

# АГРОЕКОЛОГІЯ

УДК 631.51.539.1.04:631.95(477.4)

В.П.Славов

доктор с.-г. наук, професор, член.-кор. УААН,

І.М.Свтушок

кандидат сільськогосподарських наук,

В.О.Зінченко

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

І.Ю.Деребон.

молодший науковий співробітник

## ЕКОЛОГО - БІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

З метою зниження надходження радіонуклідів в продукцію рослинництва і забезпечення одержання чистого молока та м'яса вивчався вплив різних видів та доз добрив, біологічно активних речовин на коефіцієнт переходу  $^{137}\text{Cs}$  в кормові культури з ґрунту різного рівня родючості, а також на урожайність та зоохімічний склад продукції кормових культур.

### 1. Результати досліджень. Методика, умови і об'єкти досліджень

Польові досліді проводили в 1992-1997 р.р. в КСП "Перемога" Коростенського району, КСП ім. Шевченка та КСП ім. Петровського Народицького району за такими напрямками:

- вивчення дії твердих комплексних добрив, амофоспреципітатів на накопичення  $^{137}\text{Cs}$  кормовими культурами;
- дія комплексного суспензійного добрива лактофол-В на екологічну чистоту та урожайність кормових культур;
- дія біологічно активних речовин і комплексного суспензійного добрива лактофол (КСД) на екологічну чистоту, урожайність та кормову цінність картоплі в умовах різного рівня родючості ґрунтів.

Ґрунти дослідних ділянок дерново-середньо-підзолисті супіщані.

Вміст гумусу в орному шарі складав від 0,8 до 1,2 %, рухомого фосфору від 8 до 20 мг/100 г ґрунту, обмінного калію від 8 до 18 мг/100 г ґрунту, рН сольової суспензії 4,5-5,5. Ґрунт мало забезпечений азотом вміст якого складав 3-5 мг/100 г ґрунту. Щільність забруднення  $^{137}\text{Cs}$  від 5 до 16 Кі/км<sup>2</sup>.

У досліді з регуляторами росту, які закладались на ділянках різного рівня родючості ґрунти характеризувались такими агрохімічними чинниками:

Таблиця 1

	Рівень агрохімічних чинників родючості ґрунту			
	Низький рівень родючості		Середній рівень родючості	
	1996 р.	1997 р.	1996 р.	1997 р.
Вміст азоту, мг/100 г ґрунту	4,0	2,0	6,0	3,5
Рухомого фосфору, мг/100 г	7,0	8,4	9,0	12,0
рН (кст)	6,1	6,0	6,4	6,4
Нг, мг-екв/100 г	1,8	1,8-2,4	0,9	1,0
Гумус	1,0	1,3	1,9	1,8
Вміст обмінного калію	13,2		20,8	

Досліді закладались за загальноприйнятою методикою. повторність в досліді триразова, розміщення варіантів в один ярус - систематичне. Площа ділянок для культур широкорядного посіву - 100 м<sup>2</sup>, облікова - 80, а для культур суцільного посіву відповідно 100 і 50 м<sup>2</sup>. Облік урожаю проводили суцільним способом.

Відбір ґрунтових і рослинних зразків проводили за методикою прийнятою в дослідній справі, з врахуванням особливостей для зони радіоактивного забруднення.

Вплив твердих комплексних добрив на накопичення  $^{137}\text{Cs}$  кормовими культурами вивчали за такими схемами:

для однорічних трав	для картоплі
1. контроль (без добрив)	контроль (без добрив)
2. $\text{N}_{60} \text{P}_{60} \text{K}_{60}$ - тукосуміш	40 т/га гною - фон
3. $\text{N}_{60} \text{P}_{60} \text{K}_{60} + \text{CaCO}_3$ за 1 Н г	фон - $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{90}$ - тукосуміш
4. $\text{N}_{60} \text{P}_{60} \text{K}_{60}$ - амофос промисловий	фон - $\text{N}_{120} \text{P}_{90} \text{K}_{90}$ - тукосуміш
5. $\text{N}_{60} \text{P}_{60} \text{K}_{60}$ - амофос - 1	фон - $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{90}$ - амофос промисловий
6. $\text{N}_{60} \text{P}_{90} \text{K}_{60}$ - амофос - 6	фон - $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{90}$ - амофос - 1
7. $\text{N}_{60} \text{P}_{60} \text{K}_{60}$ - амофос - 8	фон - $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{90}$ - амофос - 6
8. $\text{N}_{60} \text{P}_{60} \text{K}_{60}$ - амофос - 6 + $\text{CaCO}_3$ за 1 Н г	фон - $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{90}$ - амофос - 8
9. -	фон - $\text{N}_{60} \text{P}_{60} \text{K}_{60}$ - амофос - 6 + $\text{CaCO}_3$ за 1 Н г

В досліді з однорічними травами використовували суміш трав вика+люпин+овес у співвідношенні 1:2:3, вика яра сорту Білоцерківська-222, люпин - Академічний -1, овес- Скакун. На досліді з картоплею сорт - Житомир'янка.

В досліді по вивченню лактофолу використовували дві дози 5 та 10 л/га, за контроль були прийняті ділянки без обробки.

Позакореневу обробку вказаним добривом проводили на кормових буряках при змиканні листя в рядках, на картоплі в фазу бутонізації, на люпині в фазу розетки листя і на багаторічних травах - під час весняного відростання.

Обприскування рослин проводили ранцевим пневморозбризкувачем.

Ефективність регуляторів росту рослин та лактофолу на ґрунтах з різною родючістю вивчали в 1996-1997 р.р. за такою схемою:

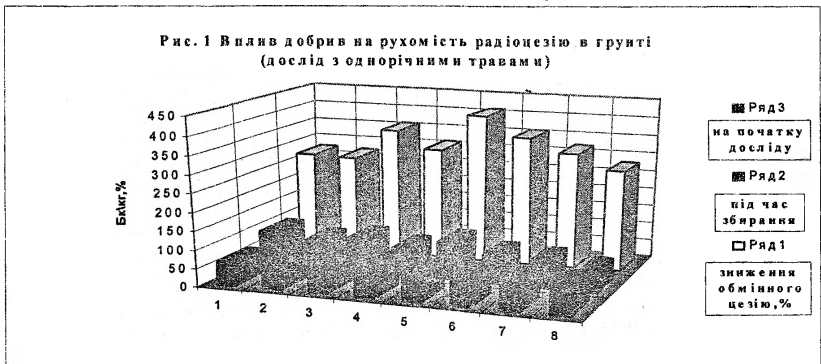
1. контроль (без обробки)
2. Гумат натрію - 20 г/га
3. Лактофол В - 10 л/га
4. Дітіосаліцилова кислота - 0,025%.

Агрохімічні, зоохімічні та радіологічні показники визначали за загальноприйнятими методиками.

Статистичну обробку даних досліджень здійснювали методом дисперсійного аналізу (Б.О. Доспехов, 1985) та за програмою Statgraf.

## 2. Ефективність комплексних твердих добрив на кормових культурах в умовах радіоактивного забруднення

Внесення простих мінеральних добрив у суміші з амофосами, до складу яких входить сірчаноокислий кальцій, дозволило зменшити обмінний цезій і тим самим обмежити надходження його в рослини однорічних трав та картоплі. Основні результати досліджень відображені на рисунках 1 і 2.

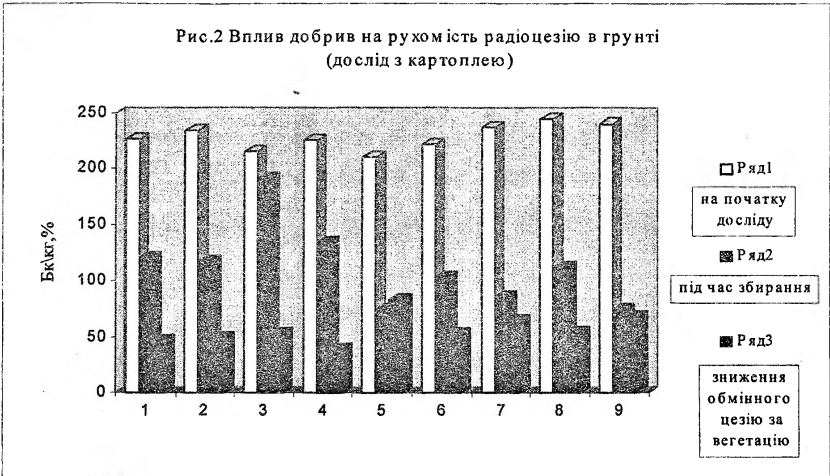


1-контроль; 2 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60} + 1H_2CaCO_3$ ; 4 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос пром;  
 5 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос1; 6-  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос6; 7 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос 8;  
 8 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос 6 +  $1H_2CaCO_3$

Максимальне зниження вмісту відмічалось при сумісному застосуванні вапна та амофосу -6 в поєднанні з сумішшю простих добрив.

Застосування амофоспреципітатів є ефективним агрохімічним заходом для зменшення надходження радіоцезію в кормові культури.

Рис.2 Вплив добрив на рухомість радіоцезію в ґрунті (дослід з картоплею)

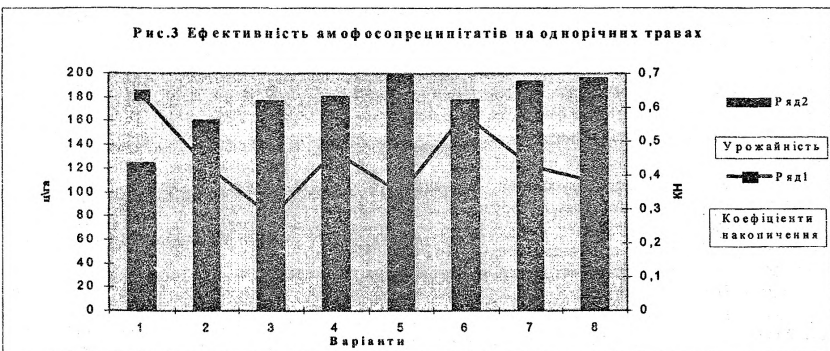


1-контроль; 2-40т/га гною-фон; 3-фон  $N_{90}P_{90}K_{90}$  - тукосуміш; 4 - фон -  $N_{120}P_{90}K_{90}$ ; 5 - фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  амофос пром.;

6- фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  амофос1; 7 - фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  - амофос 6; 8 - фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  . амофос 8; 9 - фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  амофос 6 +  $CaCO_3$

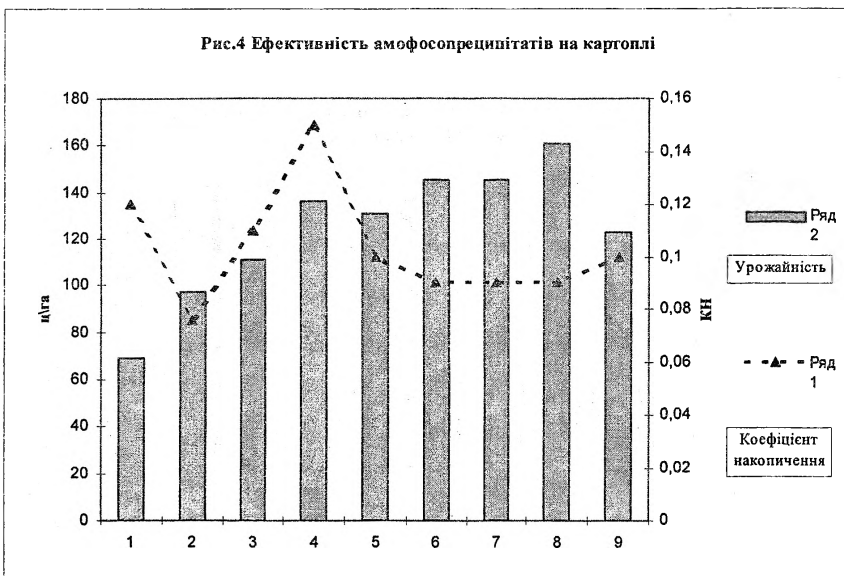
Встановлено, що забрудненість рослин  $^{137}Cs$  змінюється не тільки від величини його активності в ґрунті, але й від виду та дози добрива, як одного із засобів для зменшення його вмісту в продукції (рис. 3,4).

Рис.3 Ефективність амофоспреципітатів на однорічних травах



1-контроль; 2 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60} + 1H_2CaCO_3$ ; 4 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос пром;  
 5 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос1; 6 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос6; 7 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос 8;  
 8 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - амофос 6 +  $1H_2C$

Рис.4 Ефективність амофосопреципітатів на картоплі



1-контроль; 2-40т/га гною-фон; 3-фон  $N_{90}P_{90}K_{90}$  -лукоsumiш; 4 - фон -  $N_{120}P_{90}K_{90}$ ; 5 - фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  амофос пром.;

6- фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  амофос1; 7 - фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  - амофос 6; 8 - фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$  . амофос 8; 9 - фон -  $N_{90}P_{90}K_{90}$ амофос 6 +  $CaCO_3$

Найбільше зниження КН (коефіцієнта накопичення) в досліді з однорічними травами було при застосуванні вапна на фоні NPK (60).

Досте ефективним для зниження забруднення зеленої маси однорічних трав був амофос -1.

На досліді з картоплею найбільше зниження вмісту радіонукліду спостерігалось у варіанті 2, де вносились тільки органічні добрива. Застосування мінеральних добрив на фоні органічних дещо підвищило концентрацію радіоцезію в бульбах, але в порівнянні з контролем вона була значно нижчою.

Застосування амофосів в поєднанні з сумішшю простих туків дозволило ще й підвищити урожайність зеленої маси трав на 53-75, а картоплі на 67-29 ц/га.

Використання лактофолу в позакореневе підживлення в наших досліді зменшувало концентрацію  $^{137}Cs$  та коефіцієнт його накопичення в коренеплодах кормових буряків, бульбах картоплі, зеленій масі люпину і багаторічних трав. Так, в коренеплодах вміст  $^{137}Cs$  зменшився на 42%, в бульбах на 37, в зеленій масі люпину та багаторічних трав, відповідно на 31 і 34% (Табл.2).

Більш інтенсивно знижувалась активність радіоцезію при позакореновому підживленні вищезгаданих культур лактофолом в дозі 5 л/га.

Обробка посівів комплексним суспензійним добривом в період вегетації сприяла підвищенню врожайності кормових буряків на 17%, картоплі на 16, а зеленої маси люпину і багаторічних трав відповідно на 10 та 16%.

В результаті досліджень встановлено позитивний вплив біологічно активних речовин (БАР)\* та лактофолу на урожайність картоплі (рис. 5,6), однак дія досліджуваних препаратів була досить різною з роками досліджень.

В сприятливі умови для росту і розвитку картоплі, а саме в 1996 році, відносний приріст врожаю був вищим на ґрунтах з низькою родючістю і складав 65 % тоді, як на ґрунтах з середнім рівнем родючості приріст врожаю не перевищував 31%.

Таблиця 2

Продуктивність та якість кормових культур в залежності від дози лактофолу / 1992-1994 р.р./				
№ п/п	Культури	Активність <sup>137</sup> Cs в рослинах Бк/кг	Коефіцієнт накопичення,	Урожайність, ц/га
Контроль (без добрива)				
1.	Кормові буряки	10 5	0,14	534
2.	Картопля (бульби)	190	0,12	139
3.	Люпин (зелена маса)	563	0,57	194
4.	Багаторічні трави	109	0.11	188
Лактофол 5 л/га				
1.	Кормові буряки	6 1	0,08	626
2.	Картопля (бульби)	69	0,07	170
3.	Люпин (зелена маса)	386	0,37	214
4.	Багаторічні трави	72	0.06	225
Лактофол 10 л/га				
1.	Кормові буряки	121	0,15	606
2.	Картопля (бульби)	113	0,2	152
3.	Люпин (зелена маса)	573	0,6	214
4.	Багаторічні трави	110	0,1	206

В умовах надмірного зволоження ґрунту в період формування бульб картоплі, якими характеризувався 1997 рік відносний приріст врожаю на ґрунтах з низьким рівнем родючості був нижчим ніж на ґрунтах з середнім рівнем родючості. А врожайність максимальною була за різних кліматичних умов на ґрунтах з середнім рівнем родючості.

В розрізі варіантів врожайність також була різною. Найвищий приріст врожаю -49 ц/га відмічався у варіанті з гуматом натрію на ґрунтах середнього рівня родючості. Дещо нижчий приріст врожаю -39 ц/га спостерігався у варіанті з дітисаліциловою кислотою і найменш ефективним виявився лактофол, який забезпечив приріст врожаю картоплі 20,3 ц/га в порівнянні з контролем. На ґрунтах з низьким рівнем родючості максимальний приріст врожаю забезпечив лактофол-43,7 ц/га тоді, як при застосуванні гумату натрію та дітисаліцилової кислоти він знаходився в межах 21-28 ц/га.

Співставивши дію біологічно активних речовин на біохімічний склад бульб картоплі можна відмітити стимулюючу дію гумату натрію та лактофолу, а на ґрунтах з низьким рівнем родючості ще й дітисаліцилової кислоти на вміст сухої речовини, крохмалю та зниження концентрації нітратів в бульбах.

Дані по вмісту крохмалю та сухої речовини в бульбах вказують на позитивну дію лактофолу на ґрунтах різного рівня родючості. Застосування дітисаліцилової кислоти забезпечило збільшення вмісту сухої речовини і крохмалю порівняно з контролем тільки на ґрунтах з низьким рівнем родючості.

Рис. 5 Ефективність біологічно активних речовин при різних рівнях родючості ґрунту

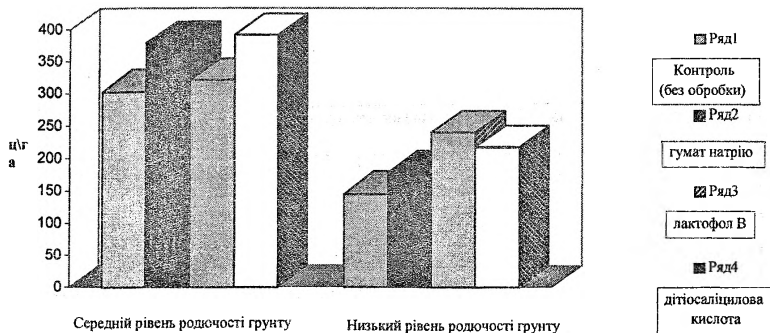
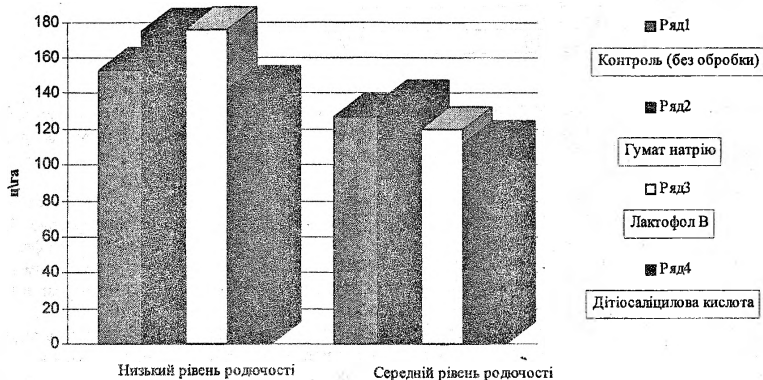


Рис. 6 Ефективність біологічно активних речовин на картоплі при різних рівнях родючості ґрунту

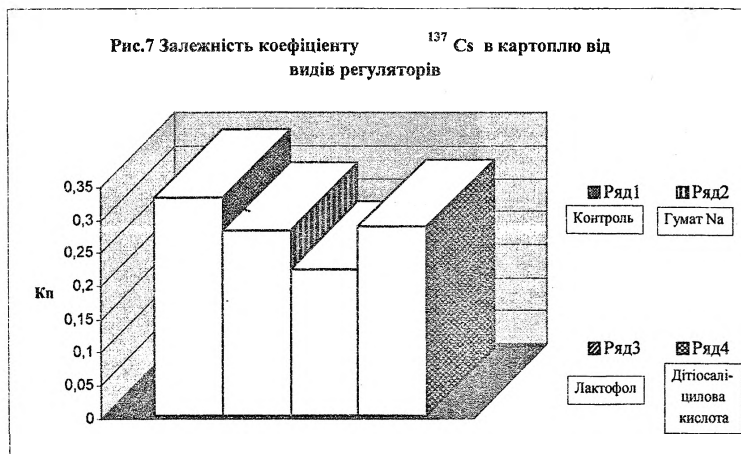


Одним із адекватних показників застосування БАР на ґрунтах з різним рівнем родючості є їх вплив на вихід поживних речовин.

Необхідно відзначити, що дія препаратів була аналогічною по варіантам, щодо виходу крохмалю з 1 га так і сухої речовини. У всіх варіантах вихід був вищий ніж на контролі. Збереглась в цьому також тенденція щодо дії препаратів на різних рівнях родючості ґрунту.

Втім найвищий вихід сухої речовини і крохмалю відмічений при застосуванні лактофолу на ґрунтах з середнім рівнем родючості, а на ґрунтах з низьким рівнем більш ефективною була дітїосаліцилова кислота.

Застосування БАР сприяє не тільки підвищенню врожаю та якості бульб, а ще й зменшує надходження радіоцезію в рослини. Так, встановлено, що позакоренева обробка картоплі гуматом натрію, лактофолом, дігіосаліциловою кислотою сприяла зниженню КП (коефіцієнта переходу)  $^{137}\text{Cs}$  на 4-16% в



1996 році і 5-35% в 1997 році (рис. 7). \*БАР - біологічно активні речовини

## ВИСНОВКИ

1. Застосування амофоспреципітатів сприяє закріпленню в ґрунті обмінного цезію у досліді з однорічними травами (до 76% від початкового вмісту) і в досліді з картоплею (60%).
2. Комплексне суспензійне добриво лактофол-В ефективно діє на зниження коефіцієнта накопичення  $^{137}\text{Cs}$  на всіх дослідних культурах. Позакореневе підживлення рослин лактофолом забезпечило підвищення врожаю даних культур на 14%.
3. Біологічно активні речовини достатньо ефективні для підвищення врожайності картоплі на ґрунтах з різним рівнем родючості. На ґрунтах з низьким рівнем родючості приріст врожаю становив 20,7 - 43 ц/га, а з середнім - 20,3 - 49 ц/га.
4. Застосування БАР зумовило зниження коефіцієнта переходу  $^{137}\text{Cs}$  з ґрунту в бульби картоплі на 6-22%.

**Славов Володимир Петрович** - доктор сільськогосподарських наук, професор, член.-кор. УААН

### Наукові інтереси:

- різнопланові дослідження екологічного, економічного та загально наукового спрямування.

**Євтушок Іван Мусійович** - кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник сільськогосподарської дослідної станції Державної агроекологічної академії України.

### Наукові інтереси:

- застосування агрохімічних засобів, як один із способів зниження рівнів радіоактивного забруднення с.г. угідь;
- технологія заготівлі та зберігання кормів в умовах радіоактивного забруднення;

---

**Зінченко Володимир Олександрович** - кандидат сільськогосподарських наук , доцент, старший науковий співробітник сільськогосподарської дослідної станції Державної агроекологічної академії України.

**Наукові інтереси:**

- вплив факторів родючості ґрунту на урожайність і міграцію важких металів, радіонуклідів в системі ґрунт -рослина;
- дослідження впливу БАР на урожайність та екологічну чистоту с.-г. культур.

**Деребон Ігор Юрійович** - молодший науковий співробітник сільськогосподарської дослідної станції Державної агроекологічної академії України.

**Наукові інтереси:**

- застосування різноманітних засобів для зниження рівнів радіоактивного забруднення с.г .угідь.