

©1997 г. О.З.ЗЛОТИН, Ю.Д.БОЙЧУК

ДО ПИТАННЯ ДОБОРУ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ КОМАХ

Добір вихідного матеріалу - перший і основний етап при створенні культури комах. Від успішного його проведення залежить ефективність реалізації тієї чи іншої програми розведення комах. В даний час розроблені методи, що дозволяють здійснювати добір і оцінку об'єктів культивування. Але цих методів ще дуже мало і вони недостатньо обґрунтовані теоретично. В даній статті зроблена спроба узагальнити існуючі літературні дані по загальним принципам і методам добору біоматеріалу для створення культур комах.

В даний час культури комах використовують для слідуєчих цілей:

- виробництво комах для застосування в біологічному методі захисту сільськогосподарських культур і лісових насаджень від шкідників, гервофагів для боротьби з бур'янами. Самих шкідників розводять для з'ясування особливостей їх біології та для використання в генетичній боротьбі;
- виробництво продуктів життєдіяльності комах (натуральний шовк та побічні продукти шовкової промисловості, продукти бджільництва, біологічно активні речовини, вірусні, бактеріальні та грибні препарати для біометоду);
- переробка біоорганічних відходів за допомогою комах для отримання кормового тваринного білку і біоорганічних добрив (Злотин, 1989; Тамарина, 1990; Злотин, Бойчук, 1993).

Перед початком розведення комах проводять комплексну, фундаментальну оцінку цільової ефективності виду, що буде вводиться в культуру. Біологічні задатки успішного культивування та реальні шанси на отримання значимого економічного ефекту шукають в еколого-генетичних особливостях вибраного виду комах (Де Бах, 1968; Злотин, 1989; Тамарина, 1990).

Перш ніж приступити до масового розведення виду, перед цим проводять польові та лабораторні дослідження по оцінці декількох популяцій одного виду, який планується розводити. Комплексна оцінка включає збір детальних відомостей по біології і екології об'єкта розведення, чисельності популяції, її просторової і етологічної структури, гетерогенності по основним ознакам, зараженості паразитами і патогенами, характеру діапаузи, кормовим рослинам та ін. (Доутт, 1968; Финни, Фишер, 1968; Злотин, 1989).

Відображенням популяційної структури життєвих циклів може бути "популяційний портрет". А.Б.Ланге (1986) дав визначення життєвому циклу як розподіленню в онтогенезі основних життєвих відправлень виду: живлення, розмноження, розселення, переживання. Така трактовка дає можливість застосувати кількісні методи для порівняльної оцінки життєвих циклів різних видів, а також конкретних особин окремих популяцій. В результаті створюється популяційний портрет, відображаючий тимчасовий стан типічних рис життєвого циклу, запрограмованих в онтогенезі (Ланге, 1986). Типічні ознаки виду запрограмовані в послідовності стадій онтогенезу та їх морфофізіологічних особливостях. Тимчасові стани популяції характеризуються кількісними співвідношеннями особин на різних стадіях онтогенезу і морфологічного стану.

Таким чином, популяційний портрет дозволяє кількісно оцінити різні ознаки життєвого циклу виду, виділити найголовніші, а також порівняльно оцінити стан популяції в будь який момент та прогнозувати її динаміку (Тамарина, 1990). Загальними ключевими ознаками життєвих схем видів, важливими для створення штучних популяцій, є: тип метаморфозу, трофіка, особливості зустрічі статей, характер сезонного циклу, тип еколого-фізіологічних адаптацій, тип популяційної стратегії.

Для повної еколого-біологічної характеристики треба зібрати також слідуєчу інформацію (Бартлетт, Ван ден Бош, 1968; Доутт, 1968):

- вивчення періоду життя імаго перед спарюванням;
- вплив спарювання на поведінку самки;
- вивчення періоду життя самки до відкладання яєць;
- вивчення поведінки спарювання;
- характер живлення дорослих комах;
- відкладання яєць;

- поведінка при виборі хазяїна (для ентомофагів: пошук місцезнаходження хазяїна, знаходження самого хазяїна, фізіологічний вибір хазяїна, відношення між паразитом і хазяїном);
- способи і місце відкладання яєць;
- механізм запліднення, визначення статі і регуляція співвідношення статей;
- особливості личинкового періоду.

Відносно паразитів, то для розведення і подальшого застосування в біометоді перспективні лише ті види, в яких ступень збігання сезонного циклу з сезонним циклом хазяїна достатньо висока в період спалаху розмноження хазяїна.

При оцінці перспективності введення видів в культуру, перевагу слід надавати видам, що мають високу екологічну пластичність, гомодинамним, поліциклічним, стеногамним, які мають високу життєздатність, плодючість, швидко ростуть і розвиваються (Тамаріна, 1990). Для масового розведення підбирають види комах з коротким життєвим циклом, простими харчовими потребами, високим репродуктивним потенціалом.

Велике значення для добору вихідного матеріалу (Артемьев, 1986). На основі популяційної динаміки ареалу розроблена "динамічна теорія популяцій". Вона дає можливість теоретично описати динаміку виду в ареалі і прогнозувати потенційні зміни в часі і просторі. Виділено три варіанти ареалів: оптимально-центричний, субоптимально-центричний і пессимально-центричний. Підбір видів для культивування проводять серед тих, що мають оптимальноцентричні і субоптимальноцентричні ареали. Види з пессимальноцентричним ареалом відносять до вимираючих і вони непридатні для створення масових культур. Якщо ці види рідкісні або зникаючі, то їх розводять в природоохоронних цілях (Артемьев, 1986).

Дослідження по еколого-фізіологічним адаптаціям до екстремальних умов життя (Чернов, 1975) показали, що існує два типи адаптацій - активний і пасивний. При активному типі адаптацій посилюються процеси життєдіяльності, росту та розвитку, а при пессимальному - навпаки.

Біологічні задатки активного типу адаптацій при масовому розведенні забезпечать швидкий приріст чисельності і біомаси культур, швидкий оборот генерацій.

При доборі вихідної популяції звертають увагу на фазу динаміки чисельності природної популяції. Стартові колонії відбирають з життєздатних популяцій в осередках їх наростаючої чисельності (Орловская, 1986).

Враховуючи можливість локальної адаптації популяції, бажано матеріал для стартової колонії збирати в районі майбутнього застосування біологічного агенту або наближеного по умовам до нього (McDonald, 1976).

Вихідний матеріал повинен мати високу гетерогенність. Її визначають шляхом оцінки реакції особин на зміну досліджуваної ознаки (Семьянов, 1978), вивченням естеразної активності методом ензимелектрофореза в поліакріламідному гелі (Конічев и др., 1975). Ці методи дають уявлення про якість вихідного матеріалу для закладення культури і про його тенденції до зміни гетерогенності в умовах розведення (Злотин, 1989).

Відносно фази комах, то вихідним матеріалом можуть бути діапаузуючі личинки, яйця або імаго. Це залежить від зручності збирання матеріалу та задач програми розведення. Але при рівних можливостях, найкращою стадією для закладки культури є яйце, через те, що перенесення патогену яйцем найменш вірогідне, і, крім того, яйця краще знезаражувати. Більшість патогенів, частково бактерії і гриби, всередині яйця не зберігаються, і тому їх легко знищити поверхневою стерилізацією (Хелмс, Раун, 1976).

При доборі вихідного матеріалу для створення культур комах необхідно оцінити фізіологічний стан комах популяцій. Методи оцінки залежать від задач програми розведення і біологічних особливостей виду та інших факторів (Злотін, 1989). При оцінці стану популяції використовують якісні, кількісні і експериментальні методи. Методи оцінки повинні бути достатньо інтегральними, чутливими, якісно-інформативними і оперативними (Приставка, 1979).

Для оцінки фізіологічного стану популяцій використовують наступні методи:

- оцінка по мінливості забарвлення комах; встановлено, що потемніння забарвлення - один з показників спалаху чисельності популяції;
- оцінка по співвідношенню чисельності самок і самців в популяції; збільшення числа самок свідчить про тенденцію до збільшення чисельності, а їх зменшення і збільшення числа самців - до зменшення чисельності;
- оцінка якості популяції по пробам яєць; анатомо-морфологічний метод оцінки. Він передбачає суворо специфічну для кожного виду оцінку типічності яєць по їх формі і кольору на різних стадіях розвитку. Вираховують дефектні, сухі, незапліднені яйця та оцінюють типовість місць відкладення;
- оцінка якості яєць по відродженню личинок;
- оцінка комах в стані діапаузи;

- оцінка вікової і просторової структури популяції;
- оцінка добових біологічних ритмів;
- визначення накопичень шкідливих речовин в популяції; для цих цілей користуються мас-спектрометрією та гематологічним методом;
- оцінка якості яєць по стану зародка; зародок дістають з яйця методом скальпування і визначають фазу його розвитку та стан;
- визначення плодючості комах;
- аналіз гемолімфи: склад, типи гемоцитів та їх співвідношення, зміни при патологічних процесах, отруєннях, стресах та ін.;
- методи диференціальної діагностики основних інфекційних захворювань комах (проводять мікроскопічний і мікробіологічний аналізи).

На основі отриманих даних роблять заключний висновок про придатність тих чи інших популяцій і біоматеріал вводять в техноценоз, створюють вихідну популяцію.

Важливою задачею при цьому є забезпечення чистоти культури (Злотин, 1989). Введення культури неможливе без розробки комплексних заходів по звільненню популяції від видів-супутників, видів-двійників, паразитів всіх порядків та хижаків, патогенів. Бажано введений в культуру вид потримати в карантинній лабораторії на протязі двох поколінь (Фишер, 1968).

Велике значення для розведення комах має систематика. Вона дає відповідь на те, скільки вибраний вид має екологічних рас, підвидів, видів-двійників. Морфологічно вони можуть бути абсолютно однаковими, але різко відрізнитися своєю біологією. Кожен паразит може мати форми, які пристосовані до різних видів хазяїв або різних місць життя. Тому треба провести абсолютно точну таксономічну ідентифікацію виду, його відповідність цілям програми. Для таксономічного контролю використовують біохімічні, цитологічні, серологічні методи (Тобиас, 1974).

Велику небезпеку являють собою вторинні надпаразити. Їх можна навіть сплутати з первинними паразитами, яких планується розводити. В карантинній лабораторії спостерігають за поведінкою з метою визначення паразитичних нахилів виду.

- Для видалення з популяції шкідливих і сторонніх організмів використовують біологічні агенти, фізичні методи, інсектициди.
- Для боротьби з патогенами - збудниками інфекційних та протозойних захворювань використовують ефективні дезинфіканти (Кириченко, 1995).
- Профілактика захворювань зводиться до суворого дотримання персоналом санітарно-гігієнічних вимог в інсектарії.

Важливим в створенні культур комах є визначення початкового розміру створюваної популяції. Це перш за все залежить від типу створюваної культури (Тамарина, 1990). Якщо в культурі треба максимально зберегти природні властивості, то вона повинна бути достатньо великою для того, щоб забезпечити природний рівень поліморфізму (Руснак, 1987). Наприклад, при закладанні стартової колонії трихограмм рекомендують збирати від однієї до півтори тисячі особин комах, заражених трихограмою.

Розрізняють фактичну і ефективну чисельність колонії. Ефективна чисельність - це чисельність особин, що дають реальний внесок в репродукцію колонії. Вона може бути значно меншою від фактичної чисельності. Для підвищення плодючості застосовують спеціальні методи - підживлення імаго і пасажі через яйця природних хазяїв.

Добір, генетичний аналіз вихідної популяції, початковий розмір, збереження необхідного рівня поліморфізму прискорюються і значно полегшуються при використанні методу ензимелектрофорезу ферментів (Язловецький, 1986).

Говорити про створення штучної популяції можна відтоді, коли особини почнуть розмножуватися і давати життєздатне потомство в нових для них умовах техноценозу і тільки потім переходять до слідуєчих етапів розведення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Артемьев Ю.Т. // Теория ареала при отборе исходного материала. / Всесоюз.конф. по пробл. зоокультуры, М., 1986, С.11-13.
- Бартлетт Б.Р., Ван ден Бош Р. Поиски полезных организмов за рубежом // Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками. М.: Колос, 1968, С.213-229.
- Де Бах П. Цели биологической борьбы // Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками, М.: Колос, 1968, С.15-28.
- Доутт Р.Л. Биологические особенности взрослых энтомофагов // Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками, М.: Колос, 1968, С.117-134.
- Злотин А.З. Техническая энтомология, К.: Наукова думка, 1989. 184С.
- Злотин О.З., Бойчук Ю.Д. Розведення комах у школі та робота з ними. Харків.: Оригінал, 1993.

- Кириченко И.А. Основные инфекционные болезни тутового шелкопряда в Украине и меры борьбы с ними. Харьков: Оригинал, 1995, 203С.
- Коницев А.С., Севастьянова Г.А., Филиппович Ю.Б. Изучение РНК гены тутового шелкопряда методом электрофореза в градиенте полиакриламидного геля // Сб. статей кафедры орган. и биол. химии Моск. пед. ин-та, 1975, Вып.18, С.262-271.
- Ланге А.Б. // I Всесоюз.конф. по пробл. зоокультуры, М., 1986, Ч.3, С.187-188.
- Орловская Е.В. Пути получения культур насекомых - фитофагов // I Всесоюз.конф. по промышл. разведению насекомых, М., 1986, С.16.
- Приставко В.П. Принципы и методы экспериментальной энтомологии, Минск: Наука и техника. 1979, 136С.
- Руснак А.Ф. Аспекты генетики массового разведения трихограммы // Защита растений, 1987. №5, С.30-34.
- Семьянов В.И. Структура популяций и особенности фотопериодической реакции у *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera, Coccinellidae) // Фотопериодические реакции насекомых, М.: Наука, 1978, С.110-113.
- Тамарина Н.А. Основы технической энтомологии, М.: Изд-во Моск.ун-та, 1990, 208.
- Тобиас В.И. Значение систематики для интегрированных методов защиты растений // Биологические средства защиты растений, М.: Колос, 1974, С.41-60.
- Финни Дж.Л., Фишер Т.У. Разведение насекомых-энтомофагов и их хозяев // Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками, М.: Колос, 1968, С.249-269.
- Фишер Т.У. Карантинная обработка насекомых // Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками, М.: Колос, 1968, С.232-248.
- Хелмс Т.Дж., Раун Э.С. Многолетняя лабораторная культура насекомых, свободных от болезней // Микроорганизмы в борьбе с вредными насекомыми и клещами, М.:Колос, 1976, С.507-520.
- Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши, М., 1975, С.1-22.
- Язловецкий И.Г. Пути использования методов биохимии и физиологии насекомых в разработке теоретических основ их массового разведения // I Всесоюз.конф. по промышл. разведению насекомых, М., 1986, С.25-26.
- McDonald I.C. // Environ. Entomol, 1976, Vol.5, N.5, P.815-820.

*Харківський державний педагогічний
університет ім. Г.С.Сковороди*

A.Z.ZLOTIN, YU.D.BOYCHUK

ABOUT THE SELECTION OF MATERIAL BEFORE CULTIVATION OF INSECTS

Kharkov State Teachers University

S U M M A R Y

The main principles of selection of the breeding natural material for the artificial cultivation in laboratories are formulated in this article. The short outline of the methods to evaluate the primary population is suggested. The purity of cultures, and determining of their volume have a brief description throughout the article.