

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРГИ РІЗНОГО БОТАНІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

*Л. О. Адамчук, кандидат сільськогосподарських наук  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України  
Я. Бріндза, професор,  
директор Інституту охорони біорізноманіття  
та біологічної безпеки Словацький аграрний університет  
у м. Нітра  
Т. І. Білоцерківець, науковий співробітник  
Української лабораторії якості  
і безпеки продукції АПК України*

**Анотація.** Проведено ідентифікацію ботанічного складу перги, одержаної від медоносних бджіл української породи в умовах Лісостепу України. Визначено, що рівні за силою сім'ї бджіл заготовлюють пергу різного ботанічного походження, знаходячись в однакових медозбірних і природно-кліматичних умовах. Досліджено кількісний вміст білка у свіжовідібраній перзі різного ботанічного походження. Встановлено, що перга із вмістом 43 % пилку *Brassica napus* L. містить на 8 % більше білка, ніж інші досліджені види.

**Ключові слова:** перга, ідентифікація, пилкові зерна, білок.

Поживні та лікувально-профілактичні властивості перги зумовлюють збільшення попиту на цей вид продукції [5]. Пергу, або бджолиний хліб, бджоли заготовлюють для виготовлення білкового корму [11], тому якість і кількість білкових речовин у перзі відіграють провідну роль у забезпеченні бджолиного розплоду необхідними поживними речовинами. Вчені дослідили біохімічні процеси у перзі за різних умов обробки та тривалого зберігання [3]. Описано етологію бджіл при заготівлі білкових кормів [2, 4].

Однак, недостатньо вивченими є питання біохімічного складу перги різного ботанічного походження. Відомо, що бджоли формують гранули перги шляхом утрамбовування обніжок у комірочки [4]. У цьому разі, обніжка, а у наступному й перга, може містити зерна різних видів рослин. Це спричинює різноманіття ботанічного та біохімічного складу перги.

**Мета досліджень** – визначення кількісного вмісту білка у перзі різного ботанічного походження.

Для досягнення поставленої мети визначили завдання дослідження: відібрати від бджолиних сімей зразки перги та ідентифікувати їх; визначити вміст білка у перзі різного ботанічного походження за її висушування за температури +40 °С.

**Матеріали та методика досліджень.** Відбір перги здійснювали від 5 здорових сильних (16 вуличок) бджолиних сімей, які мали по 8

стілників із розплодом. Стільники з пергою виймали з гнізд 7, 10, 13 червня 2015 р. Для відбирання проби зі стільників вирізали 5 шматочків розміром 5x5 см. Об'єднану пробу формували таким чином: зрізали воскові кришечки (за їх наявності) та видавлювали пергу у чистий сухий посуд, перемішували. Середню пробу відбирали методом квадратів [7].

Дослідження проб перги проводили в умовах Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК. Для візуального визначення якості перги користувалися методами згідно з ДСТУ 7074:2009 «Перга. Технічні умови» [7].

Ідентифікацію ботанічного походження здійснювали за методикою пилкового аналізу перги, розробленою співробітниками кафедри бджільництва ім. В. А. Нестерводського у 2013 році [1]. Ідентифікацію пилкових зерен здійснювали за їх зовнішніми морфологічними ознаками, використовуючи класифікатор пилкових зерен [1].

Вміст білка у перзі досліджували користуючись методом визначення масової частки сирого протеїну, що ґрунтується на кількісному уловлюванні кислотою аміаку після гідролізу органічних речовин [6].

Масову частку сирого протеїну ( $X_2, \%$ ), на абсолютно суху речовину обчислювали за формулою:

$$X_2 = 6,25 \times \frac{V \times K \times 0,14 \times 10^{-3} 100_1 \times 100_2 \times 100_3}{m \times (100 - W) \times 10},$$

де  $V$  – об'єм розчину сірчаної кислоти концентрації 0,01 моль/дм<sup>3</sup>, витрачений на титрування, см<sup>3</sup>;

$K$  – поправочний коефіцієнт до титру розчину сірчаної кислоти концентрації 0,01 моль/дм<sup>3</sup>;

$m$  – маса наважки перги, г;

$W$  – масова частка води в перзі, %;

$100_3$  – загальний об'єм розчину, в якому розчинена наважка, см<sup>3</sup>;

$10$  – кількість досліджуваного розчину, см<sup>3</sup>;

$\frac{100_2}{m \times (100 - W)}$  – перерахунок на абсолютно суху речовину;

$0,14; 10^{-3}; 6,25$  – сталі коефіцієнти.

Статистичний аналіз результатів випробовувань проводили за оцінкою точності методів, відповідно до вимог ISO 5725-1 та ISO 5725-6 [8, 9].

**Результати досліджень.** Визначили, що досліджувана перга має вигляд м'яких, рихлих грудочок різного кольору – від жовтого до жовто-коричневого; має кисло-солодкий смак із гіркотою, притаманний для перги; характерний пилково-медовий аромат. Ознаки плісняви – відсутні. Це свідчить про відповідність досліджуваних зразків вимогам ДСТУ 7074:2009 «Перга. Технічні умови».

Для подальших випробовувань визначали ботанічне походження перги. Для цього, спочатку гранули перги сортували за кольором на 3 групи – жовті, брудно-жовті та жовто-коричневі (табл. 1).

## 1. Наявність різних видів перги у бджолиних сім'ях (n=5)

Колір перги	Бджолина сім'я				
	1	2	3	4	5
Жовтий, %	30	65	25	-	45
Брудно-жовтий, %	70	-	45	70	55
Жовто-коричневий, %	-	35	30	30	-

Визначили, що впродовж дослідного періоду рівні за силою, кількістю кормів та розплоду, бджолині сім'ї заготовлювали неоднакову кількість різної за походженням перги. Водночас, усі види відібраної перги зустрічалися лише в одній бджолиній сім'ї. Слід зазначити, що жовто-коричневу пергу відібрали лише від трьох сімей 30–35 % від загальної кількості. Брудно-жовту пергу виявили у чотирьох сім'ях, де вона знаходилась переважала над іншими видами – 45–70% від загальної кількості. Зважаючи, на те, що бджолині сім'ї знаходилися в однакових медозбірних умовах, ймовірно, що на заготівлю бджолами перги з того чи іншого виду рослин впливали не враховані нами зовнішні чинники чи особливості розвитку сімей.

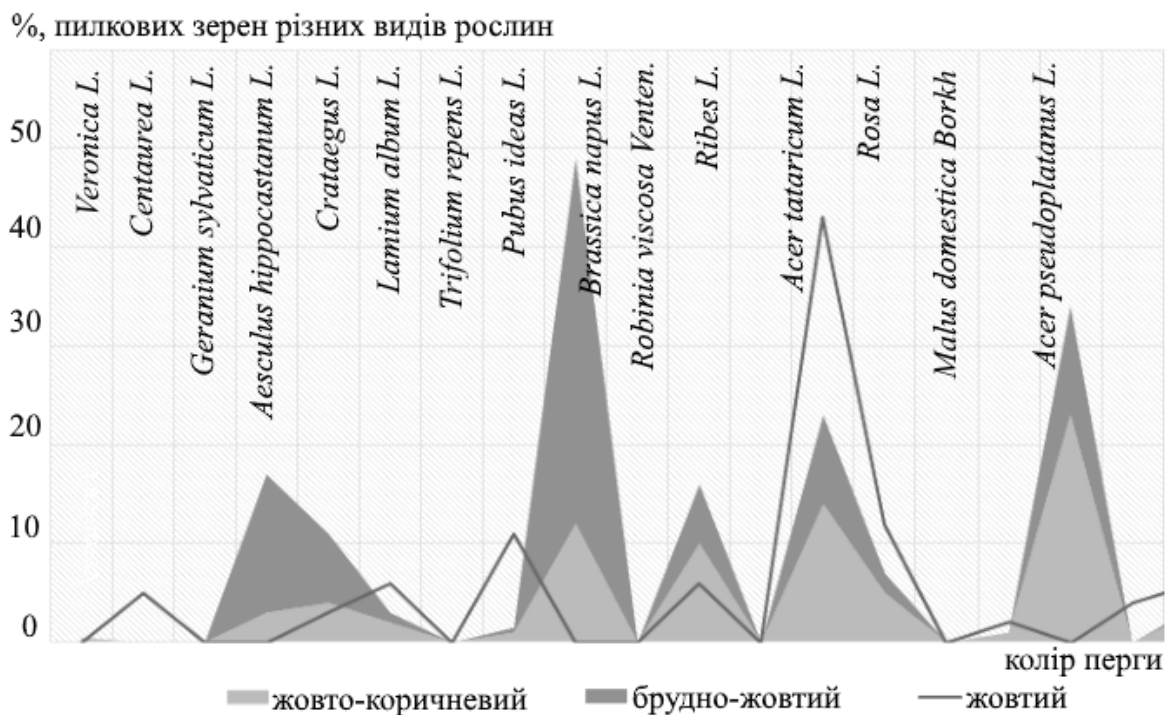
У результаті пилкового аналізу зразків перги, встановили її ботанічне походження (табл. 2).

## 2. Ботанічне походження перги (n=2)

Ботанічна назва рослини	Наявність пилкових зерен рослин у перзі різного кольору, %		
	жовтий	брудно-жовтий	жовто-коричневий
Вероніка ( <i>Veronica</i> L.)	2	0,5	-
Волошка ( <i>Centaurea</i> L.)	-	0,5	-
Герань лісова ( <i>Geranium sylvaticum</i> L.)	5	-	-
Гіркокаштан звичайний ( <i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	-	3	14
Глід ( <i>Crataegus</i> L.)	3	4	7
Глуха кропива біла ( <i>Lamium album</i> L.)	6	2	1
Груша ( <i>Pyrus</i> L.)	11	1	0,5
Конюшина біла ( <i>Trifolium repens</i> L.)	-	12	37
Малина звичайна ( <i>Pubus ideas</i> L.)	6	10	6
Ріпак ( <i>Brassica napus</i> L.)	43	14	9
Робінія клейка ( <i>Robinia viscosa</i> Venten.)	12	5	2
Смородина ( <i>Ribes</i> L.)	2	1	-
Чорноклен ( <i>Acer tataricum</i> L.)	-	23	11
Шипшина ( <i>Rosa</i> L.)	4	-	-
Яблуна садова ( <i>Malus domestica</i> Borkh)	6	3	0,5
Явір ( <i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	-	21	12

Завдяки ідентифікації пилкових зерен у перзі, виявили гаметофіти 16 видів рослин, з них трав'янистих – 6 (*Veronica L.*, *Centaurea L.*, *Geranium sylvaticum L.*, *Lamium album L.*, *Trifolium repens L.*, *Brassica napus L.*), чагарникових – 5 (*Ribes L.*, *Acer tataricum L.*, *Crataegus L.*, *Pubus ideas L.*, *Rosa L.*), деревних – 7 (*Aesculus hippocastanum L.*, *Pyrus L.*, *Malus domestica Borkh*, *Robinia viscosa Venten*, *Acer pseudoplatanus L.*). Однак, пилковий склад перги значно відрізнявся. Так, у перзі жовтого і жовто-коричневого кольору вдалося ідентифікувати лише 11 видів рослин. У брудно-жовтій перзі знайшли пилки 14 видів рослин.

Графічне відображення вмісту пилку рослин у перзі різного кольору наочно демонструє значні відмінності ботанічного складу продукту (див. рисунок).



**Вміст у перзі пилкових зерен різних видів рослин**

Як видно з рисунка, пилки деяких рослин кількісно переважали інші. Так, пилкові зерна ріпаку, конюшини, чорноклену та явору були ідентифіковані у перзі у межах від 9 до 43 %. Однак, визначили наявність пилку, який займав незначну частку серед інших. До таких належать пилкові зерна вероники, волошки та смородини. Вони були у межах від 0,5 до 2 %.

Ймовірно, такі результати зумовлені інтенсивністю виділення рослиною пилку та нектару. Так, у процесі формування обніжжя, у грудочку потрапляє пилка тих квітів, на яких найбільше працює комаха. Відомо, що медоносні бджоли більш охоче відвідують високопродуктивні рослини [10]. Проте, різноманіття пилкових зерен у перзі ще може бути зумовлене відстанню до джерела корму, кліматичними чинниками чи біохімічним складом квіткового пилку.

Наступним етапом роботи було визначення кількості білка у досліджуваній перзі (табл. 3).

### 3. Вміст білка у перзі (n=2)

Колір перги	На натуральну вологість, %	На суху речовину, %	Вологість, %
Жовтий	21,07 ± 0,63	24,47 ± 0,63	13,91 ± 0,02
Брудно-жовтий	19,50 ± 0,09	22,55 ± 0,09	13,51 ± 0,01
Жовто-коричневий	19,58 ± 0,08	22,54 ± 0,08	13,13 ± 0,00

З'ясували, що перга, відібрана в один період від рівних за силою та забезпеченістю кормами бджолиних сімей, відрізняється за вмістом білка. Так, перга жовтого кольору містила на 7,8 % і 7,9 % більше білка, ніж брудно-жовта та жовто-коричнева, відповідно. Якщо повернутися до результатів визначення ботанічного походження перги (табл. 2), то можемо припустити, що підвищений вміст білка міг бути спричинений наявністю складової пилку ріпака (*Brassica napus* L.) у кількості 43 %. Імовірно, пилок цієї рослини містить велику кількість білка, порівняно з іншими. Однак, це питання потребує подальших глибоких досліджень.

### Висновки

Рівні за силою сім'ї медоносних бджіл української породи заготовлюють пергу різного ботанічного походження, знаходячись в однакових медозбірних і природно-кліматичних умовах Лісостепу України.

Перга, одержана у червні в умовах лісостепової зони України, містить від 19 до 21 % білка на натуральну вологість та від 22 до 24 % – на суху речовину. Перга із вмістом 43 % пилку ріпаку (*Brassica napus* L.) містить на 8 % більше білка, ніж інша, що містить пилкові зерна згаданої рослини у кількості від 9 до 14 %.

### Список літератури

1. Adamchuk Leonora. Rationale and development of pollen classifier / Leonora Adamchuk // Beyond the hive: beekeeping and global challenges: oral presentation abstracts and poster list XXXXIII International Apicultural Congress Apimondia, 29 September – 04 October 2013, Kyiv, 2013. – P. 245–246.
2. Адамчук Л. О. Етологія бджіл-пилкозбиральниць на різних типах суцвіть / Л. О. Адамчук // Зб. наукових праць. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Кам'янець-Подільський, 2013. – Вип. 21. – С. 3–5.
3. Броварський В. Д. Біохімічні процеси в перзі за різних умов обробки та тривалого зберігання / В. Д. Броварський, Я. Бріндза, А. Й. Колесник, С. М. Величко // Матеріали Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Вода і здоров'я людини», Ужгород : Патент. – 2013. – С. 232–235.
4. Броварський В. Д. Етологія бджіл при формуванні запасів білкового корму / В. Д. Броварський, Я. Бріндза, С. М. Величко // Зб. наук. праць Словацького аграрного університету «Агробіорізноманіття для покращання харчування, здоров'я і якості життя». – Нітра, 2015. – Ч.1. – С. 65–68.
5. Броварський В. Д. Промислова технологія одержання перги / [В. Д. Броварський, Ян Бріндза, В. М. Величко та ін.]. – К., 2015. – 22 с.
6. ГОСТ 31776:2012 Перга. Технические условия. – [Дата введення 01-07-2013] – М. : Стандартиформ, 2013. – 16 с. – (Межгосударственный стандарт).

7. ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови. – [Чинний від 01-01-2011]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 12 с. – (Національні стандарти України).
8. ДСТУ ГОСТ ISO 5725-1:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 1. Основні положення та визначення (ГОСТ ISO 5725-1-2003, IDT). – [Чинний від 01-07-2006]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 25 с. – (Міждержавні стандарти).
9. ДСТУ ГОСТ ISO 5725-6:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Ч. 6. Використання значень точності на практиці (ГОСТ ISO 5725-6-2003, IDT). – [Чинний від 01-07-2006] – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 46 с. – (Міждержавні стандарти).
10. Левченко И. А. Передача информации о координатах источника корма пчелы медоносной / И. А. Левченко. – К. : Наукова думка, 1976. – 252 с.
11. Таранов Г. Ф. Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 160 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРГИ РАЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

***Л. А. Адамчук, Я. Бриндза, Т. И. Белоцерковец***

**Аннотация.** *Проведена идентификация ботанического состава перги, полученной от медоносных пчел украинской породы, в условиях Лесостепи Украины. Определено, что равные по силе семьи пчел заготавливают пергу различного ботанического происхождения находясь в одинаковых медосборных и природно-климатических условиях. Исследовано количественное содержание белка в свежесобранной перге различного ботанического происхождения. Установлено, что перга с содержанием 43% пыльцы *Brassica napus L.* содержит на 8 % больше белка, чем другие исследованные виды.*

**Ключевые слова:** *перга, идентификация, пыльцевые зерна, белок.*

## **RESEARCH OF THE BEE BREADS DIFFERENT BOTANICAL ORIGIN**

***L. Adamchuk, J. Brindza, T. Bilotserkivets***

**Annotation.** *An identification of the botanical composition beebread received from Ukrainian honey bee species under steppes of Ukraine. Determined that the level of the strength of the family of bees harvest ambrosia different botanical origin being in the same honey harvesting and natural-climatic conditions. Investigated quantitative protein content in fresh sampled beebread different botanical origin. Established that ambrosia containing 43 % saw *Brassica napus L.* contains 8% more protein than other species investigated.*

**Key words:** *bee bread, identification, pollen grains, protein.*