УДК 638.32:631.521

БРОВАРСЬКИЙ В.Д., д-р с.–г. наук, профессор
e-mail: vbrovarskiy@ukr.net
ТКАЧЕНКО О.П., аспірант,
e-mail: tkachenko_olena17@ukr.net
Національний університет біоресурсів і природокористування України

МОРФОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТА ВИДОВИЙ СКЛАД ПЕРГИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено морфологічну структуру гранул перги за різними фракціями видового походження обніжжя та періоду сезону. Встановлено, що в першій половині весняно–літнього періоду поведінка робочих бджіл характеризується активною флороміграцією при заготівлі пилку. Найменшою інтенсивністю до флороміграції бджоли схильні влітку за наявності продуктивного медозбору. Виявлено, що розміщення фракцій різного кольору у вигляді мармуровості характерно при закладанні перги весною та другій половині літа. На початку літа бджоли закладають пергу слоями.

Ключові слова: *перга, бджолине обніжжя, робочі бджоли, флороміграція*

Вступ. Медоносні бджоли впродовж весняно-літнього періоду формують у своїх гніздах запаси перги проявляючи різну флороміграційну активність. Доведено [1–7], що за малопродуктивного медозбору вони одночасно відвідують від 3 і більше, а за продуктивного – переважно декілька видів рослин. Така поведінка сприяє урізноманітненню складу кормів за поживними речовинами, дає можливість бджолам регулювати процеси живлення.

Зважаючи на флороміграційну активність бджіл ботанічний склад перги залежатиме від співвідношення пилку різних видів рослин, який може потрапляти не лише з обніжжям, але й з медом, яким бджоли заливають в процесі консервації. Все це й зумовлює різноманіття ботанічного складу перги і відповідно її поживність.

Мета досліджень провести аналіз видового складу перги Лісостепової зони України одержаної в різні періоди весняно-літнього сезону.

Матеріали і методи досліджень. Для досягнення мети визначили завдання досліджень: відібрати від бджолиних сімей зразки перги в різні періоди пасічного сезону (весна, перша і друга половина літа); відпрепарувати і згрупувати фрагменти перги за зовнішніми відмінностями; провести ідентифікацію ботанічного складу продукту за пилковими зернами; визначити кількісний склад пилку у свіжо відібраній перзі різного ботанічного походження.

Упродовж сезону від сімей трьох пасік різних областей (м. Миргород, Полтавська обл.; Голосіївська навчально-дослідна пасіка НУБіП України /зона кочівлі – Рокитнянський район, Київська обл./; смт. Врадіївка, Миколаївська обл.) відбирали зразки перги шляхом вирізання ділянок стільників, де бджоли зосереджували цей корм [8, 9]. Відбір проб здійснювали тричі: весною у період цвітіння кульбаби і плодових, влітку друга половина червня місяця та із завершенням медозбору із соняшника. Зразки зберігали у холодильнику, а потім із комірок видаляли гранули перги.

Від кожного отриманого зразка (згідно з ДСТУ 7074-2009 Перга. Технічні умови) відбирали 10 гранул перги і визначали їх масу на торсійних вагах ВТ–500 [9]. За допомогою препарувальних ентомологічних голок розділяли кожну гранулу на окремі фрагменти ідентичні за кольором. Однотипні фрагменти також зважували за допомогою цих же ваг.

Для ідентифікації видового походження пилкових зерен однотипні за кольором фрагменти розтирали пестиком у чистій, сухій ступці, перемішували [8]. У хімічному стакані зважували 1 г одержаного порошку з точністю до 0,01 г, додавали 5 см3 дистильованої води, перемішували скляною паличкою та залишали на 15 хв. Розчин пилкових зерен переносили в епіндорфи та центрифугували зі швидкістю 2500-3000 об/хв впродовж 15 хв. Після центрифугування рідину зливали, а з осаду брали краплю і наносили її на предметне стекло. Залишали для підсихання на 2 год. Суспензію пилкових зерен фіксували 10 % розчином спиртового фуксину та накладали покривне стекло. Кожний зразок досліджували під мікроскопом Laboval (фірма Karl Zeiss) за збільшення 1600 раз (ок.: 16 × об.: 100).

Ідентифікацію ботанічної приналежності пилкових зерен здійснювали за їх зовнішніми морфологічними ознаками [5, 8]. Після чого, їх порівнювали із зразками використовуючи он-лайн дата-базу пилкових зерен рослин Європи «European Pollen Database», яка доступна на ресурсі http://www.europeanpollendatabase.net/ [10].

Результати досліджень та їх обговорення. Ідентифікуючи ботанічне походження гематофітів, які виявляли у препаратах підготовлених із однотипних за кольором фрагментів перги до уваги не брали поодинокі пилкові зерна тих видів рослин, що не відносилися до ентомофільних. Завдяки ідентифікації пилкових зерен досліджених у препаратах, які були підготовлені з однотипних за кольором фрагментів перги одержаної з гнізд бджолиних сімей у другій половині травня виявлено гаметофіти 11 видів рослин, з них – Taraxacum officinale L.; Crataegus sanguinea Pall.; Symphytum officinale L.; Onobrychis viciafolia L.; Acer pseudoplatanus L.; Ribes L.; Acer tataricum L.; Rubus ideas L.; Aesculus hippocastanum L.; Pyrus L.; Malus domestica Borkh.

За кольоровою гамою пилкові зерна цих рослин різні від білого до брудно-червоного. До світлих фракцій перги (жовтий колір) входив пилок Onobrychis viciafolia L., Malus domestica Borkh, Acer pseudoplatanus L., брудно-жовтих – Taraxacum officinale L., Crataegus sanguinea Pall., Rubus ideas L., Ribes L., а всі інші види формували коричневі відтінки (табл. 1).

Таблиця 1

Середня маса гранул і фракцій перги різного кольору заготовленої бджолами весною, n=10

Показник	Одиниця виміру	Характеристика перги за масою і фракціями гранул
Маса гранули перги	мг	211,7±3,93
Маса фракції жовтого кольору	мг	77,2±6,90
	% до маси гранули	36,5
Маса фракції брудно-жовтого кольору	мг	113,7±8,73
	% до маси гранули	53,7
Маса фракції жовто-коричневого кольору	мг	20,8±6,69
	% до маси гранули	9,8

Встановлено, що середня маса гранули перги одержаної із стільників у весняний період становила 211,7 мг. За фракціями різного кольору кожна гранула відрізнялась. В одних було більше фракцій пилку світлих відтінків, а в інших – темніших. Якоїсь послідовності у розміщенні шарів гематофітів того чи іншого кольору у гранулах перги не було. У кожній з гранул однотипні фракції пилку залягали на різних рівнях. Це вказує, що бджоли в процесі заготівлі пилку відвідують весною різні види рослин. Однак кожна окремо взята бджола, яка збирає пилок працює на одному, конкретному видові рослин. Завдячуючи цьому до обніжки, яку вона формує потрапляє пилок здебільшого одного виду рослин. Виключенням є попадання невеликої кількості гематофітів інших видів рослин із волосяних покривів екзоскелету бджіл. Пилок іншого

видового походження може потрапляти до обніжжя у процесі заготівлі корму, коли бджоли переорієнтовуються з одного до іншого виду рослин. Крім того в процесі закладання запасів перги бджоли скидають і утрамбовують у комірках обніжку отриману з тих видів рослин на яких вони працюють. Виконуючи операції пов'язані з ущільненням обніжжя пилок, що затримався на екзоскелеті бджіл опадає на поверхню раніше закладеного корму. Не є виключенням, що в зонах контактування обніжок пилок різних видів рослин за ущільнення прилипає до поверхні сусіднього шару.

У відібраних пробах гранул перги було найбільше виявлено фракцій пилку брудно-жовтого кольору – 53,7% або 113,7 мг. Дещо менший відсоток мали фракції жовтого кольору – 36,5%. Найменшу кількість у перзі виявлено гематофітів, які входили до жовто-коричневої фракції – 9,8% (табл. 1).

Виявлені нами розбіжності в кількості різних за кольором фракцій пилку не варто сприймати як догму, оскільки, скоріш за все, їх співвідношення може змінюватись залежно від площ і різновидів рослин у зонах льотно-збиральної роботи бджіл. Крім того етологія бджіл у заготівлі кормів може змінюватися за впливу погодних умов чи інших факторів. Наприклад, з підвищенням або, навпаки, зниженням температури навколишнього середовища, зміною вологості повітря, атмосферним тиском одні види рослин можуть призупиняти продукування нектару, а інші – посилювати. У таких випадках бджоли будуть заготовляти більше пилку з квітів тих рослин, які інтенсивніше виділяють нектар.

Дослідивши видовий склад перги одержаної від бджолиних сімей у першій половині літа нами було встановлено наступне. У дослідних зразках виявлено наявність гематофітів таких рослин: Veronica L.; Geranium sylvaticum L.; Thymus serpyllum L.; Fagopyrum esculentum L.; Lamium album L.; Trifolium repens L.; Salvia pratensis L.; Onobrychis viciafolia L. У фрагментах гранул перги жовтого кольору були присутні пилкові зерна вероніки, сальвії та еспарцету. Встановлено, що гематофіти герані, гречки посівної становили основу видового складу перги у фракціях брудно-жовтого кольору. Відповідно у фракціях гранул перги жовто-коричневого кольору ідентифікували пилкові зерна тьмяну, яснотки білої і конюшини білої. Всього у гранулах перги отриманої від сімей у першій половині літа за ботанічним походженням визначено вісім різновидів гематофітів. Можна вважати, що основними джерелами білкового корму для бджіл у зоні Лісостепу у першій половині літа є трав'яниста рослинність вище зазначених видів.

Середня маса гранул перги, яку відібрали у першій половині літа (табл. 2) була на 3,4 мг або 1,6% важчою на відміну від закладеної бджолами весною. Проте ця різниця не суттєва, розбіжності за масою гранул могли бути пов'язані з діаметром і висотою комірок, а можливо й масою пилку тих чи інших видів рослин, вмістом у перзі вуглеводів тощо.

Таблиця 2

Середня маса гранул і фракцій перги різного кольору заготовленої бджолами у першій половині літа, n=10

Показник	Одиниця виміру	Характеристика перги за масою і фракціями гранул
Маса гранули перги	мг	215,1±2,90
Маса фракції жовтого кольору	мг	44,2±7,14
	% до маси гранули	20,5
Маса фракції брудно-жовтого кольору	мг	107,7±9,16
	% до маси гранули	50,1
Маса фракції жовто-коричневого кольору	мг	63,2±7,30
	% до маси гранули	29,4

Фракції перги за кольоровою гамою та видовим складом у досліджених пробах розподілялись наступним чином. Середня маса гранул перги становила 215,1 мг, де на частку фракції жовтого кольору припадало 20,5 %, брудно-жовтого – 50,1 і жовто-коричневого – 29,4 %. За видовим складом гаметофітів у фракції жовтого кольору ідентифіковано пилкові зерна вероніки, сальвії, еспарцету, а брудно-жовтого – герані та гречки посівної. Пилок тьмяну, яснотки білої та конюшини білої було нами ідентифіковано у фракціях жовто-коричневого кольору. Необхідно також зазначити й інший розподіл фракцій у досліджуваних гранулах перги. Фракції різного кольору в перзі, яку відбирали з гнізд сімей весною, розподілялись у гранулах хаотично (мармурова структура), що вказує на значну інтенсивність флороміграції бджіл на період заготівлі білкового корму. Навпаки, гранули відібрані в першій половині літа мали більш рівномірний розподіл фракцій. У частини гранул ми не знаходили фракцій того чи іншого кольору, а інших, навпаки, їх виявляли. При чому ці фракції мали вигляд окремих прошарків у гранулах.

Виявлена особливість розподілу різнокольорових фракцій корму свідчить, що бджоли збирали пилок із квітів тих чи інших видів рослин з певною періодичністю у часі. Тобто у першій половині дня вони приносили до гнізд і складали в комірки стільників обніжжя, наприклад, одних видів рослин, а в другій – інших. Отже за специфікою розміщення шарів пилку у гранулах перги можна здійснювати аналіз особливостей льотно-збиральної діяльності бджіл впродовж дня чи певного періоду.

Таким чином, приймаючи до уваги одержані нами результати з досліджень структури гранул свідчить не лише про неоднорідність видового складу перги за гаметофітами, але й про відмінності етології бджіл у процесі заготівлі білкового корму в різні періоди медозбірного сезону.

У другій половині літа видове різноманіття використання бджолами медоносних рослин у зонах розміщення пасічних точків змінилося. Бджоли переважно заготовляли пилок із квітів тих рослин, які мали вищу медову

продуктивність і займали більші площі. У цих зразках перги виявили пилкові зерна чотирьох видів рослин: Carduus pycnocephalus L., Centaurea L., Helianthus L. і Cichorium L.. За кількісним складом різних фракцій у гранулах цієї перги можна судити виходячи із отриманих даних, які наведено в табл. 3.

За середньою масою гранули перги, які бджоли сформували в другій половині літа були найважчі. Їх маса становила 216,1 мг, що порівняно до весняного збору перевищувало зазначений показник майже на 2,1%, а другого обліку – майже на 0,5%.

Таблиця 3

Середня маса гранул і фракцій перги різного кольору заготовленої бджолами у другій половині літа, n=10

Показник	Одиниця виміру	Характеристика перги за масою і фракціями гранул
Маса гранули перги	мг	216,1±2,83
Маса фракції жовтого кольору	мг	120,8±5,58
	% до маси гранули	55,9
Маса фракції брудно-жовтого кольору	мг	7,6±1,87
	% до маси гранули	3,5
Маса фракції жовто-коричневого кольору	мг	87,7±6,52
	% до маси гранули	40,6

Встановлено, що найбільшу частку у гранулах перги займала жовта фракція – 55,9%. За фактичними цифрами середня маса перги жовтого кольору у гранулах досягала 120,8 мг. Ідентифікація видового походження гематофітів показало, що в ній знаходяться пилкові зерна соняшника. Найменшу частку в гранулах перги мала фракція брудно-жовтого кольору – 7,6 мг або 3,5%. У цій фракції нами виявлено пилок двох видів рослин – чортополоху і цикорію. Частки перги жовто-коричневого кольору займали в гранулах 40,6%, а їх середня маса становила 87,7 мг. Зазначена фракція містила пилок волошки польової.

Цікавим з нашого погляду є особливість розміщення фракцій у гранулах перги – шар жовтого кольору в них займав ділянку від середини до верхньої частини гранул. Що стосується інших двох фракцій, то тут чіткого розшарування між ними не було. У більшості випадків ці фракції нагадували мармуровість розподілу, що мала місце в перзі весняного збору.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Узагальнюючи результати досліджень структури перги та її видового походження можна дійти такого висновку. За поліфлорного медозбору у першій половині весняно-літнього періоду (Лісостепова зона України), бджоли заготовляють білковий корм відвідуючи більше десяти різних видів рослин. Обніжжя бджоли закладають у комірки без будь-якої видової послідовності, а тому залягання в гранулах перги фракцій різного кольору має мармуровий вигляд. Співвідношення цих фракцій варіює залежно від площ, видового співвідношення і продуктивності рослин у зоні льотної діяльності бджіл.

У першій половині літа, за підвищення рівня нектаро- і пилкової продуктивності рослин, які квітують у цей період, заготівля пилку має більш виражену монофлорність. Однак така послідовність заготівлі пилку змінюється в продовж дня, що і призводить до пошарового розміщення різних фракцій білкового корму у гранулах. Зазначена особливість формування запасів білкового корму ймовірно пов'язана із різними періодами виділення нектару тими чи іншими видами рослин упродовж дня.

У другій половині літа, залежно від періоду настання продуктивного медозбору із соняшника, бджоли у процесі льотно-збиральної роботи із заготівлі пилку відзначаються різною флоромігрaцією. За незначного рівня надходження нектару вони відвідують 3-4 види рослин, формують білкові запаси з мармуровим розміщенням фракцій гаметофітів різного ботанічного походження. У процесі продуктивного медозбору – бджоли заготовляють пилок із одного виду рослини, який закладають у комірки суцільним шаром.

У перспективі подальші дослідження формування запасів перги можуть бути реалізовані при удосконаленні систем утримання сімей, методів оцінки кормових ресурсів, поглибленні теоретичних знань із біології життєдіяльності бджіл.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

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. Лазарєва Л.М., Постоєнко В.О., Штангрет Л.М. Пилковий аналіз меду з різних регіонів України. *Тваринництво України.* 2017. № 3–4. С.26–29.
3. Лебедев В.П., Иренкова Н.В., Лебедев В.И. Поведение пчел при сборе и использовании корма *Пчеловодство.* 2001. № 7. С. 22-24.
4. Полищук В.П. Сбор цветочной пыльцы пчелиными семьями при разных условиях взятка. *В сб.: Пчеловодство*. 1973. Вып. 9. С. 45-49.
5. Боднарчук Л.І., Соломаха Т.Д., Ілляш А.М. Атлас медоносних рослин України. Київ: Урожай, 1993. 270 с.
6. Včeli obnôžkový peľ / V. Brovarskyi, J. Brindza J. a kolektiv. Kyjv–Nitra: FOP I.S. Maidachenko, 2010. 290s.
7. Brindza Ján Pollen and bee pollen of some plant species / J. Brindza, V. Brovarskyi et al. Київ: Корсунь-Шевченківський видавничий дім «Всесвіт», 2013. 137 с.
8. Методика дослідної справи у бджільництві. / В.Д. Броварський та ін. Київ: Видавничий дім «Вінніченко», 2017. 166с.
9. ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови. [Чинний від 01-01-2011]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 12 с. (Національні стандарти України).
10. PalDat Palynological Database an online publication on recent pollen. Електронний ресурс веб-сайт URL: http://www.europeanpollendatabase.net

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ВИДОВОЙ СОСТАВ ПЕРГИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ /Броварский В., Ткаченко Е.

Исследовано морфологическую структуру гранул перги за разными фракциями видового происхождения обножки и периода сезона. Установлено, что в первой половине весенне-летнего периода поведение рабочих пчел характеризуется активной флоромиграциею при заготовке пыльцы. Наименьшей интенсивностью до флоромиграции пчелы склонны летом при наличии продуктивного медосбора. Выявлено, что размещение фракций разного цвета в виде мраморности характерно при закладке перги весной и второй половине лета. В начале лета пчелы закладывают пергу слоями.

Ключевые слова: *перга, пчелиная обножка, рабочие пчелы, флоромиграция*

SUMMARY

MORPHOLOGICAL ESTIMATION AND SPECIES COMPOSITION OF THE BEEBREAD OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE /Brovarskiy V., Tkachenko E.

Introduction. *Floremigraphic behavior of bees affects beebread nutrition. The study of the botanical origin of beebread hematophytes under different conditions of honey collection contributes to the development of knowledge on nutrition biology of bees, as well as the improvement of colony retention and production systems.*

The goal of the work *to carry out an analysis of the species composition of the beebread forest-steppe zone of Ukraine obtained at different periods of the spring-summer season.*

Materials and methods of research. *The experiments used conventional methods of research: zootechnical, ethological, morphological, biometric. From bee colonies of the three apiaries located in different areas of the forest-steppe Ukraine received beebread of samples during the season, the granules of which were investigated according to the structure of the placement of fractions of different colors, their mass and identification of the species origin of pollen grains.*

Results of research and discussion. *In the beebread received in May, gametophytes of 11 species of plants were detected. The average mass of granules was 211,7 mg. In them, the same type of pollutant fractions lay on different levels. This indicates that the bees in the process of harvesting the pollen in spring have high floramigration behavior. In this beebread, the largest fraction of dirt-yellow dust is found – 53,7% or 113,7 mg. A slightly smaller percentage had a yellow fraction of 36,5%. The smallest number of hematophytes in the beebread, was found, which were in the yellow-brown fraction - 9,8%.*

In experimental samples of beebread obtained in the first half of the summer hematophytes of eight species of plants were detected. The average weight of beebread pellets was 3.4 mg or 1.6% more severe than in spring, and amounted to 215.1 mg, with a fraction of yellow in the color of 20.5%, dirty yellow - 50.1 and yellow -branch - 29,4%. The granules selected in the first half of the summer had a more even distribution of fractions than in the spring harvest beebread.

In the second half of the summer, bees collected pollen from four species of plants. The weight of the granules was 216.1 mg, where the yellow fraction occupied 55.9%. The smallest of granules was a dust-yellow color of 7.6 mg. The share of yellow-brown beebread was 40.6%.

Conclusions and prospects for further research

In the first half of the spring-summer period, bees are harvested with protein fodder visiting more than ten different species of plants for multiflorous honey collection. The structure of the placement of ant color on the granules has a marble appearance. The ratio of these fractions varies depending on the area, species ratio and productivity of plants in the area of flying activity of bees.

In the first half of the summer, harvesting of pollen has a more pronounced monoflory, and bee pollen of different species origin are placed in granules in a layer.

During the second half of the summer, bees in the process of airborne harvesting work visit 3-4 species of plants, forming protein reserves with marble placement of fractions of gametophytes of different botanical origin. In the future, further research on the formation of beebread stocks can be implemented with the improvement of colony retention systems, methods for assessing feed resources, and deepening theoretical knowledge on the life biology of bees.

Key words: beebread, bee pollen*, working bees, floremigraphic*