



Пваринництво, ветеринарна медицина

УДК 638.124.428.144.54

© 2023

ОПТИМАЛЬНІ СТРОКИ ІЗОЛЯЦІЇ БДЖОЛИНИХ МАТОК НА ПЕРІОД МЕДОЗБОРУ

О.А. Міщенко¹, О.М. Литвиненко², Г.Л. Боднарчук³,
Л.І. Романенко⁴, К.Д. Афара⁵, Д.І. Криворучко⁶

²кандидат біологічних наук

³кандидат сільськогосподарських наук

⁶кандидат ветеринарних наук, доцент

^{1–5}ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»

вул. Академіка Заболотного, 19, м. Київ, 03143, Україна

⁶Національний університет біоресурсів і природокористування України

вул. Полковника Потехіна, 16, м. Київ, 03127, Україна

e-mail: ¹honey72@i.ua*, ²alesyasandra@ukr.net, ³bgl@ukr.net,

⁴romanenkoleonid87@gmail.com, ⁵afarakris@gmail.com, ⁶dimokmpx@ukr.net

ORCID: ¹0000-0001-9970-8540, ²0000-0001-6643-2285, ³0000-0002-3555-0163,

⁴0000-0003-2720-6183, ⁵0000-0002-9180-2281, ⁶0000-0003-1788-6090

Надійшла 16.01.2023

Мета. З'ясувати біологічний зв'язок між станом бджолої сім'ї та інтенсивністю використання медозбору для зменшення втрат енергії бджолами по догляду за розплодом. **Методи.** Зоотехнічні (підбір груп аналогів, вивчення розвитку та продуктивності бджолиних сімей), математично-статистичні (оцінювання достовірності отриманих результатів). Біометричну обробку даних здійснювали на ПК за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням вбудованих статистичних функцій. **Результати.** Наявність у бджолиній сім'ї великої кількості печатного розплоду під час головного медозбору завжди позитивно впливає на його використання, оскільки слугує джерелом поповнення сім'ї молодими бджолами, підтримує її силу, не вимагаючи значних витрат енергії і корму по догляду. Відсутність чи значне зменшення розплоду за тривалого медозбору (25 – 30 діб) лише у перші 12 – 14 діб збільшує кількість зібраного бджолами меду. Потім кількість меду значно знижується через ослаблення бджолої сім'ї, яка, не поповнюючись молодими бджолами, нездатна ефективно використати другу половину медозбору. Ізоляція бджолиних маток на період медозбору строком до 20-ти діб зменшує втрати енергії бджолами та підвищує медову продуктивність бджолиних сімей. **Висновки.** Оптимальним строком ізоляції бджолиних маток з метою зменшення втрат енергії бджіл по догляду за розплодом та збільшення медової продуктивності виявився період за 10 діб до початку медозбору. Створивши резерв бджіл,

можна істотно підвищити медпродуктивність та ефективність запилення ентомофільних культур. Застосування такого технологічного прийому, як ізоляція бджолиних маток на період медозбору, дає можливість підвищити медову продуктивність бджолиних сімей.

Ключові слова: бджолина сім'я, українська степова порода бджіл, бджолиний розплід, бджолина матка, сила бджолиної сім'ї, збиральна активність бджіл, медова продуктивність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202303-06>

У зв'язку з високим попитом на продукцію бджільництва існує потреба у збільшенні обсягів її виробництва. Продуктивність бджолиних сімей залежить від низки чинників, одним із головних серед яких є рівень забезпечення бджіл кормом — нектаром і квітковим пилом ентомофільних культур. Водночас відомо, що нектаропилконосна продуктивність рослин залежить від природно-кліматичних умов, зокрема від температури й вологості повітря навколишнього природного середовища [1, 2].

Тенденція до підвищення середньодобової температури та відносної вологості повітря, яка спостерігається останнім часом, негативно впливає на медоносну базу й продуктивність бджіл, особливо в періоди, коли денна температура повітря в зоні Лісостепу України становить 30 °C і вище у затінку, що на 10–15 °C перевищує оптимальну для медопродуктивності температуру.

У зв'язку з мінливими умовами середовища проживання медоносної бджоли особливий інтерес викликає пошук рішень, які б дали можливість оптимізувати динаміку виводження бджолами розплоду з метою формування зайвої його кількості, а також підтримувати мінімальну кількість розплоду та його ритмічне відтворення для зменшення втрат енергії бджолами по догляду.

Цілісність бджолиної сім'ї як біологічної одиниці підтримується комплексом багатосторонніх взаємозв'язків між її членами. Важливе місце серед них належить бджолиній матці. Відомо [3–8], що з часом продуктивність матки падає. Це призводить до зниження продуктивності та сили бджолиних сімей, зменшення роїння тощо. Тому бджолині матки утримують у сім'ях не більше двох сезонів, а потім їх замінюють молодими.

Ізоляція маток полягає у позбавленні їх змоги відкладати яйця у певні періоди життєдіяльності бджолиної сім'ї. Цей технологічний прийом забезпечує можливість ефективного використання потенціалу робочих бджіл, подовження тривалості їхнього життя, вирощування сильних льотних бджіл, а в підсумку — збільшення обсягів збору меду [9–11].

Дослідження оптимальних строків ізоляції бджолиних маток, їхньої репродуктивної діяльності, особливостей біологічних зв'язків між фізіологічним станом бджіл та збором вуглеводного корму в сучасних мінливих природно-кліматичних умовах становить як практичний, так і науковий інтерес.

Мета досліджень — встановити та вивчити біологічний зв'язок між станом сім'ї медоносних бджіл та інтенсивністю використання медозбору для зменшення втрат бджолами енергії по догляду за розплодом.

Матеріали і методи досліджень. В умовах товарної пасіки, розташованої в с. Македони Обухівського р-ну Київської обл., визначали ефективність використання бджолами медозбору з акації білої *Robinia pseudoacacia* L. у зоні їх продуктивного льоту. За початок масового цвітіння рослини приймали час, коли розпускалося близько 1/4 усіх наявних на ній квіток. Зважаючи на складність підрахунку квіток на всьому дереві, для визначення моменту початку повного цвітіння лічили їх кількість на контрольних гілках. За кінець масового цвітіння приймали такий стан дерева, коли на його основних гілках першого й другого порядку залишалося не більше 25% від усіх квіток.

Бджолині сім'ї відповідали вимогам стандарту української степової породи (*Apis mellifera sossimai*), що було підтверджено результатами оцінки екстер'єру [12, 13].

Догляд за бджолиними сім'ями дослідних груп здійснювали однаково, з дотриманням загальноприйнятих методик [14]. Утримувалися вони в корпусних вуликах на 8 стандартних рамок (розмір рамки — 435×300 мм) з надставками під рамку 435×145 см.

Дослідження проводили відповідно до положень «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики [15], та «Європейської конвенції про захист тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» [16].

Було сформовано чотири групи бджолиних сімей по три сім'ї в кожній: контрольна і 3 дослідні (групи I—III). Для оцінки умов медозбору використали бджолину сім'ю середньої сили, вулик з якою розмістили на контрольних вагах ВШП-150. Впродовж усього періоду квітування акації білої контрольну бджолину сім'ю щовечора зважували. За різницею значень визначали кількість принесеного за день корму.

Група I: бджолиних маток ізолювали в клітки-ізолятори за 10 днів до початку медозбору. Коли надходження нектару завершувалось, їх звільняли.

Група II: бджолиних маток ізолювали в клітки-ізолятори за 5 днів до початку медозбору; випускали після його закінчення.

Група III: бджолиних маток ізолювали з початком медозбору, а випускали після його закінчення.

Медопродуктивність бджолиних сімей визначали за товарним виходом меду. Технологія його одержання передбачала відбір із бджолиних гнізд кожної бджолиної сім'ї контрольної й дослідних груп стільників із медом, запечатаних восковими кришками (не менше 70%), подальше їх зважування за допомогою терезів, розпечатування стільників, відкачування меду

на центрифугі, його проціджування та відстоювання. Стільники зважували як перед відкачуванням меду, так і після. Різниця вказувала на кількість товарного меду. Медопродуктивність оцінювали, базуючись на можливостях бджолиних сімей, тобто ні додавання, ні відбору стільників із кормом, бджолами чи розплodom не здійснювали. Загальну кількість відкачаного меду від усіх бджолиних сімей визначали зважуванням наповнених продуктом пластмасових відер на вагах ВШП-150.

Статистичну обробку цифрових даних проводили за допомогою програми MS Excel. Статистична значущість перевірялась за допомогою t-критерію Стьюдента. Середні значення вважали статистично вірогідними за $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. На першому етапі досліджували динаміку вирощування бджолами розплоду до початку медозбору з акації білої. Загалом розвиток бджолиних сімей визначається термінами цвітіння основних нектароносних рослин і температурним режимом активного для бджіл періоду. Про особливості розвитку бджолиних сімей можна судити за показниками, поданими в табл. 1.

Бджолині сім'ї мало відрізнялись одна від одної. Їх розвиток проходив задовільно, і на кінець травня кожна сім'я займала в середньому два корпуси вулика.

Згідно з показниками контрольного вулика, впродовж усього періоду квітування медоносу бджоли щодня приносили від 2000 до 7150 г нектару (рис. 1). Найбільшу його кількість вони зібрали у найсприятливіший з погляду температурного режиму день. Після 10-ї доби медозбору відмічалось різке зниження надходження нектару, спричинене дощами.

Бджолині матки дослідної групи I були ізольовані в клітки-ізолятори за 10 днів

1. Кількість розплоду в бджолиних сім'ях, квадрати

Дата	Контрольна група	Група		
		I	II	III
7.05	152,67±22,21	157,00±21,17	158,00±22,27	165,67±24,59
19.05	180,00±20,26	187,33±18,77	191±15,72	181,66±15,07

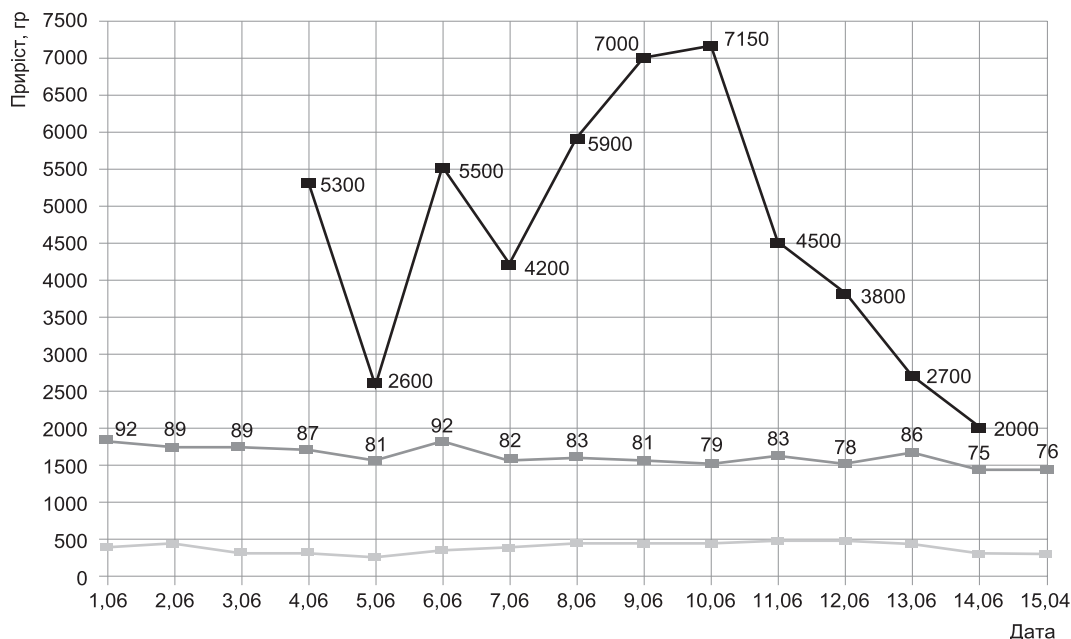


Рис. 1. Приріст ваги контрольного вулика в мінливих умовах навколишнього середовища; —■— приріст, г; —■— вологість, %; —■— температура, °C

до медозбору, а саме 25 травня; матки II групи — 30 травня, а коли 4 червня розпочався медозбір з акації, були ізольовані бджолині матки дослідної групи III.

Присутність бджолиної матки в сім'ї — важлива умова ефективного використання медозбору, тобто збирання нектару та його переробки. За відсутності матки основні функції бджолиної сім'ї (продукування воску та будівництво стільників, вирощування личинок, збирання нектару та бджолиного обніжжя, їх переробка) значно уповільнюються, а згодом взагалі не виконуються. З появою бджолиної матки в сім'ї всі її функції як цілісної біологічної системи відновлюються. Зниження інтенсивності чи повне припинення робіт бджолами за відсутності бджолиної матки — це важлива біологічна пристосувальна реакція, вироблена у процесі еволюції. Виживання сім'ї в екстремальних умовах великою мірою залежить від її здатності зберегти силу та виростити достатню кількість розплоду.

Між вирощуванням розплоду бджолиних сім'ями під час медозбору та їхньою продуктивністю існує складний взаємозв'язок.

Він істотно залежить від рівня і тривалості медозбору. Наявність у бджолиній сім'ї великої кількості печатного розплоду під час головного медозбору завжди позитивно впливає на його використання, оскільки слугує джерелом поповнення сім'ї молодими особинами, підтримує її силу, не вимагаючи значних витрат енергії і корму по догляду. За час короткого медозбору, що не перевищує 15 діб, зі збільшенням кількості вирощеного відкритого розплоду значно знижується медопроодуктивність сімей. Тобто чим більше розплоду вирощує бджолина сім'я впродовж медозбору, тим менше вона заготовляє меду. За відсутності чи значного зменшення розплоду при тривалому медозборі (25–30 діб) лише у перші 12–14 діб кількість зібраного меду зростає. Потім кількість меду значно знижується через ослаблення сім'ї, яка не поповнюється молодими бджолами, тож нездатна продовжувати ефективно використовувати другу половину медозбору.

Кількість відкритого розплоду КрВ, що вигодовується до запечатування, вираховуємо за такою формулою:

2. Медова продуктивність бджолиних сімей залежно від строків ізоляції маток, кг

Показник	Група			
	контрольна	I	II	III
Товарний вихід меду	13,43±0,21296	19,57±0,44528*	15,47±0,7744	14,50±0,5808

$$\text{КрВ} = \text{дЯ} \times 10,$$

де дЯ — добова яйценосність маток, яєць/доба; 10 — тривалість медозбору, діб.

У контрольній і дослідних групах бджолиних сімей показник яйценосності маток становив 1,6 тис. яєць/доба. Отже, якщо яйценосність (1,6 тис./доба) помножимо на тривалість медозбору (10 діб), то визначимо кількість комірок (16 тис.). Стільки розплоду доглядають бджоли впродовж медозбору з акації білої. Якщо врахувати, що на виховання 10 тис. личинок бджолина сім'я витрачає 2 кг меду, то за період медозбору тільки на догляд за розплодом (а в нашому випадку це 16 тис. личинок) витрачається 3,5 кг меду (рис. 2).

У дослідній групі I бджолиних сімей на 9-ту добу ізоляції маток відкритий розплід був запечатаний. Бджоли не годували його, а отже, не витрачали мед. Загалом ізоляція бджолиних маток у групі I дала змогу зменшити витрати корму по догляду за розплодом на 3,2 кг на бджолину сім'ю. Крім того, за рахунок підключення до медозбору

бджіл, що були звільнені від годівлі розплоду, можна отримати ще не менш як 3–3,5 кг меду. Тобто загальна добавка меду становить близько 7 кг. У групі II бджоли 4 доби доглядали розплід до його запечатання, а потім 6 днів працювали на медозборі. Добавка меду становила 2,5 кг на кожну сім'ю бджіл. Збільшення кількості відкритого розплоду в групі III до 14,4 тис. личинок призвело до втрат близько 3 кг меду на бджолину сім'ю.

Розрахунки дають підстави стверджувати, що ізоляція бджолиних маток у період медозбору на термін до 20-ти діб зменшує втрати енергії бджолами по догляду за розплодом та підвищує медову продуктивність сімей. Якщо проаналізувати медову продуктивність бджолиних сімей дослідних груп (табл. 2), то можна помітити, що продуктивність сімей групи I становила 19,57 кг товарного меду, і це на 45,71% більше порівняно з продуктивністю сімей контрольної групи.

У групі II бджолиних сімей медопроductивність була на 11,52% вищою порівняно

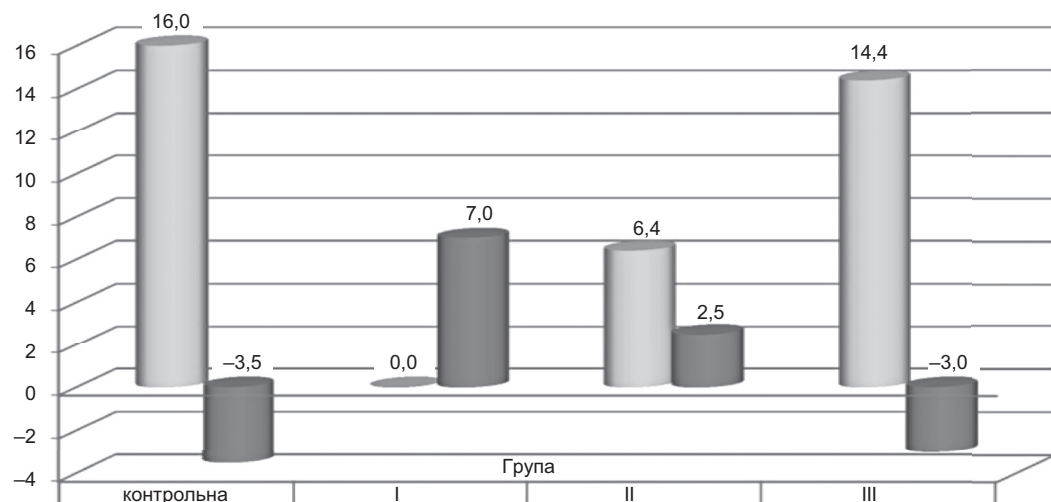


Рис. 2. Вплив кількості розплоду на медозбір; ■ — мед, кг; ■ — розплід, тис. ком.

з контрольною групою і становила 15,46 кг. У групі III вона була трохи меншою — 14,5 кг, але також на 7,97% вищою, ніж у контрольній

групі. Цей варіант ізоляції характеризується мінімальною тривалістю періоду перехідних процесів у бджолиних сім'ях.

Висновки

Медова продуктивність є основним показником діяльності бджолиної сім'ї впродовж пасічницького сезону. Використання такого технологічного прийому, як ізоляція бджолиних маток на період медозбору, забезпечує можливість підвищити продуктивність сімей на 7,97–45,7%. Експериментально доведено, що опти-

мальним строком ізоляції маток з метою зменшити втрати енергії бджіл по догляду за розплодом та забезпечити високий показник медової продуктивності є період за 10 діб до початку медозбору. Саме він дає змогу створити резерв бджіл і завдяки цьому збільшити медопродуктивність.

Mishchenko O.¹, Lytvynenko O.², Bodnarchuk H.³, Romanenko L.⁴, Afara K.⁵, Kryvoruchko D.⁶

^{1–5}National Scientific Centre «Institute of beekeeping named after P.I. Prokopovich», 19 Akademika Zabolotnoho Str., Kyiv, 03143, Ukraine, ⁶National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroyiv Oborony Str., Kyiv, 03041, Ukraine, e-mail: ¹honey72@i.ua*, ²alesyasandra@ukr.net, ³bgl@ukr.net, ⁴romanenkoleonid87@gmail.com, ⁵afarakris@gmail.com, ⁶dimokmpx@ukr.net, ORSID: ¹0000-0001-9970-8540, ²0000-0001-6643-2285, ³0000-0002-3555-0163, ⁴0000-0003-2720-6183, ⁵0000-0002-9180-2281, ⁶0000-0003-1788-6090

Optimum terms of isolation of bee queens for the period of honey collection

Goal. To find out the biological relationship between the state of the bee colony and the intensity of the use of the honey collection to reduce energy losses by bees in caring for the brood.

Methods. Zootechnical – for selection of groups of analogues, the study of the development and productivity of bee families; mathematical and statistical – for assessment of the reliability of the obtained results. Biometric data processing was carried out on a PC using MS Excel software with built-in statistical functions. **Results.** The presence of a large number of sealed brood in a bee colony during the main honey collection always has a positive effect on its use, as it serves as a

source of replenishment of the colony with young bees, maintains its strength, without requiring the significant expenditure of energy and fodder for maintenance. The absence or significant reduction of brood during long-term honey collection (25–30 days) only in the first 12–14 days increases the amount of honey collected by bees. Then the amount of honey decreases significantly due to the weakening of the bee colony, which, without being replenished with young bees, is unable to effectively use the second half of the honey collection. Isolation of bee queens for the period of honey collection for up to 20 days reduces energy losses by bees and increases the honey productivity of bee families. **Conclusions.** The optimal term of isolation of queen bees to reduce the loss of bees' energy in brood care and increase honey productivity was 10 days before the start of honey collection. By creating a reserve of bees, it is possible to significantly increase honey productivity and pollination efficiency of entomophilous crops. The use of such a technological technique as the isolation of bee queens for the period of the honey collection makes it possible to increase the honey productivity of bee families.

Key words: bee colony, Ukrainian steppe breed of bees, bee brood, queen bee, strength of the bee colony, gathering activity of bees, honey productivity.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202303-06>

Бібліографія

1. Brodschneider R., Crailsheim K. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*. 2010. V. 41. P. 278–294. doi: 10.1051/apido/2010012

2. Rodney S., Purdy J. Dietary requirements of individual nectar foragers, and colony-level pollen and nectar consumption: a review to support pesticide exposure assessment for honey

bees. *Apidologie*. 2020. V. 51. P. 163–179. doi: 10.1007/s13592-019-00694-9

3. Abou-Saara H.F. Effects of Various Sugar Feeding Choices on Survival and Tolerance of Honey Bee Workers to Low Temperatures. *Entomology Apr.* 2017. V. 21. № 1. P. 7. doi: 10.4081/jeur.2017.6200

4. Разанов С.Ф., Недашківський В.М., Мельник В.О. Ефективність білкової підгодовівлі бджолиних сімей за нарощування їх сили до запилення озимого ріпаку. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. наук. праць. Біла Церква, 2020. Вип. 1. С. 105–110. doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-105-110
5. Разанов С.Ф., Недашківський В.М., Вергеліс В.І. Вплив температурних параметрів і тривалості цвітіння ріпаку озимого на продуктивність бджолиних сімей. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. наук. праць. Біла Церква, 2020. Вип. 2. С. 97–102. doi: 10.33245/2310-9270-2020-158-2-98-103
6. Лісогурська Д.В., Фурман С.В., Кривий М.М. та ін. Удосконалення технології утримання бджолиних сімей. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. наук. пр. Житомирського НАУ. 2018. Вип. 8. С. 33–36.
7. Torres D., Ricoy U., Roybal S. Modeling Honey Bee Population. *PloS One*. 2015. 10 (7). doi: 10.1371/journal.pone.0130966
8. Requier F., Antúnez K., Morales C. et al. Trends in beekeeping and honey bee colony losses in Latin America. *J. of Apicultural Research*. 2018. № 57(5). P. 657–662. doi: 10.1080/00218839.2018.1494919
9. Walsh E., Rangel J. Local Honey Bee Queen Production and Quality. *Bee World*. 2016.93:2. P. 30–32. doi: 10.1080/0005772X.2016.1211501
10. Rangel J., Keller J.J., Tarpy D.R. The effects of honey bee (*Apis mellifera* L.) queen reproductive potential on colony growth. *Insectes Sociaux*. 2013. 60. P. 65–73. doi: 10.1007/s00040-012-0267-1
11. Elina L. Niño., Osnat Malka., Abraham Hefetz et al. Effects of honey bee (*Apis mellifera* L.) queen insemination volume on worker behavior and physiology. *J. of Insect Physiology*. 2012. V. 58. Is. 8. P. 1082–1089. doi: 10.1016/j.jinsphys.2012.04.015
12. Поліщук В.П., Головецький І.І., Метлицька О.І., Скрипник В.В. Методичні рекомендації з оцінювання чистопородності бджіл та створення внутрішньопородного типу. Київ: Астон, 2009. 20 с.
13. Ібатуллін І.І., Панасенко Ю.О., Кононенко В.К. та ін. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин. Київ: Вища освіта, 2003. 432 с.
14. Броварський В.Д., Бріндза Ян, Отченашко В.В. Методика дослідної справи у бджільництві. Київ: ВД «Вінніченко», 2017. 166 с.
15. Резніков О.Г. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах. Перший національний конгрес з біоетики. *Ендокринологія*. 2003. Т. 8. № 1. С. 142–145.
16. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Council of Europe, Strasbourg, 1986. 53 p.