

БРОВАРСЬКИЙ В., д-р с.-г. наук, професор
МАЛЮК С.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

НОВЕ У ТЕХНОЛОГІЇ РЕПРОДУКЦІЇ БДЖОЛИНИХ МАТОК

Визначено технічні та технологічні недоліки обладнання для штучного введення сперми бджолиним маткам. Подано опис удосконаленого приладу для штучного введення сперми і розробленого пристрою для відбору сперми.

Ключові слова: *прилад, штучне введення сперми, відбір сперми, бджолині матки.*

Вступ. Медоносна бджола, на відміну від вищих сільськогосподарських тварин, характеризується високоорганізованим, соціальним способом життя, яке обумовлено складною поведінкою особин та функціональним розмежуванням обов'язків між ними. Життєдіяльність особин у сім'ї бджіл підпорядкована інтересам і цілеспрямованості всієї спільноти, а не окремих її членів, які, до речі, самостійно існувати впродовж тривалого періоду не можуть.

Водночас, для медоносних бджіл характерні й інші біологічні особливості, які не властиві сільськогосподарським тваринам. Так, для бджіл властиві партеногенетичний розвиток чоловічих особин і поліморфізм – жіноча стать має два різновиди особин, які не мають перехідних форм [1, 2].

Життєдіяльність бджолиної сім'ї поєднує цілісну функціональну взаємодію всіх особин – матки, трутнів і робочих бджіл. Індивідуальність кожної бджолиної сім'ї змінюється за умов заміни матки, що призводить до вирощування у гніздах особин з іншими спадковими ознаками. За цих обставин сім'я набуває інших генетичних властивостей і її необхідно розглядати як новий біологічний організм.

Господарсько-корисні ознаки бджолиної сім'ї досліджувати досить складно, оскільки вони є сукупністю як індивідуальних особин, так і соціуму загалом. Трутні і матки забезпечують відтворення потомства, проте самі вони не приймають участі у вихованні розплоду, заготівлі корму та інших роботах, які забезпечують життєдіяльність бджолиної сім'ї. Ці функції виконують робочі бджоли, але вони не приймають участі у відтворенні потомства і передачі спадкової інформації.

У бджолиних сім'ях постійно здійснюється ротація фізіологічно зношених робочих особин на нові генерації. Окрім того, за певних умов бджоли можуть розмножуватись сім'ями, тобто – роїтись, або від наявних сімей штучно одержують нові сім'ї.

Варто також брати до уваги, що бджолина матка парується з багатьма трутнями (поліандрія). Цей процес відбувається у повітрі і після цього матка більше не вилітає на парування. Впродовж всього життя вона продукує потомство, що походить від різних трутнів, а тому бджоли вирощують у сім'ях жіноче потомство, яке відрізняється за спадковістю. Вирощені у сім'ї робочі бджоли і природним або штучним способом матки не всі є сестрами, а представлені окремими групами – напівсестрами. До того ж трутень може спаруватись із маткою лише один раз у житті, оскільки після еверсії статевих органів гине.

Зважаючи на це, проблема збереження порід бджіл, їх поліпшення та одержання високопродуктивних маток нині особливо актуальні, тому є необхідність розробки й удосконалення обладнання та способів репродукції чистопородного матеріалу.

Метою роботи було удосконалення та розробка обладнання для одержання бджолиних маток шляхом штучного введення сперми.

Матеріали і методи дослідження. Відпрацьовуючи загальноприйняті методики штучного введення сперми [1, 3], визначали технічні та технологічні недоліки обладнання і на підставі цього удосконалювали окремі його вузли.

Розроблене й удосконалене обладнання випробовували на Голосіївській навчально-дослідній пасіці НУБіП України.

Результати досліджень та їх обговорення. Сучасні лабораторії одержання бджолиних маток шляхом штучного введення сперми оснащують обладнанням, яке застосовують у медицині, ветеринарії, харчовій промисловості та інших галузях народного господарства. Його використовують для забезпечення санітарно-гігієнічних умов, освітлення, анестезії маток, ін'єкції сперми тощо. Це обладнання не завжди відповідає технологічним вимогам, дороге та складне в експлуатації. Із спеціального устаткування науковцями розроблено лише пристрій для електростимуляції трутнів і пристрій, на якому виконують майже всі операції зі штучного введення сперми матці.

Через відсутність фіксованого з'єднання між мікроскопом і пристроєм, а також через причини, які розглянуто нижче, в кожному з робочих блоків передбачено можливість коригування інструментів, тобто встановлення їх у вихідне положення. Нині використовують механізми грубого переміщення інструментів, а для виконання операцій, пов'язаних із введенням сперми, застосовують мікроманіпулятори для переміщення інструментів за кожною з координат. У більшості конструкцій приладів ці механізми працюють у циліндричній або сферичній системах координат.

У всіх відомих нам конструкціях передбачені переміщення маткоутримувача тільки вздовж основи пристрою (по горизонталі) та кута його нахилу.

Маткоутримувач виготовляють з прозорої пластмаси. Він має форму гільзи, звуженої у верхній частині; матку поміщають у маткоутримувачі до початку введення сперми черевцем у бік звуженої частини. Потім маткоутримувач фіксують у блоці, який з'єднаний із віссю безпосередньо або через одну чи декілька деталей. В середині осі, штиря і проміжних деталей є отвори, які співпадають між собою. Вони призначені для подачі вуглекислого газу в маткоутримувач для анестезії матки. У протилежному кінці осі закріплюють штучер, на який надівають силіконову гнучку трубку, другий кінець якої з'єднують з пристроєм підготовки і дозування надходження до матки вуглекислого газу. Після встановлення необхідного кута нахилу положення маткоутримувача корегують за рахунок переміщення приладу відносно оптичної осі мікроскопа.

Крім того, перед тим, як встановити маткоутримувач з маткою на штирі, необхідно відвести у бік вентральний гачок, жальний фіксатор і капіляр для попередження їх пошкодження. Після того, як маткоутримувач з маткою встановлять на блоці маткоутримувача, проводять корегування положення вентрального гачка, жального фіксатора, а також капіляра.

Від розмірів бджолиної матки і кута нахилу маткоутримувача суттєво залежать координати розташування останніх склеритів черевця матки. Нами експериментально обґрунтовано величину зміщення останніх склеритів черевця при модифікації кута нахилу маткоутримувача. Встановлено, що відстань від осі, навколо якої повертається маткоутримувач, до кінця останніх склеритів черевця матки становить понад 40 мм, а поле зору, наприклад, у мікроскопа МБС-10 за збільшення 24х має коло діаметром 5 мм. Модифікація кута нахилу маткоутримувача на 5° при оптимальному куті його нахилу 55° обумовлює зміщення кінця черевця матки по горизонталі на величину приблизно 2 мм. Із вищевикладеного випливає, що у процесі проведення операцій зі штучного введення сперми виникає необхідність у модифікації кута нахилу маткоутримувача, а це може призвести до повторного корегування інших інструментів. Перед повторним виставленням інструментів у робоче положення потрібно їх відвести на достатню відстань від матки і почати весь процес спочатку.

На прикладі маткоутримувача доведено, що застосування в мікроманіпуляторах циліндричної або сферичної системи координат з початком на значній відстані від

робочих елементів інструментів призводить до погіршення точності роботи мікрomanipуляторів.

У результаті тривалої експлуатації різних конструкцій приладів зі штучного введення сперми нами було встановлено, що ні один з них повністю не відповідає поставленим вимогам. Тому впродовж багатьох років одночасно з вивченням біологічних, фізіологічних та інших аспектів штучного введення сперми ми проводили роботи із вдосконалення самого приладу, перш за все, робочих інструментів [3]. У результаті експериментальних досліджень були визначені форма і розміри вентрального гачка і фіксатора жала, які відповідають біологічним та фізіологічним особливостям штучного введення сперми бджолиним маткам і можуть бути рекомендовані для використання при розробці більш досконалого приладу.

У процесі розробки нового пристрою з метою уникнення та зведення до мінімуму допоміжних і додаткових операцій зі штучного введення сперми було прийнято рішення з'єднати пристрій з мікроскопом типу МБС-10, а для вибору найкращої позиції для спостереження за виконанням окремих технологічних функцій передбачити можливість зміни кута нахилу приладу відносно оптичної осі мікроскопа.

У запропонованому приладі для переміщення робочих органів (вентрального гачка та фіксатора жала, а також капіляра) використовують однотипні мікрomanipулятори, які працюють в ортогональній системі координат. Нульові положення робочих органів співпадають з геометричним центром приладу, який приблизно співпадає із жальною камерою бджолиної матки.

Також удосконалено конструкцію маткоутримувача. Нижню його частину було оснащено бортиком. Завдяки йому при фіксуванні на приладі маткоутримувач опирається на нижню границю призми, що виключає можливість дотику матки з вентральним гачком і фіксатором жала, які знаходяться у вихідному положенні. Блок маткоутримувача сконструювали так, щоб він міг повертатися відносно оптичної осі мікроскопа на кут від 0° до 60° .

У конструкції кріплення приладу враховано можливість коригування його положення у вертикальній площині на кут $\pm 60^\circ$, а також обертання на 360° відносно стійки мікроскопа та консолі.

Загальний вигляд вдосконаленого нами пристрою для штучного введення сперми бджолиним маткам, призначеного для встановлення на стереоскопічному мікроскопі типу МБС-10 (рис. 1, 2).

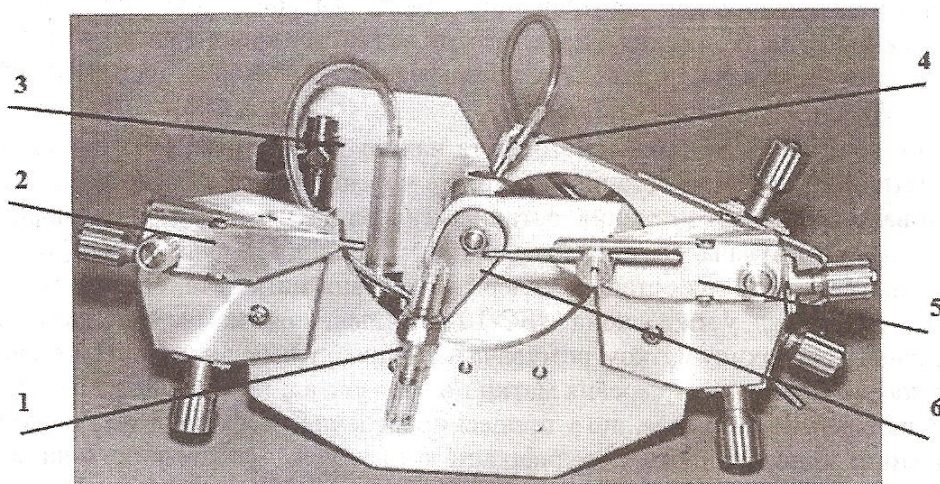


Рис. 1 Загальний вигляд приладу зі штучного введення сперми

(1 – маткоутримувач; 2 – блок мікрomanipулятора вентрального гачка; 3 – блок регулювання витрат вуглекислого газу; 4 – блок мікрomanipулятора інжектора, 5 – блок мікрomanipулятора фіксатора жала; 6 – блок маткоутримувача)

Проводячи маніпуляції зі штучного введення сперми, оператор за допомогою маніпуляторів, виконує на приладі (за невеликого збільшення – 4X) позиціонування матки, вентрального гачка і фіксатора жала, захоплення стерніта і його відведення, відбір сперми, підведення до жалоносного органу пінцетоподібного фіксатора з послідуною фіксацією жала, введення інжектора. Більш точні операції, такі як остаточне позиціонування матки, захоплення і відведення фіксатором жала жалоносного органу, необхідно виконувати за збільшення 25-30 разів.

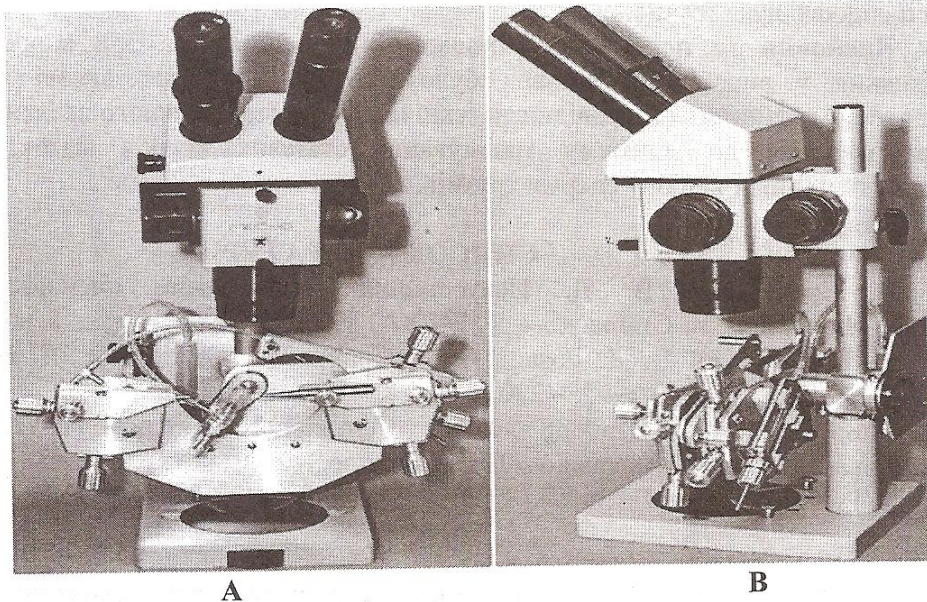


Рис. 2 Прилад зі штучного введення сперми бджолиним маткам встановлений на мікроскопі МБС-10 (А – вид спереду; В – вид з боку)

Для забезпечення економії часу нами запропоновано прилад для відбору сперми (рис. 3).

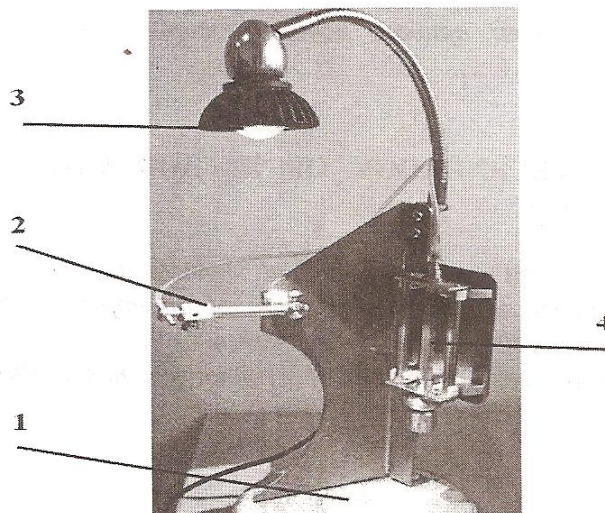


Рис. 3 Прилад для відбору сперми

(1 – платформа; 2 – рухомий штатив для закріплення інжектора; 3 – світлодіодний освітлювач; 4 – шприц із механізмом мікроподачі поршня)

На його платформі встановлено рухомий штатив інжектора, що дозволяє позиціонувати капіляр у зручному для оператора положенні. Шприц із механізмом мікроподачі розміщено на правій стороні платформи, аби він не заважав здійснювати маніпуляції з відбору сперми. Для освітлення робочої зони використали світлодіодний освітлювач з оптичною системою. У конструкції цього приладу передбачено розміщення робочих органів і для людей, які використовують у роботі переважно ліву руку. Окрім того, прилад може бути оснащений електросякюлятором [4], який прискорює процес еверсії ендофаллуса трутня.

Висновки та перспективи подальших досліджень. При апробації нового обладнання у виробничих умовах було підтверджено його високі технологічні можливості, надійність і відповідність технічним вимогам штучного введення сперми, а також зведення до мінімуму травмування статевих шляхів маток, поліпшити технологічні умови відбору сперми трутнів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Броварский В. Д. Искусственное осеменение пчелиных маток / В. Д. Броварский, В. И. Стащенко. – К.: УСХА, 1990. – 47 с.
2. Броварський В. Д. Розведення та утримання бджіл / В. Д. Броварський, І. Г. Багрій. – К.: Урожай, 1995. – 220 с.
3. Броварский В. Д. Прибор для инструментального осеменения пчелиных маток / В. Д. Броварский, Ю. С. Павленко // Пчеловодство. – 2001. – № 2. – С. 45–46.
4. Риб Р. Электросякюлятор / Р. Риб // Пчеловодство. – 1986. – № 2. – С. 20.

НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ РЕПРОДУКЦИИ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК /

Броварский В., Малюк С.

Определены технические и технологические недостатки оборудования для искусственного введения спермы пчелиным маткам. Подано описание усовершенствованного прибора для искусственного введения спермы и разработанного устройство для отбора спермы.

Ключевые слова: прибор, искусственное введение спермы, отбор спермы, пчелиные матки.

NEW IN TECHNOLOGY OF REPRODUCTION THE QUEEN BEE /

Brovarskiy V., Maluk S.

Defined technical and technological shortcomings equipment for artificial sperm introduction the queen bee. The description of an improved device for artificial semen introduction and device designed to collect semen.

Key words: device, introduction of artificial semen, selection of semen, queen bee.