

УДК 631.5:633.636.085:504

О. В. Ходаківська

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Встановлено, що ріст, розвиток та формування продуктивності зеленої маси і зерна пелюшко-вівсяної сумішки залежить від обробітку ґрунту та доз і співвідношень мінеральних добрив. Вивчено вплив мінеральних добрив та способів обробітку на коефіцієнти переходу ^{137}Cs у зернобобові культури та на показники еколого-економічної і економічної ефективності.

Значна територія України зазнала радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. В основному постраждали поліські райони, які характеризуються низькою родючістю ґрунтів. На цих землях продовжується виробництво сільськогосподарської продукції, споживання якої являється основним джерелом внутрішнього опромінення населення. В зв'язку з цим, актуальними залишаються питання оцінки економічної, радіологічної та еколого-економічної ефективності застосування мінеральних добрив та меліорантів, застосування яких сприяє зменшенню коефіцієнтів переходу радіонуклідів у продукцію. В даному напрямі проведений значний об'єм наукових досліджень, присвячена велика кількість праць вітчизняних та зарубіжних вчених. Узагальнення літературних даних переконливо свідчить, що виробництво екологічнобезпечної продукції на забруднених територіях практично не можливе без застосування агрохімічних заходів. Науково-обґрунтоване внесення добрив і меліорантів є найбільш поширеним і найефективнішим прийомом, який одночасно дає можливість отримувати продукцію в межах гранично допустимих концентрацій та створює передумови для покращення агрохімічних та агрофізичних показників ґрунту, що сприяє кращому відтворенню його родючості. Однак, за недбалого застосування, добрива навпаки, можуть стимулювати поглинання радіонуклідів рослинними організмами. Особливої уваги заслуговує використання азотних добрив, так як їх внесення у великих кількостях без сумісного поєднання з фосфорними і калійними в окремих випадках збільшує коефіцієнти передру радіонуклідів у системі «ґрунт — рослина». Це пов'язано з тим, що азотні добрива фізіологічно кислі, вони сприяють підкисленню ґрунтового розчину, підвищуючи тим самим рухливість та біологічну доступність радіоцезію [1, 2].

За таких умов, виникає необхідність у застосуванні нових технологій, які забезпечать одержання продукції з мінімальним вмістом радіонуклідів та сприятимуть підвищенню урожайності сільськогосподарських культур. Дані технології повинні сприяти покращенню ґрунтової родючості, що є досить актуальним питанням сьогодення. Важливою проблемою залишається удосконалення прийомів обробітку ґрунту, оптимальне внесення добрив, впровадження в сівозміни різних бобових високобілкових культур і т. д.

Враховуючи важливість даного питання в Інституті сільського господарства Полісся УААН були закладені багаторічні польові стаціонарні досліді. В результаті проведених досліджень вивчено вплив доз і співвідношень добрив та обробітків ґрунту, а також сумісних посівів зернобобових культур на родючість ґрунту, умови росту, розвитку і продуктивність пелюшко-вівсяної сумішки, встановлено закономірності переходу радіонуклідів в продукцію та визначена ефективність їх застосування.

Результати досліджень свідчать, що застосування підвищених норм мінеральних добрив сприяє зменшенню коефіцієнтів переходу (КП) ^{137}Cs в кормові культури. Питома активність зеленої маси зменшується в середньому на 15—38 % і зерна на 20—45 %. Найбільший вагомий внесок у зменшення питомої активності рослин зробили фосфорно-калійні добрива ($\text{P}_{30,60}$, $\text{K}_{30,60}$) та їх поєднання з мінімальною дозою азотного добрива (N_{30}) і вапна. Це дало можливість зменшити питому активність зеленої маси пелюшко-вівсяної сумішки на 24,2—63,2 % і зерна на 15,9—64,4 %. Отже, найвища радіологічна ефективність спостерігається на варіанті, де застосовувались мінеральні добрива і вапно ($\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ + вапно) (рис. 1).

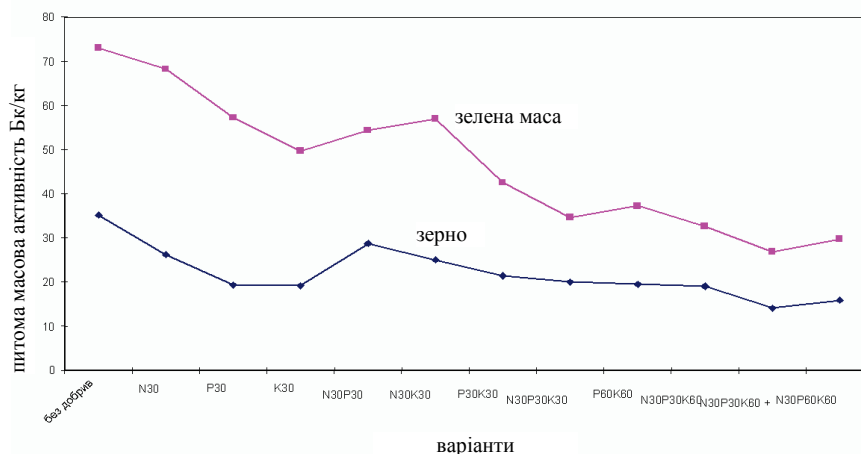


Рис. 1. Питома активність пелюшко-вівсяної сумішки вирощеної на зелену масу та зерно (оранка)

Щодо визначення еколого-економічної ефективності, то при її розрахунку використовувались такі показники як фактична урожайність, вміст обмінної енергії в 1 кг сухої речовини, енергетична урожайність (мегаджоулів обмінної енергії в розрахунку на 1 га), трудомісткість виробництва та вміст радіоцезію. За результатами проведених розрахунків найкращі показники з еколого-економічної точки зору отримали на варіанті, де вносили підвищені норми фосфорно-калійних добрив (P₆₀; K₆₀) з мінімальною нормою азотних добрив (N₃₀). Друге місце за еколого-економічною ефективністю належить варіанту, де вносили мінеральні добрива в поєднанні з вапном (N₃₀P₃₀K₆₀ + вапно), коефіцієнти за енергетичною урожайністю, трудомісткістю та вмістом радіоцезію тут майже такі як і в попередньому варіанті. Отже, найбільш ефективними виявились варіанти на яких вносили підвищені дози фосфорно-калійних добрив та вапна, забезпечуючи найкращі показники за енергетичною урожайністю (4,1 та 4,0 МДж ОЕ/га), найменшу трудомісткість виробництва одиниці продукції (0,181 та 0,206 люд. — год./т) та найнижчий вміст радіоцезію (33,2 та 29,9 Бк/кг). Слід відмітити, що енергетична урожайність на даних варіантах на 60 % вища ніж на контролі (без внесення добрив), при цьому спостерігається значне зменшення трудомісткості виробництва (на 33 %) (табл. 1).

Таблиця 1

Еколого – економічна ефективність вирощування пелюшко-вівсяної сумішки на зелену масу (оранка)

Варіанти	Енергетична урожайність, МДж ОЕ/га	Трудомісткість виробн., люд. — год/т	Вміст радіоцезію Бк/кг	Коефіцієнти за			Сума коефіцієнтів	Місце за ефективністю
				Енергетичною урожайністю	Трудомісткістю	Вмістом радіоцезію		
Без добрив (контр.)	2,5	0,269	73,0	0,61	0,67	0,40	1,68	12
N 30	2,9	0,232	56,8	0,70	0,78	0,53	2,01	9
P30	2,6	0,255	69,1	0,63	0,71	0,43	1,77	11
K30	2,7	0,251	57,3	0,66	0,72	0,52	1,90	10
N 30 P30	3,3	0,206	43,6	0,80	0,88	0,69	2,37	7
N 30 K30	3,4	0,203	41,8	0,83	0,89	0,72	2,44	6
P30 K30	3,1	0,228	49,0	0,76	0,79	0,61	2,16	8
N 30 P30 K30	3,7	0,192	38,4	0,90	0,94	0,78	2,62	4
P60 K60	3,5	0,210	37,5	0,85	0,86	0,80	2,51	5
N 30 P30 K60	3,9	0,186	34,6	0,95	0,97	0,83	2,75	3
N 30 P30 K60 +вапно	4,0	0,206	29,9	0,98	0,88	1,00	2,86	2
N 30 P60 K60	4,1	0,181	33,2	1,00	1,00	0,90	2,90	1

На контролі, без застосування добрив, коефіцієнти переходу ¹³⁷Cs в зелену масу пелюшко-вівсяної сумішки були максимальні (73 Бк/кг) в порівнянні з іншими варіантами. Однак, затрати праці на контролі в розрахунку на 1 га посіву склали лише 3,93 люд. — год., що на 20 % менше

ніж на варіанті, де вносили мінеральні добрива в поєднанні з вапном ($N_{30}P_{30}K_{60}$ + вапно). Із збільшенням норми внесення мінеральних добрив зростають витрати на їх придбання та внесення в ґрунт, підвищуються затрати праці, відповідно збільшуються витрати на заробітну плату найманих працівників і т. д. Отже, виробнича собівартість теж зростає. Так, внесення азотних добрив (N_{30}) збільшує виробничі витрати на 1 га посіву на 24,6 %, фосфорних (P_{30}) – на 32,8 %, калійних (K_{30}) – на 7,7 %. Крім того, внесення мінеральних добрив і вапна збільшує виробничу собівартість в розрахунку на 1 га площі більш як в два рази (124,5 %) (табл. 2).

Таблиця 2

Собівартість виробництва пелюшко-вівсяної сумішки (зелена маса) в розрахунку на 1 га посіву

Статті затрат	Варіанти											
	Без добрив (контроль)	N_{30}	P_{30}	K_{30}	$N_{30}P_{30}$	$N_{30}K_{30}$	$P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{30}K_{60}$	$N_{30}P_{30}K_{60}$ + вапно	$N_{30}P_{60}K_{60}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Затрати праці, люд. – год.	3,92	3,95	3,99	4,04	4,02	4,09	4,14	4,19	4,33	4,31	4,81	4,36
Заробітна плата, грн.	13,71	13,79	13,90	14,04	13,98	14,18	14,26	14,38	14,72	14,69	16,27	14,82
Насіння, грн	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50
Мінеральні добрива, грн	0,00	78,13	104,1	24,00	182,2	102,1	128,1	206,2	256,2	230,2	380,7	334,3
ПММ, грн	143,2	143,2	143,2	143,2	143,2	143,2	143,2	143,2	143,2	143,2	151,2	143,2
Амортизаційні відрахування, грн	61,65	61,65	61,65	61,65	61,65	61,65	61,65	61,65	61,65	61,65	64,50	61,65
Ремонт основних засобів, грн	57,34	57,34	57,34	57,34	57,34	57,34	57,34	57,34	57,34	57,34	59,60	57,34
Інші матеріальні витрати, грн	21,43	29,25	31,86	23,86	39,68	31,69	34,30	42,12	47,15	44,55	59,76	54,98
Загальні виробничі витрати, грн	15,00	18,90	20,21	16,21	24,12	20,12	21,42	25,34	27,85	26,55	34,16	31,76
Виробничі витрати, всього (в-ча с-сть), грн	397,9	487,8	517,8	425,8	607,7	515,8	545,8	635,8	693,6	663,7	851,7	783,6
+, – до контролю	-	89,9	119,9	27,97	209,8	117,9	147,9	237,9	295,7	265,8	453,8	385,7
Зміна у відсотках до контролю, %	-	22,6	30,1	6,8	52,7	29,4	37,2	59,8	74,3	66,8	114,1	96,9

Проте, підвищені дози добрив сприяють росту урожайності сільськогосподарських культур, тому собівартість в розрахунку на 1 ц продукції на окремих варіантах зменшується порівняно з контролем, де добрива не вносились. Так, при внесенні калійного добрива (K_{30}) собівартість 1 ц продукції зменшилась на 1,6 %, азотно-калійного ($N_{30}K_{30}$) – на 10,9 %, забезпечуючи при цьому найвищі показники рентабельності (21,6 % та 34,2 %) [3]. За еколого-економічною ефективністю всі варіанти можна розмістити в ряд (рис. 2).

Крім того, активність радіоцезію в зерні й зеленій масі пелюшко-вівсяної сумішки значно залежала від погодних умов. Так, в посушливий 2002 рік міграційні процеси радіонуклідів сповільнювались, в більш вологі роки показник питомої активності рослин навпаки зростав, що відповідно

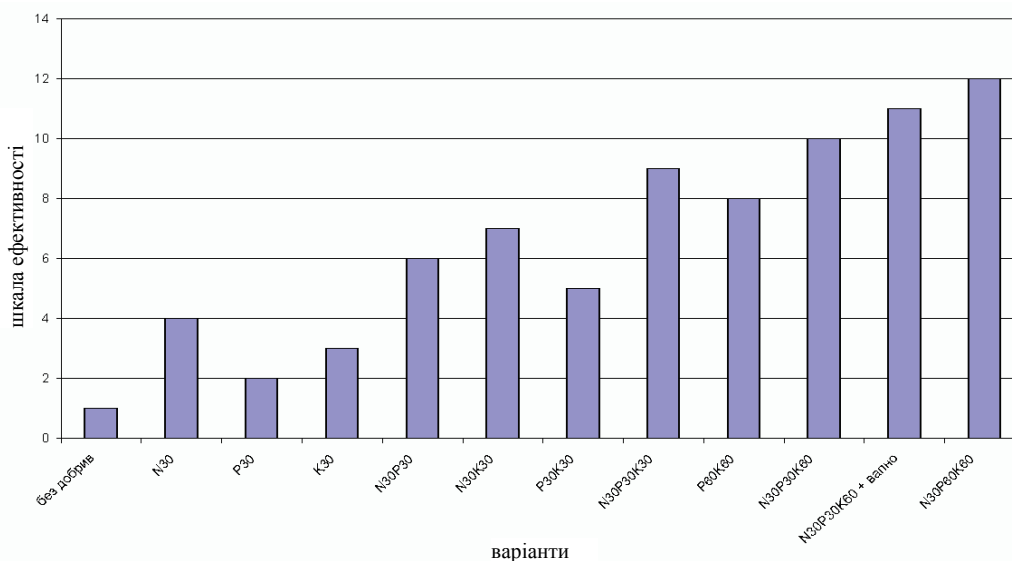


Рис. 2. Еколого-економічна ефективність хімічної меліорації на радіоактивно забруднених ґрунтах також впливало і на показники еколого-економічної ефективності по роках.

Висновки

Отже, в результаті досліджень встановлено, що застосування різних норм і співвідношень мінеральних добрив при сумісному внесенні їх з вапном на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся дає змогу значно підвищити урожайність, підвищити якість продукції та вирощувати зернобобові сумішки в межах допустимого рівня щодо вмісту радіонуклідів. Вирощування пелюшко-вівсяної сумішки без внесення добрив і вапна навпаки сприяє накопиченню радіонуклідів у продукції.

З економічної точки зору найвищу ефективність забезпечили варіанти, де вносили добрива у співвідношенні N₃₀P₆₀K₆₀ та добрива в поєднанні з вапном (N₃₀P₃₀K₆₀ + вапно).

В цілому, отримані дані дозволяють зробити висновок про високу радіологічну, економічну та еколого-економічну ефективність застосування агрохімічної меліорації при вирощуванні зернобобових кормових культур на радіоактивно забруднених ґрунтах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пристер Б. С., Лоцилов Н. А., Немец О. Ф. Основы сельскохозяйственной радиологии. — К.: 1991. — 470 с.
2. Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія: навч. посіб. — Житомир: ДАУ, 2003. — 472 с.
3. Звіт про науково-дослідну роботу. Розробка технологій вирощування вики і пелюшки в сумішках з іншими культурами на радіоактивно забруднених ґрунтах Полісся / під кер. Фещенко В. П. — Коростень: ІСГП, 2005. — 39 с

Ходаківська Ольга Василівна — аспірантка.

ННЦ «Інститут аграрної економіки» м. Київ