

УДК 638.124.428.144.54

© 2021

ВПЛИВ УМОВ МЕДОЗБОРУ НА ПРОДУКУВАННЯ БДЖОЛАМИ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

О.А. Міщенко¹, О.М. Литвиненко², К.Д. Афара³, Д. І. Криворучко⁴

²кандидат біологічних наук

⁴кандидат ветеринарних наук

¹⁻³ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»

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

⁴Національний університет біоресурсів і природокористування України

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

e-mail: ¹honey72@i.ua, ²alesyasandra@ukr.net, ⁴dimokmpx@ukr.net

ORCID: ¹0000-0001-9970-8540, ²0000-0001-6643-2285, ⁴0000-0003-1788-6090

Надійшла 23.02.2021

Мета. Дослідити біологічний потенціал продукування маточного молочка бджолами в умовах підтримувального та інтенсивного медозборів. **Методи.** Лабораторні (визначення маси маточного молочка), зоотехнічні (облік кількості маточних личинок у бджолиних сім'ях), етологічні (орієнтація бджіл у біляльотковому просторі) та статистичні (біометрична обробка експериментальних даних). Вперше в умовах виробництва продукції бджільництва проведено порівняльний аналіз отримання бджолиного маточного молочка за підтримувального та інтенсивного медозборів. Виробництво маточного молочка ґрунтувалося на технологічному процесі штучного виведення маток, який переривається через 72 год після прищеплення личинок. Сім'ї-виховательки для прийому личинок формували способом неповного осиротіння. Спосіб неповного осиротіння бджолиної сім'ї полягав у тому, що бджолину матку ми не ізолювали повністю від бджолиної сім'ї. Для цього бджолину сім'ю ділили навпіл суцільною діафрагмою, в яку був вмонтований блок ганіманівської решітки, таким чином ізолювали бджолину матку. Для льоту бджіл-збиральниць нектару й обніжжя залишали відкритим льоток лише у відсіку, де знаходилася бджолина матка. У процесі проведення дослідження застосовано спосіб використання бджолиних сімей для виробництва бджолиного маточного молочка за одночасного збирання бджолами нектару й квіткового пилку за умов порівняно невеликого підтримувального та інтенсивного медозборів. **Результати.** Розроблено й апробовано технологічний спосіб формування та використання сімей-вихователюк під час отримання маточного молочка, що істотно зменшив витрати праці і коштів за його виробництва. **Висновки.** За умов підтримувального медозбору було виявлено позитивний вплив принесення нектару на прийом личинок у гніздах сімей-вихователюк. В умовах різних типів медозбору (підтримувального та інтенсивного) для виробництва маточного молочка за способу неповного осиротіння можливе використання бджолиних сімей української і карпатської порід. Виявлено незначну перевагу бджолиних сімей української степової породи над бджолиними сім'ями карпатської породи щодо продукування маточного молочка.

Ключові слова: бджолина сім'я, мисочка, система Нікот, інтенсивний медозбір, підтримувальний медозбір.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202104-06>

Україна — одна з провідних держав світу, що мають розвинене бджільництво. Успішний розвиток бджільництва та підвищення його продуктивності в зоні інтенсивного ведення сільськогосподарського виробництва залежать від низки чинників, із-поміж яких найбільше значення має наявність достатньої кількості різновидної медоносної рослинності та раціональне використання її бджолами [1–3].

Медоносна бджола (*Apis mellifera* L.) є найпоширенішим представником роду *Apis*, що мешкає на території України. Різноманітність ландшафтів і кліматичних умов надає широкі можливості для її розмноження й утримання. Велике значення для утворення широкого ареалу медоносних бджіл має адаптивний потенціал виду, що дає змогу жити в місцевостях, які характеризуються високою мінливістю кліматичних умов і використання медозбору.

В умовах кормової бази для бджіл Київської обл. можливе інтенсивне використання наявного біологічного потенціалу бджолиних сімей не тільки під час виробництва меду й воску, а й отримання додаткових продуктів бджільництва, зокрема бджолиного маточного молочка.

Маточне молочко — біологічно активний продукт бджільництва [4]. Його продукують молоді бджоли-годувальниці з 4–6 до 12–15-денного віку, які доглядають за розплодом. Більшість дослідників дотримуються думки, що маточне молочко виділяється трофічними залозами: гіпофарингіальними і мандибулярними [4, 5]. Вважають, що білкові фракції маточного молочка утворюються в основному в гіпофарингіальних залозах, ліпідні — в мандибулярних, з медового зобика надходять вуглеводи і пилок [5, 6]. Пилок міститься в молочку в невеликій кількості.

Одна з актуальних сучасних проблем бджільництва — освоєність сучасних технологій виробництва продукції бджільництва, зокрема і маточного молочка [7–10].

Технологія одержання маточного молочка ґрунтується на здатності бджолиних

сімей, що залишилися без бджолиної матки, формувати маточники для виведення нової. Важливою складовою цієї технології є забезпечення бджолиної сім'ї потрібною кількістю корму. Кормові ресурси бджіл — це мед і бджолине обніжжя, їх споживають робочі бджоли, а також молоді нелютні бджоли й личинки на окремих стадіях голометаморфозу. Встановлено, що при споживанні бджолами лише меду вони приймають значно менше личинок на виховання, вихід маточного молочка зменшується, а у разі використання як корм бджолиного обніжжя, білкові речовини якого йдуть на розвиток гіпофарингіальних залоз, від сім'ї бджіл можна отримувати маточне молочко [5, 10]. За наявності цих компонентів у бджолиному гнізді та навколишньому середовищі (за умов постійного медозбору) бджолина сім'я здатна продукувати маточне молочко на промисловій основі [11].

Виробництво маточного молочка і виготовлення на його основі лікувально-профілактичних засобів, дієтичних композицій і косметичних форм — один із чинників підвищення рентабельності бджільництва [12–15].

Мета досліджень — дослідити біологічний потенціал продукування маточного молочка бджолами в умовах підтримувального та інтенсивного медозборів.

Матеріали і методи досліджень. Виконано дослідження на базі експериментальної пасіки ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» та в умовах кочової пасіки на стандартних бджолиних сім'ях української степової (*Apis mellifera sossimai*) та карпатської (*Apis mellifera carpatica*) порід. Бджолині сім'ї відповідали вимогам стандарту української степової й карпатської порід бджіл, що підтверджено результатами оцінки екстер'єру.

Групи бджолиних сімей для дослідів створено завезенням бджолиних маток з племінного бджологосподарства зони їхнього чистопородного розведення: карпатської породи — з пасіки с. Вучкове (Закарпаття),

українська степова — утримувалася на базі експериментальної пасіки. Догляд за бджолиними сім'ями дослідних груп проводили однаково, згідно з загальноприйнятими методиками [16].

Відбір сімей-вихователюк проводили за такими критеріями: сила сім'ї — 3,0 кг, кормові запаси — 10 кг меду і 2 рамки перги, не менше 7–8 рамок різновікового розплоду, вік бджолоїної матки — 2 роки. Всім бджолиним сім'ям було створено однакові умови для утримання й розвитку. Використовували вулики-лежаки на стандартну рамку 435×300 мм. Виробництво маточного молочка ґрунтувалося на технологічному процесі штучного виведення маток, який переривається через 72 год після прищеплення личинок.

Сім'ї-вихователюки для прийому личинок формували способом неповного осиротіння [17]. Спосіб неповного (часткового) осиротіння бджолоїної сім'ї полягав у тому, що бджолоїну матку ми не ізолювали повністю від сім'ї. Для цього бджолоїну сім'ю ділили навпіл і суцільною діафрагмою, в яку був вмонтований блок ганіманівської решітки, ізолювали матку. Для льоту бджіл-збиральниць нектару й обніжжя залишали відкритим льоток лише у відсіку, де знаходилася бджолоїна матка.

У сформовану за діафрагмою сім'ю-вихователюку в завчасно підготовлені «колодязі» (порожні місця між рамками з різновіковим розплодом і рамками без розплоду) послідовно ставили дві прищеплювальні рамки. На прищеплювальні рамки з 3-ма повздовжніми планками за допомогою розтопленого воску наклеювали 60 штучних воскових мисочок на відстані 3 см одна від одної. Перед прищепленням личинок рамку з мисочками ставили в гніздо сім'ї-вихователюки, щоб бджоли очистили і освоїли мисочки. В підготовану таким чином рамку шпателем переносили личинки віком не старше 24 год. Для отримання личинок попередньо проводили ревізію кількох бджолоїних сімей. Визначали в якій з них є розплід відповідного віку. Щеплення личинок проводили в лабораторії за температури повітря 25–28 °С та відносної його вологості 80–90%. Після прищеплення 2 рамки з личинками переносили до сім'ї-вихователюки. Через день

після прищеплення перевіряли, як сім'ї прийняли личинок, а через 3 доби прищеплювальні рамки з личинками забирали, на їхнє місце ставили інші. З відібраних прищеплювальних рамок з личинками та молочком змітали бджіл, ставили їх у переносний ящик і транспортували в приміщення лабораторії, де гарячим ножом зрізали верхівки маточників майже над рівнем маточного молочка і шпателем видаляли з них личинок. Для відбору бджолоїного маточного молочка з маточників використовували спеціальні скляні лопатки. Відповідно до умов дослідів, закритий і відкритий розплід брали з відсіку з бджолоїною маткою і переносили у сім'ю-вихователюку упродовж усього періоду отримання маточного молочка. На місце забраних рамок ставили відбудовані стільники та стільники зі штучною вощиною.

Тривалість дослідного періоду — 34 дні, під час якого проведено 6 циклів відбору бджолоїного маточного молочка. Всього було прищеплено 720 личинок віком 24 год.

Біометричну обробку даних здійснювали на ПК за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням вбудованих статистичних функцій.

Результати досліджень. Погодні умови, а саме температура повітря і опади, істотно вплинули на прирости контрольного вулика під час наших досліджень. Це наочно видно з графіка (рис. 1), як в період підтримувального медозбору у період з 31 травня до 17 червня, так і в період інтенсивного (головного) медозбору з 18 червня до 5 липня. При випаданні опадів і зниженні температури відбувалося зниження приростів контрольного вулика.

Аналіз графіка приростів контрольного вулика в період підтримувального та головного медозборів неоднозначний. Максимальна кількість принесеного нектару була 23 червня — 1,8 кг, в інші дні — 0,085–1,45 кг, з 25 липня принесення нектару почало зменшуватися і до кінця пасічного сезону припинилося.

Порівнюючи динаміку прийому личинок бджолиними сім'ями за два періоди дослідів, слід зазначити, що прийом личинок за застосування технології формування сімей-вихователюк з неповним осиротінням за підтримувального медозбору (0,085–

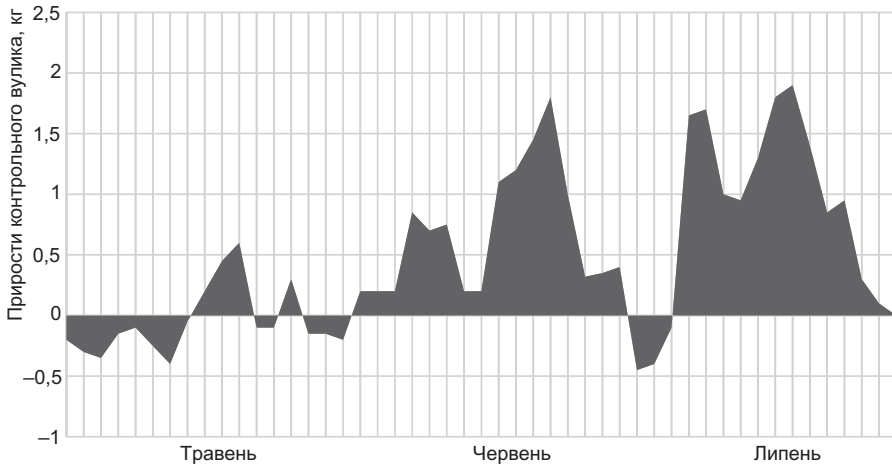


Рис. 1. Показники контрольного вулика в період інтенсивного та підтримувального медозборів

0,75 кг нектару) в середньому був на рівні 43,2 личинки у групі сімей української степової породи і 46,5 личинки в групі сімей карпатської породи.

За інтенсивного медозбору, при надходженні 0,32–1,8 кг нектару, прийом личинок

у групі бджолиних сімей-вихователюк карпатської породи, що продукували маточне молочко, був на рівні 45,8 личинки, української степової породи — 40,8 личинки (табл. 1).

Під час виробничої перевірки проведено ряд досліджень із впливу підтримувального

1. Кількість личинок, прийнятих бджолиними сім'ями-вихователюками за неповного осиротіння (n=10, M±m), шт.

Дата прищеплення личинок	Порода бджіл					
	Українська степова			Карпатська		
	M±m	lim	C _v ,%	M±m	lim	C _v ,%
<i>Підтримувальний медозбір</i>						
31.05	39,7±2,54	28–42	14,5	40,7±5,42*	33–47	21,1
3.06	43,8±3,12	35–48	10,1	50,6±5,53*	39–56	23,5
6.06	46,2±3,10	30–54	42,2	44,9±3,04	30–51	27,4
9.06	44,3±2,04	36–55	28,7	50,4±4,88	43–55	24,2
12.06	43,5±2,47	41–52	9,5	46,7±2,78	25–51	8,2
15.06	41,7±1,72	35–46	15,8	45,5±3,11	36–48	7,1
<i>Інтенсивний медозбір</i>						
17.06	38,8±5,06	24–43	13,9	40,9±2,75**	27–45	13,8
20.06	41,7±3,08	37–56	16,3	54,8±2,18**	38–57	12,5
23.06	42,9±2,23	35–53	12,7	48,9±5,87	35–54	36,5
26.06	40,8±2,45	32–47	18,5	43,7±1,67	36–50	15,7
29.06	40,7±2,43	21–44	17,8	40,6±2,06	30–52	11,4
2.07	39,8±1,57	26–45	11,3	45,9±2,18	37–55	14,4

*P<0,01; **P<0,05 — порівняно з групою бджіл української степової породи.

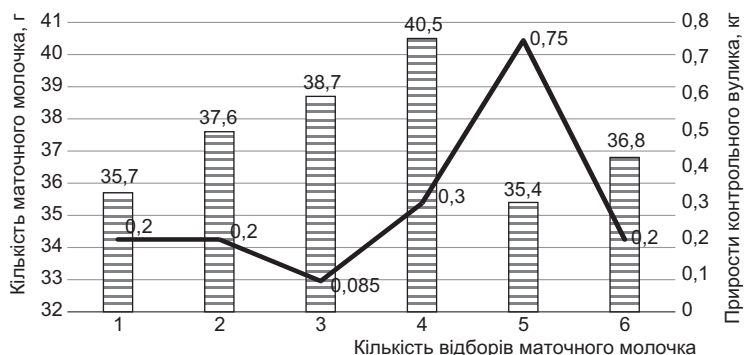


Рис. 2. Продукування маточного молочка бджолами української степової породи за умов підтримувального медозбору (n=10), г: — маточне молочко; — нектар

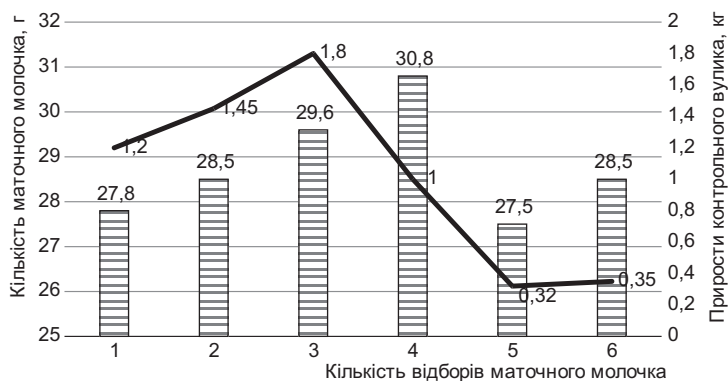


Рис. 3. Продукування маточного молочка бджолами української степової породи за умов інтенсивного медозбору, г, n=10: — маточне молочко; — нектар

та інтенсивного медозбору на продукування бджолами маточного молочка. Кількість зібраного молочка за період досліду (з 31 травня до 5 липня) по групах відрізняється за невеликою різницею. Отримані дані свідчать про те, що за умов підтримувального медозбору від групи бджолиних сімей-вихователюк української породи в середньому отримано всього $37,5 \pm 2,71$ г маточного

молочка, а від групи сімей карпатської породи — $35,4 \pm 1,02$ г (рис. 2).

Деяко іншу ситуацію спостерігали за інтенсивного медозбору: загалом від групи бджолиних сімей-вихователюк української степової породи отримано всього $33,2 \pm 1,01$ г маточного молочка, відповідно від групи сімей карпатської породи — $28,8 \pm 2,71$ г (рис. 3).

2. Динаміка маси маточного молочка в маточниках в умовах різних типів медозборів, мг

Тип медозбору	n	Маса маточного молочка в одному маточнику, мг					
		M±m	min	max	M±m	min	max
Підтримувальний (31 травня – 17 червня)	20	0,245±0,02	0,170	0,260±0,02	0,238	0,164	0,244
Інтенсивний (18 червня – 5 липня)	25	0,230±0,01	0,175	0,248±0,01	0,218	0,115	0,230

Найбільшу кількість маточного молочка в одному маточнику виявлено у період підтримувального медозбору. За інтенсивного медозбору, з принесенням в гніздо нектару, починаючи від 1–1,3 кг і більше, бджоли мобілізувалися на заготівлю вуглеводного корму і спостерігається достовірне зменшення продукування маточного молочка ($P \leq 0,001$) (табл. 2).

Ця різниця пояснюється зменшенням відкладання молочка у маточники та нижчим

прийомом личинок. Дані табл. 2 свідчать, що відмінність між досліджуваними групами за показником наповнюваності маточників маточним молочком є незначною. Поступово, до кінця дослідного періоду бджоли-годувальниці зменшували наповнюваність маточників. Кількість маточного молочка в середньому за період відбору у сімей української степової породи становила 0,237 г і в групі сімей карпатської породи — 0,228 г, що на 3,95 % маточного молочка менше.

Висновки

За умов підтримувального та інтенсивного медозборів установлено, що між надходженням до гнізда бджолоїної сім'ї нектару (показання контрольного вулика) і прийнятими личинками існує зворотний зв'язок. За підтримувального медозбору було виявлено позитивний вплив принесення нектару на прийом личинок у гніздах сімей-виховательок. Під час інтенсивного медозбору виявлено зворотний зв'язок між показаннями контрольного вулика і прийнятими личинками. З принесенням у гніздо нектару, починаючи від 1–1,3 кг

і більше, бджоли мобілизуються на заготівлю вуглеводного корму, за інтенсивного медозбору прийом личинок і продукування маточного молочка зменшуються. В умовах різних типів медозбору для виробництва маточного молочка за способу неповного осиротіння можливе використання бджолиних сімей української степової і карпатської порід. Виявлено незначну перевагу бджолиних сімей української степової породи над бджолиними сім'ями карпатської породи, які за період відбору дали маточного молочка менше на 3,95%.

Mishchenko O.¹, Lytvynenko O.², Afara K.³, Kryvoruchko D.⁴

¹NSC «P.I. Prokopovich Institute of beekeeping», 19, Akademika Zabolotnoho Str., Kyiv, 03143, Ukraine, ²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 16, Polkovnyka Potiekhina Str., Kyiv, 03041, Ukraine; e-mail: ¹honey72@i.ua, ²alesyasandra@ukr.net, ⁴dimokmpx@ukr.net; ORCID: ¹0000-0001-9970-8540, ²0000-0001-6643-2285, ⁴0000-0003-1788-6090

The influence of honey harvest conditions on the production of the royal jelly by queen bees

Goal. To study the biological potential for the production of the royal jelly by bees in the conditions of supportive and intensive honey harvest.

Methods. Laboratory — for the determination of royal jelly mass, zootechnical — for the accounting the number of queen larvae in the bee families, ethological — for the determination of the orientation of bees in the area near the hive hole, and statistical — for biometric processing of experimental data. For the first time in the production of beekeeping products, a comparative analysis of obtaining the royal jelly was made for maintaining an intensive honey harvest. The production of the royal jelly

was based on the technological process of artificial growth of the queens, which is interrupted after 72 hours after grafting larvae. Families for the reception of larvae were formed by a method of incomplete desertion. Incomplete desertion of the bee family meant that the bee queen was not completely isolated from a bee family. For that purpose, the bee family was divided in half with a solid diaphragm with the Hahnemann lattice, which isolated the queen bee. For the flight of the bees-collectors of nectar and bee pollen, only the entrance in the section with the queen bee was left open. In the research process, they applied the method of the use of bee families for producing the royal jelly simultaneously with the collection of nectar and pollen by bees in conditions of relatively small supportive and intensive honey harvest. **Results.** The technological method of formation and use of families-growers during the obtaining the royal jelly, which significantly reduced labor costs and funds for its production has been developed and tested. **Conclusions.** In the conditions of supporting honey harvest, the positive effect of bringing nectar to the reception of larvae in the nests of families was revealed. In various types of honey harvest (maintenance and intensive) for the production of royal jelly using the

method of incomplete desertion, it is possible to use bee families of Ukrainian and Carpathian breeds. It was a slight advantage of the bee families of the Ukrainian steppe breed over the bee families of the

Carpathian breed for the production of royal jelly.

Key words: bee family, bowl, Nicot system, intense honey harvest, supporting honey harvest.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202104-06>

Бібліографія

1. Москалюк І.В., Сакун М.М., Хамід К.О. Аналіз стану галузі бджільництва України, особливості організації охорони праці та удосконалення правил безпеки з бджолами. *ScienceRise*. 2018. № 4. P. 10–13. doi: 10.15587/2313-8416.2018.129317
2. Ковальський Ю.В., Ковальская Л.Н. Особенности разведения карпатских пчел. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2016. № 18 (65). P. 60–64.
3. Kryvda M. Development of apiculture in the Zhytomyr region. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2018. V. 20. № 83. P. 208–211. doi:10.15421/nvlvet8340
4. Kanelis D., Tananaki C., Liolios V. et al. A suggestion for royal jelly specifications / Prijedlog globalnih standarda za matičnu mliječ. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*. 2015. V. 66(4). P. 275–284. doi: 10.1515/aiht2015-66-2651
5. Ahmad S., Campos M., Fratini F. et al. New Insights into the Biological and Pharmaceutical Properties of Royal Jelly. *International J. of Molecular Sciences*. 2020. № 21. P. 1–28. doi:10.3390/ijms21020382
6. Han Hu, Gebreamlak Bezabin, Mao Feng et al. In-depth Proteome of the Hypopharyngeal Glands of Honeybee Workers Reveals Highly Activated Protein and Energy Metabolism in Priming the Secretion of Royal Jelly. *Molecular & Cellular Proteomics*. 2019. V. 18. P. 606–621. doi:10.1074/mcp.RA118.001257
7. Brandorf A.Z., Ivoilova M.M. The influence of environmental factors on the quality standards of royal jelly *Apis mellifera* L. *Agricultural Science Euro-North-East*. 2018. V. 62(1). P. 19–26. doi:10.30766/2072-9081.2018.62.1.19-26
8. Li Jianke. Technology for royal jelly production. *American Bee J*. 2000. V. 140. P. 469–472.
9. Chuan Ma, Licui Zhang, Mao Feng et al. Metabolic profiling unravels the effects of enhanced output and harvesting time on royal jelly quality. *Food Research International*. 2020. V. 139. P. 109974. doi:10.1016/j.foodres.2020.109974
10. Altaye Solomon, Meng Lifeng, Li Jianke. Molecular insights into the enhanced performance of royal jelly secretion by a stock of honeybee (*Apis mellifera ligustica*) selected for increasing royal jelly production. *Apidologie*. 2019. V. 50. P. 436–453. doi:10.1007/s13592-019-00656-1
11. Pudasaini R., Dhital B., Chaudhary S. Nutritional requirement and its role on honeybee: a review. *J. of Agriculture and Natural Resources*. 2020. V. 3. P. 321–334. doi:10.3126/janr.v3i2.32544
12. Lin Y., Zhang M., Wang L. et al. The *in vitro* and *in vivo* wound-healing effects of royal jelly derived from *Apis mellifera* L. during blossom seasons of *Castanea mollissima* Bl. and *Brassica napus* L. in South China exhibited distinct patterns. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2020. V. 20. P. 1–13. doi: 10.1186/s12906-020-03138-5
13. Duran Yasin, Karaboga Ihsan, Polat Fatin et al. Royal jelly attenuates gastric mucosal injury in a rat ethanol-induced gastric injury model. *Molecular Biology Reports*. 2020. V. 47. P. 8867–8879. doi: 10.1007/s11033-020-05939-w
14. Amira M. Ali, Hiroshi Kunugi. Apitherapy for Parkinson's Disease: A Focus on the Effects of Propolis and Royal Jelly. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2020. V. 9. P. 1–38. doi:10.1155/2020/1727142
15. Sabatini A., Marcazzan G., Caboni M. et al. Quality and standardisation of Royal Jelly. *J. of ApiProduct and ApiMedical Science*. 2009. V. 1. P. 1–6. doi:10.3896/IBRA.4.01.1.04
16. Бородачев А.В., Бурмистров А.Н., Касьянов А.И. и др. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве. Рыбное: НИИП. 2006. С. 4–11.
17. Малков В.В., Мартынов А.Г., Назин С.Н. Вывод пчелиных маток: практическое руководство. Рязань: Русское слово, 1994. 103 с.