



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 638.124.428.144.54

© 2020

ВПЛИВ ПІДГОДІВЛІ БДЖІЛ НА ПРОДУКУВАННЯ ВОСКУ

О.А. Міщенко¹, О.М. Литвиненко², Д.І. Криворучко³

²кандидат біологічних наук

³кандидат ветеринарних наук

^{1, 2}ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»

вул. Д. Заболотного, 19, м. Київ, 03680, Україна

³Національний університет біоресурсів і природокористування України

вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

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

Надійшла 1.11.2019

Мета. Вивчити вплив вуглеводного та білкового кормів на продукування воску бджолами української степової й карпатської порід. **Методи.** Лабораторні, біохімічні методи дослідження застосовували для визначення змін вмісту азоту в тканинах бджіл за різних умов досліду, статистичні — виявляли середні величини та їх відхилення, аналітичні — огляд літератури, аналіз результатів досліджень. **Матеріалом** для досліджень були тканини бджіл. У лабораторних умовах зразки бджіл препарували для приготування гомогенатів тканин і проводили біохімічні аналізи проб бджіл на вміст азоту. **Об'єктом** дослідження були медоносні бджоли, стільники, перга, бджолине обніжжя, розплід. Бджолині сім'ї української степової та карпатської порід утримували у типових 20-рамкових вуликах за однакових умов догляду. **Результати.** Отримано експериментальні результати, що ґрунтуються на виявленні закономірностей впливу білкових кормів на продукування воску та на фізіолого-біохімічні показники у тканинах медоносних бджіл. Установлено, що завдяки використанню білкової підгодівлі рівень продукування воску у бджіл зростає. Зокрема, підгодівля бджолиних сімей дослідних груп пергою в поєднанні з медом у весняно-літній період зумовила збільшення продукування воску бджолами української степової та карпатської порід. **Висновки.** Завдяки білковій підгодівлі бджіл рівень продукування воску у них зростає. Зокрема, підгодівля бджолиних сімей дослідних груп порівняно з контролем пергою в поєднанні з медом (1:1) у весняно-літній період зумовила збільшення продукування воску бджолами української степової породи на 0,26 кг (td=2,48) та відповідно на 0,29 кг (td=2,45) у бджіл карпатської породи.

Ключові слова: медоносні бджоли, стільники, перга, бджолине обніжжя, розплід, борошно сої.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-06>

Кормові ресурси бджіл — мед і бджолине обніжжя, що споживають робочі бджоли, а також молоді нельотні бджоли і личинки на окремих стадіях голометаморфозу [1]. За цвітіння медоносів бджоли збирають нектар і переробляють його на мед, додаючи ензими слинних залоз — інвертазу, яка розщеплює цукрозу на простіші речовини — глюкозу та фруктозу [1–4].

Фруктоза забезпечує перебіг процесів метаболізму в тканинах організму бджіл, а глюкоза є невід'ємним енергетичним субстратом у процесі гліколізу в м'язовій тканині та використовується для синтезу глікогену.

Нативні білки бджоли отримують із квіткового пилку — обніжжя. В обніжжі виявлено вуглеводи, альбуміни, 32 амінокислоти, зокрема всі незамінні, жири, насичені та ненасичені жирні кислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи [5]. Негативний вплив зменшення рівня азоту в організмі бджіл, що виникає на тлі дефіциту пилку, супроводжується зниженням вмісту в ньому лізоциму, послабленням функції воскових залоз, низькою життєздатністю особин. Установлено, що при споживанні бджолами лише меду, вони не будують стільників, а у разі використання на корм бджолиного обніжжя, білкові речовини якого йдуть на розвиток воскових залоз, від сім'ї бджіл можна одержувати і віск. Воскові залози бджоли досягають найбільшого розвитку у віці 12–18 днів з дня її народження, найкраще виділення воску відбувається тоді, коли бджоли добре живляться, тобто в період медозбору і вигодовування личинок. Кількість виділеного воску пропорційна надходженню у вулик бджолиного обніжжя. Тому співвідношення обніжжя:віск становить 1:0,57–1,2 за умови забезпечення бджіл вуглеводним кормом.

Підвищення інтенсивності використання медоносних бджіл і отримання від них продукції зумовлює їх виснаження та призводить до аліментарного дефіциту поживних компонентів корму. Істотний вплив на життєдіяльність і продуктивність бджолиних сімей має підгодівля з використанням високопротеїнових додатків [6–11].

Отже, вивчення впливу кормових компонентів у період застосування підгодівлі є актуальним напрямом досліджень, що

забезпечує повноцінне живлення медоносних бджіл.

Мета досліджень — вивчити вплив вуглеводного та білкового кормів на продукування воску бджолами української степової й карпатської порід.

Матеріали і методи досліджень. Лабораторні, біохімічні методи досліджень застосовували для визначення змін вмісту азоту в тканинах бджіл за різних умов досліду, статистичні — виявляли середні величини та їх відхилення, аналітичні — огляд літератури, аналіз результатів досліджень.

Дослідження проводили на базі експериментальної пасіки ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича». Об'єктом дослідження були медоносні бджоли, стільники, перга, бджолине обніжжя, розплід. Бджолині сім'ї української степової та карпатської порід утримували у типових 20-рамкових вуликах за однакових умов догляду.

Дослід 1. Аналіз змін вмісту азоту в організмі бджіл за різних умов досліду. У підготовчий період досліджень середня маса бджолосім'яй-аналогів становила 1 кг. Бджолині відводки сформовано з молоді бджоли на молодих плідних матках. Кількість вуглеводного корму у гніздах сформованих відводків на час досліду коливалась у межах 6 кг. Усього в дослідках було використано 9 відводків.

Матеріалом для досліджень були тканини бджіл. Зразки біологічного матеріалу брали з контрольної та дослідних груп клінічно здорових бджолиних сімей на початку та наприкінці досліду. З кожної сім'ї відібрано 100 бджіл. У лабораторних умовах зразки бджіл препарували для приготування гомогенатів тканин і проводили біохімічні аналізи проб бджіл на вміст азоту (метод К'ельдаля).

Дослід 2. Пошук підгодівлі для підвищення продукування воску бджолами. Компоненти підгодівлі: чиста перга, отримана з пергових стільників способом заморожування -17°C , мед, цукровий сироп 60%-ї концентрації (у співвідношенні: буряковий цукор:вода — 3:2), борошно з бобів сої натуральної, бджолине обніжжя. Період дослідження — з III декади червня до I декади серпня. Інтервал підгодівлі — 7 дб.

1. Уміст загального азоту у тканинах організму бджіл ($M \pm m$, $n=10$)

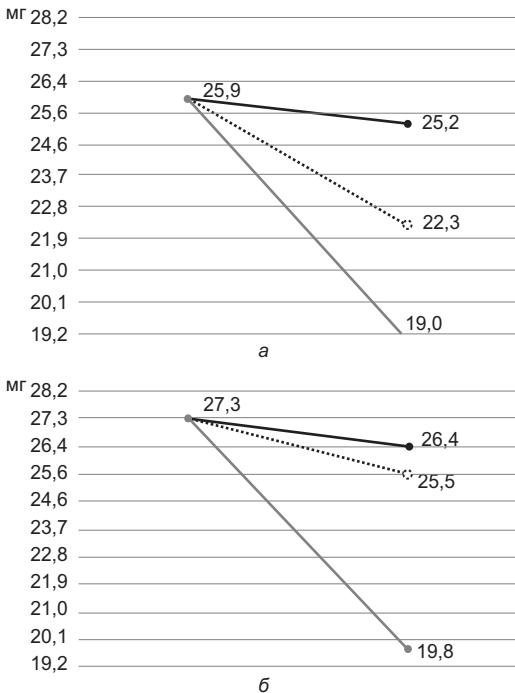
Показник	Уміст загального азоту, мг					
	Українська степова порода			Карпатська порода		
	Початок досліді	Кінець досліді	%	Початок досліді	Кінець досліді	%
Продукування воску та будівництво стільників (I група)	27,3±0,35 (для усіх груп)	19,8±0,25	27,47	25,9±0,21 (для усіх груп)	19,0±0,23	26,64
Продукування воску та годівля розплоду (личинки) (II група)		25,5±0,32	6,59		22,3±0,23	13,89
Не продукувала віск, не годувала личинок (III група, контрольна)		26,4±0,34	3,29		25,2±0,28	2,70

Форми і дози внесення підгодівлі — у вигляді канді. Пергу змішували додаванням такої самої кількості меду; борошно сої змішували додаванням 0,2 кг 60%-го цукрового сиропу та 0,2 кг бджолиного обніжжя до одержання тіста пластичної, однорідної

консистенції, яке викладали у прозорі пластмасові контейнери, попередньо зробивши кілька отворів для доступу бджіл, і розміщували над гніздом на рамки з бджолами. Бджоли I групи отримували суміш перги з медом, II групи — суміш борошна сої з цукровим сиропом і бджолиним обніжжям по 0,2 кг/бджолосім'ю/тиждень. Бджоли III контрольної групи отримували чистий цукровий сироп по 0,2 кг/бджолосім'ю/тиждень. Періодично через 7 днів проводили облік нововідбудованих стільників на рамках розміром 435×300 мм, вирізували та зважували стільники з будівельних рамок.

Результати досліджень. Спочатку було проаналізовано біохімічні зміни в організмі бджіл під час продукування воску. Такий аналіз дає змогу виявити, які речовини лімітують виділення воску (табл. 1).

Аналізуючи результати проведених досліджень, виявлено тенденцію до зменшення вмісту азоту в тканинах бджіл української степової і карпатської порід I дослідної групи порівняно до показників контролю. Зокрема, якщо без виділення воску і годівлі личинок уміст азоту в тканинах бджіл української степової породи зменшився на 3,29%, карпатської — на 2,7%, при продукуванні воску та годівлі личинок — відповідно на 6,59 і 13,89% ($P \leq 0,01$), то при продукуванні воску та будівництві стільників наприкінці досліді уміст азоту в бджіл української степової породи зменшився на 27,47% та карпатської — на 26,64% ($P \leq 0,001$) (рисунок, а, б).



Динаміка азоту у тканинах бджіл: а — карпатської породи; б — української степової породи

2. Розвиток і воскова продуктивність бджолиних сімей ($M \pm m$, $n=9$)

Показник	Дослід: перга + мед	Дослід: соєве борошно + бджолине обніжжя	Контроль	td
<i>Українська степова порода</i>				
Сила, кількість вуличок	15,43±0,68	15,38±0,68	15,45±0,68	–
Розплід, тис. комірок	10,82±1,40	10,78±1,39	10,18±1,31	–
Відбудовано стільників, шт.	14,07±1,27	13,55±1,23	10,48±0,96	2,93
Воскопродуктивність, кг	1,01±0,09	0,97±0,08	0,75±0,06	2,48
Одержано воску з будівельних рамок, кг	0,38±0,08	0,37±0,07	0,30±0,06	–
<i>Карпатська порода</i>				
Сила, кількість вуличок	18,82±0,83	18,50±0,78	17,19±0,75	–
Розплід, тис. комірок	13,73±1,85	13,51±1,74	12,65±1,63	–
Відбудовано стільників, шт.	16,21±1,32	14,78±1,27	12,05±0,98	1,58
Воскопродуктивність, кг	1,16±0,10	1,06±0,08	0,87±0,05	2,45
Одержано воску з будівельних рамок, кг	0,48±0,09	0,48±0,07	0,25±0,04	–

Отже, за посиленого продукування воску та будівництва стільників бджолам не вистачає білка, який потрапляє до гнізда у вигляді бджолиного обніжжя, тому вони витрачають значну кількість білка свого організму. При продукуванні воску та будівництві стільників за період дослідження у бджіл української степової породи вміст азоту зменшився на 27,47%, карпатської — на 26,64% ($P \leq 0,001$).

Для нормального перебігу метаболічних процесів бджіл їхній організм має отримувати повноцінні корми. Енергетичні речовини надходять з моноцукрами, в основному вільною формою глюкози і фруктози, що містяться в зрілому меду майже в однакових співвідношеннях, а пластичні речовини — з протеїнами перги, забезпечуючи надходження до організму протеїнів, незамінних амінокислот, оскільки перга — єдине джерело білкового корму

для бджіл. Досліджено вплив ефективної підгодівлі способом згодовування бджолам суміші меду з пергою та борошна з бобів сої з бджолиним обніжжям для збільшення продукування воску.

Аналіз результатів проведених досліджень свідчить про те, що воскопродуктивність бджолиних сімей дослідних груп української степової породи (табл. 2) була вищою, ніж у сімей контрольної групи, на 0,26 кг при підгодівлі сумішшю перги з медом та на 0,22 кг при підгодівлі борошном сої з бджолиним обніжжям. Різниця між групами достовірна ($td=2,48$).

Виявлено збільшення продукування воску у бджіл карпатської породи (див. табл. 2). Різниця між групами становить 0,29 кг при підгодівлі сумішшю перги з медом та 0,19 кг при підгодівлі борошном сої з бджолиним обніжжям. Різниця між групами достовірна ($td=2,45$).

Висновки

Завдяки білковій підгодівлі бджіл рівень продукування воску у них зростає. Зокрема, підгодівля бджолиних сімей дослідних груп порівняно з контролем пергою в поєднанні з медом (1:1)

у весняно-літній період зумовила збільшення продукування воску бджолами української степової породи на 0,26 кг ($td=2,48$) та відповідно на 0,29 кг ($td=2,45$) у бджіл карпатської породи.

Mishchenko O.¹, Lytvynenko O.², Kryvoruchko D.³
¹, ²NSC «Institute of Beekeeping named after P.I. Prokopovych», 19 Zabolotnoho Str., Kyiv, 03680, Ukraine, ³National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroiv Oborony Str. Kyiv, 03041, Ukraine; e-mail: ¹honey72@i.ua, ²alesyasandra@ukr.net, ³dimokmpx@ukr.net

The effect of feeding bees for the production of wax

Goal. To study the effect of carbohydrate and protein feed for the production of wax by bees of Ukrainian steppe and Carpathian breeds. **Methods.** Laboratory biochemical tests were used to evaluate changes in the content of nitrogen in the tissues of bees under different conditions of the experiment, statistical — has shown the average values and their deviations, analytical — review of the literature, analysis of research results. As study material they used tissues of bees. In the laboratory the samples of bees were dissected for the preparation of homogenate tissues and further biochemical analysis of the samples of bees as to the content of nitrogen. The object of the study was the honey bee, honeycomb, pollen, bee pollen, brood. Bee

colonies of the Ukrainian steppe and Carpathian breeds were kept in typical 20-frames hives under the same conditions of care. **Results.** Experimental results based on the identification of regularities of the influence of protein feed in the production of wax and on physiological-and-biochemical indicators in the tissues of honeybees. It is established that through the use of protein feeding the level of production of wax from bees increases. In particular, the feeding of bee families of experimental groups with the pollen combined with honey in the spring-summer period led to an increase in the production of wax by bees of Ukrainian steppe and Carpathian breeds. **Conclusions.** Due to the protein feeding of bees, the level of production of wax in them increases. In particular, the feeding of bee families of experimental groups (in comparison with the control) with pollen combined with honey (1:1) in the spring-summer period led to an increase in the production of wax by bees of Ukrainian steppe breed on 0.26 kg (td=2,48) and, respectively, on 0.29 kg (td=2,45) by bees of Carpathian breed.

Key words: honey bees, honeycomb, pollen, bee pollen, brood, soy flour.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-06>

Бібліографія

1. Броварський В.Д., Бріндза Я., Величко С.М. Етологія бджіл при формуванні запасів білкового корму: зб. наук. праць Словацького аграрного університету «Агробіорізноманіття для покращання харчування, здоров'я і якості життя». Нітра, 2015. Ч. 1. С. 65–68.
2. Vit P., Pulcini P. Diastase and invertase activities in Meliponini and Trigonini honeys from Venezuela. *J. of Apicultural Research*. 1996. V. 35 (2). P. 57–62. doi: 10.1080/00218839.1996.11100913
3. Lichtenberg-Kraag B. Evidence for correlation between invertase activity and sucrose content during the ripening process of honey. *J. of Apicultural Research*. 2014. V. 53(3). P. 364–373. doi: 10.3896/IBRA.1.53.3.03
4. Haydak M.H. Honey bee nutrition. *Annual Review of Entomology*. 1970. V. 15(1). P. 143–156. doi: 10.1146/annurev.en.15.010170.001043
5. Di Pasquale G., Alaux C., Le Conte Y. et al. Variations in the availability of pollen resources affect honey bee health. *PLoS One*. 2016. V. 11(9). P. e0162818–15. doi: 10.1371/journal.pone.0162818
6. Lamontagne-Drolet M., Samson-Robert O., Giovenazzo P., Fournier V. The Impacts of Two Protein Supplements on Commercial Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Colonies. *J. of Apicultural Research*. 2019. V. 58(5). P. 800–813. doi: 10.1080/00218839.2019.1644938
7. 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.). *J. of Insect Physiology*. 2010. V. 56(9). P. 1184–1191. doi: 10.1016/j.jinsphys.2010.03.017
8. 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 J. of Veterinary and Animal Sciences*. 2016. V. 40(4). P. 468–475. doi: 10.3906/vet-1507-28
9. Brodschneider R., Crailsheim K. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*. 2010. V. 41(3). P. 278–294. doi: 10.1051/apido/2010012
10. Броварський В.Д., Бріндза Я., Отченашко В.В. та ін. Методика дослідної справи у бджільництві. Київ: Видавничий дім «Вінніченко», 2017. 166 с.
11. Дружб'як А.Й. Особливості перебігу зимівлі бджіл. *Бджоляр*. 2015. № 1. С. 19–23.