УДК 638.1:577.115.118:574
© 2014

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА І ЯКІСТЬ МЕДУ ЗА УМОВ ОРГАНІЧНОГО ТА ТРАДИЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Р.С. Федорук,
член-кореспондент НААН, доктор ветеринарних наук

І.І. Ковальчук,
кандидат ветеринарних наук

Л.М. Ковальська,
кандидат сільськогосподарських наук

Інститут біології тварин НААН

Мета. ***Порівняльне визначення впливу агроекологічних умов традиційного та органічного сільськогосподарського виробництва на вміст окремих важких металів у продукції медоносних бджіл, перзі, стільниках і меді та оцінка його якості.*** **Методи.** ***Сформовано 2 групи бджолосімей: I група — традиційні агроекологічні умови; II група — органічні умови. Зразки тканин продукції відбирали з 3-х вуликів з кожної зони і визначали концентрацію окремих важких металів (Fe, Zn, Cu, Ni, Pb і Cd) на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СФ-115 ПК.*** **Результати.** ***Встановлено нижчий вміст важких металів у продукції бджільництва, зокрема у перзі, меді та стільниках медоносних бджіл, яких утримували в умовах традиційного та сертифікованого органічного виробництва. Встановлено, що агроекологічні умови органічного сільськогосподарського виробництва сприяють зниженню вмісту Fe, Zn, Ni у перзі, меді та стільниках на тлі істотного зниження до слідових залишків Pb і Cd.*** **Висновки.** ***Установлено визначальний вплив агроекологічних умов утримання та живлення бджіл на мінеральний склад і вміст важких металів та на якісні показники продукції бджільництва.***

Ключові слова: *органічне виробництво, медоносні бджоли, мед, перга, стільники, мінеральні елементи.*

Органічна продукція бджільництва — це продукція, отримана в результаті сертифікованого органічного виробництва. Його розвиток у світі є прикладом організації вироблення сертифікованої органічної продукції бджільництва. Тоді як український ринок тільки починає розвиватися порівняно зі світовим, Україна має всі умови, щоб посісти перше

місце серед виробників органічної продукції бджільництва в світі. Основу формування ринку становить регулювання органічного виробництва, що базується на стандартах ЄС. Вони встановлюють систему виробництва, маркування та контролю пасічницької продукції за вимогами ЄС, сформованими на основі стандартів Міжнародної федерації органічного руху. Це дало змогу підвищити довіру споживачів до високоякісної продукції та посилити рівень чесної конкуренції між виробниками [3, 7].

Доведено, що агроекологічний фон розміщення пасік і живлення бджіл за умов як органічного, так і традиційного виробництва істотно впливає на вміст важких металів (Pb, Cd, Ni) у бджолиному обніжжі та меді [5]. Біологічним індикатором такої оцінки є медоносні бджоли та якість їхньої продукції, оскільки вони забезпечують швидке тестування екологічної збалансованості стану екосистеми, що є запорукою раннього виявлення негативного впливу агроекологічних умов на аграрне виробництво, зокрема органічне [2].

Мета досліджень — порівняльне визначення впливу агроекологічних умов традиційного та органічного сільськогосподарського виробництва на вміст окремих важких металів у продукції медоносних бджіл, перзі, стільниках і меді та оцінка його якості.

Методика досліджень. Дослідження проведено на виробничих базах суміжних пасічних господарств, розміщених у традиційних агроекологічних умовах і в умовах пасіки, сертифікованої українською організацією «Органік Стандарт», щодо органічного виробництва у Барському районі Вінницької області. Сформовано 2 групи бджолосімей: I група — традиційні агроекологічні умови (с. Іванівці); II група — органічні умови (с. Йосипівка).

Для дослідження у червні відбирали бджолину продукцію — мед, пергу, стільники з пасік у наведених вище зонах. У зразках бджолиної продукції визначали вміст окремих мінеральних елементів на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СФ-115 ПК з комп'ютерною програмою, а також якісні показники меду, зокрема вміст проліну, діастазну активність, масову частку води та pH. Одержані дані опрацьовано статистично з визначенням середніх величин (M), їх відхилень (±m) і ступеня вірогідності (P) за коефіцієнтом Стьюдента.

Результати досліджень. Перга — продукт рослин (пилок) і бджіл, на якість та біологічну цінність якої впливають інтенсивність цвітіння різних пилконосів і життєдіяльність та фізіологічні потреби бджіл. Обніжжя, зібране з пилку не всіх видів рослин, бджоли відкладають у стільники, оскільки частину його з окремих рослин вживають відразу ж як корм, потрібний для життєдіяльності молодих бджіл. Перга відіграє роль фізіологічного регулятора біологічної повноцінності живлення організму бджіл. Відповідно й наявність перги у вулику є невід'ємною умовою для вирощування якісного розплоду, живлення бджіл, росту і розвитку бджолосімей, їх продуктивності, а також показником екологічного стану навколишнього середовища [6]. За результатами дослідження встановлено, що вміст основних біогенних елементів у перзі медоносних бджіл II групи за умов органічного виробництва був нижчим, ніж у перзі бджіл I групи за умов традиційного виробництва (таблиця).

Однак зміни щодо вмісту Zn, Cu, Ni, Pb та Cd у перзі, стільниках і меді були невірогідні, крім Fe. Встановлені різниці вмісту окремих елементів у перзі, очевидно, пов'язані з впливом агроекологічних чинників на надходження їх у репродуктивну частину медоносних рослин і кумуляцію у пилку та продукції бджільництва, зокрема у перзі [4].

Аналогічні, проте невірогідні, міжгрупові різниці спостерігали під час дослідження вмісту зазначених вище елементів у меді. Залишкові кількості Cu, Pb та Cd виявлено у зразках меду за умов як органічного, так і традиційного виробництва. Щодо мінерального складу свіжозбудованих стільників, то вміст Zn та Ni в них був нижчим відповідно у 1,4 та 1,2 раза. Рівень Fe у зразках вощин з органічної пасіки вірогідно знижувався на 47% порівняно з пасікою з традиційним виробництвом. Різниці, очевидно, зумовлені рівнями нагромадження цього елемента у тканини бджіл, що могло вплинути на показники їхнього вмісту в стільниках з вуликів контрольної та дослідної груп.

Вміст амінокислот у натуральному меді досить незначний, проте їх співвідношення може відігравати важливу роль у визначенні біологічної цінності меду. Дослідниками встановлено, що в натуральному меді медоносної бджоли в найбільшій кількості міститься амінокислота пролін. Водночас відомо, що нектар квітки рослин, з якого

Вміст важких металів у пергзі, меді та стільниках, мг/кг натуральної маси (M±m)

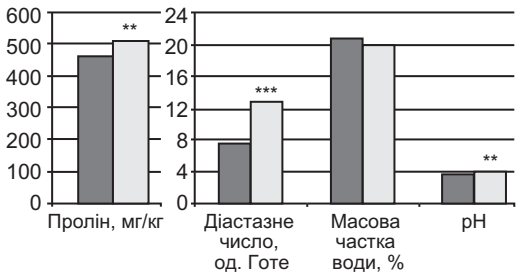
Важкі метали	Групи пасік за агроекологічними умовами виробництва	
	I (традиційне)	II (органічне)
	Перга	
Fe	17,74±0,62	17,71±0,96
Zn	24,65±0,79	22,27±0,87
Cu	1,79±0,16	1,33±0,23
Ni	0,47±0,01	0,43±0,09
Pb	0,17±0,05	0,13±0,05
Cd	0,03±0,009	0,02±0,01
	Мед	
Fe	3,43±0,23	2,65±0,27
Zn	4,60±1,44	4,15±0,03
Cu	Сліди	Сліди
Ni	0,07±0,005	0,06±0,003
Pb	0,03±0,002	Сліди
Cd	Сліди	»
	Стільники	
Fe	17,51±0,28	9,31±0,57***
Zn	7,48±1,74	4,29±0,19
Cu	Сліди	Сліди
Ni	1,25±0,03	1,05±0,19
Pb	0,06±0,01	Сліди
Cd	Сліди	»

утворюється мед, не вирізняється високим вмістом проліну. Отже, бджоли виділяють у мед пролін власного метаболізму. Доцільність насичення властивостей меду проліном полягає в тому, що він може так само, як і ферменти каталізувати перетворення цукрів у меді. Крім того, підвищення в складі меду вмісту проліну супроводжується зниженням pH, тобто підвищується кислотність меду, а отже, його стабільність щодо зберігання та стійкість до бродіння [1]. Отже, вміст проліну в меді може свідчити про його біологічну цінність та якість. За результатами досліджень вищий вміст проліну з вірогідною різницею спостерігали у зразках із сертифікованої щодо органічного виробництва пасіки. Зокрема, вміст проліну в меді II групи був у 1,1 раза вищим (P<0,01), ніж у I (контрольній) групі (рисунок).

Мед містить велику кількість різних ферментів, що свідчить про його біологічну цінність. Основні з них — це глюкозооксидаза, інвертаза і діастаза. Найвагоміше значення щодо якісної оцінки меду має активність діастази, тому що з кількісної точки зору вона прямо пов'язана з іншими ферментами, наявними в меді. Діастазне число — це основний показник зрілості та натуральності меду, яке залежить також від породи бджіл, сили сім'ї і виду медоносів, з яких був зібраний нектар [8, 9].

Проведеними дослідженнями встановлено, що діастазне число було вищим у зразках із сертифікованих щодо органічного виробництва пасік. Зокрема, на 43% було нижчим (P<0,001) діастазне число у зразках меду II групи, порівняно до I групи, що свідчить про вищу якість зразків меду, одержаного за умов органічного виробництва. Велике значення для збереження меду відіграє масова частка води. Вміст її у меді може становити 16–21%. З підвищеним умістом води мед легше переходить у рідкий або кристалічний стан, а можливість його бродіння стає вищою. За результатами наших досліджень, масова частка води істотно не змінювалася у всіх досліджуваних зразках як з сертифікованої пасіки, так і за умов традиційного утримання медоносних бджіл. Згідно з чинним стандартом pH квіткового меду становить 3,5–5,5, падевого — 4,5–5,4. За результатами досліджень, рівень pH меду за умов органічного виробництва становив 4,09 проти 3,86 у контролі.

Отже, отримані результати експериментальних досліджень свідчать про визначальний вплив природних агроекологічних умов традиційного та органічного сільськогосподарського виробництва на вміст мінеральних елементів, зокрема важких металів, у продукції бджільництва.



Фізико-хімічні показники меду за умов традиційного (I група) та органічного (II група) виробництва (M±m, n=3): — I контрольна; — II дослідна

Висновки

Дослідженнями продукції бджільництва залежно від агроекологічного фону живлення бджіл і розміщення пасік в умовах традиційного та органічного виробництва встановлено коливання вмісту окремих мінеральних елементів в пергі, меді та стільниках, а також вплив цих чинників на якісні показники меду. Одержані результати дають підставу стверджувати про доцільність використання показників мінерального складу меду, бджолиного обніжжя, стільників для формування методології досліджень і бази даних оцінки впливу агроекологічних чинників на біологічну цінність та безпечність продукції бджільництва за різних умов традиційного й органічного сільськогосподарського виробництва.

Бібліографія

1. *ДСТУ* 4497:2005 Мед натуральний. Технічні вимоги.

2. *Иванов Е.С.* Биологический потенциал, значение и структура медоносных ресурсов в экосистемах Рязанской области/Е.С. Иванов, С.А.Суворова// Вестн. Рязанского гос. ун-та им. С.А. Есенина, 2008. — С. 93–108.

3. *Кашковский В.Г.* Возможности создания органического пчеловодства в Сибири/В.Г. Кашковский, Н.В. Киселев//Пчеловодство. — 2011. — № 6. — С. 8–9.

4. *Ковальчук І.І.* Вміст важких металів у тканинах бджіл та їх продукції залежно від агроекологічних умов Карпатського регіону/І.І. Ковальчук, Р.С. Федорук// Біологія тварин. — 2013. — Т. 15, № 15. — С. 54–65.

5. *Органический* мед — органическое производство. — http://organicfood.com.uaorganicheskij-myod-organicheskoe-proizvodstvo [2010].

6. *Поліщук В.П.* Біологічні особливості живлення бджіл і збирання квіткового пилку в умовах поліфлорного взятку/В.П. Поліщук, О.А. Локутова//Біологія тварин. — 2002. — Т. 4, № 1–2. — С. 236–242.

7. *Томашевська О.А.* Виробництво органічних продуктів в Україні/О.А. Томашевська, Т.В. Мірзоєва//Агросвіт. — 2012. — № 21. — С. 2–5.

8. *Porrini C.* Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination/C. Porrini, A.G. Sabatini, S. Girotti//Apiacta. — 2003. — V. 38. — P. 63–70.

9. *Terzic L.* Honey bee poisoning caused by arsenic from copper smelter smoke/L. Terzic, V. Terzic//Acta Vet. — 1984. — V. 34, № 1. — P. 54–62.

Надійшла 25.03.2014.