

УДК 638.124.4

© 2014

*Є.В. Руденко,**член-кореспондент НААН,  
доктор  
ветеринарних  
наук**І.Г. Калініна**Інститут  
тваринництва  
НААН*

## **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ В ПЕРІОД ПИЛКОНОСНОГО СЕЗОНУ**

**Мета.** Дослідити якість бджолиного обніжжя за фізико-хімічними показниками у період цвітіння різних пилконосів і встановити середню потрібну норму сирого протеїну, сирого жиру для бджолиних родин. **Методи.** Відбирали зразки бджолиного обніжжя поліфлорного пилку за допомогою універсальних передльоткових пилковловлювачів. **Результати.** Установлено основні закономірності зв'язків, що впливають на продуктивність і розвиток бджолиної сім'ї. Виявлено динаміку основних фізико-хімічних показників обніжжя залежно від періоду збору. Вивчено закономірності впливу хімічного складу пилку на розвиток бджолиних сімей. **Висновки.** Найбільш збагачене білками бджолине обніжжя було наприкінці весни та на початку літа, жирами — навесні.

**Ключові слова:** бджоли, бджолине обніжжя, розвиток бджолиних сімей, фізико-хімічні показники, якість бджолиного обніжжя.

Обніжжя — це пилко рослин, до якого бджоли додають деяку кількість нектару або меду та секрету слинних залоз. Із цієї маси вони формують грудочки, які за кольором відповідають кольору пилкових зерен залежно від їх ботанічного походження [1, 4].

Бджолине обніжжя за ботанічним походженням поділяється на монофлорне (однорідне) та поліфлорне (неоднорідне), що відрізняється і за зовнішнім виглядом. Бджолине обніжжя має складний набір поживних і біологічно активних речовин, які впливають на розвиток, силу, продуктивність сім'ї та фізіологічні процеси в організмі бджіл. Для нормального розвитку їх організм має бути забезпечений достатньою кількістю білків, жирів, вуглеводів і біологічно активними речовинами, одержуваними з кормами [2, 3]. Для бджолиної сім'ї джерело вуглеводів — нектар, а всі інші поживні речовини бджоли добувають з рослинного пилку. У ньому знайдено понад 250 компонентів. У бджолиному обніжжі міститься в середньому сухої речовини 70–80%, білків — 7–40, ліпідів — 1–20, сахарози — 2–7 та зольних елементів — 1–7% [5–7]. Такі широкі коливання пояснюються різним ботанічним складом обніжжя, умовами під час його збирання та зберігання. Суміші обніжжя,

зібрані в різних регіонах, відрізняються за своїм хімічним складом. Хімічний склад обніжжя з одних і тих самих видів рослин, які ростуть у різних кліматичних і геохімічних зонах, також відрізняється. Поліфлорний пилко здатний найкраще задовольняти потреби бджолиної сім'ї в різних речовинах, сполуках і забезпечувати їх нормальний ріст і розвиток [8–11].

Дослідження якості пилку потрібне ще й з таких міркувань: є значні зональні і сезонні відмінності у видовому складі, кількості та якості обніжжя. Реалізація спадкових можливостей бджолиної сім'ї залежить від харчування: бджоли різних порід неоднаково реагують на сформовані кормові запаси і через це нерівноцінно використовують їх для вирощування розплоду, збільшення сили сім'ї, а також накопичення меду. Тому знання про ресурси пилку і зміни його якості протягом року для кожного регіону необхідні [12].

Оскільки протягом сезону бджоли приносять пилко з різних рослин, природно, що вміст речовин у цьому кормі різний [13, 15].

**Мета роботи** — дослідити якість бджолиного обніжжя за фізико-хімічними показниками у період цвітіння різних пилконосів з квітня по серпень протягом 2008–2010 рр. і встановити середню норму потреб сирого протеїну,

сирого жиру для бджолиних родин Лісостепу східного регіону України.

**Матеріали і методи досліджень.** Для виконання цього завдання відбирали зразки бджолиного обніжжя поліфлорного пилку на приватній пасіці В.М. Моїсєєнка в Харківській обл. Вовчанського р-ну протягом пилконосного сезону 3-х років. Бджолине обніжжя відбирали щодня з 5 до 20 год, крім дощових днів. Для відбору обніжжя використовували універсальні передльоткові пилкоуловлювачі, розроблені і виготовлені за технологією В.М. Моїсєєнка. Зібране поліфлорне обніжжя сушили за температури 40°C до вологості 9–10%, зберігали за 0–6°C до проведення аналізу.

Для фізико-хімічної характеристики поліфлорного пилку як корму для бджіл упродовж

сезону 2008 р. було відібрано 45 середніх проб; у 2009 р. — 34 проби; у 2010 р. — 57 проб. Потім 136 зразків поліфлорного пилку подрібнювали на млинку «Пірует» протягом 5 хв, руйнуючи оболонку бджолиного обніжжя до 1–1,5 меш. У відібраних зразках визначали фізико-хімічні показники: вміст сухої речовини (СР), сирого жиру (СЖ), сирого протеїну (СП) за ДСТУ 3127–95 [6]. Уміст СР досліджували методом висушування зразка до постійної маси за температури 105°C; СП — за методикою Кельдаля; СЖ — за методом Сокслета [6]. Дослідження виконано на базі Випробувального Центру Інституту тваринництва НААН (лабораторія якості кормів та продуктів тваринного походження), акредитованого за ДСТУ ISO/IES 17025–2006. Отримані

**Динаміка вмісту сирого протеїну бджолиного обніжжя у різні декади 2008–2010 рр. у перерахунку на абсолютно суху речовину,  $M \pm m (n \geq 3) / \text{min} - \text{max}$**

Строки відбирання зразків і декади		№ декади протягом сезону	Сирий протеїн, %		
			2008 р.	2009 р.	2010 р.
Квітень	II	I		<u>31.34±1.18</u> 29,30–33,40	
	III	II	<u>20.92±0.74</u> 19,48–22,96	<u>32.47±0.38</u> 32,09–32,84	
Травень	I	III	<u>25.10±0.32</u> 24,78–25,41	<u>24.74±0.12</u> 24,51–24,97	<u>25.87±1.02</u> 23,96–27,47
	II	IV	<u>24.47±0.98</u> 22,52–25,49	<u>23.49±1.41</u> 22,07–24,90	<u>25.64±1.09</u> 23,23–27,94
	III	V	<u>27.91±1.97</u> 23,01–31,38	<u>28.39±2.23</u> 22,31–31,85	<u>27.0±0.46</u> 25,59–28,24
Червень	I	VI	<u>30.56±0.73</u> 29,47–31,94	<u>33.24±0.10</u> 33,04–33,44	<u>27.61±0.78</u> 25,67–31,09
	II	VII	<u>28.19±1.27</u> 26,38–30,63	<u>29.21±0.96</u> 28,17–31,12	<u>27.15±0.91</u> 22,81–29,84
	III	VIII	<u>21.17±3.24</u> 14,72–24,95	<u>25.79±2.86</u> 22,93–28,64	<u>25.07±2.00</u> 17,39–29,99
Липень	I	IX	<u>23.32±1.29</u> 21,79–25,89	<u>21.07±1.76</u> 19,31–22,83	<u>20.52±0.24</u> 20,09–21,11
	II	X	<u>22.46±0.12</u> 22,21–22,78	<u>21.42±0.71</u> 20,03–22,34	<u>20.31±0.73</u> 17,55–21,37
	III	XI	<u>22.54±0.38</u> 22,06–23,30	<u>19.95±0.52</u> 18,76–21,05	<u>18.0±0.55</u> 16,72–20,17
Серпень	I	XII	<u>23.66±0.36</u> 23,26–24,37	<u>19.18±0.38</u> 18,80–19,55	<u>22.41±0.50</u> 21,68–23,85
	II	XIII	<u>20.66±1.33</u> 16,99–22,90	<u>19.74±0.94</u> 18,80–20,67	<u>21.59±0.42</u> 20,91–22,71
	III	XIV	<u>18.05±0.70</u> 16,73–19,11	<u>20.83±0.11</u> 20,61–20,99	<u>18.27±0.88</u> 17,39–19,14

результати перераховано на абсолютно суху речовину та статистично оброблено.

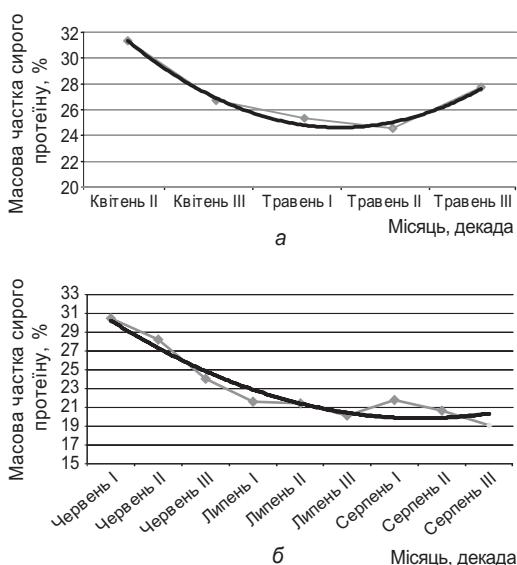
**Результати досліджень.** Поживна цінність обніжжя, як продукту, визначається насамперед умістом у ньому протеїну. Нестача білка негативно впливає на бджолину родину як навесні, так і восени: *по-перше*, вирощується дуже мала кількість бджіл, що різко обмежує розвиток бджолиних родин загалом; *по-друге*, вирощування розплоду за рахунок власного білка бджіл-годувальниць знижує масу їх тіла і вміст нітрогену в організмі, а також значно знижує тривалість життя; *по-третє*, у тілі молодих бджіл, вирощених за нестачі білкового корму, міститься менше білка, ніж вирощених у нормальних умовах. Здатність цих бджіл вирощувати розплід вкрай низька.

Визначено фізико-хімічні показники бджолиного обніжжя (таблиця).

Аналіз отриманих даних свідчить, що у 2008 р. обніжжя бджоли почали збирати лише у III декаді квітня і середнє значення концентрації СП становило  $20,92 \pm 0,74\%$ . У 2009 р. найвищу середню концентрацію СП в обніжжі становив у квітні у II та III декадах —  $31,34 \pm 1,18$  і  $32,47 \pm 0,3\%$ . У 2010 р. обніжжя бджоли зовсім не збирали через негоду. У I декаді травня у 2008–2010 рр. концентрація СП не дуже змінювалась і становила  $25,10 \pm 0,32\%$ ;  $24,74 \pm 0,12$ ;  $25,87 \pm 1,02\%$ , відповідно. У II декаді цього самого місяця концентрація СП істотно не змінювалась і становила  $24,47 \pm 0,98\%$ ;  $23,49 \pm 1,41$  і  $25,64 \pm 1,09\%$ . З III декади травня спостерігалось підвищення середніх концентрацій СП —  $27,91 \pm 1,97\%$ ;  $28,39 \pm 2,23$  і  $27,00 \pm 0,46\%$ .

Максимальне підвищення рівня СП у бджолиному обніжжі припадало на I декаду червня усіх 3-х років і становило  $30,56 \pm 0,73\%$ ;  $33,24 \pm 0,10$  і  $27,61 \pm 0,78\%$ . З II декади червня до кінця серпня середня концентрація СП зібраного обніжжя поступово знижувалась. У період 2008 р. уміст СП в обніжжі зменшувався від  $28,19 \pm 1,27$  до  $18,05 \pm 0,70\%$ ; у 2009 р. — від  $29,21 \pm 0,96$  до  $20,83 \pm 0,11\%$ ; у 2010 р. — від  $27,15 \pm 0,91$  до  $18,27 \pm 0,88\%$ .

Отже, максимальну середню концентрацію СП у бджолиному обніжжі навесні за 2008–2010 рр. спостерігали у II декаді квітня (рис. 1, а), яка становила 31,34%. Потім концентрація поступово знижувалась до II декади травня, яка коливалась у межах  $23,49 \pm 1,41$ – $25,64 \pm 1,09\%$  (див. табл. 1) і її мінімальне середнє значення становило 24,61%. У III декаді травня середня концентрація СП підвищувалась у межах



**Рис. 1.** Динаміка зміни масової частки сирого протеїну бджолиного обніжжя у 2008–2010 рр.: а — навесні; б — влітку

$27,0 \pm 0,46$ – $28,39 \pm 2,23\%$ .

Побудовано поліноміальну лінію тренду (апроксимації і згладжування), яка дає змогу корегувати концентрації сирого протеїну для нормального розвитку бджолиних родин у східному регіоні України навесні. Виведено регресійне рівняння, за допомогою якого можна розрахувати потрібні концентрації СП для годівлі бджіл навесні:

$$y = 1,165x^2 - 7,921x + 38,084 \text{ при } R^2 = 0,9783,$$

де  $y$  — масова частка сирого протеїну, %;  $x$  — декади протягом сезону;  $R$  — величина достовірності.

Влітку максимальну середню концентрацію СП у бджолиному обніжжі спостерігали у I декаді червня, яка коливалась в межах  $27,61 \pm 0,78$ – $33,24 \pm 0,10\%$  ( $P \geq 0,95$ ), підвищене середнє значення —  $30,47\%$  (рис. 1, б). Таку тенденцію виявлено в цей період протягом 3-х років.

Протягом наступних літніх декад пилконосного сезону середня концентрація СП у бджолиному обніжжі поступово знижувалась до I декади серпня і становила 21,66% та коливалась у межах  $19,74 \pm 0,94$ – $21,59 \pm 0,42\%$  ( $P \geq 0,95$ ) (див. таблицю).

У наступні декади серпня за 3 роки коливання середніх показників СП були незначними — у межах  $18,05 \pm 0,70$ – $21,59 \pm 0,42\%$  ( $P \geq 0,95$ ).

Побудовано поліноміальну лінію тренду,

яка дає змогу корегувати концентрації сирого протеїну для нормального розвитку бджолиних родин улітку. Виведено регресійне рівняння, за допомогою якого можна розрахувати потрібні концентрації СП для годівлі бджіл улітку в східному регіоні України:

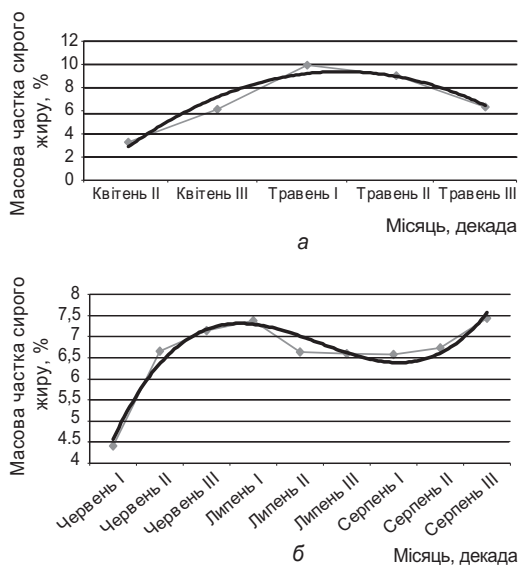
$$y=0,2422x^2-3,659x+33,662 \text{ при } R^2=0,9256.$$

Уміст СЖ, який є джерелом енергії для бджіл, у 2008 р. змінювався хвилеподібно: з III декади квітня по III декаду червня середня концентрація СЖ поступово знижувалась з  $8,11 \pm 1,19$  до  $3,92 \pm 0,08\%$ , потім зростала у I декаді липня до  $6,13 \pm 0,71$  та знову поступово знижувалась протягом 5-ти декад до  $4,80 \pm 0,06\%$ . У I та II декадах квітня 2009 р. середня концентрація СЖ становила  $3,28 \pm 0,42-4,21 \pm 0,14\%$ . Значне підвищення середньої концентрації СЖ бджолиного обніжжя припадало на I декаду травня і становило  $9,69 \pm 0,10\%$ . Потім середня концентрація СЖ бджолиного обніжжя протягом 3-х декад знижувалась до  $4,33 \pm 0,10\%$ . Максимальне підвищення середньої концентрації спостерігали у III декаді червня —  $11,19 \pm 0,80\%$ . Протягом подальших 6-ти декад коливання середньої концентрації СЖ бджолиного обніжжя були незначними — у межах  $8,46 \pm 0,17-10,84 \pm 0,47\%$ . У 2010 р. найвищу концентрацію СЖ виявили у I та II декадах травня —  $12,55 \pm 0,52$  та  $13,34 \pm 0,99\%$ , найнижчу — у I декаді червня —  $4,64 \pm 0,73\%$ . З II декади червня по I декаду серпня середня концентрація СЖ бджолиного обніжжя поступово знижувалась від  $8,42 \pm 0,67$  до  $4,80 \pm 0,13\%$ , а останні 2 декади серпня незначно підвищувалась від  $5,07 \pm 0,20$  до  $6,67 \pm 0,21\%$ .

Отже, мінімальну середню концентрацію СЖ у бджолиному обніжжі навесні спостерігали у II декаді квітня —  $3,28\%$  (рис. 2, а). Поступово зростала середня концентрація СЖ до I декади травня, яка коливалась у межах  $7,56 \pm 0,30-13,34 \pm 0,99\%$  ( $P \geq 0,95$ ) і максимально в середньому становила  $9,93\%$ .

Наступні 2 декади травня мали знижену середню концентрацію СЖ і становили  $9,03$  і  $6,30\%$ . Показники коливались у межах  $5,07 \pm 1,03-13,34 \pm 0,99\%$  ( $P \geq 0,95$ ).

Побудована поліноміальна лінія тренду (апроксимації і згладжування), яка дає змогу корегувати концентрації СЖ у бджолиному обніжжі для нормального розвитку бджолиних родин навесні. Виведено регресійне рівняння, яке дає змогу розрахувати потрібні концентрації СЖ для годівлі бджіл навесні в східному регіоні України:



**Рис. 2. Динаміка зміни масової частки сирого жиру в бджолиному обніжжі у 2008–2010 рр.: а — навесні; б — влітку**

$$y=-1,135x^2+7,701x-3,678 \text{ при } R^2=0,937,$$

де  $y$  — масова частка сирого жиру, %;  $x$  — декади протягом сезону;  $R$  — величина достовірності.

Поступове підвищення середньої концентрації СЖ у бджолиному обніжжі в літній період (рис. 2, б) спостерігали з I декади червня по I декаду липня, яке коливалось в межах  $3,92 \pm 0,08-11,19 \pm 0,80\%$  і становило  $4,40-7,37\%$ .

З II декади липня до I декади серпня за період 2008–2010 рр. виявлено незначне коливання середніх показників СЖ, які становили:  $6,64\%$ ;  $6,60$  та  $6,57\%$ . Воно було в межах  $4,80 \pm 0,06-9,59 \pm 0,13\%$  ( $P \geq 0,95$ ).

З II декади серпня й до кінця місяця спостерігали підвищення середніх показників СЖ —  $6,74$  та  $7,44\%$ . Вони були у межах  $4,80 \pm 0,06-10,84 \pm 0,47\%$  ( $P \geq 0,95$ ).

Побудована поліноміальна лінія тренду (апроксимації і згладжування), яка дає змогу корегувати концентрації СЖ у бджолиному обніжжі для нормального розвитку бджолиних родин улітку. Виведено регресійне рівняння, яке дає змогу розрахувати потрібні концентрації СЖ для годівлі бджіл улітку в східному регіоні України:

$$y=0,0475x^3-0,7722x^2+3,7709x+1,5233 \text{ при } R^2=0,9482.$$

## Висновки

Бджолине обніжжя має різну динаміку вмісту сирого протеїну та сирого жиру, сезонні відмінності та відрізняється за роками. Найбільш збагачене білками бджолине обніжжя було наприкінці весни та на початку

літа, жирами — навесні (на початку травня). Період найінтенсивнішого росту бджолиних сімей збігається з інтенсивним приносом пилку з високим рівнем сирого протеїну і сирого жиру.

## Бібліографія

1. Аветисян Г.А. Разведение и содержание пчел/Г.А. Аветисян. — М.: Колос, 1983. — С. 53.
2. Билаш Г.Д. Обеспечение пчелиных семей кормом. Календарь пчеловода/Г.Д. Билаш, Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев. — М.: Нива России, 1998. — С. 78.
3. Брюханенко А.Н. Новый успех в кормлении пчел молоком/А.Н. Брюханенко//Пчеловодство. — 1952. — № 4. — С. 24.
4. Виноградова Т.В. Направленное воспитание пчелиных семей/Т.В. Виноградова, М.Н. Виноградов. — М.: Сельхозгиз, 1953. — С. 99.
5. Ганаев А.И. Нужна ли перга во время зимовки/А.И. Ганаев//Пчеловодство. — 1959. — № 8. — С. 28.
6. ДСТУ 3127–95 Обніжжя бджолине (пилко квітковий) і його суміші.
7. Жеребкин М.В. Влияние белкового корма на глоточные железы пчел/М.В. Жеребкин//Пчеловодство. — 1962. — № 1. — С. 38.
8. Жеребкин М.В. Количество белка и жира в теле пчелы/М.В. Жеребкин//Пчеловодство. — 1963. — № 11. — С. 34.
9. Кайяс А. Пыльца, сбор, свойства, применение/А. Кайяс. — Румыния, Бухарест: Апимондия, 1975. — С. 11.
10. Лебедев В.Н. Оптимизация кормления пчелиных семей в течение года/В.Н. Лебедев, Н.Г. Билаш. — М.: Центр научно-технической информации, пропаганды и рекламы, 1994. — С. 3.
11. Луво Ж. Научные и практические вопросы кормления пчел/Ж. Луво. — Австралия, Аделаида, 1977. — 367 с. — (XXVI Международный конгресс по пчеловодству).
12. Луво Ж. Новые решения вопросов кормления пчел/Ж. Луво. — М.: Апиакта, 1978. — № 2. — С. 49–53.
13. Наборе Р. Влияние весенней подкормки пыльцевым заменителем на пчелиные семьи/Р. Наборе//American bee j. — 2000. — № 4. — С. 322.
14. Подоба Е.Г. Влияние подкормок на жизнедеятельность пчелиной семьи/Е.Г. Подоба//Пчеловодство. — 1955. — № 4. — С. 4.
15. Руденко Є.В. Біологічні препарати стимулюють розвиток бджолосімей/Є.В. Руденко, С.І. Немкова, І.Г. Маслій//Пасіка. — 1996. — № 7. — С. 26.

Надійшла 25.03.2014.