

УДК 546.48:638.138

Разанов С.Ф., доктор с.-г наук
Вознюк О.І., доцент
Бережнюк Н.А., доцент
Серебряков М.П., студент
Вінницький національний аграрний університет

ВПЛИВ ЯКОСТІ БДЖОЛИНОГО ГНІЗДА НА ПИТОМУ АКТИВНІСТЬ РАДІОНУКЛІДІВ ТА КОНЦЕНТРАЦІЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У МЕДІ

Вивчено вплив якості бджолиного гнізда на питому активність радіонуклідів і концентрацію важких металів у меді. Встановлено, що із збільшенням невоскових компонентів у стільниках підвищується питома активність цезію-137 і стронцію-90 та концентрація свинцю і кадмію у меді

Ключові слова: мед, стільники, цезій-137, стронцій-90, свинець, кадмій

Бджолине гніздо відіграє важливу роль у життєдіяльності бджолиної сім'ї. Стільники, які утворюють гніздо, використовуються бджолами для життя, переробки нектару на мед, збереження вуглеводного і білкового корму, вирощення розплуду. У процесі використання бджолами гнізда відбуваються зміни як якісних так і кількісних його показників.

Зокрема, у стільниках, в яких бджоли вирощують розплід, інтенсивно накопичуються невоскові компоненти, основну частку яких займають кокони та неперетравні рештки личинного корму. Поряд з цим із збільшенням терміну використання стільників підвищується у них кількість рештків пильцевих зерен і кристалів меду. Перераховані зміни, які відбуваються у бджолиному гнізді у процесі його використання, можуть певною мірою впливати на хімічний склад меду. Водночас встановлено, що у неперетравних рештках личинного корму, коконах, кристалах меду і пилку містяться радіонукліди і важкі метали [1, 2, 3]. Тому можна припустити і вплив цих факторів на рівень активності радіонуклідів і концентрацію важких металів у меді під час його вироблення і збереження у бджолиних гніздах.

Матеріали і методика досліджень. При дослідженні впливу якості бджолиного гнізда на питому активність радіонуклідів і концентрацію важких металів у меді з бджолиних сімей-аналогів відбирали стільники різного терміну використання. При цьому відбирали із бджолиних гнізд з медом стільники, в яких бджоли вирощували розплід (5–15 генерацій). Мед із кожної партії відкачували центрифужним шляхом, після чого проводили відбір його для аналізу.

Для вивчення повторного забруднення у бджолиних гніздах меду радіонуклідами і важкими металами у безвзятковий період бджолам згодовували цукровий сироп у вигляді суміші, до складу якої входила одна частина води та півтори частини цукру. Після переробки цієї суміші бджолами у мед і зберігання впродовж місяця в стільниках різного призначення та терміну використання проводили його відкачування. Відкачування меду проводили окремо із свіжовідбудованих стільників та з тих, в яких було вирощено різну кількість розплуду. Із кожної одержаної партії меду відбирали зразки для визначення у ньому питомої активності радіонуклідів та концентрацію важких металів.

Питому активність цезію-137 визначали методикою експресного радіометричного визначення за гамма-випромінюванням об'ємної і питомої активності радіонуклідів

цезію у воді, ґрунті, продукції тваринництва і рослинництва, а стронцію-90 – радіохімічним способом за методикою, описаною А.В. Кузнецовим. Концентрацію важких металів – за методичними вказівками з атомно-абсорбційних методів визначення токсичних елементів у харчових продуктах та харчовій сировині [4, 5].

Результати досліджень та їх обговорення. Результати досліджень в цьому напрямі показали, що мед, одержаний із одного і того самого бджолиного гнізда, але із стільників з різним терміном використання, дещо відрізнявся за активністю радіонуклідів та концентрацією важких металів (табл. 1).

Таблиця 1. Питома активність радіонуклідів та концентрація важких металів у меді, одержаному із стільників з різним терміном використання та призначення

Досліджуваний матеріал	Активність, Бк/кг		Концентрація, мг/кг	
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	Pb	Cd
Мед, одержаний із світлих стільників, в яких не вирощувався розплід	1,0±0,08	0,11±0,01	0,07±0,005	0,009±0,0005
Мед, одержаний із темно-коричневих стільників, в яких вирощувався розплід	1,5±0,05**	0,13±0,01	0,09±0,003*	0,010±0,0008

Зокрема мед, одержаний із верхніх корпусів, де стільники мали переважно світлий колір та не використовувались під вирощення розпліду, містив на 50% (P<0,01) менше цезію-137, на 18,2 – стронцію-90, на 28,5 (P<0,05) – свинцю і на 11,1% – кадмію порівняно із відкачаним із стільників, де вирощувався розплід.

Тобто, мед, одержаний із розплідної частини бджолиного гнізда, мав вищу радіоактивність і концентрацію важких металів порівняно із тим, в якому бджоли виробляли і зберігали корм.

Відомо, що радіоактивність меду та концентрація важких металів у ньому залежать від ботанічного походження медоносних рослин. Зокрема, відмічено високу активність радіонуклідів у меді, виробленому бджолами із нектару конюшини, вересу, чебрецю, милянки лікарської, порівняно низьку з ріпаку, кульбаби, садів, білої акації. Проте, бджоли створюють у гніздах кормові запаси переважно із поліфлорного меду. Виходячи з цього, для усунення впливу ботанічного походження меду на рівень активності в ньому радіонуклідів і концентрацію важких металів бджолиним сім'ям у період відсутності в природі медозбору згодовували цукровий сироп з певною активністю цезію-137, стронцію-90 та концентрацією свинцю і кадмію. Після переробки його бджолами в мед його відкачували та визначали в ньому активність радіонуклідів і концентрацію важких металів.

Як свідчать дані таблиці 2, не зважаючи на те, що бджолам згодовували цукровий сироп з однаковою питомою активністю як радіонуклідів, так і концентрацією важких металів, після його переробки у ньому виявлено деякі зміни активності цезію-137, стронцію-90 та концентрації свинцю і кадмію.

Так, питома активність цезію-137 і стронцію-90 та концентрація свинцю і кадмію у переробленому бджолами цукровому сиропі, який відбирали із свіжовідбудованих світлих стільників, порівняно з непереробленим сиропом підвищувалися відповідно у 2,0 і 1,8 та 2,1 і 1,5 раза.

Таке високе підвищення питомої активності радіонуклідів і концентрації важких

металів у переробленому цукровому сиропі свідчить про істотний вплив процесу згущення цього продукту.

Встановлені також певні відмінності за питомою активністю радіонуклідів і концентрацією важких металів у виробленому із цукрового сиропу меді в залежності від кількості вирощених у стільниках генерацій бджіл (табл. 2).

Так, у переробленому бджолами цукровому сиропі, який зберігався у стільниках, в яких виведено 5, 10 і 15 генерацій бджіл, активність цезію-137 зросла відповідно на 11,8 (P<0,5); 18,2 і 32,7% (P<0,001), стронцію-90 – на 5,5; 11,1 і 22,2% (P<0,05) порівняно з тим, який одержали із свіжовідбудованих стільників. У меді із стільників, в яких вирощено 5, 10 і 15 генерацій бджіл, активність стронцію-90 була нижча у 12,9; 13,0 і 13,2 раза порівняно із цезієм-137.

Таблиця 2. Вплив кількості вирощених у стільниках генерацій бджіл на питому активність радіонуклідів та концентрацію важких металів у переробленому цукровому сиропі (n=3, M±m)

Досліджуваний матеріал	Кількість вирощених у стільниках генерацій бджіл	Активність, Бк/кг		Концентрація, мг/кг	
		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	Pb	Cd
Цукровий сироп	–	0,53± 0,033	0,05± 0,002	0,014± 0,0005	0,002± 0,0001
Мед виготовлений бджолами з цукрового сиропу (контроль)	свіжо-відбудовані стільники, в яких не вирощувався розплід	1,10± 0,01	0,09± 0,002	0,03± 0,002	0,003± 0,00005
Мед виготовлений бджолами з цукрового сиропу (дослід)	стільники, в яких вирощено: 5 генерацій бджіл	1,23± 0,033***	0,095± 0,001	0,033± 0,0005	0,0032± 0,00007
Те саме	10 генерацій бджіл	1,30± 0,02***	0,10± 0,003	0,034± 0,0008	0,0035± 0,0001*
--	15 генерацій бджіл	1,46± 0,033***	0,11± 0,005*	0,038± 0,0005*	0,0039± 0,0001**

Подібну картину спостерігали і за концентрацією важких металів у меді, виготовленому бджолами із цукрового сиропу. Так, при виведенні у стільниках 5 генерацій бджіл концентрація свинцю і кадмію у цій продукції зростала на 10 і 6,6%, 10 генерацій – на 13 і 16,6 (P<0,05)%, а 15 генерацій – на 26,6 (P<0,05) і 30 (P<0,01)%.

При цьому концентрація кадмію у меді, одержаному із стільників, в яких було вирощено 5, 10 і 15 генерацій бджіл, була нижча відповідно у 10,3; 9,7 і 9,7 разів порівняно із свинцем.

Висновки. Питома активність радіонуклідів і концентрація важких металів у меді виготовленого бджолами з цукрового сиропу перебуває в прямій залежності від кількості вирощених у них генерацій бджіл у стільниках. Тобто, мед у бджолиних гніздах може піддаватися повторному забрудненню як радіонуклідами, так і важкими металами, інтенсивність якого тісно пов'язана із якістю бджолиного гнізда, зокрема від кількості не воскових компонентів у стільниках.

З кожною виведеною п'ятою генерацією бджіл питома активність цезію-137 у

меді підвищувалось на 11,8–12,3 %, стронцію-90 – на 5,5–10%, а концентрація свинцю – на 10,0–11,7% і кадмію – на 6,6–11,4%.

Література

1. Алексеницер М.А. Рациональное ведение пчеловодства в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / М.А. Алексеницер, Л.И. Боднарчук, В.П. Кубайчук и др. // Экологические аспекты загрязнения окружающей среды. – 1996. – С. 204–205.
2. Алексеницер М.Л. Радіонукліди у воску та восковій сировині / М.Л.Алексеницер, Л.І. Боднарчук, В.П. Кубайчук //Пасіка.– 1998.– № 6.– С. 27.
3. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов ГОСТ 30178–96. Разработан межгосударственным советом по стандартизации метрологии и сертификации. – Минск, 1996.
4. Кузнецов А.В. Методические указания по определению содержания стронция-90 и цезия-137 в почвах и растениях / А.В. Кузнецов. – М., 1985. – 64 с.
5. Методичні вказівки з атомно-абсорбційних методів визначення токсичних елементів у харчових продуктах та харчовій сировині. – № 01–19/47–11 від 25.12.1992 р.

References

1. Aleksenitser M.A. Ratsionalnoe vedenie pchelovodstva v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya okruzhayushey sredy / M.A. Aleksenitser, L.I. Bodnarchuk, V.P. Kubaychuk i dr. // Ekologicheskie aspekty zagryazneniya okruzhayushey sredy. – 1996. – S. 204–205.
2. Aleksenitser M.L. Radionuklidy u vosku ta voskoviy syrovyni / M.L.Aleksenitser, L.I. Bodnarchuk, V.P. Kubaychuk //Pasika.– 1998.– # 6.– S. 27.
3. Atomno-absorbtsionnyiy metod opredeleniya toksichnykh elementov GOST 30178–96. Razrabotan mezhgosudarstvennyim sovetom po standartizatsii metrologii i sertifikatsii. – Minsk, 1996.
4. Kuznetsov A.V. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu sodержaniya strontsiya-90 i tseziya-137 v pochvah i rasteniyah / A.V. Kuznetsov. – M., 1985. – 64 s.
5. Metodychni vказivky z atomno-absorbtsiynikh metodiv vyznachennya toksychnykh elementiv u kharchovykh produktakh ta kharchoviy syrovyni. – # 01–19/47–11 vid 25.12.1992 r.

УДК 546.48:638.138

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПЧЕЛИНОГО ГНЕЗДА НА УДЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ РАДИОНУКЛИДОВ И КОНЦЕНТРАЦИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В МЕДЕ / Разанов С.Ф., Вознюк А.И., Бережнюк Н.А., Серебряков М.П.

Полученные результаты исследований показали, что мед, полученный из сотов светлого цвета, которые не использовались при выращивании расплода, имел на 50% ($P < 0,01$) меньше цезия-137, на 18,2 - стронция-90, на 28,5 ($P < 0,05$) - свинца и на 11,1% - кадмия сравнительно с аналитической продукцией откачаной из сотов, в которых выращивался расплод.

Установлены также различия по удельной активности радионуклидов и концентрацией тяжелых металлов в выработанном из сахарного сиропа меде в зависимости от количества выращенных в сотах поколений пчел. Так, в переработанном пчелами сахарном сиропе, который хранился в сотах, в которых выведено 5, 10 и 15 поколений пчел, активность цезия-137 возросла соответственно на 11,8 ($P < 0,5$); 18,2 и 32,7% ($P < 0,001$), стронция-90 - на 5,5; 11,1 и 22,2% ($P < 0,05$) по сравнению с той продукцией, которую получили из свежестроенных сотов. В меде из сотов, в которых выращено 5, 10 и 15 поколений пчел, активность стронция-90 была ниже в 12,9; 13,0 и 13,2 раза сравнительно с цезием-137.

Такою же картину наблюдали и по концентрации тяжелых металлов в меде,

изготовленном пчелами из сахарного сиропа. Так, при выводе в сотах 5 поколений пчел, концентрация свинца и кадмия в этой продукции увеличилась соответственно на 10 и 6,6%, 10 генераций - на 13 и 16,6 (P <0,05)%, а 15 поколений - на 26, 6 (P <0,05) и 30 (P <0,01)%. При этом концентрация кадмия в меде, полученном из сотов, в которых было выращено 5, 10 и 15 поколений пчел, была ниже соответственно в 10,3; 9,7 и 9,7 раз сравнительно со свинцом.

INFLUENCE OF QUALITY BEE NESTS ON THE SPECIFIC ACTIVITY OF RADIONUCLIDES AND HEAVY METAL CONCENTRATIONS IN HONEY / Razanov S.F., Voznyuk A.I, Berezhniy N.A., Serebryakov M.P.

Results showed scho honey, possession iz stilnikiv svitlogo koloru, yaki not vikoristovuvalis pid viroschennya rozplodu, MAV by 50% (P<0.01) less then tseziyu-137 18.2 - strontsiyu-90, at 28.5 (P <0.05) - lead i by 11.1% - kadmiyu porivnyano iz analitichnoyu produktsieyu vidkachanoyu iz stilnikiv in yakih viroschuvavsya rozplid.

Vstanovleni takozh pevni vidminnosti for Pete aktivnistyu radionuklidiv i kontsentratsieyu vazhkih metaliv have viroblenomou iz, Sugar syrup medi in zalezhnosti Vid kilkosti viroschenih have stilnikah generatsiy bdzhil. Thus, in pereroblenomu Bdzhola siropi, Sugar, yaky zberigavsya have stilnikah in yakih vivedeno 5, 10 i 15 generatsiy bdzhil, aktivnist tseziyu 137 zrosla vidpovidno 11.8 (P <0.5) 18.2 i 32.7% (P <0.001), strontsiyu-90 - 5.5, 11.1 i 22.2% (P <0.05) porivnyano s note yaky won iz svizhovidbudovanih stilnikiv. In medi iz stilnikiv in yakih viroscheno 5, 10 i 15 generatsiy bdzhil, aktivnist strontsiyu-90 Bula nizhcha at 12.9, 13.0 i 13.2 times porivnyano iz tseziem-137.

Podibnu picture sposterigali i for kontsentratsieyu vazhkih metaliv have medi, vigotovlenomu Bdzhola iz, Sugar syrup. Thus, when a vivedenni stilnikah 5 generatsiy bdzhil kontsentratsiya LEAD i have kadmiyu tsiy produktsii zrostala 10 i 6.6%, 10 generatsiy - 13 i 16.6 (P <0.05)%, and 15 generatsiy - 26, 6 (P <0.05) i 30 (P <0.01)%. When tsomu kontsentratsiya kadmiyu have medi, possession iz stilnikiv in Bulo yakih viroscheno 5, 10 i 15 generatsiy bdzhil, bula nizhcha vidpovidno in 10.3, 9.7 i 9.7 raziv porivnyano iz lead.

Рецензент: Власенко В.В., доктор біологічних наук, професор, Вінницький національний аграрний університет