



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 638.1:577.1:546.3

© 2018

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ НАТУРАЛЬНИХ ПОЛІФЛОРНИХ МЕДІВ У РІЗНИХ ПРИРОДНИХ ЗОНАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Й.Ф. Рівіс¹, Ю.В. Ковальський², І.І. Саранчук³, О.Я. Клим⁴

^{1, 2} доктори сільськогосподарських наук

³ кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільськогосподарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського 5, Львів — Оброшино, 81115, Україна

e-mail: ¹prikarpatmed@ukr.net, ²1059@i.ua, ³saranchukiv@gmail.com, ⁴klum-oleg@ukr.net

Надійшла 26.04.2018

Мета. Установити основні якісні показники натуральних поліфлорних медів, відібраних із вуликів, розміщених у різних природних зонах Карпатського регіону. У натуральних поліфлорних медах визначали діастазне число та вміст відновлювальних цукрів, проліну, гідроксиметилфурфуролу, плюмбуму, кадмію й арсену. **Методи.** У відібраних зразках натуральних поліфлорних медів за чинним нині Національним стандартом ДСТУ 4497:2005, розробленим співробітниками ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича», визначали основні якісні показники: діастазне число та вміст відновлювальних цукрів, проліну, гідроксиметилфурфуролу, плюмбуму, кадмію й арсену. **Результати.** У натуральних поліфлорних медах, отриманих із вуликів, розміщених у лісостеповій зоні Карпатського регіону, найбільше змінюється діастазне число та вміст відновлювальних цукрів, проліну, гідроксиметилфурфуролу й токсичних мінеральних елементів. Високе діастазне число медів свідчить про більшу інтенсивність розщеплення в них поліцукрів α - і β -амілазою. Високий вміст відновлювальних цукрів і проліну в медах насамперед підтверджує їхнє природне походження. Низький рівень гідроксиметилфурфуролу в медах насамперед свідчить про їхню резервну здатність до тривалого зберігання. Це може підтверджувати рівень урбанізації та індустріалізації цієї природної зони. **Висновки.** У натуральних поліфлорних медах, отриманих із вуликів, розміщених у лісостеповій зоні Карпатського регіону, найбільше (в 1,32–45 разів) погіршуються основні якісні показники.

Ключові слова: бджоли, природні зони Карпатського регіону, якісні показники натуральних поліфлорних медів.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-04>

Медоносна бджола — унікальний індикатор забруднення навколишнього середовища важкими металами [1, 2]. Це пов'язано з тим, що впродовж одного

світлового дня вона навколо пасіки облітає територію площею 12 км² та збирає рослинний пилок і нектар. Із пилку медоносна бджола готує пергу, а з нектару — мед [3, 4].

Важкі метали у великих кількостях мають мутагенну й канцерогенну дію, призводять до отруєння (іноді з летальним результатом) та порушення різних фізіологічних функцій організму людини і тварин [2]. Основним природним джерелом надходження важких металів у ґрунт і рослини є ґрунтоутворювальні породи [5]. Останнім часом на цей процес почала сильно впливати техногенна діяльність людини. Зокрема, важкі метали стали надходити в ґрунт і рослини із твердими відходами промисловості, сільського господарства, енергетики та транспорту [4, 6]. До того ж найбільш забруднені важкими металами території стали виявляти поблизу промислових центрів і транспортних магістралей [1].

Дослідженнями, проведеними різними науковими установами, встановлено, що важкі метали мігрують у біосфері, вільно переміщуються по трофічному ланцюгу: ґрунт — рослина — бджоли — продукти бджільництва — людина — продукти бджільництва — людина [4, 7]. Важкі метали стали інтенсивно накопичуватися у медоносних рослинах, тканинах медоносних бджіл і продуктах бджільництва [8]. Аналіз трофічного ланцюга дає змогу оцінити якість і безпеку продуктів бджільництва [9, 10].

Статистичні дані свідчать про те, що Україна вийшла у світові лідери щодо виробництва та експорту натуральних поліфлорних медів [10]. Тому вироблення в Україні високоякісних і екологічно безпечних продуктів бджільництва є актуальним. З огляду на зазначене вище постає питання дослідження якісних показників натуральних поліфлорних медів у різних природних зонах України.

У літературі немає даних щодо основних якісних показників натуральних поліфлорних медів, отриманих із вуликів, розміщених у різних природних зонах Карпатського регіону.

Мета досліджень — встановити основні якісні показники натуральних поліфлорних медів, відібраних із вуликів, розміщених у гірській, передгірній та лісостеповій зонах Карпатського регіону.

Матеріали та методи досліджень. Бджолине обніжжя (пилек з кульбаби лікарської — *Taraxacum officinale* Wigg. і яблуні — *Malus*) та

натуральні поліфлорні меди для досліджень відбирали з трьох вуликів на 3-х пасіках, розміщених у гірській, передгірній та лісостеповій зонах Карпатського регіону. Зокрема, у приватних пасічних господарствах гірської (с. Славське Сколівського р-ну), передгірної (с. Стинава Стрийського р-ну) та лісостепової (с. Миклашів Пустомитівського р-ну) зон Карпатського регіону.

За вмістом феруму, цинку, купруму, хрому, нікелю, плюмбуму, кадмію та арсену в пилку з кульбаби лікарської та яблуні визначали інтенсивність техногенного навантаження на довкілля. Для уточнення видової належності відібраного пилку з кульбаби лікарської та яблуні проводили ідентифікаційні дослідження за допомогою комп'ютерних програм «LUCIA» (Laboratory Colour Image Analysis) і «Pollen Data Bank». Уміст зазначених вище важких металів у пилку з кульбаби лікарської та яблуні визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі (Селмі-115).

У відібраних зразках натуральних поліфлорних медів за чинним нині Національним стандартом ДСТУ 4497:2005, розробленим співробітниками ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича», визначали основні якісні показники: діастазне число та вміст відновлювальних цукрів, проліну, гідроксиметилфурфуролу, плюмбуму, кадмію й арсену. Причому діастазне число та вміст відновлювальних цукрів, проліну й гідроксиметилфурфуролу в натуральних поліфлорних медах визначали фотоколориметрично за довжини хвилі відповідно 590, 440, 510 і 550 нм. Уміст токсичних мінеральних елементів плюмбуму, кадмію та арсену в цих медах, згідно зі згадуваним чинним Національним стандартом, визначали за ГОСТ відповідно 26932, 26933 і 26930.

Отриманий цифровий матеріал опрацьовано методом варіаційної статистики з використанням критерію Стюдента. Вираховували середні арифметичні величини (M) і похибки середніх арифметичних ($\pm m$). Різниці вважали вірогідними за $P < 0,05$. Для розрахунків використали комп'ютерну програму Origin 6.0, Excel (Microsoft, USA).

Результати досліджень. Установлено, що в пилку з кульбаби лікарської та яблуні, отриманих із вуликів, розміщених у передгірній та лісостеповій зонах Карпатського

регіону, порівняно з пилком із цих культур, відібраних із вуликів, розміщених у гірській зоні, є більший уміст феруму, цинку, купруму, хрому, нікелю, плюмбуму та кадмію (табл. 1). Наведені у таблиці дані свідчать також, що в пилку з кульбаби лікарської та яблуні, отриманих із вуликів, розміщених у лісостеповій зоні Карпатського регіону, міститься найбільша кількість зазначених вище важких металів. Слід зазначити, що уміст досліджуваних важких металів у пилку з кульбаби лікарської та яблуні, отриманих із вуликів, розміщених у гірській, передгірній та лісостеповій зонах Карпатського регіону, знаходиться у граничнодопустимих межах, визначених чинним нині Національним стандартом ДСТУ 3127:1995.

Установлено, що зі зростанням інтенсивності техногенного навантаження на довкілля погіршуються основні якісні показники натуральних поліфлорних медів. Зокрема, в натуральних поліфлорних медах, отриманих із вуликів, розміщених у передгірній та лісостеповій зонах Карпатського регіону, порівняно з натуральними поліфлорними медами, відібраними із вуликів, розміщених у гірській зоні,

знижуються діастазне число та вміст відновлювальних цукрів і проліну, але підвищується рівень гідроксиметилфурфуролу (табл. 2).

Високе діастазне число медів свідчить про більшу інтенсивність розщеплення в них поліцукрів α - і β -амілазою [1]. Високий вміст відновлювальних цукрів і проліну в медах підтверджує їх природне походження [3, 7]. Низький рівень гідроксиметилфурфуролу в медах указує насамперед на їхню резервну здатність до тривалого зберігання [5, 9].

Згідно з вимогами чинного Національного стандарту ДСТУ 4497:2005 у високоякісних натуральних поліфлорних медах діастазне число має становити не менше 10-ти одиниць Готе [10]. У таких медах уміст відновлювальних цукрів має бути не меншим 70% [8, 10]. У них також має бути не менше 300 і не більше $10 \text{ г} \cdot 10^{-3}/\text{кг}$ натуральної маси відповідно проліну та гідроксиметилфурфуролу [1, 6].

У натуральних поліфлорних медах згідно з вимогами згаданого Національного стандарту контролюють уміст токсичних мінеральних елементів: плюмбуму, кадмію та арсену. Високоякісним вважається натуральний поліфлорний мед, який містить у своєму

1. Уміст важких металів у пилку з кульбаби лікарської та яблуні, $\text{г} \cdot 10^{-3}/\text{кг}$ повітряно-сухої маси ($M \pm m$, $n=3$)

Важкі метали та їх символи	Природні зони Карпатського регіону		
	Гірська	Передгірна	Лісостепова
<i>Пилко із кульбаби лікарської</i>			
Ферум, Fe	32,04±1,101	40,27±1,010**	49,95±1,144***
Цинк, Zn	43,54±0,773	52,70±1,169**	62,51±0,803***
Купрум, Cu	3,34±0,181	4,80±0,307*	6,57±0,338**
Хром, Cr	2,99±0,124	5,20±0,171***	7,81±0,146***
Нікель, Ni	0,46±0,029	0,62±0,029*	0,90±0,043**
Плюмбум, Pb	1,05±0,083	1,87±0,047**	2,53±0,104***
Кадмій, Cd	0,04±0,006	0,08±0,008*	0,13±0,008**
Арсен, As	Сліди	Сліди	Сліди
<i>Пилко із яблуні</i>			
Ферум, Fe	14,24±0,511	18,58±0,751**	24,00±0,513***
Цинк, Zn	16,51±0,527	22,94±0,595**	28,70±0,638***
Купрум, Cu	1,23±0,049	1,91±0,060***	2,83±0,077***
Хром, Cr	1,21±0,072	2,09±0,081**	3,00±0,113***
Нікель, Ni	0,12±0,011	0,19±0,014*	0,30±0,020**
Плюмбум, Pb	0,43±0,024	0,62±0,032**	1,01±0,052***
Кадмій, Cd	0,01±0,003	0,03±0,003*	0,07±0,005**
Арсен, As	Сліди	Сліди	Сліди

Примітка. Тут і далі різниці вірогідні порівняно з контрольною групою: * $P < 0,05$ – $0,02$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

2. Основні якісні показники натуральних поліфлорних медів ($M \pm t$, $n=3$)

Досліджувані показники	Природні зони Карпатського регіону		
	Гірська	Передгірна	Лісостепова
Діастиазне число (до безводної речовини), од. Готе	35,4±2,78	24,1±1,81**	18,9±1,28***
Уміст відновлювальних цукрів (до безводної речовини), %	240,8±16,45	178,3±14,52**	124,4±11,20***
Уміст, г · 10 ⁻³ /кг: проліну	452,3±22,05	384,2±15,45**	342,2±12,84***
гідроксиметилфурфуролу	2,1±0,16	4,9±0,38**	8,1±0,69***
токсичних мінеральних елементів:			
плюмбуму, Pb	Сліди	0,20±0,014	0,45±0,036
кадмію, Cd	»	0,01±0,001	0,03±0,002
арсену, As	»	0,06±0,003	0,15±0,006

складі не більше 1,00, 0,05 і 0,50 г · 10⁻³/кг відповідно плюмбуму, кадмію та арсену. Уміст останніх у натуральних поліфлорних медах, отриманих із вуликів, розміщених у передгірній та лісостеповій зонах Карпатського регіону, порівняно з натуральними поліфлорними медами, відібраними із вуликів, розміщених у гірській зоні, зростає (див. табл. 2).

Слід зазначити, що основні якісні показники (діастиазне число та вміст відновлювальних цукрів, проліну, гідроксиметилфурфуролу й токсичних мінеральних елементів) натуральних поліфлорних медів, отриманих

із вуликів, розміщених у гірській, передгірній та лісостеповій зонах Карпатського регіону, знаходяться у граничнодопустимих межах, визначених чинним нині Національним стандартом ДСТУ 4497:2005.

У натуральних поліфлорних медах, отриманих із вуликів, розміщених у лісостеповій зоні Карпатського регіону, найбільше змінюється діастиазне число та вміст відновлювальних цукрів, проліну, гідроксиметилфурфуролу й токсичних мінеральних елементів. Це може свідчити про рівень урбанізації та індустріалізації цієї природної зони.

Висновки

У бджолиному обніжжі, отриманому з вуликів, розміщених у передгірній (в 1,2–2 рази) та лісостеповій (в 1,5–7 разів) зонах Карпатського регіону, порівняно з бджолиним обніжжям, відібраним з вуликів, розміщених у гірській зоні, міститься більша кількість феруму (Fe), цинку (Zn), купруму (Cu), хрому (Cr), нікелю (Ni), плюмбуму (Pb), кадмію (Cd) та арсену (As). У натуральних поліфлорних медах, отриманих із вуликів, розміщених у передгірній та лісостеповій зонах Карпатського регіону, порівняно з натуральними поліфлорними медами, відібраними з вуликів, розміщених

у гірській зоні, знижується діастиазне число (відповідно в 1,47 і 1,87 рази) та вміст відновлювальних цукрів (відповідно в 1,35 і 1,94 рази) і проліну (відповідно в 1,18 і 1,32 рази). Натомість у них зростає вміст гідроксиметилфурфуролу (відповідно в 2,33 і 3,86 рази) та токсичних мінеральних елементів (плюмбуму відповідно в 20 і 45 разів, кадмію відповідно в 2 і 3 рази, арсену відповідно в 6 і 15 разів). У натуральних поліфлорних медах, отриманих із вуликів, розміщених у лісостеповій зоні Карпатського регіону, найбільше (в 1,32–45 разів) погіршуються основні якісні показники.

Ривис І.Ф.¹, Ковальський Ю.В.², Саранчук І.І.³, Клым О.Я.⁴

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ул. Грушевського, 5, Львів — Оброшино, 81115, Україна; e-mail: ¹prikarpatmed@ukr.net, ²1059@i.ua, ³saranchukiv@gmail.com, ⁴klym-oleg@ukr.net

Качественные показатели натуральных полифлорных медов в разных природных зонах Карпатского региона

Цель. Установить основные качественные показатели натуральных полифлорных медов, отобранных из ульев, размещенных в разных природных зонах Карпатского региона. **Методы.**

В отобранних образцах натуральных полифлорных медов по действующему на сегодня Национальному стандарту ДСТУ 4497:2005, разработанному сотрудниками ННЦ «Институт пчеловодства имени П. И. Прокоповича», определяли основные качественные показатели: диастазное число и содержание восстановительных сахаров, пролина, гидроксиметилфурфурола, свинца, кадмия, мышьяка. **Результаты.** В натуральных полифлорных медах, полученных из ульев, размещенных в лесостепной зоне Карпатского региона, наиболее значительно изменяется диастазное число и содержание восстанавливающих сахаров, пролина, гидрометилфурфурола и токсических минеральных элементов. Высокое диастазное число медов указывает на большую интенсивность расщепления в них полисахаров α - и β -амилазой. Высокое содержание восстановительных сахаров и пролина в медах подтверждает их природное происхождение. Низкий уровень гидроксиметилфурфурола в медах свидетельствует прежде всего об их резервной способности к длительному хранению. Это может подтверждать уровень урбанизации и индустриализации этой природной зоны. **Выводы.** В натуральных полифлорных медах, полученных из ульев, размещенных в лесостепной зоне Карпатского региона, больше всего (в 1,32–45 раз) ухудшаются основные качественные показатели.

Ключевые слова: пчелы, природные зоны Карпатского региона, качественные показатели натуральных полифлорных медов.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-04>

Rivis I.¹, Kovalskyi Yu.², Saranchuk I.³, Klym O.⁴
Institute of agriculture of Carpathian region of

NAAS, Grushevskiy Str., 5, Lviv-Obroshyne, 81115, Ukraine; e-mail: ¹prikarpatmed@ukr.net, ²1059@i.ua, ³saranchukiv@gmail.com, ⁴klum-oleg@ukr.net

Quality indicators of natural polyflorous honey in different native zones of Carpathian region

The purpose. To determine basic quality indicators of natural polyflorous honey selected from beehives, placed in different native zones of Carpathian region. **Methods.** In samples of natural polyflorous honey selected according to National standard DSTU 4497:2005, developed in NSC «I. Prokopovich Institute of beekeeping», the following basic quality indicators were determined: diastasis number and content of deoxidiziry sugars, proline, hydroxymethylfurfurool, lead, cadmium, arsenic. **Results.** In natural polyflorous honey, sampled from beehives, placed in forest-steppe zone of Carpathian region, most considerably varies diastasis number and content of recovering sugars, proline, hydroxymethylfurfurool and toxic mineral elements. High diastasis number of honey specifies greater intensity of fission in them of polysugars α - and β -amylase. High content of deoxidiziry sugars and proline in honey confirms their natural origin. Low level of hydroxymethylfurfurool in honey testifies, first of all, to their prolonged keeping ability. It can be confirmed by urbanization and industrialization of that native zone. **Conclusions.** Basic quality indicators aggravated most of all (in 1,32–45 times) in natural polyflorous honey, sampled from beehives, placed in forest-steppe zone of Carpathian region.

Key words: bees, native zones of Carpathian region, quality indicators of natural polyflorous honey.
<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-04>

Бібліографія

1. Беззубов Л.П. Химия жиров. Москва: Пищевая промышленность, 1975. 279 с.
2. Боднарчук Л.І., Мусялковська А.О. Мінеральний склад продуктів бджільництва. *Пасіка*. 2008. № 9. С. 17–19.
3. Аганин А.В. Определение влажности меда. *Пчеловодство*. 1985. № 4. С. 30–31.
4. Поліщук В.П. Бджільництво. Львів: Український пасічник, 2001. 296 с.
5. Ковальський Ю.В., Кирилів Я.І. Технологія одержання продуктів бджільництва. Львів, 2016. 322 с.
6. Кузьміна К. Протимікробну дію має лише натуральний мед. *Пасіка*. 2008. № 12. С. 26–27.

7. Perugini M., Manera M., Grotta L. et al. Heavy Metal (Hg, Cr, Cd, and Pb) Contamination in Urban Areas and Wildlife Reserves: Honeybees as Bioindicators. *Biol Trace Elem. Res.* 2011. V. 140. P. 170–176.
8. Мулявко Н.О. Показники якості меду. *Бджільництво*. Київ: Урожай, 1994. Вип. 21. С. 73–76.
9. Лавренов В.К. Все о меде и других продуктах пчеловодства: *Энциклопедия*. Москва: АСТ; Донецк: Сталкер, 2004. 256 с.
10. Мед натуральний. Технічні умови: ДСТУ 4497:2005. [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 21 с. (Національний стандарт України).