

Славов В.П.\*  
Аристархова Е.О.  
Лісогурська Д.В.  
Фурман С.В.  
Берегова Г.А.

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА МЕДОНОСНИХ ПРИРОДНИХ ТА КУЛЬТУРНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

*Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у меді, зібраному у радіоактивно забруднених районах Житомирської області, обумовлена видовим складом рослин природних та культурних фітоценозів, на яких бджоли збирають нектар протягом медоносного сезону та щільністю забруднення ґрунту цим радіонуклідом.*

**В**наслідок аварії на Чорнобильській АЕС значна частина території України виявилась забрудненою радіоактивними речовинами. Це зумовило нагромадження

радіоізотопів в продуктах бджільництва, зокрема у меді. Своєчасне визначення рівня радіоактивного забруднення дозволить використовувати його з найбільшою безпекою для населення.

---

\* Славов В.П. Науковий керівник: член-кор. УААН, доктор сільськогосподарських наук, професор

Вітчизняні вчені встановили, що одним із основних факторів радіоактивного забруднення цього продукту є медозбір з тих чи інших рослинних угруповань [1].

Досліджень регіональних особливостей кормової бази, яка включає медоносну рослинність культурних та природних фітоценозів, недостатньо. В Житомирській області, яка найбільше постраждала в результаті Чорнобильської катастрофи, ця проблема взагалі не вивчалась.

Завданням наших досліджень, у зв'язку з цим, було дати характеристику кормової бази бджільництва радіоактивно забруднених районів Житомирщини та вивчити особливості накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у бджолиному меді, одержаному протягом медоносного сезону на природних та культурних фітоценозах.

#### Матеріали та методика досліджень

За статистичними даними площ земель у радіоактивно забруднених районах Житомирської області була розрахована питома вага природних і культурних фітоценозів у структурі кормової бази бджільництва.

До групи природних фітоценозів включені ліси, луки, болота, порушені землі та рілля, без посівів сільськогосподарських ентомофільних культур. Група культурних фітоценозів складалася із площ, зайнятих під плодоягідними насадженнями та сільськогосподарськими ентомофільними культурами.

За статистичними даними щільності забруднення  $^{137}\text{Cs}$

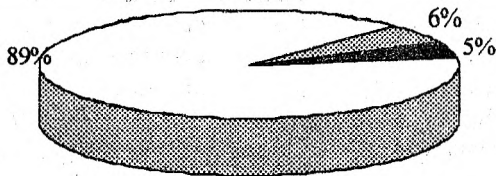
сільськогосподарських угідь та лісів розрахована питома вага земель з різними рівнями забруднення.

У 1998-1999 роках проведено науково-господарські дослідження на пасіці господарства ім. Горького, Народицького району. Для цього було сформовано 2 групи бджолиних сімей - аналогів ( $n=10$ ). Перша група використовувалась для вивчення сезонної динаміки рівня забруднення радіоактивним цезієм продуктів бджільництва. Бджолині сім'ї утримувались стаціонарно. Друга група була використана для вивчення особливостей накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у бджолиному меді, зібраному з природних та культурних нектароносів, яку в період масового цвітіння конкретного медоносу підвозили до угіддя.

Зразки меду відбирали згідно із ГОСТом 129792-87 «Мед натуральний. Технические условия». Питому активність  $^{137}\text{Cs}$  у даному продукті визначали сцинтиляційним гамма-спектрометром з типом детектора БДЕГ-20 РІ з кристалом NaI. Результати досліджень статистично оброблені на персональному комп'ютері з використанням пакету стандартних статистичних програм і додатків «Microsoft Excel».

#### Результати дослідження та їх обговорення

Радіоактивного забруднення зазнали 9 районів Житомирської області: Володарсько-Волинський, Ємільчинський, Коростенський, Малинський, Народицький, Новоград-Волинський, Лугинський, Овруцький та Олевський. Кормова



- Культурні фітоценози
- Природні фітоценози
- ▨ Території, які не мають практичного значення для бджільництва

Рис. 1. Структура медоносних угідь в середньому у групі радіоактивно забруднених районів (станом на 1.01.1999 року), %

база бджільництва цих районів представлена на рисунку 1.

Вона включає культурні та природні фітоценози. Найбільшу площу займають природні угруповання. В середньому у групі районів вони становлять 89 % всієї території. Культурні ценози складають 5 % і їх у 18 разів менше ніж природних. Відкриті водойми та деградовані біоценози складають 6 % площі зони радіоактивного забруднення. Вони не мають практичного значення для бджільництва. Їх у 16 разів менше, ніж земель, які визначають кормову базу цієї галузі у даному регіоні України.

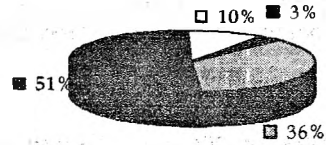
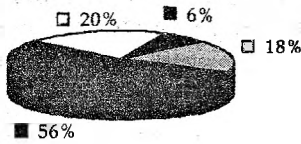
Нами також проаналізована питома вага площ природних та культурних фітоценозів в залежності від рівня забрудненості  $^{137}\text{Cs}$  ґрунтів в середньому у групі радіоактивно забруднених районів Житомирської області (рис 2.).

Встановлено, що частка луків і пасовищ зі щільністю забруднення ґрунту від 37 до 185  $\text{кБк}/\text{м}^2$  у 1,3 рази більша у порівнянні з площею ріллі. Для лісових угідь ця різниця складає 1,4 рази. Площа природних фітоценозів забруднена в межах від

185 до 555  $\text{кБк}/\text{м}^2$  і складає 10 % усіх луків та 20 % усіх лісів. Культурні угіддя з аналогічною щільністю забруднення становлять 6 %, що у 3,3 та 1,7 рази відповідно менше у порівнянні з природними фітоценозами. Орні землі, які забруднені понад 555  $\text{кБк}/\text{м}^2$ , займають 1 % всієї ріллі, що у 3 рази менше у порівнянні з луками та у 6 разів - у порівнянні з лісами. У цілому 47 % ріллі має рівень забруднення понад 37  $\text{кБк}/\text{м}^2$ , що у 1,4 рази менше у порівнянні з площею луків та у 1,7 рази - у порівнянні з землями, вкритими лісом.

Згідно із завданням у ході дослідження було проаналізовано особливості накопичення  $^{137}\text{Cs}$  медом, одержаним із сілських господарських ентомофільних культур та з природних нектаропилконосів. Ці дані наведені в таблиці 1.

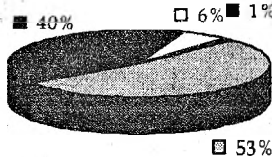
Встановлено, що показники питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у меді, зібраному бджолами з медоносної флори природних фітоценозів змінювались від 2 до 71  $\text{Бк}/\text{кг}$ , а в середньому становила  $28,9 \pm 3,48$   $\text{Бк}/\text{кг}$ . У меді, одержаному з культурних нектароносних рослин,



Ліси

Луки

Природні фітоценози



Культурні фітоценози

■ до 37кБк/м2

■ 37-185 кБк/м2

□ 185-555 кБк/м2

■ понад 555 кБк/м2

Рис. 2. Питома вага площ природних та культурних фітоценозів в залежності від рівня забрудненості  $^{137}\text{Cs}$  ґрунтів в середньому по групі радіоактивно забруднених районів (станом на 1.01.1997 р.), %

питома активність  $^{137}\text{Cs}$  варіювала від 2 до 26 Бк/кг, а середнє значення складало  $9,7 \pm 0,92$  Бк/кг. Тобто, мед, одержаний з природних медоносів, був вірогідно ( $p < 0,001$ ) майже у 3 рази більше забруднений радіоактивним цезієм у порівнянні з медом, зібраним із культурних.

Таку різницю у забрудненості меду, звичайно, можна пояснити його ботанічним походженням. Але, окрім цього, як було виявлено у ході

дослідження, середня щільність забруднення  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті культурних фітоценозів становила  $74,7 \pm 1,31$  кБк/м<sup>2</sup>, що вірогідно ( $p < 0,001$ ) менше у порівнянні з ґрунтом природних угруповань, де середня щільність забруднення становила  $101,5 \pm 3,35$  кБк/м<sup>2</sup>. Це і обумовлює значно вищу питому активність  $^{137}\text{Cs}$  у меду, зібраному з природної нектароносної флори.

Показники питомої активності

Таблиця 1

Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у меді, Бк/кг

Медоноси	n	Щільність забруднення ґрунту $^{137}\text{Cs}$ , кБк/м <sup>2</sup>	M±m	Min	Max
Природні	40	$101,5 \pm 3,35^{***}$	$28,9 \pm 3,48^{***}$	2	71
Сільськогосподарські	50	$74,7 \pm 1,31$	$9,7 \pm 0,92$	2	26

\*\*\* - різниця між середніми показниками питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у меді вірогідна при  $p < 0,001$ ;

\*\*\* - різниця між середніми показниками щільності забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  вірогідна при  $p < 0,001$ .

$^{137}\text{Cs}$  у меді, одержаному протягом медоносних сезонів 1998-1999 років, наведені в таблиці 2.

накопичувати  $^{137}\text{Cs}$ . У липні місяці цього ж року бджоли збирали нектар не тільки з конюшини білої, а ще й з

Таблиця 2

Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у меді, відбраному протягом медоносних сезонів 1998-1999 років

Рік	Місяць	Питома активність $^{137}\text{Cs}$ у меді, Бк/кг		
		$M \pm m$	min - max	$c_v, \%$
1998	Травень	$6,7 \pm 0,30$	5-8	14
	Червень	$26,8 \pm 0,97$	22-32	12
	Липень	$52,8 \pm 1,25$	47-60	8
	Серпень	$69,5 \pm 1,87$	60-80	9
У середньому за сезон		$39,0 \pm 3,90$	5-80	63
1999	Травень	$11,4 \pm 0,79$	8-16	22
	Червень	$43,4 \pm 1,18$	39-50	9
	Липень	$33,8 \pm 0,84$	30-38	8
	Серпень	$106,2 \pm 3,2$	87-115	10
У середньому за сезон		$48,7 \pm 5,70$	8-115	74
У середньому за 2 роки		$43,7 \pm 3,47$	5-115	71

Аналіз цих показників свідчить, що питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у меді у травні 1998 року становила  $6,7 \pm 0,30$  Бк/кг. Рівень забрудненості зразків меду, відібраних у червні порівняно із травнем, збільшився в 4 рази. У липні та серпні кратність збільшення рівня забрудненості становила відповідно 7,8 та 10,3 рази. Різниця між середніми значеннями питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у меді високовірогідна ( $p < 0,001$ ). Як видно, найменш забрудненим виявився мед, одержаний у травні. У цей період основними медоносними культурами були плодові насадження (яблуна домашня, груша звичайна тощо) і кульбаба лікарська. Підвищення питомої активності меду у червні пояснюється основним медозбором з конюшини білої, яка характеризується здатністю значно

лядвенцю рогатого та чебрецю повзучого. Згідно з результатами дослідження М.Л.Алексеніцера та ін. [2], мед з чебрецю характеризується високим рівнем забруднення радіоактивним цезієм. Проте найбільш забрудненим виявився мед, одержаний у серпні з буркуну, для якого, за даними Л.Д. Павловської та В.П. Славова [3], коефіцієнт переходу  $^{137}\text{Cs}$  із дерново-підзолистого ґрунту становить 2,4.

У 1999 році спостерігалось підвищення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у червневому меді, одержаного з лісових медоносів (крушина ламка, малина звичайна та ін.), порівняно з травневим, зібраним із плодових насаджень та кульбаби лікарської. У липні місяці, коли бджоли збирали нектар з конюшини білої та волошки синьої, питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у меді

знижується в 1,3 рази порівняно з червнем. У серпні спостерігалось максимальне забруднення меду, тому що основними медоносами були коношина біла, чебрець повзучий та хамерій вузьколистий. Різниця між середніми значеннями вмісту  $^{137}\text{Cs}$  високовірогідна ( $p < 0,001$ ).

Також встановлена вірогідна різниця між показниками питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у меді, одержаному протягом сезонів 1998 та 1999 років. Так, рівень забруднення  $^{137}\text{Cs}$  меду, відібраного у травні 1999 року, збільшився в 1,7 рази порівняно з травнем 1998, у червні - відповідно в 1,6 рази. У липні 1999 року рівень забрудненості меду зменшився в 1,5 рази, а у серпні - в 1,5 рази збільшився порівняно з 1998 роком. Це можна пояснити різним видовим складом медоносних рослин, з яких бджоли збирали нектар у червні, липні та серпні, коли були погодні умови.

У середньому за сезон 1998 року питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у меді становила  $39,0 \pm 3,90$  Бк/кг, а у 1999 -  $48,7 \pm 5,70$  Бк/кг, а в середньому за 2 роки  $43,8 \pm 3,47$  Бк/кг. При цьому слід відмітити великі розбіжності показників. Так, коефіцієнт варіації

у 1998 та 1999 роках відповідно складав 63 % та 74 %. Проте різниця між середніми показниками питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у меді, одержаному за сезон 1998 року у порівнянні з 1999 роком, була не вірогідна.

Отже, найменший рівень забрудненості був характерний для травневого меду. Дещо більшою була питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у меді, зібраному у червні - липні, тобто з польового (коношина біла, волошка синя), лугового (коношина біла, чебрець повзучий, лядвенець рогатий) та лісового різнотрав'я (крушина ламка, малина звичайна та ін). Найвищим рівнем забрудненості в 1998 році характеризувався мед серпневого медозбору з буркуну, в 1999 - з коношини білої, чебрецю повзучого та хамерію вузьколистого.

Таким чином, питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у меді, зібраному у радіоактивно забруднених районах Житомирської області, обумовлена видовим складом рослин природних та культурних фітоценозів, на яких бджоли збирають нектар протягом медоносного сезону та щільністю забруднення ґрунту цим радіонуклідом.

## Література

1. Алексеницер М.Л., Боднарчук Л.І., Кубайчук В.П. Накопичення радіоцезію медоносними рослинами // Пасіка. - 1996. - № 5. - С. 30.

2. Забруднення продуктів бджільництва радіонуклідами і вимоги до їх радіометричного контролю / М.Л. Алексеницер, Л.І.

Боднарчук, В.П. Кубайчук, С.С. Прістер // Вісн. аграр. науки. - 1996. - № 4. - С. 32-36.

3. Павловська Л.Д., Славов В.П. Еколого-економічні основи виробництва і використання кормів у зоні радіоактивного забруднення. - К.: Світ, 1999. - 176 с.