

УДК: 615.849: 638.17

Кривий М.М., кандидат с.-г. наук
Вербельчук С.П., кандидат с.-г. наук
Лісогурська Д.В., кандидат с.-г. наук
Степаненко В.М., асистент
Столяр І.В., аспірант
Ткачук І.О., студент

Житомирський національний агроекологічний університет

РАДІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА, ВИРОБЛЕНИХ В УМОВАХ ПРИРОДНИХ УГІДЬ

Вивчено особливості міграції ^{137}Cs в трофічному ланцюгу ґрунт - квітка – мед в умовах природних фітоценозів Полісся України.

Ключові слова: мед, радіологічна оцінка, міграції ^{137}Cs .

Викиди радіоактивних елементів внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, зокрема ^{137}Cs та ^{90}Sr , стали основними факторами радіоактивного забруднення території України.

У результаті аварії в атмосферу було викинуто в 400 разів більше радіоактивних речовин, ніж від атомної бомби, скинутої на Хіросіму.

За даними Барьяхтара В.Г. [1995], площа території, яка забруднена ^{137}Cs понад $5,0 \text{ Кі/км}^2$ в Україні склала 377,5 тис. гектарів. Особливо сильно забруднене техногенними радіонуклідами чорнобильського походження Полісся України. Найбільш виражений радіонуклідний слід спостерігається в північних районах області, в основному, Народицький, Овруцький, Лугинський та Коростенський райони. Загальна площа забруднених угідь ^{137}Cs та ^{90}Sr складає 607,9 тис. гектарів. Радіологічна ситуація, що склалась на забруднених територіях, радикально змінила умови виробництва продуктів рослинного та тваринного походження. Ступінь забруднення багатьох продуктів харчування навіть через 24 роки після аварії перевищує допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування (ДР-2006), особливо це стосується продукції лісу та продуктів, що заготовляються в природних умовах.

Природно-кліматичні умови та ландшафтно-геохімічні особливості, значна кількість земель з лугово-болотними, торф'яно-болотними, дерново-підзолистими, піщаними та супіщаними ґрунтами в умовах гідроморфності ґрунту сприяють активному росту різноманітної лісової та лучної рослинності, а також підвищеній біологічній доступності радіонуклідів і їх міграції у трофічному ланцюгу ґрунт – рослина – тварина – організм людини.

Лісові угіддя та природні луки в даній місцевості складають основу кормової бази для бджіл, які збереглися, в основному, у дикому стані. Площі, які займають насадження різних видів верб, ліщини, вільхи, горлиці, кульбаби лікарської, буквиці, багна болотного, чебрецю, крушини, малини, ожини, горобини, вересу звичайного дозволяють утримувати на даній території значну кількість бджолосімей. Але використання природного потенціалу потребує, в першу чергу, екологічного та технологічного обґрунтування стану нектароносних та пилокосних рослин і визначення коефіцієнтів переходу радіоактивних елементів з ґрунту в квітки та продукти бджільництва.

Об'єкт досліджень - природні луки, лісові угіддя, бджолині сім'ї.

Предмет досліджень – параметри та показники, що характеризують міграцію

^{137}Cs в умовах природних ландшафтів.

Методика досліджень – сучасні фізичні (радіометричні, дозиметричні), радіоекологічні. Мета роботи провести радіоекологічну оцінку стану природних ландшафтів для виробництва продуктів бджільництва.

Протягом 2009-2010 років в Борутинському та Журбенському лісництвах Овруцького спецдержлісгоспу Житомирської області були проведені науково-господарські досліди на 12 бджолосім'ях-аналогах. У весняний, літній та осінній періоди на початку цвітіння медоносних рослин, які дають товарний мед, відбирали зразки їх квіток і проводили радіометричний аналіз. Паралельно з квітками були відібрані зразки ґрунту. За результатами радіометрії розраховували коефіцієнти переходу ^{137}Cs з ґрунту в квітки та бджолиний мед.

Результати досліджень. Відомо, що однією з причин неоднакового накопичення ^{137}Cs різними рослинами є їх як видові особливості так і властивості ґрунтів.

З метою прогнозування надходження ^{137}Cs з квіток рослин у продукти бджільництва, правильно, на нашу думку, було б використовувати коефіцієнти переходу ^{137}Cs з ґрунту у квітки, адже бджоли збирають нектар та пилок саме з них. Ці дані наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Питома активність ^{137}Cs у квітках медоносних рослин природних фітоценозів, Бк/кг (n=10)

Медоносні рослини	$M \pm m$	Min	Max
Кульбаба лікарська	22,9±1,29	18	24,9
Верба козяча	2720,7±150,5	2590,2	3200,6
Ваточник сірійський	256±10,2	218	289
Анемона лісова	21,0±1,7	18	25
Буквиця лікарська	25,4±1,24	22,1	28,6
Вероніка довголиста	41,6 ±2,35	32,5	48,6
Горлянка повзуча	32,8±1,56	28,1	36,2
Чорниця	17123,0±111,2	15213,2	19785,4
Багно болотне	18761,6± 122,6	15280,4	19451,3
Яблуня дика	26,5±1,61	15	31
Конюшина біла	409,2±28,2	255,3	551,5
Чебрець	73,4±1,32	68	81
Крушина	11268,2±56,8	9259,2	13256,9
Горобина	13258,3 ±74,5	11254,6	16324,2
Верес звичайний	17467±243,2	15217	19225,6

Встановлено, що між середніми значеннями питомої активності ^{137}Cs у квітках є різниця ($P < 0,05 \dots 0,001$). Не відрізняються за цим показником лише квітки горлянки повзучої, яблуні дикої, кульбаби лікарської, анемони лісової, буквиці лікарської. Найменше містять ^{137}Cs квітки кульбаби лікарської – 22,9±1,29 Бк/кг, анемони лісової 21,0±1,7 Бк/кг та буквиці лікарської 25,4±1,24 Бк/кг. Особливо високий вміст ^{137}Cs мають квітки вересу звичайного – 17467±243,2 Бк/кг, горобини - 13258,3±74,5 Бк/кг, крушини 11268,2±56,8 Бк/кг, багна болотного 18761,6±122,6 Бк/кг, чорниці - 17123,0±111,2 Бк/кг.

Коефіцієнти переходу ^{137}Cs з ґрунту у квітки наведені в табл. 2. Встановлено, що квітки медоносних рослин мають різну здатність накопичувати ^{137}Cs з ґрунту. Найменший коефіцієнт переходу ^{137}Cs з ґрунту у квітки кульбаби лікарської ($0,1 \pm 0,021$), анемони лісової ($0,09 \pm 0,006$), яблуні дикої ($0,12 \pm 0,015$), горлянки повзучої ($0,15 \pm 0,014$), буквиці лікарської ($0,11 \pm 0,016$), а найбільший – вересу звичайного ($78,7 \pm 6,98$), багна болотного ($84,5 \pm 4,23$), горобини ($59,7 \pm 1,28$) та крушини ($50,7 \pm 2,58$).

Таблиця 2. Коефіцієнти переходу ^{137}Cs з ґрунту у квітки медоносних рослин, (Бк/кг)/(кБк/м²) n=10

Медоносна рослина	$M \pm m$	Min	Max
Кульбаба лікарська	$0,1 \pm 0,021$	0,08	0,11
Верба козяча	$12,3 \pm 0,62$	11,7	14,4
Ваточник сірійський	$1,2 \pm 0,015$	0,98	1,3
Анемона лісова	$0,09 \pm 0,006$	0,08	0,11
Яблуна дика	$0,12 \pm 0,015$	0,07	0,14
Буквиця лікарська	$0,11 \pm 0,016$	0,09	0,13
Вероніка довголиста	$0,19 \pm 0,011$	0,15	0,22
Горлянка повзуча	$0,15 \pm 0,014$	0,13	0,16
Конюшина біла	$0,57 \pm 0,042$	0,35	0,76
Чорниця	$77,1 \pm 3,15$	68,5	89,1
Багно болотне	$84,5 \pm 4,23$	68,8	87,6
Чебрець	$0,33 \pm 0,012$	0,31	0,36
Крушина	$50,7 \pm 2,58$	41,7	59,7
Горобина	$59,7 \pm 1,28$	50,7	73,5
Верес звичайний	$78,7 \pm 6,98$	68,5	86,6

У порядку зростання коефіцієнти переходу ^{137}Cs з ґрунту у квітки рослини утворюють такий ряд: анемона лісова, кульбаба лікарська, буквиця лікарська, вероніка довголиста, чебрець, конюшина біла, ваточник сірійський, верба козяча, крушина, горобина, чорниця, верес звичайний.

Один і той же сорт меду, вироблений при різній щільності забруднення ґрунту за ^{137}Cs , буде відрізнятися за своєю активністю.

Так, нами вивчено особливості накопичення ^{137}Cs медом, виробленим у весняний, літній та осінній періоди (табл. 3).

Таблиця 3. Питома активність меду, та коефіцієнти переходу ^{137}Cs з ґрунту в мед ($M \pm m$)

Період	n	Питома активність ^{137}Cs , Бк/кг	КП, (Бк/кг)/(кБк/м ²)
Весняний	16	$606 \pm 20,3$	$2,7 \pm 0,12$
Літній	18	$463 \pm 15,6$	$2,1 \pm 0,16$
Осінній	19	$1186 \pm 29,5$	$5,3 \pm 0,25$
В середньому за весь період	18	$751,7 \pm 21,8$	$3,4 \pm 0,18$

Встановлено, що значення питомої активності ^{137}Cs у меді було найвищим в осінній період і складало $1186 \pm 29,5$ Бк/кг, найменшим - у літній ($463 \pm 15,6$). У середньому питома

активність меду, виробленого протягом сезону, становила $751,7 \pm 21,8$ Бк/кг.

Коефіцієнти переходу ^{137}Cs із ґрунту в мед наведені в таблиці 3. Встановлено, що найвищий коефіцієнт переходу ^{137}Cs із ґрунту в мед був в осінній період і складав $5,3 \pm 0,25$ Бк/кг. У середньому за весь період показник становив $3,4 \pm 0,18$ Бк/кг.

Висновки. 1. Однією з основних причин неоднакового накопичення ^{137}Cs різними рослинами є їх видові особливості, типи ґрунтів та кліматичні умови.

2. Найменше містять ^{137}Cs квітки кульбаби лікарської – $22,9 \pm 1,29$ Бк/кг, анемони лісової $21,0 \pm 1,7$ Бк/кг та буквиці лікарської $25,4 \pm 1,24$ Бк/кг. Особливо високий вміст ^{137}Cs мають квітки вересу звичайного – $17467 \pm 243,2$ Бк/кг, горобини – $13258,3 \pm 74,5$ Бк/кг, крушини – $11268,2 \pm 56,8$ Бк/кг, багна болотного – $18761,6 \pm 122,6$ Бк/кг, чорниці – $17123,0 \pm 111,2$ Бк/кг.

3. Квітки медоносних рослин мають різну здатність накопичувати ^{137}Cs . Найменший коефіцієнт переходу ^{137}Cs з ґрунту у квітки кульбаби лікарської ($0,1 \pm 0,021$), анемони лісової ($0,09 \pm 0,006$), яблуні дикої ($0,12 \pm 0,015$), горлянки повзучої ($0,15 \pm 0,014$), буквиці лікарської ($0,11 \pm 0,016$), а найбільший – вересу звичайного ($78,7 \pm 6,98$), багна болотного ($84,5 \pm 4,23$), горобини ($59,7 \pm 1,28$), крушини ($50,7 \pm 2,58$).

4. Питома активність ^{137}Cs у меді була найвищою в осінній період і складала $1186 \pm 29,5$ Бк/кг, найменшою – у літній ($463 \pm 15,6$). У середньому питома активність меду, виробленого протягом сезону, становила $751,7 \pm 21,8$ Бк/кг.

Перспективи подальших досліджень: проводити радіологічні прогнози, щодо забруднення продуктів бджільництва ^{137}Cs при використанні кормової бази природних угідь.

Література

1. Боднарчук Л.І. та ін. Атлас медоносних рослин.- К.: Урожай. 1993.- 272 с.
2. Буренин Л.Н., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству.- М.Агропромиздат, 1985.- 280 с.
3. Волошин О.І., Піщак О.В., Мещицен І.Ф. Пилок квітковий (бджолина обніжка) в клінічній та експериментальній дисципліні. – Чернівці: Прут, 1998.- 192 с.
4. Глухов М.М. Медоносные растения.- М.: Колос, 1974.- 304 с.
5. Клименкова Е.Т., Кушнир Л.Г., Бачило В.И. Медоносы и медосбор.- Мн.: Урожай, 1980.- 280 с.
6. Копелькиевский Г.В., Бурмистров А.Н. Улучшение кормовой базы пчеловодства.- М.: Россельхозиздат, 1965.- 166 с.
7. Левченко И.А. Передача информации о координатах источника корма у пчелы медоносной.- К.: Наук.думка, 1976.- 252 с.
8. Поліщук В.П., Білоус В.І. Медоносні дерева і кущі.- К.: Урожай, 1972.- 159 с.
9. Поліщук В.П., Пилипенко В.П. Пчеловодство.- К.: Вища школа, 1990.- 312 с.
10. Понормарева Е.Г. Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений.- М.: Колос, 1980.- 157 с.
11. Чергик М.І., Бага О.М. Кормова база бджільництва.- К.: Урожай, 1976.- 166 с.

Summary

Radiological assessment of bee products, manufactured under conditions of natural lands / M. Krivoy, S. Verbelchuk, D. Lisohurska, V. Stepanenko, I. Joiner, I. Tkachuk

The features ^{137}Ss migration in trophic chain soil - flower - honey in a natural p.lant associations Woodlands of Ukraine

Key words: honey, radiological assessment, the features ^{137}Ss migration.