

УДК 633.2:581.5:631.45  
631.81:539.1.04 (045)

© 1997

*В.О. Зінченко,  
І.М. Євтушок,  
кандидати сільсько-  
господарських наук*

*І.Ю. Дербон  
Державна агрозоологічна-  
академія України*

## ВПЛИВ ЧИННИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ І БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА МІГРАЦІЮ РАДІОЦЕЗІЮ З ҐРУНТУ В РОСЛИНИ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

*На підставі проведеного кореляційно-регресійного аналізу встановлені рівні градацій агрохімічних показників ґрунтів, за допомогою яких можна визначити оптимальні дози добрива, вапнякових матеріалів і тим самим знизити, вміст цезію-137 у продукції багаторічних трав. Показано, що застосування біологічно активних речовин знижує активність надходження цезію-137 у багаторічні трави, збільшує їх урожайність*

Необхідність ведення сільського сподарського виробництва на території, забрудненій радіонуклідами, потребує розробки заходів щодо зниження нагромадження їх у продукції рослинництва.

Одним із аспектів вирішення цієї проблеми може бути застосування в рослинництві суспензійних комплексних добрив і регуляторів росту. Ці засоби, як один із контрзаходів для зниження забруднення, вивчені не достатньо. Крім того, слід враховувати, що інтенсивність міграції радіонуклідів із ґрунту в рослини залежить від таких властивостей: ємності поглинання, складу поглинутих катіонів, кислотності ґрунтового розчину, вмісту органічної речовини, механічного і мінералогічного складу ґрунту, який здебільшого визначає їх поглинальну здатність. Тому завдання наших досліджень — встановити залежності між агрохімічними показниками родючості ґрунту і надходженням радіоцезію у багаторічні трави, а також вивчити дію лактофолу та регуляторів росту в умовах радіоактивного забруднення на зменшення надходження у рослини цезію-137.

Польові досліді проводили в 1991 — 1994 рр. у колективних сільськогосподарських підприємствах (КСП) «Перемога» Коростенського району та ім. Шевченка Народицького району Житомирської області. Ґрунти на дослідних ділянках — дерново-середньо-підзолісті супіщані. Щільність забруднення цезієм-137 — від 5 до 15 Кі/км<sup>2</sup>.

Досліді з лактофолом і регуляторами росту закладали відповідно до ГОСТ 46.93—74.

Повторність досліді триразова, розміщення варіантів в один ярус систематичне. Площа однієї ділянки 50 м<sup>2</sup>. Облік урожаю здійснювали у суцільний спосіб. Позакореневу обробку рослин біологічно активними речовинами проводили на початку весняного відростання.

Досліді з вивчення впливу агрохімічних показників ґрунту на міграцію цезію-137 у рослини проводили згідно з «Методикою исследований и разработки нормативов зависимости урожая от показателей плодородия почвы» (М., 1986).

Математичне опрацювання результатів виконували методом дисперсійно-регресійного та кореляційного аналізу на комп'ютері IBM-386.

Вивчення міграції цезію в ланці ґрунту-рослина засвідчило, що значна частина питомої активності багаторічних трав пов'язана з механічним складом ґрунту. За нашими даними, коефіцієнт нагромадження (КН) на супіщаних відмінах був вищим на 14—27%, ніж на суглинкових, що пояснюється різною їх сорбційною властивістю.

За допомогою кореляційно-регресійного аналізу було виявлено кілька чинників родючості ґрунту, які впливали як на зменшення, так і на збільшення нагромадження радіоцезію багаторічними травами.

Найістотнішими для зменшення нагромадження цезію-137 виявились вміст фосфору та калію і сума увібраних основ. Залежність цих чинників характеризувалась зв'язком тісного ступеня.

У даному разі коефіцієнт кореляції становив для фосфору 0,62, калію 0,51 і для суми увібраних основ 0,48.

Рівняння регресії для фосфору та суми увібраних основ (S) носили нелінійний характер і мали такий вигляд:

$$A = 1000/(5,54+0,37P_2O_5) \quad \text{за } r = 0,62$$

$$A = 1000/(14,1 + 1,5 S) \quad \text{за } r = 0,48$$

Між активністю радіоцезію в траві й вмістом необмінного калію, рівняння за моделлю  $y = a + vx$  мало такий вигляд:

$$A = 6,53 \cdot 10^{-3} + 1,9 \cdot 10^{-3} K_2O.$$

До чинників, які впливали на збільшення нагромадження цезію-137, належать вміст азоту і кислотність ґрунту. Найтісніший взаємозв'язок спостерігався між азотом, який впливав на активність радіоцезію в рослинах значно виразніше, ніж інші чинники, коефіцієнт кореляції становив 0,64 за стандартної помилки 0,25. Коефіцієнт детермінації дорівнює 0,41. Це свідчить, що коливання активності радіоцезію у багаторічних травах на 41% зумовлене дією азоту.

Дану залежність описує таке рівняння:

$$A = 100/(20,3 - 5,1 N) \quad \text{за } r = 0,64$$

За даними наших досліджень, питома активність багаторічних трав на дерново-підзо-

листих ґрунтах легкого механічного складу значно зростає, починаючи вже за наявності легкогідролізованого азоту 3,5 мг/100 г ґрунту.

Однакового ступеня був зв'язок між активністю радіоцезію в рослинах і рН та гідролітичною кислотністю. Коефіцієнти парної кореляції дорівнювали: між першим показником 0,46, а між другим — 0,44.

Рівняння, що характеризували взаємозв'язок активності радіоцезію в рослинах з вказаними вище чинниками, мали такий вигляд за моделлю:

$$y = ax^b$$

$$A = \log 14,2 \text{ рН(кcl)} (-7,95) \quad \text{за } r = 0,46$$

$$Y = a + bx$$

$$A = 0,070 - 0,17 \text{ Нг} \quad \text{за } r = 0,44$$

Задля вивчення можливості зниження активності радіоцезію в зеленій масі бобово-злакових трав і підвищення їх урожайності ми досліджували дію комплексного суспензійного добрива лактофол-В і регуляторів росту. Дослідження, проведені протягом 1992—1994 рр. з багаторічними травами з вивчення впливу лактофолу на перехід радіоцезію із ґрунту в рослини, свідчать про значні відмінності за варіантами й роками (табл. 1).

Зниження КН становило від 12 до 75% порівняно з контролем. У 1992 р. від обробки

### 1. Нагромадження бобово-злаковими травами цезію-137 залежно від доз лактофолу

Показники	Період	Варіанти		
		контроль (без добрив)	лактофол, 5л/га	лактофол, 10л/га
Питома активність ґрунту, Бк/кг	1992 р.	545±10	784±14	509±12
	1993 р.	1053±17	2036±14	1295±11
	1994 р.	1150±22	988±6	1256±16
	середнє	916±94	1269±206	1020±128
Питома активність рослин, Бк/кг	1992 р.	45±5	17±3*	35±6
	1993 р.	97±10	88±4	95±12
	1994 р.	184±10	110±5*	96±10*
	середнє	109±21	72±15	75±11
Коефіцієнти нагромадження	1992 р.	0,08±0,02	0,02±0,006*	0,07±0,02*
	1993 р.	0,09±0,02	0,04±0,009*	0,07±0,006
	1994 р.	0,16±0,01	0,11±0,02*	0,07±0,01*
	середнє	0,11±0,02	0,06±0,01	0,07±0,01

\* Ймовірність різниці в досліді,  $P < 0,05$ .

рослин лактофолом у дозі 5 л/га КН знизився на 75%, а від застосування подвійної дози добрива зниження становило 12%. Аналогічні результати одержали в 1993 р. Найвищий КН був у контрольному варіанті, найменший — у варіанті з лактофолом 5 л/га. Обприскування рослин лактофолом з розрахунку 10 л/га знизило КН на 22% порівняно з контролем.

Зелену масу багаторічних трав у 1994 р. характеризувала значно вища питома активність, ніж у 1992 і 1993 рр., тому й КН був вищим. Внаслідок обробки рослин лактофолом у дозі 5 л/га КН знизився порівняно з контролем на 31%, з підвищенням дози добрива підвищилась його ефективність майже вдвічі, КН знизився на 56%.

Отже, комплексне суспензійне добриво лактофол-В є ефективним для зменшення надходження радіоцезію в зелену масу бобово-злакових трав.

В умовах Полісся застосування лактофолу досить позитивно впливає на урожайність багаторічних трав (табл. 2).

З аналізу даних продуктивності багаторічних бобово-злакових трав можна зробити висновок, що для збільшення врожаю трав в умовах зони Полісся ефективним є вико ристання суспензійного добрива лактофол-Б у дозі 5 л/га.

Дія регуляторів росту на врожайність і екологічну чистоту кормових культур практично не досліджена. З огляду на це було вирішено поглибити дослідження з регуляторами росту, які, як ми вважаємо, мають сприяти розв'язанню цієї важливої проблеми. Із табл. 3 видно, що активність радіоцезію в ґрунті та у рослинах була найнижчою за період досліджень у 1992 р. Вміст радіоцезію в ґрунті у середньому становив 956 Бк/кг, а в рослинах — 38 Бк/кг. Найменше нагромадження це-зію-137 було у варіантах, де застосовували амбіол-40 і гумат натрію.

Порівняно з контролем концентрація цезію-137 у зеленій масі трав даних варіантів знизилась на 30%. Менше знизилась активність радіоцезію в травах від застосування крезацину.

У 1993 і 1994 рр. активність радіоцезію в ґрунті за варіантами досліду майже не різнилась, щодо активності радіоцезію в травах відмінності були значними.

Та й ефективність препаратів за роками була різною. Більш ефективними вони виявились у 1993 р., оскільки природні умови 1994 р. були екстремальними, затяжна посуха стала основною причиною високого нагромадження цезію-137 зеленою масою трав. Найбільшого зниження концентрації радіоцезію у бобово-злакових травах досягли із застосуванням крезацину — 51—57%. На другому місці за ефективністю був гумат натрію, далі — амбіол-40.

Зазначимо, що й КН цезію-137 бобово-злаковими травами також були різними за роками досліджень. Існувала тенденція до постійного зростання. Так, у 1992 р. КН у середньому становив 0,4, а в наступні роки він підвищувався відповідно до 0,5 і 0,13. У 1992 р. найбільшою ефективністю відзначався варіант з амбіолом-40. За обробки рослин КН знизився на 40%. Однаковими за ефективністю були гумат натрію і крезацин. У цих варіантах зниження КН порівняно з контролем не перевищувало 20%.

У 1993 р. коефіцієнти нагромадження у всіх варіантах досліду, де застосовували регулятори росту, були значно нижчими, ніж на контролі. Найнижчий КН спостерігали у варіанті з крезацином. Від застосування гумату натрію і амбіолу-40 КН знизився відповідно на 19 і 12%.

У середньому за три роки коефіцієнти нагромадження в цілому були невисокими у всіх варіантах досліду. Але розглядаючи

## 2. Урожайність зеленої маси багаторічних трав, ц/га

Варіанти	1992 р.	1993 р.	1994 р.	середнє	Приріст до контролю	
					ц	%
1. Контроль (без добрив)	78	210	277	188	—	—
2. Лактофол, 5 л/га	115	269	292	225	37	19,7
3. Лактофол, 10 л/га	89	230	300	206	18	9,6
НІР	24	16	7			

## 3. Нагромадження цезію-137 зеленою масою багаторічних трав залежно від регуляторів росту

Показники	Період	Варіанти			
		контроль (без добрив)	амбіол-40	гумат натрію	крезацин
Питома активність ґрунту, Бк/кг	1992 р.	827±8	1105±8	759±5	1132±5
	1993 р.	1050±9	1135±4	1304±5	1008±5
	1994 р.	1150±5	1063±5	1121±3	1023±10
	середнє	1009±48	1101±11	728±80	1054±20
Питома активність рослин, Бк/кг	1992 р.	42±2	32±2*	34±1*	39±2
	1993 р.	100±2	69±2*	63±1*	43±3*
	1994 р.	184±3	150±5*	147±3*	89±2*
	середнє	10±20	83±18	81±17	57±15
Коефіцієнти нагромадження	1992 р.	0,05±0,003	0,03±0,001*	0,04±0,005	0,04±0,003
	1993 р.	0,09±0,004	0,06±0,001*	0,05±0,001*	0,04±0,001*
	1994 р.	0,16±0,001	0,14±0,003	0,13±0,006	0,09±0,004
	середнє	0,1±0,02	0,08±0,01*	0,07±0,01	0,05±0,008

\* Ймовірність різниці в досліді,  $P < 0,05$ .

ефективність регуляторів росту як засобів для зниження активності радіоцезію в зеленій масі багаторічних трав, слід зазначити, що їх роль дуже велика. Застосування регуляторів росту на посівах трав дає змогу знизити активність радіоцезію в середньому на 40%.

Найефективнішим із всіх препаратів є крезацин, від якого зниження активності радіоцезію в рослинах становило 50%. Важливість їх використання підтверджує приріст урожаю, який становив за амбіолом — 33, гу-матом натрію — 22, гідрогуматом — 29 і крезацином — 42 ц/га.

## Висновки

Виведені рівняння за допомогою кореляційно-регресійного аналізу дають змогу встановити рівні градації агрохімічних показників родючості ґрунту, за якими можна визначити оптимальні дози мінеральних та органічних добрив, а також меліорантів, які знижуватимуть рухомість радіоцезію у

ґрунті та надходження його в рослини.

Обробка посівів у період весняного відростання або у фазу виходу в трубку злакових трав лактофолом в одному випадку та регуляторами росту в іншому забезпечує підвищення врожайності на 14% і знижує надходження цезію-137 у рослини до 30%.