

комплексної дії (ПАР та плумбум) він дорівнював $25,22 \pm 4,53$ г/л. Рівень фосфоліпідів в контрольній групі – $17,44 \pm 2,61$ г/л. За дії фосфатів спостерігається підвищення рівня фосфоліпідів на 20%, в той час як за комплексної дії (фосфати та йони плумбуму) відбулося зменшення рівня на 25% порівняно з контролем.

Спільний вплив йонів купруму та кадмію призвів до зменшення вмісту фосфоліпідів в тканинах печінки. Зокрема, за дії йонів купруму спостерігається зменшення вмісту фосфоліпідів на 42% ($10,04 \pm 1,31$ г/л), за дії кадмію – зменшення на 60% ($7,15 \pm 0,85$ г/л). За токсичної дії спостерігали зміну вмісту фосфоліпідів в тканинах печінки. Тенденцію до збільшення вмісту фосфоліпідів відмічено за дії фосфатів та комплексній дії (фосфати та йони плумбуму). Спільна дія фосфатів та йонів кадмію та купруму призвела до зменшення рівня фосфоліпідів в тканині печінки. Біохімічні механізми адаптації риб при токсичному навантаженні насамперед пов'язані зі зміною функціонування біологічних мембран, одним з показників є кількість фосфоліпідів в досліджуваній тканині. Підвищення рівня фосфоліпідів в печінці коропа вказують на збільшення вмісту ліпідів зовнішнього шару мембран, що сприяє їх упорядкованості та зростанню регуляції мітохондріального метаболізму. А зменшення рівня свідчить про зростання вмісту фосфоліпідів внутрішнього шару мембрани, що сприяє зростанню мікров'язкості мембран та їх щільності.

Ймовірно що кадмій та купрум пригнічує синтез ліпідів у печінці коропа, викликаючи зміну активності ліполітичних ферментів.

Список використаних джерел

1. Влияние загрязнения воды гербицидами зенкором и раундапом на обмен веществ в печени рыб семейства Cyprinidae / О. Б. Мехед, А. А. Жиденко // Гидробиологический журнал. 2013. Т. 49, № 3. С. 82-88.
2. Климов А. Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения / А. Н. Климов, А. Н. Никульчева. –СПб.: Питер-ком., 1999. – 512 с.
3. Сенік Ю.І. Зміни ліпідного складу тканин прісноводних риб за дії цинку та кадмію: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.04 «Біохімія» / Ю.І. Сенік. Львів, 2015. 18 с.
4. Bao L.J., Maruya K.A., Snyder S.A., Zeng E.Y. China's water pollution by persistent organic pollutants. Environ. Pollut. 2012. Vol. 163. P. 100–108.
5. Vaskovsky V. E. A universal reagent for fosfolipid analysis / V. E. Vaskovsky, E. V. Kastetsky //J. Chromatogr. 1985. Vol. 144. P. 129–141.
6. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. UMS. 2002. P. 42–46.

СЕКЦІЯ №5 – РОЗРОБКА СУЧАСНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ. ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ. ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ, ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ, ЕНЕРГІЇ, МАТЕРІАЛІВ, СИРОВИНИ. ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ПРОДУКТИ. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ ДЛЯ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО, ТЕХНОГЕННОГО, СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНОГО І ВІЙСЬКОВОГО ХАРАКТЕРУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.

УДК 63:631.8:338.439

М.Г. Василенко., д.с.-г.н., с.н.с., пр.н.с. лабораторії радіоекології аграрних і лісових екосистем

І.К. Швиденко, к.с.-г.н, завідувач сектору фізико-хімічних досліджень відділу радіоекології і дистанційного зондування ландшафтів

Інститут агроекології і природокористування НААН

ВПЛИВ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ І РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ РОСЛИН НА МІГРАЦІЮ РАДІОНУКЛІДІВ

Вивчено вплив застосування органо-мінеральних добрив та регуляторів росту рослин на міграцію радіонуклідів з дерново-підзолистого ґрунту до продукції вико-вівса та сої. Доведено високу здатність регулятора росту «Екостим» підвищувати врожайність вико-вівса та сої.

Ключові слова: дерново-підзолисті ґрунти, органо-мінеральні добрива, «Гумісол», «Добродій», «Екостим», радіонукліди, вико-овес, соя.

Чорнобильська катастрофа – найбільша екологічна катастрофа сучасності. Результати радіологічного обстеження ґрунтів після аварії на ЧАЕС свідчать, що найсильніше забрудненими радіоактивними викидами є агроєкосистеми та лісові екосистеми Полісся України, особливо Житомирської та частини Київської області [2]. В агроєкосистемах на відміну від природних екосистем діють додаткові фактори, що модифікують природну пове-

дінку радіоактивних речовин. В залежності від обробітку ґрунту відбувається механічний перерозподіл радіонуклідів у орному шарі, а застосування мінеральних та органічних добрив сприяє зменшенню переходу радіонуклідів у рослини та покращенню родючості ґрунту [3].

Мета роботи – вивчити вплив органо-мінеральних добрив, стимулятора росту на урожайність вико-вівса і сої, та на міграцію ^{137}Cs з ґрунту до кінцевої продукції.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені в ДГ «Грозинське» Коростенського р-у, Житомирської обл. та відділку «Русаци» Іванківського р-у, Київської обл. Досліджувані території відносяться до зони гарантованого добровільного відселення (щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs – 5,0–15,0 Кі/км²). Ґрунти переважно дерново-підзолисті з наступною агрохімічною характеристикою: вміст гумусу (0–20 см) – 0,98–1,03 %; рН_{сол} – 4,8–5,2; гідролітична кислотність – 1,56–2,91; вміст легкогідролізованого азоту – 64–67 мг/кг; вміст рухомого фосфору – 52–56 мг/кг; вміст рухомого калію – 49–52 мг/кг; вміст ^{137}Cs – 260–300 Бк/кг. Під час проведення досліджень застосовували витяжку з гною «Гумісол» – 12 л/га, регулятор росту «Екостим» – 50 мл/га, органо-мінеральне добриво «Добродій» – 20 л/га, контроль – вода. Обробіток добривами та стимулятором росту проводили під час бутонізації перед цвітінням вико-овса та сої. Для отримання результатів застосовували агрохімічний, спектрометричний, математично-статистичний аналізи. Визначення питомої активності ^{137}Cs як в ґрунтових пробах так і в рослинних проводили за загальноприйнятою методикою із застосуванням А1-1024-95 та СЕГ-40.

Результати та їх обговорення. Провідна роль серед різноманітних агрозаходів, які направлені на зниження переходу радіонуклідів у рослини та покращення родючості ґрунту належить добривам. Перевага органічних добрив над мінеральними полягає в наявності в останніх макро- і мікроелементів, різних корисних для рослин фізіологічно активних речовин, мікроорганізмів тощо [1].

У результаті проведених досліджень нами було оцінено розбіжності між коефіцієнтами переходу ^{137}Cs у зерно, зелену масу та солому вико-вівса на сільськогосподарських землях ДП «Грозинське». Аналіз отриманих результатів показав, що застосування «Гумісолу» є менш ефективним заходом як для зерна, так для зеленої маси і соломи. Коефіцієнт переходу ^{137}Cs у зерно зменшився у 1,1 раза, соломи – 1,3 та зеленої маси – 1,6. При застосуванні стимулятора росту «Екостим» коефіцієнт переходу зменшився відповідно до контролю у зерні в 1,7 раза, соломи – 1,4, зеленої маси – 1,6. Найкращий результат було відмічено при застосуванні органо-мінерального добрива «Добродій», коефіцієнт переходу ^{137}Cs в зерно зменшився в 2,1 раза, в солому – 1,44, зелену масу – 1,6 (табл. 1). В середньому ефективність дії досліджуваних препаратів щодо зменшення коефіцієнту переходу ^{137}Cs до вико-вівса становила для зерна – 1,6 раза, соломи – 1,4, зеленої маси – 1,6.

Таблиця 1 - Ефективність дії (Е) органо-мінеральних добрив і стимулятора росту для зменшення надходження ^{137}Cs у зерно та солому вико-вівса, $\sigma = \pm 25$ (ДП «Грозинське» Коростенського р-у, Житомирської обл.)

Варіанти	Зерно		Солома		Зелена маса	
	КП	Е	КП	Е	КП	Е
Контроль	0,17	-	0,60	-	0,74	-
Гумісол	0,15	1,1	0,47	1,3	0,47	1,6
Екостим	0,10	1,7	0,43	1,4	0,67	1,6
Добродій	0,08	2,1	0,44	1,4	0,44	1,7
Середнє		1,6		1,4		1,6

Застосування досліджуваних препаратів на дерново-підзолистих ґрунтах ДП «Грозинське» Коростенського р-у, Житомирської обл. та с. Русаци, Іванківського р-у, Київської обл. на посівах вико-вівса та сої можна вважати досить ефективним заходом щодо зниження коефіцієнтів переходу ^{137}Cs до сільськогосподарської продукції.

Оскільки, результати досліджень показали, що обробіток сої «Добродієм» був найбільш ефективним для зерна сої, коефіцієнт переходу ^{137}Cs становив 0,09, що в 2 рази менше ніж на контролі. При обробітку сої регулятором росту «Екостим» коефіцієнт переходу ^{137}Cs зменшився в 1,4 раза, найменш ефективним препаратом виявився «Гумісол», оскільки коефіцієнт переходу ^{137}Cs становив – 0,15, що в 1,2 раза менше ніж на контролі.

При порівнянні ефективності дії досліджуваних препаратів на зниження коефіцієнту переходу ^{137}Cs до соломи сої, можна відзначити «Екостим», при застосуванні КП ^{137}Cs зменшився в 1,7 раза. Між ефективністю дії препарату «Гумісол» та «Добродій» була відмічена невелика різниця щодо ефективності їх застосування, КП ^{137}Cs становив 0,84 і 0,81, в порівнянні з контролем він зменшився в – 1,0 і 1,1 раза (табл. 2). В середньому ефективність дії досліджуваних препаратів щодо зменшення коефіцієнту переходу ^{137}Cs до сої становила: для зерна – 1,5 раза, соломи – 1,3.

Таблиця 2 - Ефективність дії (Е) органо-мінеральних добрив і стимулятора росту на зменшення КП ^{137}Cs у зерно та солому сої, $\sigma = \pm 25$ (с.Русаци, Іванківський р-н., Київської обл.)

Варіанти	Зерно		Солома	
	КП	Е	КП	Е
Контроль	0,18	-	0,89	-

Гумісол	0,15	1,2	0,84	1,0
Екостим	0,13	1,4	0,52	1,7
Добродій	0,09	2	0,81	1,1
Середнє	-	1,5	-	1,3

Визначення урожайності сільськогосподарських культур – дуже важливий критерій для оцінювання застосування будь якого агроприйому. Вико-овес та соя дуже чутливі сільськогосподарські культури щодо внесення мінеральних та органічних добрив, а особливо стимуляторів росту.

Отримана нами врожайність зерна вико-вівса в ДП «Грозинське» становила на контролі – 1,84 т/га. Застосування «Гумісолу» збільшило урожайність зерна – на 0,28 т/га (15,2 %), «Екостиму» - на 1,14 т/га (61,9 %), а «Добродія» - на 0,74 т/га (40,2%) (табл. 3). Тобто найліпша здатність щодо підвищення врожайності зерна вико-вівса на дерново-підзолистих ґрунтах зафіксована у регулятора росту «Екостим». Щодо зеленої маси вико-вівса, то на контролі отримано середню врожайність – 39,5 т/га, застосування «Гумісолу» збільшило приріст урожайності зеленої маси – на 6,3 т/га (15,9%), «Екостиму» – на 9,1 т/га (23,1%), «Добродію» – на 10,5 т/га (26,6%) в порівнянні з контролем. Тобто найліпший вплив на приріст зеленої маси вико-вівса має органо-мінеральне добриво «Добродій».

На дерново-підзолистих ґрунтах Іванківського р-у, Київської області с. Русаки урожай зерна сої на контролі становив 1,9 т/га. При застосуванні «Гумісолу» урожайність зерна збільшилась – на 0,4 т/га (21,0%), «Екостиму» – на 0,5 т/га (26,3%), «Добродія» - на 0,6 т/га (31,6%).

Висновки. Застосування нетрадиційних видів добрив та стимуляторів росту на забруднених радіонуклідами сільськогосподарських угіддях є одним із сучасних і найефективніших заходів, що забезпечують не лише формування високих урожаїв сільськогосподарських культур, але і знижують коефіцієнти переходу радіонуклідів.

Таблиця 3 - Середня урожайність зерна і зеленої маси вико-вівса та сої, т/га

Варіант досліджу	Урожайність зерна, т/га	Приріст урожаю		Урожайність зеленої маси, т/га	Приріст урожаю	
		т/га	%		т/га	%
Вико-овес (ДП «Грозинське» Коростенського р-у, Житомирської обл.)						
Контроль	1,84	-	-	39,5	-	-
Гумісол	2,12	0,28	15,2	45,8	6,3	15,9
Екостим	2,98	1,14	61,9	48,6	9,1	23,1
Добродій	2,58	0,74	40,2	50,0	10,5	26,6
НІР	0,13			3,0		
Соя (с.Русаки, Іванківський р-н., Київської обл.)						
Контроль	1,9	-	-	-	-	-
Гумісол	2,3	0,4	21,0	-	-	-
Екостим	2,4	0,5	26,3	-	-	-
Добродій	2,5	0,6	31,6	-	-	-
НІР	0,21			-	-	-

Результати проведених досліджень доводять, що досліджувані препарати витяжка з гною «Гумісол», регулятор росту «Екостим», органо-мінеральне добриво «Добродій» підвищують врожайність зерна вико-вівса – від 15,2 до 61,9 %, зеленої маси - від 15,9 до 26,6%, зерна сої – від 21,0 до 31,6%.

Відмічено високу ефективність дії досліджуваних препаратів на зниження коефіцієнтів переходу ¹³⁷Cs з ґрунту до сільськогосподарської продукції. В середньому ефективність їх дії на зниження коефіцієнту переходу ¹³⁷Cs до вико-вівса становила: для зерна – 1,6 раза, соломи – 1,4, зеленої маси – 1,6; до сої: для зерна – 1,5, соломи – 1,3 раза.

Список використаних джерел

1. Василенко М.Г. Аналіз ситуації в далекій перспективі в радіоактивних регіонах Українського Полісся / М.Г. Василенко, П.М. Душко, В.Д. Зосімов, М.В. Костюченко // Чорнобильська катастрофа. Актуальні проблеми, напрямки та шляхи їх вирішення. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. с. 264–271.
2. Ведення сільського господарства на радіоактивно забруднених територіях Житомирської області та їх комплексна реабілітація на 2004–2010 роки: метод. рекомендації. Житомир: Держ. агрокол. ун-т, 2004. 121 с.
3. Гаврилюк В.А. Застосування біопрепарату Azoter на радіоактивно забруднених ґрунтах за вирощування вівса / В.А. Гаврилюк, А.М. Бортнік // Радіоекологія-2015. Матеріали науково-практичної конференції, «Радіоекологічні і радіобіологічні аспекти наслідків Чорнобильської катастрофи» м. Київ, 24–26 квітня 2015 року. Житомир Вид-во ЖДУ ім.І.Франка. с. 45-47.