

ЯКІСТЬ СОНЯШНИКОВОГО МЕДУ, ОТРИМАНОГО В УМОВАХ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ АГРОЛАНДШАФТІВ ПОЛІССЯ

О. О. ДІХТЯР, аспірант*

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: o.dikhtiar@i.ua

Анотація. Проведено дослідження центрифужного, стільникового, забрусового соняшnikового медів, отриманих в умовах радіоактивного забруднення Полісся, на відповідність вимогам якості та безпеки ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови».

Встановлено, що за органолептичними і фізико-хімічними властивостями забрусовий мед відноситься до вищого ґатунку, а центрифужний та стільниковий – до першого. В медах не виявлено ознак бродіння, механічних домішок, пестицидів ДДТ та гексахлоран. Вміст важких металів та цезію – 137 не перевищував гранично допустимі рівні. В середньому масова частка води у соняшниковому меду становила 17,6 %, масова частка відновлювальних цукрів 89,9 %, діастазне число 32,6 од. Готе, кислотність 32,1 м-екв / кг, значення яких відповідають вимогам національного стандарту.

Ключові слова: *медозбір, соняшник, мед, якість, безпека, радіонукліди*

Актуальність. В наш час у світі приділяється велика увага натуральності, якості та безпеці продуктів харчування, зокрема, бджолиного меду. Натуральний мед є одним із харчових продуктів, що найчастіше піддається фальсифікації. До нього часто підмішують крохмальну патоку, клейстер, борошно, солод, штучний мед тощо для здешевлення сировини, покращення зовнішнього вигляду, фізико-хімічних властивостей або з метою маскування недоліків меду, виявлених під час

© Діхтяр О. О., 2018

* Науковий керівник – кандидат с. – г. наук, доцент М. М. Кривий

технології його виробництва та зберігання. Тому, контроль меду на відповідність вимогам якості та безпеки є дуже важливим.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Найрозповсюдженими фальсифікатами є цукровий мед, штучно інвертований цукор і мед з домішкою сахарози. Деяко складно розпізнати цукровий мед, адже в ньому, як і у натуральному, містяться ті ж ферменти, які бджоли виробляють в процесі переробки цукрового сиропу або нектару [3].

Внаслідок техногенного забруднення навколишнього природного середовища особливого значення набули дослідження показників безпеки у продуктах бджільництва [2]. Сторонні шкідливі речовини такі, як важкі метали, радіонукліди, пестициди, антибіотики потрапляють в продукти бджільництва із навколишнього середовища та від порушення ряду технологічних процесів ведення галузі. Радіонукліди, шкідливі речовини промислових викидів та автомобільного транспорту, потрапляють у гніздо бджіл при зборі ними пилку, нектару, прополісу та використанні води. Навіть незначна кількість цих речовин можуть являти собою ризик та небезпеку для здоров'я людей [4,5].

В умовах значного поширення генетично модифікованих організмів (ГМО) серед сільськогосподарських культур є необхідним контроль екологічної якості медоносних рослин. Адже, надходження трансгенних структур у харчовий ланцюг людини є загрозою для здоров'я організму і може викликати алергічні реакції, метаболічні розлади, пригнічення імунітету, онкологічні захворювання тощо [6].

Нині науковцями досліджено якість соняшникового бджолиного меду, виробленого в різних регіонах України [1], проте недостатньо інформації щодо медів, отриманих в умовах радіоактивного забруднення.

Мета дослідження – дослідити показники якості та безпеки соняшникового меду, отриманого в умовах радіоактивного забруднення, відповідно до чинних нормативів.

Матеріали та методи досліджень. У процесі проведення досліджень використовували бджолині сім'ї середньої сили та матки української породи другого року життя. Утримували бджіл в уніфікованих багатофункціональних вуликах. У період масового цвітіння соняшнику бджолині сім'ї були підвезені до медоносних угідь.

Проби стільникового меду відбирали методом «конверту», який передбачає відбір п'яти частин розміром 25 см² із кожного стільника. Для отримання забрусового меду пасічним ножом зрізали воскові кришечки свіжевідбудованих стільників. Воскові кришечки відокремлювали від меду шляхом фільтрування крізь нержавіючу металеву сітку з отворами в діаметрі не більше ніж 0,5 мм. Відбір проб центрифужного та відфільтрованого забрусового медів, а також визначення їх органолептичних і фізико-хімічних показників проводили згідно ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [7].

Для встановлення радіаційної безпеки бджолиного меду застосовували гамма-спектрометричний метод. Наявність важких металів визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [8].

Квітки та пилок рослин соняшника (*Helianthus annuus L.*) досліджували на наявність ГМО методом полімеразної ланцюгової реакції у режимі реального часу (ПЛР–РЧ) шляхом встановлення в них цільових послідовностей промотора 35S вірусу мозаїки цвітної капусти (CaMV) і термінатора NOS (Т–NOS) плазміді *Agrobacterium tumefaciens* [9].

Отримані результати обробляли статистично та математично за допомогою методів варіаційної статистики з використанням програми Microsoft Excel – 15,0.

Результати досліджень та їх обговорення. За допомогою органолептичного аналізу виявляють ранні ознаки псування, вміст видимих сторонніх домішок, непритаманний смак чи аромат, відрізняють фальсифікований від натурального меду.

Показники органолептичної оцінки центрифужного соняшникового меду повністю відповідають вимогам національного стандарту України [7]. Досліджені зразки соняшникового меду мали притаманний золотаво-жовтий колір, приємний смак і аромат, дуже в'язку консистенцію та крупнозернисту кристалізацію, а також не було виявлено ознак бродіння та механічних домішок, які зазначені і в ДСТУ як відсутні (табл. 1).

1. Органолептичні показники центрифужного соняшникового меду

Показник	Характеристика	Умови ДСТУ
Колір	Золотаво-жовтий	Від білого до темно коричневого
Смак	Солодкий, терпкий	Без сторонніх присмаків, ніжний, приємний, терпкий
Аромат	Без сторонніх запахів, слабкий, приємний	Без сторонніх запахів, квітковий, специфічний, приємний, сильний
Консистенція	Дуже в'язка	Рідка, в'язка або дуже в'язка, щільна
Кристалізація	Крупнозерниста	Присутня або відсутня

Більш точну характеристику складу та властивостей бджолиного меду дають фізико-хімічні показники якості.

Нами встановлено, що вимогам вищого ґатунку ДСТУ відповідають зразки забрусового соняшникового меду (табл. 2).

Найменший коефіцієнт варіації забрусового меду був за масовою часткою води, який становив 2,6 %. Мінливість досліджених ознак забрусового меду досить слабка, за виключенням вмісту миш'яку 44,2 %. Разом з тим, кількість цього політанта була меншою за допустимий рівень у 250 разів.

Центрифужний мед не відповідав вищому ґатунку за вмістом води, значення якого переважали допустимі рівні на 1,4 %, а стільниковий – за кислотністю на 2,2 м-екв / кг. Проте варто відмітити, що значення цих показників відповідають вимогам меду першого ґатунку. Коефіцієнт варіації у центрифужного меду коливався в межах 5,2-39,9, а стільникового – 1,5 – 37 %.

2. Якісна характеристика соняшникового меду у порівнянні з ДСТУ

Показник	Мед, $n = 3$						Вимоги ДСТУ вищий ґатунок
	Центрифужний		Стільниковий		Забрусний		
	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$	
Масова частка води, %	19,9 ± 0,70	6,1	15,5 ± 0,13	1,5	17,5 ± 0,27	2,6	≤ 18,5
Масова частка відновлювальних сахарів, %	87,0 ± 2,63	5,2	86,7 ± 2,43	4,8	95,9 ± 2,22	4,0	≥ 80,0
Діастиазне число, од. Готе	37,4 ± 7,85	36,3	28,4 ± 5,31	32,4	32,1 ± 4,56	24,6	≥ 15,0
Кислотність, м-екв / кг	25,5 ± 1,26	8,6	42,2 ± 8,34	34,3	28,5 ± 1,89	11,5	≤ 40,0
Вміст політантів мг / кг:							
свинець	0,21 ± 0,007	5,6	0,18 ± 0,007	6,9	0,18 ± 0,004	3,3	≤ 1,0
кадмій	0,02 ± 0,006	39,9	0,02 ± 0,043	33,6	0,02 ± 0,008	14,3	≤ 0,05
миш'як	0,002 ± 0,0001	13,6	0,001 ± 0,0003	20,4	0,002 ± 0,0004	44,2	≤ 0,5
Цезій ¹³⁷ , Бк / кг	7,9 ± 1,37	30	5,9 ± 1,28	37	6,4 ± 1,12	30	≤ 200

Центрифужний, стільниковий, забрусний меду характеризувались високою мінливістю за показником діастазного числа, яка варіювала у межах 24,6-36,3 %. Найкраща консолідованість спостерігалась у медах за масовою часткою води, яка в середньому становила 3,4 %.

Аналіз досліджень забруднення важкими металами соняшникового меду показав, що кількість цих речовин відповідала допустимим рівням. При цьому вміст свинцю, кадмію і миш'яку в середньому був меншим за граничні значення в 5,2; 2,3 і 250 разів відповідно.

Кількість ¹³⁷Cs у медах становила 5,9 – 7,9 Бк/кг, що відповідає вимогам санітарно-гігієнічних нормативів і не перевищує допустимих рівнів. Значення коефіцієнта варіації вмісту ¹³⁷Cs у центрифужному і забрусному медах становив 30 %, а у стільниковому – 37 %.

Вміст пестицидів дихлордифенілтрихлорметилметан (ДДТ) та гексахлоран у всіх досліджених зразках меду був відсутній.

Під час дослідження ГМО у квітках і пилку рослин соняшнику (*Helianthus annuus* L.) не виявлена цільова послідовність промотора 35S вірусу мозаїки цвітної капусти (CaMV) та NOS-термінатора (нопалін синтази) із *Agrobacterium tumefaciens*.

Висновки та перспективи. Досліджені зразки соняшникового меду, отриманого в умовах радіоактивно забрудненого Полісся, за показниками якості та безпеки відповідають вимогам ДСТУ. За результатами комплексної оцінки до вищого ґатунку відносимо забрусний мед, а центрифужний та стільниковий – до першого. У медах не виявлено ознак бродіння, механічних домішок, пестицидів ДДТ та гексахлоран. Вміст політантів не перевищував гранично допустимих рівнів.

Найменший вміст води був у зразках стільникового меду 15,5 %, а найбільший вміст відновлювальних цукрів у забрусовому 95,9 %.

В середньому масова частка води у соняшковому меду становила 17,6 %, масова частка відновлювальних цукрів 89,9%, діастазне число 32,6 од. Готе, кислотність 32,1 м-екв / кг, значення яких відповідають вимогам національного стандарту.

Квітки та пилок рослин соняшнику (*Helianthus annuus* L.) не містять генетично модифіковану дезоксирибонуклеїнову кислоту (ДНК), яка має цільову послідовність промотора 35S та NOS-термінатора.

Оцінка якості медів іншого ботанічного походження, отриманих в умовах радіоактивного забруднення Полісся.

Список літератури

1. Адамчук, Л. О. Характеристика соняшникового меду різних регіонів України. *Продовольча індустрія АПК*. 2014. № 6 (32). С. 34–39.
2. Кривий, М. М., Вербельчук, С. П., Лісогурська, Д. В. Радіоекологічна оцінка продуктів бджільництва, вироблених в умовах природних угідь: *Зб. наук. праць ВНАУ*. 2011. Вип. 11 (51). С. 161–164.
3. Салєба, Л. В., Кудельська, А. В. Оцінка якості меду різного ботанічного походження. Стан і перспективи харчової науки та промисловості: матеріали IV Міжнародної наук.-техн. конф. (Тернопіль 11-12 жовтня 2017 р.). Тернопіль: ТНТУ, 2017. С. 38–39.
4. Ru, QM., Feng, Q., He, JZ. Risk assessment of heavy metals in honey consumed in Zhejiang province, southeastern China. *Food Chem Toxicol*. 2013. Т. 53. Р. 256–262. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512008885?via%3Dihub> (дата звернення: 24.09.2018).
5. Munoz Olivas, R., Camara, C. Speciation related to human health. Trace element speciation for environment, food and health. UK: The Royal Society of Chemistry, 2001. Р. 331–353.
6. Кірейцева, О. В. Генетично модифікована продукція на ринку України. Вісник Харківського національного технічного університету сільсько-го господарства ім. П. Василенка. Харків. 2017. № 185 С. 216–223 URL: <http://dSPACE.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/1635/1/27.pdf> (дата звернення: 24.09.2018).
7. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. [Чинний від 2005-12-28]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 22 с. (Національний стандарт України).
8. ДСТУ 7670:2014. Сировина і продукти харчові. Готування проб. [Чинний від 2015 – 07 - 01]. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 14 с. (Національний стандарт України).
9. ДСТУ ISO 21569:2008. Продукти харчові. Методи виявлення генетично-модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Якісні методи на основі

аналізування нуклеїнової кислоти (ISO 21569:2005, IDT). [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 50 с.

References

1. Adamchuk, L. O. (2014). Kharakterystyka soniashnykovoho medu riznykh rehioniv Ukrainy [Characteristics of sunflower honey in different regions of Ukraine] Prodovolcha industriia APK. № 6 (32). 34–39.
2. Kryvyi, M. M., Verbelchuk, S. P., Lisohurska, D. V. (2011). Radioekolohichna otsinka produktiv bdzhilnytstva, vyroblynykh v umovakh pryrodnykh uhid [Radio-ecological assessment of the honey products produced under the conditions of agricultural lands]: The collection of scholarly works.VNAU. 2011. 11 (51). 161–164.
3. Salieba, L. V., Kudelska, A. V. (2017). Otsinka yakosti medu riznoho botanichnoho pokhodzhennia. Stan i perspektyvy kharchovoi nauky ta promyslovosti [The quality assessment of the honey with the different botanic origin. The condition and perspectives of the food science and industry]: Materials of IV International Scientific Conference (Ternopil, 11-12 October 2017). Ternopil: TNTU, 38–39.
4. Ru, QM., Feng, Q., He, JZ. Risk assessment of heavy metals in honey consumed in Zhejiang province, southeastern China. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512008885?via%3Dihub>
5. Munoz, Olivas R., Camara, C. (2001). Speciation related to human health. Trace element speciation for environment, food and health. UK: The Royal Society of Chemistry, 331–353.
6. Kireitseva, O. V. Henetychno modyfikovana produktsiia na rynku Ukrainy [Genetically modified products at Ukrainian market]. Available at: <http://dSPACE.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/1635/1/27.pdf>.
7. DSTU 4497:2005 (2007). Pure honey. Technical Conditions. [Valid from 2005-12-28]. Kyiv: State Committee of Ukraine for Technical Regulation and Consumer Policy (Derzhspozhyvstandart), 22. (National Standard of Ukraine).
8. DSTU 7670:2014 (2015). Raw materials and food products. Cooking samples. [Valid from 2015 – 07 - 01]. Kyiv: Ministry of Economic Development of Ukraine, 14. (National Standard of Ukraine).
9. DSTU ISO 21569:2008 (2009). Food products. Methods of Detection of Genetically Modified Organisms and Products with Their Contents. Qualitative methods based on nucleic acid analysis (ISO 21569:2005, IDT). [Valid from 2010-01-01]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 50.

КАЧЕСТВО ПОДСОЛНЕЧНОГО МЕДА, ПОЛУЧЕНОГО В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ ПОЛЕСЬЯ

Е. А. Дихтяр

Аннотация. Проведено исследование центрифужного, сотового, забрусового подсолнечного мёдов, полученных в условиях радиоактивного загрязнения Полесья, на соответствие требованиям качества и безопасности ДСТУ 4497: 2005 «Мёд натуральный. Технические условия».

Установлено, что по органолептическим и физико-химическим свойствам забрусый мед относится к высшему сорту, а центрифужный и сотовый – к первому. В меде не обнаружено признаков брожения, механических примесей, пестицидов ДДТ и гексахлоран. Содержимое количество тяжелых металлов и цезия - 137 не превышало предельно допустимые уровни. В среднем массовая доля воды в подсолнечном меде составляла 17,6 %, массовая доля возобновляемых сахаров – 89,9 %, диастазное число – 32,6 ед. Готэ, кислотность – 32,1 м-экв/кг, значения которых соответствуют требованиям национального стандарта.

Ключевые слова: медосбор, подсолнечник, мед, качество, безопасность, радионуклиды

THE QUALITY OF THE SUNFLOWER HONEY OBTAINED UNDER THE CONDITIONS OF RADIOLOGICALLY CONTAMINATED AGRONOMIC LANDSCAPE POLISSIA REGION

O. O. Dikhtiar

Abstract. *Pure honey is one of the food products which is the most frequently subject to adulteration. The most widespread adulteration is that of sugar honey, artificially inverted sugar and honey with the saccharose admixture.*

Due to the anthropogenic pollution of the natural environment, the studies of the safety indexes in the honey products took on particular significance. Foreign harmful substances, such as heavy metals, radionuclides, pesticides, antibiotics penetrate into the honey products from the environment and due to the violation of a number of technological processes of the industry.

Under the conditions of essential expansion of genetically modified organisms among the agricultural crops, the control of the ecological quality of the nectar and pollen-bearing plants is necessary.

Judging from the above, the study was aimed at researching the quality and safety indexes of the sunflower honey obtained under the conditions of radiologically contaminated Polissia Region.

In the process of study the mean-power bee families and mother bees of Ukrainian breed of the second year of life were engaged.

The samples of the comb honey were taken using the envelope method which provides for the selection of five parts of 25cm² from each comb. The selection of the centrifugal off and capped honey as well as determination of their organoleptic and physical and chemical indexes was conducted according to DSTU 4497:2005 "Pure honey. Technical Conditions".

To establish the radiation safety of the honey the gamma-spectrometric method was applied. The heavy metals were determined using the atomic absorption spectrophotometry.

*The flowers and pollen of the sunflowers (*Helianthus annuus* L.) were studied for the presence of genetically modified organisms using the method of*

real-time polymerase chain reaction through planting the promotor target sequences 35S of the cauliflower mosaic virus (CaMV) and the terminator NOS (T-NOS) plasmid Agrobacterium tumefaciens.

It was found that the studied samples of the sunflower honey obtained under the conditions of radiologically contaminated Polissia Region, according to the quality and safety indexes comply with the requirements of the national standard of Ukraine. According to the complex assessment result, the capped honey is of superior quality and the centrifugal off and comb honey is of the first quality. No signs of fermentation were found in the honey, as well as no mechanical admixtures or pesticides. The content of contaminating substances did not exceed the maximum permissible levels.

The lowest content of water was observed in the samples of the comb honey 15.5 % and the highest content of the renewable sugars in the capped honey 95.5 %.

On average, the mass fraction of water in the sunflower honey amounted to 17.6 %, the mass fraction of renewable sugars 89.9 %, diastatic number 32.5 un. Acidity 32.1 milliequivalents, the value of which complies with the national standard requirements.

The flowers and pollen of the sunflowers (Helianthus annuus L.) do not contain the genetically modified deoxyribonucleic acid (DNA) with the target promotor sequences of 35S and NOS- terminator.

Keywords: honey collection, sunflower, honey, quality, safety, radionuclides