

УДК 638.178.2:57.013

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ З ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**ЗАСТУЛКА О. О., аспірант¹**
СОЛОДКА Л. О., к. біол. н.²
ЧАЛА І. В., к. біол. н.²¹Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ;
²Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир
o.zastulka@gmail.com

Проаналізовано 153 зразка бджолиного обніжжя, з яких 88 зібрано в лісостеповій зоні України впродовж 2013-2016 років: 31 шт. (2013 р.), 17 шт. (2014 р.), 17 шт. (2015 р.) та 23 шт. (2016 р.). Спеціалісти галузі кожного року збирають в лісостеповій зоні від 50 до 65 % зразків товарного бджолиного обніжжя.

Показано, що вимогам ДСТУ 3127–95 “Обніжжя бджолине (пилкок квітковий) і його суміші. Технічні умови” за такими показниками як масова частка флавоноїдів та кислотність 2 % водного розчину відповідають 32,3 % (2013 р.), 35,3 % (2014 р.), 35,3 % (2015 р.) та 34,8 % (2016 р.) партій товарного обніжжя з лісостепової зони (Черкаська, Вінницька, Хмельницька, Полтавська, Київська області).

Середні значення фізико-хімічних показників в якісних зразках харчової добавки, зібраної в зоні Лісостепу України в 2013, 2014, 2015 та 2016 роках становили: вміст флавоноїдів – (6,89±0,99), (8,52±0,84), (5,75±0,6), (4,98±0,2) % відповідно; кислотність 2 % водного розчину – (4,98±0,06), (5,15±0,05), (5,02±0,15), (4,98±0,08) одиниць рН, відповідно.

Ключові слова: державний стандарт, кислотність 2% водного розчину, масова частка флавоноїдів, органолептичні показники, якісні партії товарного обніжжя.

Постановка проблеми. Бджолине обніжжя є популярним на ринку концентратом біологічно активних речовин, натуральним продуктом, який людина використовує впродовж тисячоліть як харчову добавку. В обніжжі у значних кількостях містяться флавоноїди та фенолокислоти, протеїни, пептиди, амінокислоти, ліпіди, вітаміни тощо. Комплекс цих сполук в організмах тварин та людини виявляє протизапальну, протиатеросклеротичну, радіозахисну, жовчогінну та сечогінну дію [1].

Безпека і якість обніжжя перевіряються згідно ДСТУ 3127–95 “Обніжжя бджолине (пилкок квітковий) і його суміші. Технічні умови”. Лабораторні дослідження починаються з аналізу органолептичних та фізико-хімічних показників. У національному стандарті, для виконання початкових етапів дослідження, наявні як трудомісткі та високовартісні методики, так і досить швидкі за часом. Тому вибір послідовності аналізів, за допомогою яких можна визначити параметри обніжжя і вилучити неякісні зразки є актуальним питанням.

Мета досліджень – виявити фізико-хімічні властивості (кислотність 2%-го водного розчину та масова частка флавоноїдів) у товарних

партіях бджолиного обніжжя, зібраного в Лісостеповій зоні України впродовж 2013–2016 років та встановити їх відповідність вимогам ДСТУ 3127–95.

Матеріал і методи досліджень. Досліджено 153 партії обніжжя з різних областей України, з яких 88 зразків виготовлено в зоні лісостепу: 31 шт. (2013 р.), 17 шт. (2014 р.), 17 шт. (2015 р.) та 23 шт. (2016 р.). Відбір проб і аналіз фізико-хімічних показників здійснювали згідно ДСТУ 3127–95 “Обніжжя бджолине (пилкок квітковий) і його суміші. Технічні умови” [2]. Отримані дані обробляли статистично за допомогою програми Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. Аналіз продукту, який надходить на сільськогосподарські ярмарки в ННЦ “Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича” дозволяє стверджувати, що впродовж останніх років найбільша кількість обніжжя виробляється у Черкаській (15 %), Вінницькій та Миколаївській (по 14,4 %), Полтавській (9,8 %) і Київській (9,2 %) областях (рис. 1).

Кваліфіковані професіонали-пасічники збирають велику кількість ринкових зразків харчової добавки в лісостеповій зоні, до якої по-

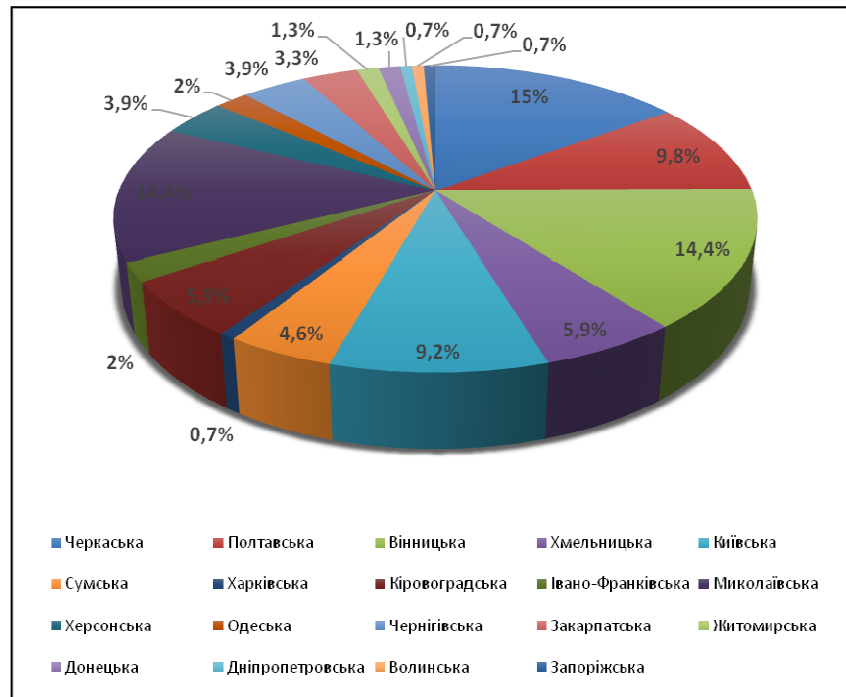


Рис. 1. Постачальники українського бджолиного обніжжя (2013-2016 роки).

вністю чи на 50% площ відноситься територія 10 областей країни. Із цих областей на продаж найчастіше надходить обніжжя з Черкаської (28% від загальної кількості зразків із Лісостепу), Вінницької (22%), Хмельницької (17%), Полтавської (15,9%) та Київської (14,6%) областей – 97,5 % проб за чотири роки спостереження (рис. 2).

Необхідно встановити, наскільки характеристики даних зразків співпадають із показниками, визначеними ДСТУ 3127-95. При візуаль-

ному огляді 100% досліджених середніх проб відповідали національному стандарту. Обніжжя мало вигляд грудочок неправильної форми жовтого, коричневого або червоного кольору з грудкуватою, розсипчастою консистенцією та специфічним, приємним запахом. Сторонніх домішок, ознак бродіння та ураження шкідливими комахами виявлено не було [3].

У групі фізико-хімічних аналізів є такі, що виконуються із використанням реактивів невисокої вартості впродовж 2-3 годин

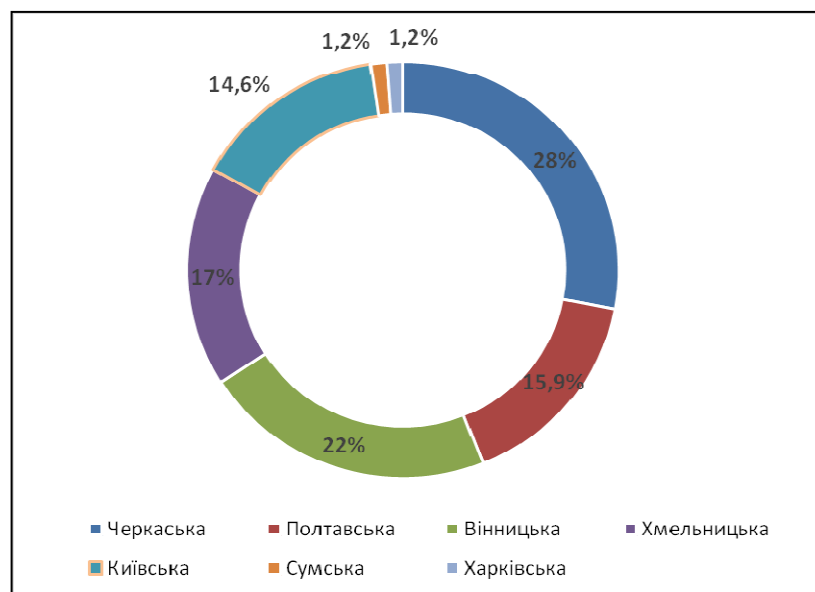


Рис. 2. Бджолине обніжжя з Лісостепу України (2013-2016 роки).

Таблиця 1. Товарні зразки українського обніжжя (с/г ярмарки, м. Київ).

Рік відбору зразка	Загальна кількість досліджених зразків (шт.)	Кількість зразків з Лісостепу, (% до загальної кількості зразків)	Нормовані за рН та вмістом флавоноїдів зразки, (% до загальної кількості зразків)	Нормовані за рН та вмістом флавоноїдів зразки з Лісостепу, (% до кількості зразків з Лісостепу)
2013	52	31 шт. (59,6%)	19 шт. (36,5%)	10 шт. (32,3%)
2014	34	17 шт. (50%)	11 шт. (32,4%)	6 шт. (35,3%)
2015	26	17 шт. (65,4%)	7 шт. (26,9%)	6 шт. (35,3%)
2016	41	23 шт. (56,1%)	15 шт. (36,6%)	8 (34,8%)

(кислотність водного розчину, масова частка флавоноїдів). Згідно стандарту нормативне рН 2%-го водного розчину має коливатись в інтервалі від 4,3 до 5,3 од., а вміст флавоноїдів – бути не меншим 4,5%. Визначення 2-х показників дозволяє легко виявити нестандартні зразки (табл. 1). Спеціалісти галузі кожного року збирають у лісостеповій зоні 50-65% товарного бджолиного обніжжя. Перевірка активної кислотності зразка та вмісту флавоноїдів у ньому продемонструвала наступну картину:

- в розрізі країни до умовно якісних (2 показника відповідають ДСТУ 3127-95) впродовж часу спостереження належали всього 27-37% зразків;
- із зони Лісостепу надходить 32-35% зразків, нормованих за кислотністю та вмістом флавоноїдів.

Таким чином, частка неякісних зразків обніжжя коливається у межах 60-70% (залежно від року збору), як загалом у країні, так і в природно-географічній зоні Лісостепу. Саме в таких партіях харчової добавки за допомогою трудомістких та високоартісних методик мають перевірятись інші показники (мікробіологічні, токсикологічні, радіологічні).

Загалом, впродовж часу спостереження, середнє значення активної кислотності обніжжя

з семи областей Лісостепу коливалось у межах 5,0-5,2 од. рН (табл. 2). Аналіз отриманих даних дозволяє стверджувати, що найчастіше кислотність дефектних зразків була вища верхньої межі нормативу (5,3-6,2 од. рН), показники нижче 4,3 од. упродовж 4-х років виявлялись лише в поодиноких випадках.

Чітко зв'язати зміни вмісту флавоноїдів з умовами збору обніжжя неможливо, оскільки комплексна дія факторів середовища на процес утворення цих речовин вивчена недостатньо. Зрозуміло, що гранулометричний та мікробіологічний склад ґрунту, забезпеченість рослин елементами живлення (фосфор, калій, нітроген) суттєво впливають на цей процес. Але більшість дослідників вважають, що вирішальними факторами є тривалість освітлення та генетичний потенціал рослини щодо кількості виробленого пилку. Максимально придатними для заготівлі товарного обніжжя на пасіках Лісостепу, з початку квітня до кінця травня, є медоносні трав'янисті рослини (плодов'ягідні культури, глуха кропива, ріпак), дерева (вишня звичайна, груша садова, слива домашня, яблуня садова, різні види кленів та верб) [4].

Із областей лісостепової зони, що постачають на ринок близько 83% товарного обніжжя

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники зразків, які відповідають вимогам національного стандарту (лісостепова зона України), ($M \pm m$)

Рік відбору зразка	Кількість зразків згідно ДСТУ 3127-95	Фізико-хімічні показники якісних зразків	
		кислотність 2% водного розчину, од. рН	масова частка флавоноїдів, %
2013	10 шт.	4,98±0,06	6,89±0,99
2014	6 шт.	5,15±0,05	8,52±0,84
2015	6 шт.	5,02±0,15	5,75±0,6
2016	8 шт.	4,98±0,08	4,98±0,2

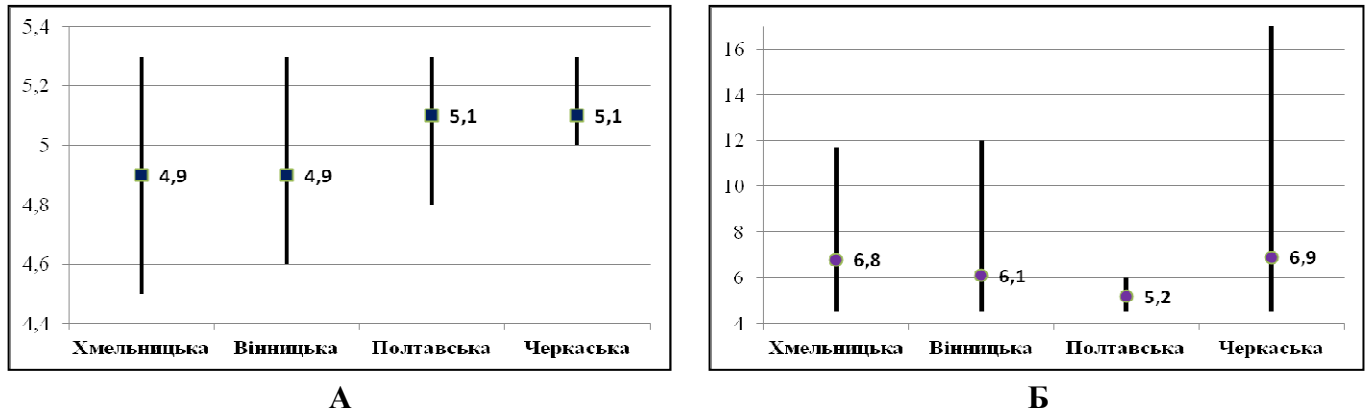


Рис. 3. Фізико-хімічні показники зразків обніжжя, зібраного в різних областях лісостепової зони України:

А – рН 2% водного розчину (од. рН); Б – масова частка флавоноїдів (%).

(рис.3) за час спостереження надходили зразки з рН 4,9-5,1 од. Середнє значення кислотності водного розчину обніжжя було вираховане з похибкою 2-2,7%, достовірної різниці між показниками з різних областей виявлено не було.

За період спостереження кислотність в нормативних зразках із Хмельницької (n=6) та Вінницької (n=5) областей коливалась від нижньої до верхньої межі діапазону рН, визначеного національним стандартом. Мінімум коливань реєструвався в Черкаській обл. (n=11), і це означає, що у водному розчині обніжжя з даної території, з року в рік, спектр речовин значно не відрізняється.

Показник “масова частка флавоноїдів” у зразках із Черкаської області зазнає максимальних коливань, у Полтавській – мінімальних, у Хмельницькій і Вінницькій розкид коливань є однаковим. Загалом середній вміст флавоноїдів змінювався від 5,2 до 6,9% (похибка визначення середнього складала 7-24%). Тому оптимізація переліку пилокосів, із яких бджоли збирають обніжжя весною та на початку літа, в

перспективі дозволить підвищити у харчовій добавці вміст корисних, незамінних для людини речовин.

Висновки.

1. Лісостеп України в 2013-2016 роках був основним постачальником бджолиного обніжжя: 59,6%, 50%, 65,4% та 56,1% відповідно. Товарне обніжжя найчастіше надходило з Черкаської, Вінницької, Хмельницької, Полтавської та Київської областей.

2. В зоні Лісостепу із 100% виготовлених зразків нормативам щодо кислотності та вмісту флавоноїдів відповідають лише 32-35%.

3. За період спостереження середні значення кислотності 2% водного розчину у зразках з Лісостепу (Хмельницька, Вінницька, Полтавська, Черкаська), що відповідають стандарту, коливаються в межах 4,9-5,1 од. рН.

4. Середні значення вмісту флавоноїдів у зразках із окремих областей лісостепової зони (Хмельницька, Вінницька, Полтавська, Черкаська) змінюються від 5,2 до 6,9%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пасека: учебно-публицистическое издание / В. П. Полищук, В. А. Гайдар, О. В. Корбут. – К., 2012. – 340 с.
2. ДСТУ 3127–95 “Обніжжя бджолине (пилкоквітковий) і його суміші. Технічні умови”.
3. Галатюк О.О. Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники бджолиного обніжжя різних регіонів України / О.О. Галатюк, О.М. Якубчак, Л. О. Солодка // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць Харк. Держ. зоовет. акад. – 2015. – Вип. 30. – Ч. 2. – С. 241–244.
4. Сташенко В. І. Флороміграція бджіл та хімічний склад бджолиного обніжжя в умовах Лісостепу України [Текст]: дис. канд. с.-г. наук: 06.02.04 / В. І. Сташенко. – Національний аграрний ун-т. – К., 2005 – 220 с.

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ ИЗ ЗОНЫ
ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ****Застулка О. О.¹, Солodka Л. О.², Чала И. В.²**¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев;²Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир.

Исследовано 153 образца пчелиной обножки, из которых 88 собрано в лесостепной зоне Украины в 2013–2016 годах: 31 шт. (2013 г.), 17 шт. (2014 г.), 17 шт. (2015 г.) и 23 шт. (2016 г.). Показано, что требованиям ДСТУ 3127–95 "Обножка пчелиная (пыльца цветочная) и их смеси. Технические условия" по таким показателям как массовая доля флавоноидов и кислотность 2 %-го водного раствора соответствуют 32,3 % (2013 г.), 35,3 % (2014 г.), 35,3 % (2015 г.) и 34,8 % (2016 г.) партий товарной пыльцы зоны Лесостепи (Черкасская, Винницкая, Хмельницкая, Полтавская, Киевская области).

Средние значения физико-химических показателей в качественных образцах пищевой добавки, собранной в зоне Лесостепи Украины были такими: содержание флавоноидов – (6,89±0,99), (8,52±0,84), (5,75±0,6), (4,98±0,2) %; кислотность 2 %-го водного раствора – (4,98±0,06), (5,15±0,05), (5,02±0,15), (4,98±0,08) единиц pH, соответственно в 2013, 2014, 2015 и 2016 годах.

Ключевые слова: государственный стандарт, качественные партии товарной обножки, кислотность 2% водного раствора, массовая доля флавоноидов, органолептические показатели.

**PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF BEE POLLEN FROM UKRAINIAN
FOREST STEPPE ZONE****O. Zastulka¹, L. Solodka², I. Chala²**¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv²Zhytomyr National Agro-ecological University, Zhytomyr

We analyzed 153 samples of bee pollen, 88 of which were collected in the forest-steppe zone of Ukraine for 2013–2016 years: 31 pcs. (2013), 17 pcs. (2014), 17 pcs. (2015) and 23 pcs. (2016). 100 % of the investigated samples comply with national standards during visual inspection. According to the standard normative pH of 2 % aqueous solution must vary in the range of 4.3 to 5.3 units, and the flavonoid content - be not less than 4.5 %. The requirements of the state standard 3127–95 "The bee pollen (flower pollen) and its mixtures. Technical specifications" on such indicators as the mass fraction of flavonoids and acidity of 2 % aqueous solution correspond to 32.3 % (2013), 35.3% (2014), 35.3 % (2015) and 34.8 % (2016) parties of marketable pollen from Cherkasy, Vinnytsia, Khmelnytsky, Poltava and Kiev regions.

The average values of physical and chemical parameters for quality food supplement samples collected in 7 regions of Ukrainian Forest Steppe zone in 2013, 2014, 2015 and 2016 respectively were: content of flavonoids – (6,89 ± 0,99), (8,52 ± 0,84), (5,75 ± 0,6), (4,98 ± 0,2) %; acidity of 2 % aqueous solution – (4,98 ± 0,06), (5,15 ± 0,05), (5,02 ± 0,15), (4,98 ± 0,08) pH units.

During the observation samples were with 4,9–5,1 pH units from 4 steppe zone regions, which supply the market about 83 % pollen. The content of flavonoids was 5.2–6.9 % in the samples.

During the period of observation acidity in normative samples of Khmelnytsky (n=6) and Vinnitsa (n=5) regions ranged from the lower to the upper limit of the pH range specified by national standards. Minimum vibrations have been registered in the Cherkassy region. (N=11), and this means that in aqueous solution of pollen from this area every year, the range of substances not significantly different.

Indicator "mass fraction of flavonoids" in samples of Cherkasy region undergoes maximum oscillations, in Poltava – minimal, in Vinnytsia and Khmelnytsky spread of oscillation are the same. Overall average flavonoid content varied from 5.2 to 6.9 % (averaged error of determination is 7–24 %). Therefore, optimization of polleniferous list from which bees collect pollen in spring and early summer, in the long term will increase food additive in mineral and essential content for human.

Key words: state standard, quality parties of marketable pollen, acidity of 2 % aqueous solution, mass fraction of flavonoids, organoleptic.