

УДК 631.43:539.16.58/90

СИСТЕМА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ОСУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ В ЗОНІ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

О.І. Бондар,
Л.А. Матвійчик

Україна, Волинський державний університет ім. Лесі Українки
Україна, Волинський державний науковий та інформаційний центр НАН України і
Міністерства освіти і науки України

У статті наведено приклади вирішення проблеми оптимізації радіоекологічного стану осушених земель, одержання біологічно чистої продукції рослинництва за рахунок впровадження системи диференційованих агроеліоративних заходів.

Основними радіонуклідами, підвищений вміст яких після аварії на ЧАЕС зумовлює радіоактивне забруднення культурних рослин, є цезій -137 та стронцій-90 (Бондарь П.Ф., Иванов Ю.А., Озорнов А.Г., 1991). Ці радіонукліди характеризуються досить значним періодом напіврозпаду, відносно високою міграційною активністю в ланцюгу ґрунт-рослина-тварина-людина та здатністю до значного накопичення в сільськогосподарській продукції.

Для виконання найважливіших в економічному плані завдань у практиці ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами землях розроблена й існує зараз ціла низка агроеліоративних заходів, спрямованих на зниження рівня забруднення продукції рослинництва та тваринництва.

Мета роботи полягала у розробці і впровадженні на забруднених територіях системи відповідних заходів, спрямованих на звільнення ґрунтів від радіоактивних речовин, запобігання розпорошенню та переносу радіонуклідів на незабруднені території, одержання сільськогосподарської продукції з вмістом радіонуклідів у межах допустимих рівнів (ДР - 97). Об'єктом досліджень були радіаційно забруднені території Волинського, Житомирського та Чернігівського Полісся України.

Результати та їх обговорення. Система гідротехнічних заходів: сінокоси і пасовища на осушених землях становлять нині до 40% від загальної площі осушених земель Полісся. Однак саме ці території є головними постачальниками цезію-137 та стронцію-90 в продукцію рослинництва та кормовиробництва.

Періодичне затоплення та підтоплення луків паводковими водами призводить до посилення засвоєння цезію-137 лучними рослинами. Так, перехід цезію-137 з ґрунту в рослини на перезволожених луках вищий, ніж на суходільних, у 3-8 разів (таблиця 1).

Проведені комплексні дослідження на лізіметрах Сарненської НДС показали, що при глибоких нормах осушення (РГВ-120 см) підґрунтові води досить слабо впливають на розподіл радіонуклідів по профілю торфового ґрунту і зумовлюють їх знаходження переважно у верхньому шарі (таблиця 2).

За неглибокого залягання підґрунтових вод (<60 см) відбувається перерозподіл і більш рівномірне розміщення радіонуклідів по всій (0-50) товщі торфу включно до підґрунтових вод. У зв'язку з цим близьке залягання від денної поверхні підґрунтових вод в умовах гідрогенних ландшафтів є не тільки фактором активної міграції і перерозподілу радіоактивних елементів по профілю ґрунту, але й передумовою виносу їх за межі ґрунту та забруднення підґрунтових вод та сільськогосподарської продукції.

Таблиця 1

Вміст цезію-137 на осушених ґрунтах сільськогосподарських угідь в залежності від умов зволоження і осушення.

Об'єкт	РГВ, м	Ґрунт КБк/м ²	Рослина Бк/кг	Коефіцієнт переходу (КП)
Дерново-підзолистий оглеєний супіщаний недостатньо осушений ґрунт	0.2-0.6	70	105-196 (трави)	1.5-2.8
Дренажний канал	0.2-0.6	15 (мул)	Не визнач.	Не визнач.
Магістральний канал	0.5-1.0	25(мул)	Не визнач.	Не визнач.
Дерново-підзолистий ґрунт	0.9-1.6	70	32-56(оз.пшениця) 42-610 (трави)	0.5-0.8 1.0-1.6
Торфовище середньопотужне карбонатно-озаліжене (інтенсивно осушене)	0.4-0.6	45	220-275 (трави)	1.8-6.1
Торфовище середньопотужне карбонатно-озаліжене (інтенсивно осушене)	1.2-1.5	48	88-120 (трави)	2.5-3.3
Торфовище середньо потужне	0.8-1.4	36	140-186 (трави)	3.8-5.2

Таблиця 2

Питома активність торфового ґрунту в залежності від рівня залягання підґрунтових вод (лізиметричний дослід)

Ґрунт	Агрофон	РГВ, См	Глибина відбору зразка, см	Щільність забруднення, Кі/км ²
Торфовий середньопотужний	Р ₉₀ К ₁₅₀	60	0-10	0.76
			10-20	0.88
			20-30	0.53
Малозольний	----	120	0-10	1.16
			10-20	1.06
			20-30	0.47

Реконструкція осушувальних систем і створення більш високих норм осушення вже є заходом, який сприяє зниженню рівня забруднення радіонуклідами підґрунтових вод та рослин.

Система агротехнічних заходів. Досить ефективним меліоративним заходом, спрямованим на одержання екологічно чистої (в межах наявних ДР) продукції, є використання сапропелевих добрив та місцевих зернистих фосфоритів. Виходячи з того, що зерністі фосфорити досить ефективно вплинули також і на формування оптимальних в агрохімічному відношенні параметрів та біопродуктивності ґрунтів, їх можна розглядати як важливий екологічний захід, спрямований на одержання біологічно чистої продукції на забруднених радіоактивними елементами ґрунтах.

Серед агро меліоративних прийомів, які знижують забруднення ґрунту і рослинницької продукції, є проведення глибокого меліоративного розпушення, піскування і глинування торфових ґрунтів, а також внесення гною та хімічних меліорантів, у тому числі і місцевих зернистих фосфоритів.

На мінеральних осушених ґрунтах стосовно цього досить ефективно зарекомендували себе проведення гребенево-грядового обробітку ґрунту, та внесення хімічних меліорантів, гною і сидерації (таблиця 3).

Так, як свідчать проведені нами спостереження, вживання даних меліоративних заходів дозволило істотно знизити інтенсивність переходу радіонуклідів з ґрунту в продукцію рослинництва.

Таблиця 3

Вміст радіоактивних елементів у продукції рослинництва в залежності від системи гідро- і агро меліоративних заходів.

Грунт	Агрофон	Активність ¹³⁷ Cs									
		грунт КБк/кг	трава (злакові)		овес (зерно)		люпин (зерно)		картопля		
			Бк/кг	КП	Бк/кг	КП	Бк/кг	КП	кг	КП	
ЧЕРНІГІВСЬКЕ ПОЛІССЯ											
Дерново- підзолистий оглеєний осолонцю- ваний супіщаний осушений	Контроль(без добрив)	55.5	152	2.7	210	3.7	136	2.5	50	0.9	
	НРК	55.5	188	3.4	268	4.8	125	2.3	35	0.6	
	НРК+ гній т/га+ фосфогіпс т/га +сидерація на фоні гребнево-рядової технології	55.5	40	0.7	67	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
Дерново- підзолистий глибокоогле- єний супіщаний	Контроль(без добрив)	60.0	140	2.3	175	2.9	152	2.5	130	2.2	
	Вапно, 2т/га + НРК	60.0	82	1.4	90	1.5	85	1.4	95	1.6	
	Вапно, 8т/га + НРК	60.0	76	1.3	94	1,6	105	1.9	100	1.7	
	НРК+ суглинок, 30т/га +гній, 5т/га+вапно, 2т/га	60.0	44	0.7	58	0.9	46	0.8	52	0.9	
	NK+P ₁₂₀ (суперфосфат)	60.0	88	1.5	88	1.5	122	2.0	64	1.1	
	NK+P ₁₂₀ (місцевий фосфорит) Біолого-органічна система удобрення (P ₇₅ K ₉₀ +15т/га гною + 0.5 т/га доломітового борошна	60.0	40	0.7	44	0.7	30	0.0	0.0	0.0	
ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ											
Дерново- підзолистий супіщаний	Контроль (без добрив)	55.5	152	2.7	210	3.7	136	2.5	416	7.5	
	НРК	55.5	139	2.5	140	2.5	126	2.3	не	не	
	N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ +гній, 80т/га	55.5	88	1.6	96	1.7	132	2.4	визн.	визн.	
	НРК+вапно,15т/га	55.5	86	1.5	182	3.3	93	1.7	140	2.5	
	НРК+сапропель, 80т/га	55.5	87	1.6	125	2.3	137	2.5	219	3.9	
	НРК+зерн.фосф.,15т/га	55.5	82	1.5	139	2.5	101	1.8	96	1.7	
Дерново- слабодізо- листий оглеєний легкосуглин- ковий осушений	Контроль(без добрив)	22.6	42	1.8	36	1.6	34	1.5	26	1,1	
	НРК	22.6	34	1.5	30	1.3	36	1.6	18	0.8	
	НРК+гній,15т/га+вапно2 .5т/га на фоні глибокого розпушення	22.6	18	0.8	14	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	
Торфовий середньо- потужний малозольний	Контроль(без добрив)	42.9	185	4.3	210	4.9	125	2.9	105	2.5	
	НРК	42.9	110	2.5	195	4.5	105	2.4	94	2.2	
	НРК+суглинок, 150т/га+ мікроелементи	42.9	45	1.0	68	1.6	36	0.8	34	0.8	

Система фітобіологічних заходів. Важливим фактором одержання екологічно чистої продукції на забруднених територіях є підбір сільськогосподарських культур з низькою загальною селективністю до нагромадження радіонуклідів. При цьому слід враховувати такі основні моменти: по-перше, рівень радіоактивного забруднення врожаю однієї і тієї ж культури на різних ґрунтах може відрізнятись до двох і більше порядків (Бондарь П.Ф., Иванов Ю.А., Озорнов А.Г.,1991). По-друге, в ідентичних екологічних умовах рівні забруднення врожаю різних культур мають чіткі розбіжності в залежності від належності до

різних ботанічних видів та біологічних особливостей рослин. Так, злакові культури характеризуються значно меншими темпами нагромадження радіоцезію в зерні, ніж зернобобові, а озимі зернові накопичують в 1.5-2 рази менше радіонуклідів, ніж ярі.

Зі злакових зернових культур найменша кількість цезію – 137 нагромаджується в зерні кукурудзи, найбільша – в зерні вівса. Найменша кількість цезію-137 спостерігається у бобах, найбільша – в зерні люпину жовтого.

Слід зазначити, що навіть при щільності забруднення ґрунту до 15 Кі / кв.км. вміст радіоцезію може і не бути вищим за ТДР- 91 (370 Бк/кг), тоді як вміст цезію-137 в рослинах бобових культур може перевищувати чинні тимчасові допустимі рівні.

Важливим фактором раціонального використання забруднених радіонуклідами осушених земель є вирощування на них овочевих культур. Це в першу чергу стосується осушених заплав приміських зон та торфових ґрунтів.

Усі овочеві культури за здатністю нагромаджувати радіоцезій можна віднести до кількох груп. Рослини першої групи (кабачки, цибуля, перець солодкий, гарбуз, патисони, часник, помідори) при рівні забруднення ґрунту 0,56 МБ к/ м² (15 кІ /км²) нагромаджують цезію - 137 до 10% від ТДР –91 і міжнародних норм.

Рослини, віднесені до другої групи, накопичують радіоцезію до 29% від ТДР- 91. Більш високим рівнем накопичення радіоцезію в урожаї характеризуються редис, капуста рання, кріп, салат, буряк (третя група). Однак і в інших культурах вміст радіонуклідів (цезію-137) порівняно незначний – від 20 до 30 % ТДР- 91.

Інші культури також досить слабо поглинають радіоелементи (40-80 % від ТДР -91), тому і їх можна рекомендувати для вирощування на забруднених (до 15 Кі/км²) осушених землях.

Проблеми оптимізації радіоекологічного стану осушених земель, одержання біологічно чистої продукції рослинництва вирішуються шляхом впровадження системи диференційованих агро меліоративних заходів: гідротехнічних (усунення причин вторинного заболочення, підтоплення та затоплення), агротехнічних (глибоке меліоративне розпушення та оранка), хіміко-меліоративних (внесення кальцієвмістких сполук, гною, сапропелевих компостів, місцевих зернистих фосфоритів) та фітомеліоративних (підбір сільськогосподарських культур з низьким рівнем накопичення радіонуклідів).