

## **ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГРЕЧАНОМУ МЕДІ ЗА РІЗНОГО ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ**

*У натуральних гречаних медах, отриманих на екологічно забруднених територіях, виявлено підвищений вміст заліза, цинку, міді, свинцю та особливо нікелю. Найбільша кількість цих важких металів є в гречаних медах, одержаних на територіях біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів.*

**Ключові слова:** *гречаний мед, техногенне навантаження на довкілля, важкі метали.*

Згідно з вимогами Національного стандарту України (ДСТУ 4497:2005), натуральний мед контролюють органолептичними (колір, смак, аромат, консистенція, вид кристалізації, ознаки бродіння та наявність механічних домішок) та фізико-хімічними (наявність та видовий склад пилкових зерен, масова частка води, відновлених цукрів, сахарози, діастазне число, кислотність, вміст гідроксиметилфурфуролу, проліну, токсичних елементів, пестицидів, антибіотиків і ін.) методами [7]. Причому визначення вмісту антибіотиків, показника електропровідності меду, якісної його реакції на наявність паді, наявності в ньому та видового складу пилкових зерен, згідно з наведеним вище стандартом, проводять тільки на вимогу споживача.

У натуральному меді відповідно до вимог Національного стандарту України визначають вміст таких токсичних елементів, як свинець, кадмій та миш'як. Їх кількість у натуральному меді не має бути більшою відповідно 1,00; 0,05 і 0,50 мг/кг натуральної маси. Концентрація токсичних елементів у меді є одним з найважливіших критеріїв його безпеки для споживачів.

Особливу зацікавленість представляють дані щодо вмісту токсичних елементів (свинцю, кадмію та миш'яку) у медах, які отримані на територіях з інтенсивною роботою промислових підприємств (цементного заводу, вугільних шахт, гірничо-видобувних і гірничо-збагачувальних комбінатів).

Виходячи з наведеного вище, метою наших досліджень було встановити вміст таких важких металів, як залізо, цинк, мідь, хром, нікель, свинець, кадмій та миш'як у гречаних медах, отриманих на екологічно забруднених територіях.

Дослідження проведено у різних екологічних зонах Львівщини. Контролем слугувала умовно екологічно чиста територія, в якій спостерігали помірний рух транспорту та були відсутні промислові підприємства (с. Перегноїв Золочівського району). Дослідними були екологічно забруднені території діяльності вугільних шахт і збагачувальних комбінатів (м. Червоноград Сокальського району) та гірничо-видобувного комбінату і цементного заводу (с. Розвадів Миколаївського району). У кожній із наведених вище екологічних зон Львівщини в середині літнього періоду відбирали зразки гречаного меду. Відбір зразків меду проводили у трьох повторностях.

У відібраних зразках гречаного меду спектрофотометричним методом (на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115 ПК) визначали вміст окремих важких металів, і зокрема токсичних – свинцю, кадмію та миш'яку [9]. Отримані результати опрацьовано за допомогою стандартного пакета статистичних програм *Microsoft EXCEL*.

Встановлено, що в гречаних медах, отриманих на території біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів, порівняно з медами, одержаними на умовно чистій території, міститься в 1,5–16,0 разів більше таких важких металів, як залізо, цинк, мідь, хром, нікель та свинець (табл.). Найбільшу різницю на цих територіях виявлено за вмістом нікелю.

У гречаних медах, отриманих на території біля гірничо-видобувного комбінату та цементного заводу, порівняно з медами, одержаними на умовно чистій території, також в 1,2–12,0 разів міститься більше таких важких металів, як залізо, цинк, мідь, нікель та свинець (табл.). Найбільшу різницю на цих територіях виявлено також за вмістом нікелю. При цьому кількість хрому у них у 2,2 разу є меншою.

Слід відзначити, що підвищений вміст токсичного свинцю в гречаних медах, отриманих на екологічно забруднених територіях, порівняно з медами, одержаними на умовно чистій території, є в межах норми. Рівень інших токсичних елементів – кадмію та миш'яку – в них є в слідових кількостях.

Виявлено пряму залежність між вмістом важких металів у ґрунті та їх концентрацією в меді [5, 8, 11]. Так, вищому рівню міді та

цинку в ґрунті відповідає і більш висока їх концентрація в меді [8]. Встановлено, що навіть на територіїх, забруднених важкими металами, їх вміст у медах знаходиться на рівнях, які не виходять за межі гранично допустимих концентрацій [4, 8].

**Вміст окремих важких металів, зокрема токсичних, у гречаному меді ( $M \pm m, n = 3$ ), мг/кг натуральної маси**

Важкі метали	Екологічні зони		
	територія з помірним рухом транспорту та відсутністю промислових підприємств	територія біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів	територія біля гірничо-видобувного комбінату та цементного заводу
Fe	2,43 ± 0,169	5,74 ± 0,332***	4,02 ± 0,129***
Zn	2,96 ± 0,078	4,01 ± 0,108***	5,13 ± 0,074***
Cu	0,28 ± 0,016	0,60 ± 0,061***	0,56 ± 0,007***
Cr	0,29 ± 0,021	0,83 ± 0,050***	0,12 ± 0,020***
Ni	0,03 ± 0,003	0,50 ± 0,045***	0,38 ± 0,014***
Pb	0,15 ± 0,005	0,28 ± 0,007***	0,19 ± 0,004***
Cd	сліди	сліди	сліди
As	сліди	сліди	сліди

Примітка. \* Ступінь вірогідності різниць щодо умовно чистої зони; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Залізо стимулює окисно-відновні процеси в організмі медоносних бджіл [1, 6]. У великих концентраціях воно здатне стимулювати небажані переокисні процеси, що негативно впливають на метаболізм білків і ліпідів в організмі бджіл, руйнуючи клітинні мембрани, які є основними структурними елементами тканин їх тіла. Цинк, мідь та хром як компоненти ензимних систем сприяють обмінним процесам [1, 2]. Слід відзначити, що залізо, цинк, мідь та хром позитивно впливають на організм медоносних бджіл у невеликих і середніх концентраціях [2, 6]. У великих кількостях вони негативно впливають на життєздатність організму. Свинець, кадмій та миш'як навіть у невеликих концентраціях є дуже токсичними елементами, які негативно впливають на обмінні процеси в організмі, знижують продуктивність та відтворну здатність медоносних бджіл [2, 3, 10].

**Висновки.** У гречаних медах, отриманих на території біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів, порівняно з медами, одержаними на умовно чистій території, міститься в 1,5–16,0 разів більше таких важких металів, як залізо, цинк, мідь, хром, нікель та свинець. У гречаних медах, отриманих на території біля гірничо-

видобувного комбінату та цементного заводу, також в 1,2–12,0 разів міститься більше таких важких металів, як залізо, цинк, мідь, нікель та свинець. При цьому підвищений вміст токсичного свинцю в гречаних медах, одержаних на екологічно забруднених територіях, є в межах норми.

### Література

1. Боднарчук Л. І. Мінеральний склад продуктів бджільництва / Л. І. Боднарчук, А. О. Мусялковська // Пасіка. – 2008. – № 8. – С. 26–27.
2. Боднарчук Л. І. Мінеральний склад продуктів бджільництва (повідомлення II) / Л. І. Боднарчук, А. О. Мусялковська // Пасіка. – 2008. – № 9. – С. 17–19.
3. Давыдова С. Л. Тяжёлые металлы как супертоксиканты XXI века / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М. : РУДН, 2002. – 140 с. – (Серия “Библиотека эколога”).
4. Застосування методу біоіндикації для екоотоксикологічного моніторингу агро- та біоценозів / А. М. Ліщук, Р. С. Галенко, В. М. Грибіниченко, В. О. Постоєнко // Агроекологічний журнал. – 2008. – С. 148–151.
5. Кайгородов Р. В. Минеральный состав медов антропогенных ландшафтов и особо охраняемых природных территорий / Р. В. Кайгородов // Материалы Международной конференции “Пчеловодство – XXI век. Пчеловодство, апитерапия и качество жизни” (17–20 мая 2010 г.). – М. : Пищепромиздат, 2010. – С. 78–80.
6. Ленинджер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функций клетки / А. Ленинджер ; пер. с англ., под ред. А. А. Баева и Я. М. Варшавского. – М. : Мир, 1974. – 957 с.
7. Мед натуральний. Технічні умови. ДСТУ 4497:2005. – [Чинний від 2007-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 21 с. – (Національний стандарт України).
8. Постоєнко В. О. Біоіндикатор довкілля – мед / В. Постоєнко, Р. Галенко // Тваринництво України. – 2007. – № 9. – С. 4–9.
9. Хавезов И. Атомно-абсорбционный анализ / И. Хавезов, Д. Цалев. – Л. : Химия, 1983. – 144 с.
10. Bogdanov S. Contaminants of bee products / Stefan Bogdanov // Apidologie. – 2006. – Vol. 37, № 1. – P. 1–18.
11. Celechovska O. Groups of honey – physicochemical properties and heavy metals / O. Celechovska, L. Vorlova // Acta Vet. Brno. – 2001. – Vol. 70, № 1. – P. 91–95.