УДК 638.145.5

БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ БДЖОЛИНОГО МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Міщенко О.А.[1], Литвиненко О.М.[1], Криворучко Д.І.[2], Іщенко Я.А.[2]

[1]*ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»*
[2]*Національний університет біоресурсів і природокористування Укріни*

E-mail: dimokmpx@ukr.net

OPEN ACCESS

Міщенко О.А., Литвиненко О.М., Криворучко Д.І., Іщенко Я.А. Біологічні та технологічні особливості отримання бджолиного маточного молочка. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2020. № 1. С. 111–117.

Mishchenko O.A., Lytvynenko O.M., Kryvoruchko D.I., Ishchenko Ya.A. Biolohichni ta tekhnolohichni osoblyvosti otrymannia bdzholynoho matochnoho molochka. Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva», 2020. № 1. Pp. 111–117.

Рукопис отримано: 30.03.2020 р.
Прийнято: 14.04.2020 р.
Затверджено до друку: 25.05.2020 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-111-117

У роботі наведено дані досліджень впливу формування сімей-вихователь на прийом личинок та різних технологічних елементів на прийом личинок і одержання маточного молочка.

Мета дослідження полягала в оптимізації технологічних процесів отримання маточного молочка та дослідженні їх впливу на прийом личинок і продукування маточного молочка. Було поставлено завдання: дослідити різні способи отримання маточного молочка та вибрати найоптимальніший для умов промислової пасіки.

У дослідженнях порівнювали способи повного і неповного осиротіння бджолиних сімей. Спосіб неповного (часткового) осиротіння бджолиної сім'ї полягав у тому, що бджолину матку не було ізольовано повністю від сім'ї, а повного осиротіння – було відібрано бджолиних маток.

Аналізуючи біологічний механізм способу неповного осиротіння, за якого бджоли приймають на виховання личинок і тим самим продукують маточне молочко, можна припустити, що присутність бджолиної матки відчуває лише частина бджіл, а саме льотних, тому що саме вони проникають крізь ділянку діафрагми з вмонтованим блоком ганіманівської решітки, і забезпечують нектаром та білковим кормом бджолину сім'ю. Інша частина бджіл – це бджоли-годувальниці, які не маючи доступу за діафрагму, де працює матка, відчувають її відсутність та інтенсивно вигодовують личинок на прищепних рамках, продукуючи маточне молочко. За використання системи Нікот спостерігається найвищий прийом личинок і найбільша маса отриманого маточного молочка, порівняно з іншими технологічними елементами.

Способи формування бджолиних сімей для отримання маточного молочка слід обирати залежно від періоду сезону, конкретних умов, завдань і обсягу виробництва. Для спрощеної технології отримання бджолиного маточного молочка рекомендується використовувати систему Нікот.

Ключові слова: бджолина сім'я, сім'я-вихователька, личинка, маточне молочко, мисочка, система Нікот, повне осиротіння, часткове осиротіння бджолиної сім'ї.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Маточне молочко – це біологічно активний продукт бджільництва. Воно має ряд цілющих властивостей і широко використовується в медицині, косметиці і харчовій промисловості. Маточне молочко – секрет аллотрофічних залоз медоносних бджіл (Apis mellifera L.) для годування розплоду і матки [1, 2, 3, 4, 8, 22, 23]. Маточне молочко продукується молодими бджолами-годувальницями з 4–6 до 12–15-добового віку, які доглядають за розплодом. Більшість дослідників вважають, що маточне молочко виділяється трофічними залозами: гіпофарингіальними і мандибулярними. Фарингіальні залози особливо активні і містять речовини, характерні для маточного молочка: протеїни, 10-гідроксидеценову кислоту, біоптерин, пурин. Не виключено, що й інші системи залоз – постцеребральні і грудна тораксальна – також беруть участь в утворенні маточного молочка.

Однак відомо, що вони досягають найбільшого розвитку наприкінці життя бджіл. Вважають, що білкові фракції маточного молочка утворюються переважно в гіпофарингіальних залозах, ліпідні – в мандибулярних, з медового зобика надходять вуглеводи і пилок. Пилок міститься в молочці у невеликій кількості [1, 2, 5, 7, 8, 10, 12]. Отже, гіпофарингіальні залози, можливо, беруть участь у перетравлюванні пилку.

Маточне молочко продукується гіпофарингіальними та верхньощелеповими залозами фізіологічно активних молодих бджіл, не старше 12–15-добового віку. У цей період життя у молодих бджіл спостерігають максимальну секреторну активність у клітинах цих залоз та найінтенсивніший розвиток кормових альвеол (110–130 мкм) порівняно з розміром редукованих альвеол (60–70 мкм) у бджіл старшої вікової групи [9]. Бджоли з добре розвиненими гіпофарингіальнимі залозами продукують більше маточного молочка в порівнянні з тими, у яких ці залози меншого розміру. Згідно з дослідженнями, найбільш виражений розвиток гіпофаренгіальних залоз у бджіл-годувальниць досягнуто за підгодівлі сімей-вихователькок сумішшю канді Apifonda з додаванням 10 % бджолиного обніжжя та меду з додаванням 10 % бджолиного обніжжя [13].

У світовій практиці застосовують різноманітні способи формування бджолиних сімей, яких використовують для отримання маточного молочка. Доцільно формувати сім'ї-вихователькі залежно від конкретних кліматичних умов, завдань і обсягів виробництва пасічницької продукції, а також майстерності бджолярів. Однією з основних проблем у технології виробництва маточного молочка є вибір найефективнішого способу формування сімей-вихователькок, а також своєчасна й оптимальна стабілізація цього цінного продукту [2, 3, 7, 8, 20, 22].

Одним із технологічних елементів отримання маточного молочка є спосіб формування бджолиних сімей-вихователькок та вибір оптимального інтервалу часу між щепленням личинок і відбором молочка з маточника. Зазвичай повноцінні вихователькі мають багато бджіл-годувальниць з добре розвиненими кормовими залозами, що виділяють маточне молочко. Сім'я-вихователька має бути сильна, здорова, забезпечена достатньою кількістю меду (8–10 кг) та перги (2–3 рамки) і вирізнятися здатністю до інтенсивного вирощування розплоду. Важливо з'ясувати, як під час організації робіт з виробництва маточного молочка зміна підходів щодо способів формування сімей-вихователькок впливає на кількість прийнятих личинок і в подальшому на продукування маточного молочка [5, 11, 20, 23].

Згідно з підрахунками вітчизняних науковців, в Україні мешкає понад 3,7 млн бджолиних сімей. Вони приносять до 70 тис. тонн солодкої продукції в рік. У світі Україну визнають як батьківщину культурного бджільництва. Бджільництво України має запилювально-медовий напрям. За даними Державної служби статистики, в усіх категоріях господарств налічується до 3 млн бджолиних сімей. Щорічне виробництво меду на пасіках усіх категорій господарств становить від 40 до 60 тис. тонн. Україна сьогодні виробляє менше тонни маточного молочка на рік. Пасічники втрачають можливість отримати 6000–7000 грн на бджолину сім'ю. Кожна бджолина сім'я дає пасічникам 50 кг меду, приблизно 5 кг пилку, 1 кг воску, 100 г прополісу та 200–300 г маточного молочка. У багатьох країнах світу виробництво маточного молочка зростає дуже швидко. Виручка від маточного молочка в Китаї становить $1 млрд, щороку країна виробляє 4 000 цієї продукції. Японія щорічно імпортує в середньому приблизно 200 т цього цінного продукту. У Франції й особливо США швидкими темпами зростають масштаби виробництва косметичних препаратів на основі біологічно активних продуктів бджільництва, в Румунії, Югославії та Ізраїлі – лікарських та косметичних [1, 2, 4, 10, 11, 14].

В середньому від однієї повноцінної бджолиної сім'ї впродовж активного сезону можна отримати не менш як 500 г маточного молочка, в Китаї отримують приблизно 1 кг [12, 14, 15].

Одна з актуальних проблем бджільництва – освоєність сучасних технологій виробництва продукції бджільництва, зокрема маточного молочка [11, 13, 15, 17]. Виробництво маточного молочка і виготовлення на його основі лікувально-профілактичних засобів, дієтичних композицій і косметичних форм – один із чинників підвищення рентабельності бджільництва [11, 15, 18, 20, 22, 23].

Мета дослідження – оптимізація технологічних процесів отримання маточного молочка та їх вплив на прийом личинок і продукування маточного молочка.

Для виконання мети було поставлено завдання: дослідити різні способи отримання маточного молочка та вибрати найоптимальніший для умов промислової пасіки.

Важливо з'ясувати, як під час організації робіт з виробництва маточного молочка зміна підходів щодо способів формування сімей-вихователькок впливає на кількість прийнятих личинок і надалі на продукування маточного молочка.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженнях порівнювали способи повного і непов-

ного осиротіння бджолиної сім'ї. Спосіб неповного (часткового) осиротіння полягав у тому, що бджолину матку не ізолювали повністю від сім'ї. Бджолину сім'ю розділяли навпіл, матку ізолювали за суцільною діафрагмою, в яку було вмонтовано блок ганіманівської решітки площею 120 кв. см. Зазначену площу та її розташування внизу діафрагми було підібрано експериментально. Отже, створили фізіологічні умови імітації відсутності бджолиної матки в сім'ї.

Зверху, над відсіком з бджолиною маткою ставили годівницю, до якої додавали суміш однорідної консистенції з меду і 5 % бджолиного обніжжя. Бджолине обніжжя отримували від бджолиних сімей, благополучних щодо інфекційних та інвазійних захворювань. Перед змішуванням з медом бджолине обніжжя подрібнювали і витримували у воді приблизно 6 годин. Кожній сім'ї-вихователькі давали 250 г підготовленої суміші з інтервалом у 2 доби. Другу годівницю з такою самою підгодівлею ставили над відсіком, де бджоли доглядали і годували прищеплені личинки.

Для льоту бджіл-збиральниць нектару й обніжжя відкритим залишали льоток лише у відсіку, де знаходилась бджолина матка.

Під час отримання маточного молочка способом повного осиротіння у бджолиних сім'ях відбирали маток. За цього способу попередньо з сім'ї формували відводок. У бджолиній сім'ї залишали достатню кількість молодої льотної бджоли та різновікового розплоду. Зверху над гніздом, де бджоли мали годувати прищеплені личинки і продукувати маточне молочко, встановлювали годівницю, як і в досліді з неповним осиротінням. Форми і дози внесення підгодівлі: суміш у вигляді меду та бджолиного обніжжя по 250 г з інтервалом у 2 доби. Сюди, між відкритим різновіковим розплодом або за відсутності розплоду, в завчасно підготовлені місця поміщали прищеплювальні рамки, що мали три планки з мисочками з прищепленими личинками віком від 12 до 24 годин.

У сім'ю-вихователькі в завчасно підготовлені «колодязі» (порожнє місце між рамками з різновіковим розплодом та рамками без розплоду) послідовно ставили три прищеплювальні рамки з 60 личинками. Одна прищеплювальна рамка мала штучні воскові мисочки (контроль), в які за допомогою шпателя переносили личинки віком від 12 до 24 годин. На другій прищеплювальній рамці розміщували штучні мисочки з личинками від стільника Нікот. Третя прищеплювальна рамка мала штучні пластмасові мисочки, в які переносили личинок. Відповідно до умов досліду, закритий і відкритий розплід брали з відсіку з маткою і переносили у сім'ю-вихователькі впродовж періоду отримання маточного молочка. На місце забраних рамок ставили відбудовані стільники. Маточне молочко з мисочок відбирали через три доби, використовуючи 3-добовий цикл, коли молочко відбирали 5 разів, але не більше, щоб не допустити появу у сім'ї-вихователькі бджіл-трутівок, або 10 разів на місяць, залежно від умов досліду.

Упродовж періоду проведення досліду, під час відбору з вулика прищеплювальних рамок оглядали гнізда сім'ї-вихователькі і видаляли відбудовані свищові маточники.

Результати дослідження. Вплив способів формування сімей-вихователькі на прийом личинок на тлі як неповного, так і повного осиротіння представлено в таблиці 1.

Дані таблиці 1 свідчать про те, що за час проведення досліду кращий результат прийому личинок спостерігається за формування сімей-вихователькі з неповним осиротінням та за наявності різновікового розплоду. Прийнято 80 % личинок проти 68,33 % за формування сімей-вихователькі з повним осиротінням, також за наявності різновікового розплоду.

Таблиця 1 – **Прийом личинок за різних способів формування сімей-вихователькі (n=12).**

Показники	Повне осиротіння		Неповне осиротіння	
	відсутній розплід	різновіковий розплід	відсутній розплід	різновіковий розплід
Дано личинок, всього шт.	600	600	600	600
Прийнято личинок, M±m, шт.	234,96±1,24	409,98±3,05	244,80±1,01	480,00±1,64
Cv	2,5	3,10	1,58	1,42
%	39,16	68,33	40,8	80,0

Примітка: * – P ≤0,001.

Експериментально доведено, що прийом личинок у групі бджолиних сімей за відсутності розплоду та неповного осиротіння, на відміну від повного осиротіння, збільшився на 4,18 %, а за наявності різновікового розплоду в тій само групі прийом личинок збільшився на 17,07 %.

Упродовж дослідження спостерігали різницю в кількості прийнятих личинок на початку

та по завершенні досліду: відбувається послідовне зменшення прийому личинок групами сімей-вихователь ок з кожним наступним циклом відбору маточного молочка. Максимальний прийом личинок – 72,3 % за повного та 68,2 % за неповного осиротіння становив під час другого циклу відбору маточного молочка та відповідно 75,6 % – під час третього циклу.

Кількість маточного молочка в мисочках упродовж досліду змінювалась: найбільшу кількість маточного молочка в маточниках спостерігали як за повного, так і неповного осиротіння бджолиних сімей від першого до третього циклів відбору. Починаючи з четвертого відбору, кількість маточного молочка в маточниках зменшувалась і до кінця досліду була на рівні 150 мг за повного і 186 мг за неповного (часткового) осиротіння. Максимальну кількість маточного молочка в маточниках за формування сімей-вихователь ок з неповним (частковим) та повним осиротінням отримано в період між першим та четвертим відбором. Найбільше маточного молочка в маточники продукували бджоли під час другого прищеплення за повного осиротіння – 264 мг та третього прищеплення за неповного (часткового) осиротіння – 303 мг.

Отже, отримані дані свідчать про ефективність способу повного осиротіння за формування сімей-вихователь ок для отримання маточного молочка. Максимальну кількість маточного молочка за один відбір було отримано в сім'ях з повним осиротінням – 20,16 ± 3,4 г, однак через обмеження терміну використання у такий спосіб сформованих сімей-вихователь ок 15 добами подальше використання могло спричинити загибель сім'ї. Отримання маточного молочка ставало ризикованим. Найбільшу кількість маточного молочка від однієї бджолиної сім'ї було отримано під час формування сім'ї-вихователь ки з неповним (частковим) осиротінням – 187,6 ± 8,13 г, однак у цьому разі сім'ї використовували на виробництві молочка приблизно два місяці.

Важливим у технології отримання маточного молочка, незалежно від обраного способу, є вибір оптимального інтервалу часу між щепленням личинок і відбором молочка з маточника (табл. 2).

Дослідженнями встановлено, що найоптимальніший інтервал часу становив 48–72 години після щеплення личинок віком 12–24 години. Так, якщо через 1 добу після прищеплення маса молочка в маточнику становила 27 ± 3 мг, через 2 доби – 246 ± 11,3 мг, через 3 доби – 285 ± 12,7 мг. Надалі кількість молочка стає відносно меншою порівняно з приростом маси личинки. Найбільший запас маточного молочка спостерігали біля личинок 3-добового віку. Перед запечатуванням маточників кількість його зменшується, оскільки маса личинок збільшується і вони споживають більше корму.

Таблиця 2 – **Динаміка продукування маточного молочка (n=12)**

Показник	Вік личинки віком 12–24 години в маточній мисочці, доба						
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Маса маточного молочка в одній маточній мисочці, (M±m), мг	27,3±3,8	185±5,6	246±11,3	288±5,7	285±12,7	174±13,1	160±8,0
Маса личинки, мг	0,8±0,02	1±0,12	4±0,64	19±5,53	25±3,75	211±2,86	302±4,65

Отже, відбір маточного молочка з маточників слід проводити через 48–72 години після щеплення личинок віком 12–24 годин, оскільки в цей період кількість молочка в маточнику найбільша. Як ранній, так і пізній відбори недоцільні, оскільки запас молочка в маточнику в ці терміни не досягає максимального значення.

Максимальну кількість маточного молочка продукують бджоли-годувальниці в мисочки без переносу личинок (табл. 3).

Доведено збільшення кількості продукування маточного молочка у разі застосування

Таблиця 3 – **Продукування маточного молочка за різних технологічних елементів (n=12)**

Показник	Спосіб отримання маточного молочка		
	з перенесенням личинок у воскові мисочки	без перенесення личинок (система нікот)	з перенесенням личинок у пластмасові (штучні) мисочки
Відсоток прийнятих личинок	53,5±6,38	72,1±6,44	30,2±5,65
Вихід маточного молочка з одного маточника, мг	214,3±25,50	268,0±27,88	196,8±20,06

стільника системи Нікот. Маса молочка в одній мисочці становила в середньому 268 мг, що достовірно перевищує масу маточного молочка в пластмасових (штучних) мисочках з перенесенням личинок на 26,8 % та у воскових мисочках з перенесенням личинок у середньому на 23,5 %.

Висновки. Дослідження способів формування сімей-вихователькок довело перевагу способу формування з неповним осиротінням та за наявності різновікового розплоду. Прийнято 80 % личинок проти 68,33 % під час формування сімей-вихователькок з повним осиротінням за наявності різновікового розплоду.

Експериментально доведено, що прийом личинок у групі бджолиних сімей за відсутності розплоду та неповного осиротіння, на відміну від повного осиротіння, збільшився на 4,18 %, а за наявності різновікового розплоду в тій само групі прийом личинок збільшився на 17,07 %.

Відбір маточного молочка з маточників слід проводити через 48–72 години після щеплення личинок віком 12–24 годин, оскільки в цей період кількість молочка в маточнику найбільша. Як ранній, так і пізній відбори недоцільні, оскільки запас молочка в маточнику в ці терміни не досягає максимального значення (P> 0,99).

Максимальну кількість маточного молочка бджоли продукують у разі застосування способу без перенесення личинок.

Маточне молочко слід отримувати в період росту і розвитку бджолиних сімей, коли вони досягають максимальної сили і здатні приймати на маточне виховання високий відсоток личинок, а також мають велику кількість молодих бджіл з добре розвиненими гіпофарінгеальними залозами, здатними продукувати маточне молочко.

Способи формування бджолиних сімей для отримання маточного молочка слід обирати залежно від періоду сезону, конкретних умов, завдань і обсягу виробництва.

З метою отримання маточного молочка в короткі терміни слід використовувати бджолині сім'ї, сформовані без маток (повна ізоляція матки), для отримання маточного молочка впродовж тривалішого періоду – сім'ї з матками, ізольованими через перегородку з отвором з роздільною решіткою у вуликах-лежаках.

Для спрощеної технології отримання бджолиного маточного молочка рекомендується використовувати систему Нікот.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бугера С.І., Міщенко О.А., Литвиненко О.М. Вплив відбору бджолиної матки на збір бджолами обніжжя. Бджільництво України. № 3. 2018. С 33–37.
2. Видрик А.В. Нарощування молодих бджіл на зиму при підготовці сімей для виробництва маточного молочка. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Т. 12 № 2 (44). Ч. 4. 2010. С. 14–17.
3. Видрик А.В. Одержання маточного молочка за способу неповного осиротіння бджолиних сімей. Збірник наукових праць ВНАУ: Сучасні проблеми селекції, розведення та гігієни тварин. № 5 (45). 2010. С. 11–15.
4. Вировец А.П. Здоровье дарит нам пчела. Изд. 2-е. Х.: Апостроф, 2012. 124 с.
5. Гиниятуллин М.Г., Бахтиярова С.М., Яхина З.Г. Влияние стимулирующих подкормок на молочковую продуктивность пчелиных семей. Апитерапия сегодня. Сборник 10: Материалы науч.-практ. конф. по апитерапии. Рязань. 2002. С.215–217. URL: http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e16.htm
6. Головецький І.І., Поліщук В.П., Скрипник В.В. Способи заміни та підсаджування бджолиних маток. Тернопіль: Тайп, 2010. 148 с.
7. Головецький І.І., Лосєв О.М. Технологія виробництва продукції бджільництва. 2016. 25 с.
8. Губайдуллин Н.М., Губайдуллин В.М., Мишуковская Г.С., Гизатуллин Р.Н. Состояние глоточных желез у рабочих пчел при коррегирующих подкормках. Депонированные рукописи, № 1327-В. 2006. С. 3.
9. Birgit Lichtenberg-Kraag . Evidence for correlation between invertase activity and sucrose content during the ripening process of honey. Journal of Apicultural Research. 2014. 35. 53:3. P. 364–373. Doi:https://doi.org/10.3896/IBRA.1.53.3.03
10. Корж В. Н. Основы пчеловодства. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 289 с.
11. Кривчиков В. Технология успеха. Тваринництво України. № 6. 2012. С. 28–31.
12. Литвиненко О.М., Міщенко О.А. , Омельченко О.І. Вплив підгодівлі на розвиток гіпофаренгіальних залоз бджіл при продукуванні маточного молочка: бджільництво України: нове у науці та практиці: матеріали міжнар. конф. 16 травня. Київ. 2019. С. 33–35.
13. Лосєв О.М., Кошлатий В.Я. Комплексне виробництво екологічно чистої продукції бджільництва. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Т. 12 № 3 (42). Ч. 3. 2009. С. 258–263.
14. Variations in the availability of pollen resources affect honey bee health / Di Pasquale G., et al. PLoS One. 11(9). 2016. P. 18–15. Doi:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162818
15. Marianne Lamontagne-Drolet., Olivier Samson-Robert., Pierre Giovenazzo., Valérie Fournier. The Impacts of Two Protein Supplements on Commercial Honey Bee (Apis mellifera L.) Colonies, Journal of Apicultural Research. 2019. 58:5. P. 800–813. Doi:https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1644938
16. DeGrandi-Hoffman G., Chen Y.P., Huang E., Huang M.H. The effect of diet on protein concentration, hypopharyngeal gland development and virus load in worker honey bees (Apis mellifera L.). Journal of Insect Physiology. 56(9). 2010. P. 1184–1191. Doi:https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2010.03.017
17. Amro A., Omar M., Al-Ghamdi A. Influence of different proteinaceous diets on consumption, brood rearing, and honey bee quality parameters under isolation conditions. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 40(4). 2016. P. 468–475. Doi:https://doi.org/10.3906/vet-1507-28
18. Brodschneider R., Crailsheim K. Nutrition and health in honey bees. Apidologie. 41(3). 2010. P. 278–294. Doi:https://doi.org/10.1051/apido/2010012

19. Научно-обоснованная технология производства маточного молочка (рекомендации) / А.В. Бородачев и др. Приложение к информационному бюллетеню Минсельхоза России. Москва. 2001. № 1. С. 45-49.

20. Поліщук В. П., Гайдар В. А. Пасіка. К.: Perfect Style. 2008. 284 с.

21. Циганова Т., Кузнецова Л., Костюченко М. Продукти бджільництва Харчова і переробна промисловість. № 6. 2007. С. 14–15.

22. Ягіч Г.О., Лосєв О.М., Головецький І.І. Влив стимулюючої підгодівлі бджолиних сімей на отримання маточного молочка. Тваринництво та технології харчових продуктів. 2015. С. 195–200.

REFERENCES

1. Bugera, S.I., Mishenko, O.A., Litvinenko, O.M. (2018). Vpliv vidboru bdzholinoyi matki na zbir bdzholami obnizhzhya [Influence of bee uterus selection on bee pollination]. Bdzhilnictvo Ukrayini [Beekeeping of Ukraine]. no. 3, pp. 33–37.

2. Vidrik, A.V. (2010). Naroshuvannya molodih bdzhil na zimu pri pidgotovci simej dlya virobnictva matochnogo molochka [Increasing young bees for the winter in preparing families for the production of royal jelly]. Naukovij visnik Lvivskogo nacionalnogo universitetu veterinarnoyi medicini ta biotehnologij imeni S.Z. Gzhickogo [Scientific Bulletin Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Vol. 12, no. 2 (44), Part 4, pp. 14–17.

3. Vidrik, A.V. (2010). Oderzhannya matochnogo molochka za sposobu nepovnogo osirotinnya bdzholinih simej [Obtaining royal jelly by the method of incomplete orphaning of bee colonies]. Zbirnik naukovih prac VNAU: Suchasni problemi selekciyi, rozvedennya ta gigiyeni tvarin [Collection of scientific works of VNAU: Modern problems of selection, breeding and hygiene of animals]. no. 5 (45), pp. 11–15.

4. Virovec, A.P. (2012). Zdorove darit nam pchela [Health gives us a bee.]. Izd. 2-e. H. «Apostrof» [Ed. 2nd. X.: Apostrophe,].

5. Giniyatullin, M.G., Bahtiyarova, S.M., Yahina, Z.G. (2002). Vliyanie stimuliruyushih podkormok na molochkovuyu produktivnost pchelinyh semej [The effect of stimulating top dressing on the milk production of bee colonies]. Apiterapiya segodnya (sbornik 10: Materialy nauch.-prakt. konf. po apiterapii) [Apitherapy today. Collection 10: Materials of scientific and practical. conf. for apitherapy]. Ryazan, pp. 215–217. Available at:http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e16.htm

6. Goloveckij, I.I., Polishuk, V.P., Skripnik, V.V. (2010). Sposobi zamini ta pidsadzhuvannya bdzholinih matok [Methods of replacement and implantation of queen bees]. Ternopil, SMP "Tajp" [Ternopil: SMP "Type"]. 148 p.

7. Goloveckij, I.I., Losyev, O.M. (2016). Tehnologiya virobnictva produkciyi bdzhilnictva [Technology of beekeeping production]. 25 p.

8. Gubajdullin, N.M., Gubajdullin, V.M., Mishukovskaya, G.S., Gizatullin, R.N. (2006). Sostoyanie glotochny`kh zhelez u rabochikh pchel pri korregiruyushhikh podkormkakh [The state of the pharyngeal glands in working bees with corrective feeding]. VINITI «Deponirovanny`e rukopisi [Deposited manuscripts]. no. 1327, 3 p.

9. Birgit Lichtenberg-Kraag Evidence for correlation between invertase activity and sucrose content during the ripening process of honey. Journal of Apicultural Research. 53:3, 2014, pp. 364–373. Available at:https//doi.org/ 10.3896/IBRA.1.53.3.03

10. Korzh, V. N. (2008). Osnovy pchelovodstva [Basics of beekeeping]. Rostov-na-Donu : Feniks [Rostov-on-Don: Phoenix]. 289 p.

11. Krivchikov, V. (2012). Tehnologiya uspeha [Success technology]. Tvarinnictvo Ukrayini [Livestock of Ukraine]. no. 6, pp. 28–31.

12. Litvinenko, O.M., Mi`shhenko, O.A., Omel`chenko, O.I. (2019). Vplyv pidgodivli na rozvytok gipofarengial'nyh zaloz bdzhil pry produkuvanni matochnogo molochka: bdzhil'nyctvo Ukrai'ny: nove u nauci ta praktyci materialy mizhnar. konf. 16 travnja. [Influence of feeding on the development of hypopharyngeal glands of bees in the production of royal jelly: beekeeping in Ukraine: new in science and practice materials intern. conf. May 16] Kyiv. pp. 33–35.

13. Losyev, O.M., Koshlatij, V.Ya. (2009). Kompleksne virobnictvo ekologichno chistoyi produkciyi bdzhilnictva [Complex production of environmentally friendly beekeeping products]. Naukovij visnik Lvivskogo nacionalnogo universitetu veterinarnoyi medicini ta biotehnologij imeni S.Z. Gzhickogo [Scientific Bulletin Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Vol. 1, no. 3 (42), Part 3, pp. 258–263.

14. Di Pasquale, G., Alaux, C., Le Conte, Y., Odoux, J.-F., Pioz, M., Vaissiere, B. E., Decourtye, A. (2016). Variations in the availability of pollen resources affect honey bee health. PLoS One. 11(9), pp. 18–15. Available at:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162818

15. Marianne, Lamontagne-Drolet., Olivier, Samson-Robert., Pierre, Giovenazzo., Valerie, Fournier. (2019). The Impacts of Two Protein Supplements on Commercial Honey Bee (Apis mellifera L.) Colonies, Journal of Apicultural Research. 58:5, pp. 800–813. Available at:https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1644938

16. De Grandi-Hoffman, G., Chen, Y. P., Huang, E., Huang, M. H. (2010). The effect of diet on protein concentration, hypopharyngeal gland development and virus load in worker honey bees (Apis mellifera L.). Journal of Insect Physiology. 56(9), pp. 1184–1191. Available at:https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2010.03.017

17. Amro, A., Omar, M., Al-Ghamdi, A. (2016). Influence of different proteinaceous diets on consumption, brood rearing, and honey bee quality parameters under isolation conditions. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 40(4), pp. 468–475. Available at:https://doi.org/10.3906/vet-1507-28

18. Brodschneider, R., Crailsheim, K. (2010). Nutrition and health in honey bees. Apidologie. 41(3), pp. 278–294. Available at:https://doi.org/10.1051/apido/2010012

19. Borodachev, A.V., Savushkina, L.N., Nazin, S.N. (2001). Nauchno-obosnovannaya tehnologiya proizvodstva matochnogs molochka (rekomendacii) [Scientifically-based technology for the production of royal jelly (recommendations)]. Prilozhenie k informacionnomu byulletenyu Minselhoza Rossii [Appendix to the newsletter of the Ministry of Agriculture of Russia]. Moscow, no. 1.

20. Polishuk, V. P., Gajdar, V. A. (2008). Pasika [Apiary]. K .: Perfect Style, 284 p.

21. Ciganova, T., Kuznecova, L., Kostyuchenko, M. (2007). Produkti bdzhilnictva Harchova i pererobna promislovist [Beekeeping products Food and processing industry]. no. 6, pp. 14–15.

22. Yagich, G.O., Losyev, O.M., Goloveckij, I.I. (2015). Vliv stimulyuyuchoyi pidgodivli bdzholinih simej na otrimannya matochnogo molochka [Influence of stimulating feeding of bee colonies on receiving royal jelly]. Tvarinnictvo ta tehnologiyi harchovih produktiv [Livestock and food technology]. pp. 195–200.

Биологические и технологические особенности получения пчелиного маточного молочка

Мищенко А.А., Литвиненко О.Н., Криворучко Д.И., Ищенко Я.А.

В работе приведены данные исследований влияния формирования семей-воспитательниц на прием личинок и различных технологических элементов на прием личинок и получение маточного молочка.

Цель исследования заключалась в оптимизации технологических процессов получения маточного молочка и исследовании их влияния на прием личинок и выработку маточного молочка. Была поставлена задача: исследовать различные способы получения маточного молочка и выбрать наиболее оптимальный для условий промышленной пасеки.

В исследованиях сравнивали способы полного и неполного осиротения пчелиных семей. Способ неполного (частичного) осиротения пчелиной семьи заключался в том, что пчелиная матка не была изолирована полностью от семьи, а полного осиротения – пчелиные матки были изолированы.

Анализируя биологический механизм способа неполного осиротения, при котором пчелы принимают на воспитание личинок и тем самым производят маточное молочко, можно предположить, что присутствие пчелиной матки чувствует только часть пчел, а именно летных, так как именно они проникают сквозь участок диафрагмы со встроенным блоком ганиманивской решетки и обеспечивают нектаром и белковым кормом пчелиную семью. Другая часть пчел – это пчелы-кормилицы, которые не имея доступа за диафрагму, где работает матка, чувствуют ее отсутствие и интенсивно кормят личинок на прививочных рамках, производя маточное молочко.

При использовании системы Никот наблюдается высокий прием личинок и наибольшая масса полученного маточного молочка по сравнению с другими технологическими элементами.

Способы формирования пчелиных семей для получения маточного молочка следует выбирать в зависимости от периода сезона, конкретных условий, задач и объема производства. Для упрощенной технологии получения пчелиного маточного молочка рекомендуется использовать систему Никот.

Ключевые слова: пчелиная семья, семья-воспитательница, личинка, маточное молочко, мисочка, система Никот, полное осиротение, частичное осиротение пчелиной семьи.

The biological and technological aspects of obtaining the geleeroyale

Mishchenko O., Lytvynenko O., Kryvoruchko D., IschenkoY.

In presented work there is given data of experimental researches of influence of queen-rearing colony on larval bees adoption and influence of different technological elements on larval bees adoption and obtaining of honeybee geleeroyale.

The aim of the work is optimization of technological processes of geleeroyaleobtaining and researching of their influence on larval bees adoption and production of geleeroyale. It was tasked to explore different ways of obtaining geleeroyaleand to choose the most optimal one for industrial apiary conditions.

There were compared some ways of complete and incomplete orphanage of bee families. The method of incomplete (partial) orphanage of bee family means that queen bee wasn't completely isolated from bee family, and complete orphanage means that queen bees were excluded.

Analyzing the biological mechanism of incomplete orphanage method where bees also adopt larvae for rearing and produce geleeroyale, it is possible to suspect that only a part of bees feel the presence of queen. Only year-long bees-feel the presence of queen because they are the ones who penetrate through the diaphragm section with built-in block of queen excluder and provide bee family with nectar and protein food. Another part of bees (nurse bees) which don't have access behind the diaphragm, where queen bee works, feel its absence and intensively feed up larvae on grafting frames producing geleeroyale. Using the Nicot system it is observed the highest larvae adoption and the biggest mass of obtained geleeroyalecompared with other technological elements

We need to choose the methods of bee family formation in order to getgeleeroyale depending on season period, specific conditions, tasks and production volume. For more simplified technology of geleeroyaleobtaining it is recommended to use Nicot system.

Key words: bee family, nurse colony, larva, geleeroyale, queen-cell cumulosol, Nicot system, complete orphanage, partial orphanage of bee family.

Copyright: © **Mishchenko O., Lytvynenko O., Kryvoruchko D., IschenkoY.**

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ЛИТВИНЕНКО О.М., https://orcid.org/0000-0001-6643-2285
КРИВОРУЧКО Д.І, https://orcid.org/0000-0003-1788-6090