Lymantria dispar* L.), шкідника плодових і лісових насаджень, для подальшого створення стандартної тест-культури. Цей процес відбувається шляхом адаптації природної популяції комах до умов техноценозу при довготривалому її утриманні та вживанні селекційних заходів у ентомокультурі.

**Методика досліджень.** Стартову колонію непарного шовкопряда взято з природної популяції шкідника (Одеська область). Біоматеріал відібрано на стадії яйця.

Для підвищення ефективності фізіологічної регуляції організму комах у лабораторії створено абіотичні умови, максимально наближені до природних, що сприяють їхньому нормальному розвитку і порівняно легкому процесу адаптації природної популяції до умов техноценозу. Це, в свою чергу, дало змогу знизити загальну функціональну напругу організму комах. Такі зміни мають назву акліматизація, або фізіологічна адаптація [1].

Значення основних абіотичних чинників, які підтримувались у техноценозі, були такими, щоб стартовій колонії непарного шовкопряда було комфортніше вийти зі стану стресу та

**Біологічні показники культури непарного шовкопряда у послідовних генераціях**

Біологічні показники культури	Генерації		
	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>
Тривалість розвитку генерації, дів	53±2	54±2	52±2
Виживаність гусениць, %	78,81	79,40	82,37
Якість лялечок, % деформованих	2,09	0,55	1,53
Маса лялечок, мг, M±m:			
♀♀	1153,2±9,1	1273±8,2	1212±8,6
♂♂	427,1±3,4	436±4,7	435±3,2
Співвідношення статей імаго, ♂♂:♀♀	1:1,2	1:1,2	1:1,4
Плідність самок, яєць/самку	672±12	748±5	712±11

пройти акліматизацію, а саме: температура повітря становила 24±1°C, відносна його вологість — 60—70%, світловий день — 18 год, освітленість — не нижче 700 лк.

Гусениць непарного шовкопряда утримували за 2-етапним методом; особин I—III віку розміщували у чашках Петрі, починаючи з IV віку до заляльковування — у кристалізаторах, штучне поживне середовище (ШПС) наносили на скляні платівки, які поміщали у кристалізатори.

Метеликів утримували у закритих сажках з органічного скла до повної загибелі усіх особин, після чого знімали яйцекладки та закладали їх у холодильник для проходження діапаузи.

Обліки значень біологічних показників ентомокультури проводили двічі на тиждень або за потреби. Усі етапи розведення комах проводили у стерильних умовах.

**Результати досліджень та обговорення.** Фізіологічна адаптація комах у природних умовах насамперед зумовлена сезонними змінами (температур, вологості повітря, фотоперіоду, освітленості тощо). Адаптація комах до умов їхнього утримання в техноценозі при формуванні ентомокультури є різноплановою. Крім впливу абіотичних чинників, велике значення для перебігу цього процесу мають такі біотичні чинники, як густина утримання комах і склад ШПС. Тому у дослідженнях ураховано, зокрема, «ефект групи», тобто густина утримання гусениць до досягнення ними II віку була дуже висока та становила 200—250 особин на чашку Петрі. Це відповідає природним властивостям гусениць непарного шовкопряда, для яких скупченість на цій стадії онтогенезу є характерною. У подальшому густина їхнього розташування зменшується у природі і, відповідно — при розведенні в техноценозі.

Харчові потреби гусениць також значно різняться у природних умовах і при їх культивуванні. Відсутність можливості міграції та необхідності пошуку корму великою мірою вплива-

ють на метаболізм гусениць, у яких підвищується потреба у таких компонентах корму, що містять азот, тобто у білках, вітамінах та амінокислотах. Тому одним з найважливіших елементів адаптації культури непарного шовкопряда до умов культивування є використання ШПС з високим вмістом рослинного білка. У наших дослідженнях до складу ШПС додавали соєве борошно та зародки пшениці, що забезпечувало надходження в організм комах вітамінів і вільних амінокислот [2].

При утриманні особин природної популяції непарного шовкопряда, використовуючи зазначені методи культивування, отримано такі значення біологічних характеристик стартової колонії: виживаність гусениць від відродження до заляльковування — 88,91%; частка деформованих лялечок — 1,94%; маса лялечок самок — 1208,4 мг, самців — 443 мг; плідність самок — 710 яєць на самку; співвідношення статей імаго ♂♂:♀♀ — 1:1,05; тривалість розвитку генерації від яйця до яйця — 50±1 доба. Усі дані є середніми по генерації. Дослідження проводили у 4-х повторностях, кожна з яких — генетично ізольована лінія, тобто процес розведення починався з кожної окремої яйцекладки.

Подальше культивування непарного шовкопряда відбувалось протягом 4-х послідовних генерацій. У кожній генерації проводили облік основних біологічних показників культури (таблиця).

Про перебіг процесу адаптації популяції непарного шовкопряда до умов техноценозу свідчать зміни значень показників: тривалість розвитку, виживаність гусениць і плідність самок. В основі адаптації — функціональна адаптивна модифікація особин, що відбувається на клітинному рівні. Вона ґрунтується на адаптивній системі біосинтезів на базі регуляції генної активності усіх клітин або клітин регуляторних структур. При утворенні культур тест-об'єктів слід досягти максимальної адаптації культур до умов техноценозу [3].

Досягнення стабільності, а внаслідок — стандартності культури характеризується відсутністю математично достовірної різниці між значеннями її біологічних показників у різних генераціях. Одним із показників, що легко контролюється, є маса лялечок. Особливими рисами цієї ознаки є висока реактивність, кореляційні зв'язки з плідністю самок та репродуктивним потенціалом тощо [5].

За результатами досліджень (див. таблицю) можна зробити висновок про завершення процесу адаптації культури непарного шовкопряда до умов техноценозу та наявності стабілізації її біологічних характеристик. Це підтверджується, насамперед, високими значеннями виживаності особин — 78,81% у 2-му лабораторному поколінні (F<sub>2</sub>) і 82,37% 4-му поколінні (F<sub>4</sub>) та плідності самок: 672±12 яєць/самку в 2-му поколінні і 712±11 яєць/самку —

4-му. Ці показники для ентомокультур є інтегральними, оскільки відображають стан культури в цілому. Порівняно до вищенаведених біологічних показників стартової колонії видно, що істотного зниження значень цих показників не відбувається. Отже, зниження загальної життєздатності культури непарного шовкопряда у процесі її утримання в техноценозі не спостерігається.

Однак для повноцінної, стандартної тест-культури слід досягти мінімальної мінливості значень її основних показників якості. Формування такої культури для непарного шовкопряда внаслідок облігатної ембріональної діапаузи, яка є характерною ознакою цього виду, потребує тривалішого часу та ретельного селекційного добору особин у кожній генерації, що використовуються для подальшого відтворення ентомокультури.

### Висновки

У результаті досліджень з культивування непарного шовкопряда досягнуто адаптації стартової колонії до умов штучного розведення, стабілізації значень її основних біоло-

гічних характеристик і сформовано життєздатну лабораторну ентомокультуру цього виду, гусениці якої можуть бути використані для тестування мікробіологічних інсектицидів.

### Бібліографія

1. Акимов Т.А. Экология. Природа — человек — техника/Акимов Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. — М.: ЮНИТИ, 2001. — 343 с.
2. А.с. 1824126, СССР. А 01 К67/00. Питательная среда для гусениц лесных насекомых-фитофагов/Л.А. Дубко, Л.И. Сивцова, Н.С. Блинова (СССР). — Опубл. 30.06.93, Бюл. № 24.
3. Тамарина Н.А. Основы технической энтомологии/Н.А. Тамарина. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. — 204 с.

4. Шагов Е.М. Особенности формирования культур насекомых с заданными биологическими свойствами в условиях технобиоценоза/Е.М. Шагов, Л.К. Новикова//Сельскохозяйственная биология. — 1985. — № 6. — С. 86—89.
5. Шагов Е.М. Тест-насекомые при разработке и производстве микробиологических препаратов. Контроль их качества/Е.М. Шагов, Е.Г. Хорхордин//Биотехнология. — 1988. — 4, № 1. — С. 143—146.