

НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БАКУН ЮРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ

УДК 631.83:635.21:631:112

**Агроекологічна оцінка застосування калійних добрив під картоплю на
дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України**

06.01.04 – агрохімія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата
сільськогосподарських наук

Київ - 2000

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті агроекології та біотехнології Української академії аграрних наук.

Науковий керівник: академік УААН, доктор сільськогосподарських наук,
професор **Тараріко Олександр Григорович**,
Національний аграрний університет,
завідувач кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Лісовал Анатолій Петрович,
Національний аграрний університет,
кафедра агрохімії і якості
сільськогосподарської продукції

кандидат сільськогосподарських наук
Гамалей Валерій Іванович,
Інститут землеробства УААН,
завідувач лабораторії агроекології і
аналітичних досліджень

Провідна установа: Білоцерківський державний аграрний університет Міністерства АП
України, кафедра агрохімії

Захист відбудеться “24” жовтня 2000 року о 12.30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.04 в Національному аграрному університеті за адресою: 03041, Київ-41, вул. Героїв оборони 15, НАУ, навчальний корпус 3, аудиторія 65.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного аграрного університету за адресою: 03041, Київ-41, вул. Героїв оборони, 11, навчальний корпус 10, читальний зал.

Автореферат розісланий “22 ”вересня 2000 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Балабайко В.Ф.

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми: Успішне вирішення головного завдання сучасного землеробства – задоволення потреб в сільськогосподарських продуктах неможливе без застосування мінеральних добрив.

Грунтово-кліматичні умови Полісся України є найбільш сприятливими для ведення високопродуктивної галузі цієї зони – картоплярства. Проте низький вміст в ґрунті елементів живлення, а особливо калію є одним з лімітуючих факторів одержання високого і якісного врожаю картоплі, що обумовлює необхідність подальшого вивчення умов ефективного використання калійних добрив.

Існуючі системи удобрення картоплі базуються в основному на застосуванні гною і мінеральних добрив. Проте, в зв'язку з різким зменшенням об'ємів внесення гною в даний час важливим джерелом поповнення органічної речовини ґрунту і надійним фактором підвищення врожаю є використання проміжних сидеральних посівів. Ефективне використання останніх значно підвищується в поєднанні з мінеральними добривами. В мінеральних добривах, зокрема в калійних, є небажаний супутник – хлор, накопичення якого в ґрунті призводить до зниження його родючості, пригнічення росту і розвитку хлорофобних культур до яких належить картопля. Не виключена також можливість забруднення хлоридами вододжерел. Все це вимагає оцінки ефективності застосування калійних добрив не тільки з агроекономічної, але й екологічної точки зору.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: Дослідження проводились в стаціонарному польовому і лізиметричному дослідах Чернігівської державної сільськогосподарської дослідної станції по вивченню впливу доз і форм калійних добрив на родючість ґрунту і продуктивність культур плодозмінної сівозміни. Тема відноситься до НТП УААН “Родючість ґрунтів” підпрограми “Технології оптимізації сучасного ґрунтоутворювального процесу” (номер державної реєстрації АО 1002329Р).

Мета і завдання досліджень: Мета досліджень - удосконалити систему застосування добрив під картоплю шляхом встановлення оптимальних доз і форм калійних добрив, для

одержання високого врожаю і його якості, попередження погіршення родючості ґрунту та забруднення агроландшафтів хімічними елементами.

Об'єкт дослідження – картопля, ґрунт, органічні і мінеральні добрива, атмосферні опади та поверхневі води.

Предмет дослідження – калій хлористий, калімагнезія, сидеральні добрива, гній.

Методи дослідження – Проведення польових дослідів, лізиметричні дослідження, агрохімічні та мікробіологічні аналізи стану ґрунту, визначення якості продукції.

Для досягнення поставленої мети в завдання досліджень входило вивчення:

- впливу доз і форм калійних добрив залежно від органічного фону (гній, сидерат) на поживний режим та біологічну активність ґрунту;
- вимивання біогенних елементів за межі кореневмісного шару ґрунту в залежності від форм калійних добрив;
- динаміки хлору в системі ґрунт - рослина та його баланс;
- зміни фізико-хімічних властивостей та калійного режиму ґрунту на фоні гною і сидерату при систематичному застосуванні калімагнезії і калію хлористого
- ріст, розвиток і надходження елементів живлення в рослини картоплі;
- енергетичної та економічної ефективності використання доз і форм калійних добрив.

Наукова новизна одержаних результатів: В умовах дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів Полісся дана комплексна оцінка дії доз і форм калійних добрив шляхом встановлення спрямованості змін родючості ґрунту, врожаю і якості бульб картоплі, порівняльної агроекологічної, енергетичної та економічної оцінки на фоні гною і сидерату при вирощуванні картоплі. Встановлено оптимальні дози і форми калійних добрив під картоплю залежно від застосування гною і сидерату. Вперше в умовах лізиметричного дослідів визначено втрати біогенних елементів, гумусу і хлору та його баланс при застосуванні калійних добрив сумісно з гноєм і сидератом.

Практичне значення: В результаті проведених досліджень здійснено агроекономічне і екологічне обґрунтування оптимальних доз і форм калійних добрив під картоплю в залежності від виду органічних добрив, які застосовуються в сівозміні. Визначено можливі втрати біогенних елементів за межі кореневмісного шару дерново-підзолистого ґрунту та рекомендовано напрямки подолання цього негативного процесу.

Результати роботи впроваджені у виробничих умовах дослідного господарства Чернігівської державної сільськогосподарської дослідної станції на площі 30 га.

Особистий внесок здобувача: Проведення польових, лізиметричних та лабораторних досліджень, аналіз отриманих наукових результатів та формування висновків, підготовка рекомендацій для виробництва виконувались особисто дисертантом

Апробація роботи: Результати досліджень та основні положення дисертаційної роботи доповідались автором на: науково-практичному семінарі молодих вчених та спеціалістів “Вчимося господарювати” (Інститут землеробства УААН, 1999 р.), науково-практичній конференції молодих вчених – аграріїв Чернігівщини (Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН, 1999р.), міжнародній науково-практичній конференції “Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення”(Інститут Землеробства УААН, 1999р.), міжнародній науково-практичній конференції “Регіональні проблеми розвитку агропромислового комплексу України: стан і перспективи вирішення” (Київський університет ім. Т.Г. Шевченка, 2000 р.), а також на засіданні науково-методичної комісії Інституту агроєкології та біотехнології УААН.

Публікації: Основні положення дисертації опубліковані в 10 наукових працях

Структура і обсяг: Основний зміст дисертації викладено на 153 сторінках машинописного тексту, складається з вступу, дев’яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву. У роботі наведено 49 таблиць, 13 рисунків, 5 додатків. У переліку літератури 260 назв, у тому числі 25 з них на іноземних мовах.

Основний зміст роботи

1.Умови і методика проведення досліджень: Польові дослідження проводили протягом 1997-1999 рр. в стаціонарному досліді по вивченню ефективності різних доз і форм калійних добрив на Чернігівській обласній сільськогосподарській дослідній станції УААН. В цей же період виконані і лізиметричні дослідження.

Грунт - дерново-середньопідзолистий супіщаний, сформований на слоїстих водно-льодникових відкладах. Вихідні агрохімічні показники орного шару ґрунту: вміст гумусу за Тюриним 1.1%, рухомого фосфору (за Кірсановим) 17.9, обмінного калію (за Масловою) - 7.0 – 9.0 мг на 100г ґрунту, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2.8 мг-екв на 100 г, сума ввібраних основ - 5.4 мг-екв на 100 г ґрунту, рН сольовий - 4.9. Близькі агрохімічні показники має і ґрунт лізиметричного досліді.

Чергування культур в плодозмінній сівозміні польового досліді: 1.Конюшина; 2.Озима пшениця; 3. Картопля; 4. Ячмінь + конюшина. Схема досліді наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Схема дослідів по агроєкологічній оцінці калійних добрив

№ вар	Схема досліді	
	польового	лізиметричного
1	Без добрив	Без добрив
2	N ₁₂₀ P ₉₀	N ₁₂₀ P ₉₀

3	$N_{120}P_{90}Kx_{90}$	$N_{120}P_{90}Kx_{90}$
4	$N_{120}P_{90}Kx_{120}$	$N_{120}P_{90}Kmg_{90}$
5	$N_{120}P_{90}Kx_{180}$	
6	$N_{120}P_{90}Kmg_{90}$	
7	$N_{120}P_{90}Kmg_{120}$	

Мінеральні добрива в польовому та лізиметричному дослідах застосовувались на фоні 40 т/га гною та сидератів (озиме жито + редька олійна) – 130 ц/га сирової біомаси. Спосіб розміщення ділянок в польовому досліді з картоплею - рендомізований. Площа посівної ділянки 100 м², облікової – 60 м², повторність – чотириразова. Сорт картоплі - Луговська. Садіння проводили в 1997 р. 5 травня, в 1998 – 6 травня, в 1999 р. - 27 квітня.

На сидеральне добриво використовували суміш посіву редьки олійної - 20 кг/га з озимим житом – 100 кг/га. Агротехніка вирощування культур за винятком досліджуваних питань – загальноприйнята для умов Полісся Чернігівської області.

Лізиметрична установка по конструкції – бетонна, насипного типу з п'ятишаровою гідроізоляцією. Посівна площа лізиметричної чарунки 3.8 м², шар ґрунту – 155 см, маса – 10.5 т, повторність триразова

Відбір, підготовку і аналіз зразків ґрунту і рослин проводили згідно загальноприйнятих методик. Гумус - за методом Тюрина, водорозчинний гумус - за методом Годліна, нітратний азот - іонометрично, обмінний калій - за Масловою, калій водорозчинний - за Александровою, ступінь рухомості обмінного калію - в CaCl₂ витяжці, необмінно-поглинутий за Петербургським - Янішевським, рухомий фосфор - за Кірсановим, гідролітичну кислотність - за Каппеном, рН сольовий - потенціометрично, сумму ввібраних основ - за Каппеном - Гільковицем. Вміст біогенних елементів в атмосферних опадах і лізиметричних водах визначався слідуючими методами: NO₃ - дисульфофеноловим, P₂O₅ - з аскорбіновою кислотою на фотоелектроколориметрі, K₂O - методом полуменевої фотометрії, Ca та Mg трилонометричним методом, Сl - меркурометричним.

Інтенсивність дихання ґрунту визначали по виділенню CO₂ за методом Штатнова, інтенсивність розкладу целюлози в ґрунті – методом закладки льняних полотен за І.С. Востровим, А.Н Петровою, нітрифікаційну здатність шляхом інкубації ґрунту в присутності сульфату амонію з визначенням вмісту нітратного азоту за Грандваль-Льяжем. Загальна кількість мікроорганізмів обліковувалась на пептоно-глюкозному агарі; кількість амоніфікуючих бактерій визначали методом посіву на м'ясо-пептонному агарі; кількість бактерій, що використовують мінеральні форми азоту шляхом поверхневого посіву на крахмало-аміачному агарі.

Загальний азот, фосфор і калій визначали за методичними вказівками по проведенню досліджень в довготривалих дослідах з добривами шляхом прискореного спалювання за методом Гінзбург і Щеглової, вміст хлору - за Мором, нітратів – іон – селективним методом, фосфор - колориметрично, калій на полуменевому фотометрі, вміст крохмалю в бульбах картоплі визначали по Еверсу на поляриметрі, вітамін С - за Муррі, білковий азот - за Бертраном, Амінокислотний склад бульб визначався на інфрачервоному аналізаторі в інституті картоплярства УААН.

Площу листової поверхні визначали методом зважування висічок (Ничипорович, 1961). Вміст хлорофілу – фотоколориметричним методом.

Облік урожаю в польових дослідах здійснювався шляхом суцільного поділяночного збирання. Статистична обробка результатів досліджень проведена методом дисперсійного аналізу за Доспеховим (1979). Економічна ефективність внесення добрив - згідно методики ЦІНАО, енергетична - за методикою Медведовського та Іваненка (1988).

Метеорологічні умови отримані за даними метеопоста с. Прогрес. Погодні умови в роки проведення досліджень були різними. Оцінюючи їх за методикою М.Д. Павлової, 1997 рік характеризувався як вологий, 1998 – слабо посушливий, 1999 рік - посушливий. З точки зору врожайності картоплі сприятливим виявився лише 1998 рік. Два інші несприятливі: 1997 рік внаслідок інтенсивного розвитку фітофторозу картоплі, 1997 рік – недостатнього зволоження та підвищеного температурного режиму повітря.

Результати досліджень

Вплив доз і форм калійних добрив на поживний режим та біологічну активність ґрунту.

Встановлено, що систематичне внесення калійних добрив істотно впливало на вміст в ґрунті обмінного калію. Із збільшенням доз внесення калію зростав і його вміст в ґрунті. В середньому за три роки на фоні 40 т/га гною в фазу цвітіння картоплі вміст обмінного калію в орному шарі ґрунту (0-20 см) на варіанті $N_{120}P_{90}$ становив 10.6 мг на 100 г ґрунту, $N_{120}P_{90}Kx_{90}$ – 12.8, а $N_{120}P_{90}Kx_{180}$ – 14.2 мг на 100 г ґрунту. В підорному (21-40 см) ці показники відповідно становили 11.0; 13.4; 14.0 мг на 100 г ґрунту. Слід зазначити, що подібна тенденція спостерігалась як на фоні гною так і сидератів незалежно від форми калійних добрив. На початку вегетації картоплі вміст калію в орному шарі був більшим, ніж в підорному, але в подальшому їх показники вирівнювались, що пов'язано з міграцією його по профілю та інтенсивним споживанням рослинами картоплі

Дослідження біологічних процесів в ґрунті дозволяють відзначити, що внесення калійних добрив в дозі 90кг/га K_2O (оптимальна) не проявляло пригнічуючої дії на його біологічну активність. Більш того їх внесення сприяло підвищенню інтенсивності розкладу целюлози,

виділенню CO₂ і нітрифікаційної здатності ґрунту. Істотніше ці зміни відбувались на фоні сидерату. Так, при внесенні під картоплю N₁₂₀P₉₀ на фоні гною відсоток руйнування целюлози через 30 днів становив 17.9, а по сидерату 22.9. При внесенні N₁₂₀P₉₀K_{x90} ці величини відповідно становили 19.7 і 24.4%. Підвищення дози калію хлористого до 180 кг/га K₂O пригнічувало дихання ґрунту та знижувало його нітрифікаційну здатність. Наприклад, якщо виділення CO₂ в фазу цвітіння картоплі при внесенні K_{x90} на фоні гною становило 232 мг/м², а сидерату 235 мг/м² то при внесенні K_{x180} відповідно - 201 і 205 мг/м². Це свідчить про те, що внесення високих доз калію хлористого може негативно позначитись на інтенсивності дихання ґрунту та його азотному режимі.

Активність мікробних процесів також змінювалась від доз і форм калійних добрив. Застосування калію хлористого негативно діяло на гомеостаз мікробного ценозу в бік збільшення його патогенності. Негативний вплив цього добрива проявлявся також в підвищенні інтенсивності мінералізації органічної речовини, що визначалась по відношенню чисельності мікроорганізмів, які використовують мінеральний азот до чисельності амоніфікуючих бактерій і актиноміцетів до грибів.

Вплив калійних добрив на вимивання біогенних елементів за межі кореневмісного шару ґрунту (за результатами лізіметричних досліджень). В умовах дерново-середньпідзолистих ґрунтів Полісся легкого механічного складу одним із шляхів непродуктивних втрат вологи і поживних елементів є вимивання їх за межі кореневмісного шару ґрунту. В наших дослідженнях інтенсивність втрат вологи і біогенних елементів залежала від кількості і інтенсивності атмосферних опадів, виду та форми органічних і мінеральних добрив, тривалості строків вирощування сільськогосподарських культур на полі (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив калійних добрив на інфільтрацію вологи, концентрацію і втрати біогенних елементів та водорозчинного гумусу за межі кореневмісного шару дерново-підзолистого ґрунту (1997-1999 рр.)

Елементи	Контроль (без добрив)	N ₁₂₀ P ₉₀		N ₁₂₀ P ₉₀ K _{x90}		N ₁₂₀ P ₉₀ K _{Mg90}	
		1*	2	1	2	1	2
Інфільтрація вологи, мм	67,6	72,0	49,2	70,3	40,5	63,0	37,7
Концентрація, мг/л							
NO ₃	35,7	72,7	64,2	53,6	51,2	61,5	55,4
P ₂ O ₅	2,1	3,1	3,0	2,5	2,3	2,5	2,2
K ₂ O	3,4	4,7	4,2	6,8	5,1	6,3	5,0

CaO	81,2	108,3	109,0	158,3	152,4	140,0	146,0
MgO	48,2	63,1	61,7	69,9	71,6	72,6	72,1
Водорозчинний гумус	17,1	30,5	23,1	29,9	23,4	30,9	22,1
Cl	10,8	16,4	14,4	30,2	25,9	25,3	20,1
Втрати, кг/га							
NO ₃	24,2	52,4	31,6	43,3	28,6	33,8	25,9
P ₂ O ₅	1,5	2,2	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5
K ₂ O	2,3	3,4	2,2	4,8	3,2	4,0	2,4
CaO	54,9	78,0	54,1	111,3	61,7	88,3	55,0
MgO	32,4	45,5	30,4	49,2	29,0	45,8	27,2
Водорозчинний гумус	11,6	21,0	14,9	18,2	13,6	18,0	12,6
Cl	7,4	11,9	6,9	21,4	10,7	15,9	7,7

*1 - гній; 2 - сидерат (оз.жито+редька олійна)

Внесення органічних і мінеральних добрив під картоплю збільшувало непродуктивні втрати вологи і елементів живлення шляхом підвищення їх концентрації в ґрунтовому розчині. Концентрація NO₃ при внесенні N₁₂₀P₉₀Kх₉₀ на фоні гною була 53.6 – 61.5 мг/л, в той час як на контролі 35.7 мг/л. Подібно впливали органічні і мінеральні добрива на концентрацію і інших елементів. Вирощування проміжних сидеральних культур навпаки запобігало втраті вологи і біогенних елементів за межі кореневмісного шару ґрунту. Так, на фоні гною при внесенні N₁₂₀P₉₀ втрати водорозчинного гумусу становили 21.0 кг/га, а по сидерату 14.9 кг/га. При внесенні N₁₂₀P₉₀K₉₀ ці показники відповідно становили 18.2-18.0 і 13.6-12.6 кг/га. Калійні ж добрива, особливо калій хлористий, спричиняли підвищенню концентрації і інтенсивності вимивання кальцію та магнію.

За інтенсивністю вимивання за межі кореневмісного шару елементи мінерального живлення і гумус розміщувались по мірі зменшення втрат в такому порядку: CaO > MgO > N > водорозчинний гумус > K₂O > P₂O₅. (рис. 1). Отримані результати досліджень свідчать про важливість розробки заходів по зменшенню непродуктивних втрат таких біогенних елементів як кальцій та магній. Для цього доцільно поряд з застосуванням сидерації при виборі форм калійних добрив перевагу слід надавати калімагnezії.

Рис 1. Інтенсивність вимивання біогенних елементів в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся України

Кругообіг хлору в системі ґрунт – рослина.

Вміст хлору в ґрунті зростає з підвищенням доз калію хлористого і найбільшого значення набував на варіанті в дозі 180 кг/га K_2O . В середньому за три роки при внесенні 180 кг/га K_2O його вміст в фазу цвітіння картоплі в орному шарі ґрунту становив 0.19 мг-екв на 100 г ґрунту, в підорному - 0.20 мг-екв на 100 г ґрунту. При внесенні 90 кг/га K_2O ці показники зменшувались і, відповідно, становили 0.13 і 0.14, а на контролі 0.10 і 0.12 мг-екв на 100 г ґрунту. Значно змінювався вміст хлору в ґрунті залежно від режиму зволоження. В 1997 році його вміст на початку вегетації картоплі був в 1.2-1.5 рази вищим ніж в 1998 і 1999 роках, що пояснюється меншою кількістю опадів в осінньо-зимовий період 1997 року.

Впродовж трьох років найвищий вміст хлору в рослинах картоплі був при внесенні калію хлористого в дозі 180 кг/га K_2O незалежно від органічного фону. При зменшенні дози калію хлористого до 120 і 90 кг/га K_2O відповідно знижувалась і інтенсивність накопичення хлор-іону в рослинах картоплі. Ще більш низький вміст хлору в рослинах відмічено на варіантах з внесенням калімагnezії, що природно пов'язано з меншим надходженням його в ґрунт з

Таблиця 3 - Баланс хлору при вирощуванні картоплі (1997-1999 рр.)

Варіант	Надходження хлору (кг/га) з					Витрати, кг/га			Баланс хлору, кг/га	Інтенсивність балансу	Винесено Сі понад рівень контролю (з добрив)	Коефіцієнт використання хлору добрив, %
	добривами		опа-дами	насінням	всього надійшло	вине-се но вро-жа ем	профіль-т рувалося за межі 1.5 м	всього витрат				
	гно-єм	міне-раль-ними										
Контроль	-	-	35,9	8,0	43,9	24,8	7,4	32,2	+11,7	136	-	-
Гній												
N ₁₂₀ P ₉₀	32,0		35,9	8,0	75,9	29,3	11,9	41,2	+34,7	184	-	-
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{x90}	32,0	81,0	35,9	8,0	156,9	44,6	21,4	66,0	+90,9	238	15,3	18,9
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{Mg90}	32,0	45,0	35,9	8,0	120,9	39,7	15,9	55,6	+65,3	217	10,4	23,1
Сидерат												
N ₁₂₀ P ₉₀	-	-	35,9	8,0	43,9	28,9	6,9	35,8	+8,1	123	-	-
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{x90}	-	81,0	35,9	8,0	124,9	40,9	10,7	51,6	+73,3	242	12,0	14,8
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{Mg90}	-	45,0	35,9	8,0	88,9	37,0	7,7	44,7	+44,2	199	8,1	18,0

добривами та більш високим приростом біомаси на цьому варіанті. Встановлено, що між вмістом хлору в ґрунті і рослинах існує тісна кореляційна залежність $r = 0.74, \pm 0,19$. Звертає на себе увагу і нерівномірність розподілу хлору в рослинах картоплі. Більше його накопичувалось в бадиллі ніж в бульбах і при цьому процентний вміст хлору в бульбах хоч і підвищувався з збільшенням доз K_2O , але не так різко, як в бадиллі.

Механізм розподілу хлору в системі ґрунт - рослина дає зрозуміти розрахунок балансу хлору, проведений нами на основі лізіметричного досліді. Як видно з даних таблиці 3 вміст хлору в дерново-підзолистих ґрунтах визначався кількістю його надходження з хлорвмісними добривами, атмосферними опадами, вимиванням за межі кореневмісного шару та виносом урожаєм. Надходження хлору з опадами навіть на контролі та при внесенні $N_{120}P_{90}$ на фоні гною і сидерату перевищувало винос врожаєм, а його баланс відповідно становив +11.7 і +34.7 та +8.1 кг/га. Вимивання хлору за межі кореневмісного шару ґрунту було в межах 6.9-21.4 кг/га. При цьому більш інтенсивно цей процес проходив на фоні гною - 11.9-21.4 ніж сидерату - 6.9-10.7 кг/га. Внесення калійних добрив в дозі 90 кг/га незалежно від їх форми збільшувало накопичення хлору на фоні гною до 65.3 –90.9 кг/га, на фоні сидерату – до 44.2 – 73.3 кг/га. Застосування калімагnezії, в порівнянні з калієм хлористим, зменшувало накопичення хлору на фоні гною на 25.6 кг/га, а по сидерату – на 29.1 кг/га.

Інтенсивність балансу на варіантах з внесенням калійних добрив знаходилась в межах 199-238 відсотків. Таким чином рослинами картоплі використовувалось лише 14-23 відсотка хлору, що містився в калійних добривах. Отже, систематичне застосування висококонцентрованих калійних добрив, таких як калій хлористий, неминуче призводить до накопичення його в ґрунті.

Проведені дослідження свідчать, що внесення оптимальних доз калійних добрив не створює загрози забруднення навколишнього середовища сполуками хлору, оскільки величина його концентрації в питних колодязних водах не перевищувала гранично допустимої норми. Проте систематичне застосування хлорвмісних добрив особливо в високих дозах, вимагатиме в майбутньому встановлення контролю за його вмістом в ґрунті і ґрунтових водах.

Вплив систематичного застосування калійних добрив на баланс калію, калійний режим і фізико-хімічні властивості ґрунту.

Балансу калію вивчався в полі де послідовно вирощувались картопля – ячмінь + конюшина - конюшина. Накопичення цього елемента на фоні гною спостерігалось на всіх варіантах з внесенням калійних добрив. На фоні сидерату позитивний баланс калію досягається лише при внесенні максимальних його доз під всі культури ланки в загальній кількості 360 кг/га K_2O . При внесенні менших доз калію по сидерату (150; 240 кг/га) інтенсивність балансу знаходилась в межах 52-76 відсотків. Розрахунки показали, що значна частина калію, що використовувався на формування врожаю знаходилась в нетоварній частині врожаю (46-104 кг/га). Наприклад, в

бадиллі картоплі містилось від 17 до 40 кг/га K_2O , що може бути досить значним резервом поліпшення щорічного балансу калію (до 20%). Тому для покращення калійного балансу в ланці сівозміни (картопля – ячмінь + конюшина – конюшина) на фоні сидерату нетоварну частку врожаю доцільно залишати на полі (бадилля, солома).

Дослідження впливу систематичного внесення калійних добрив на калійний режим і фізико-хімічні властивості ґрунту проводились шляхом аналізу зразків ґрунту відібраних на початку (1996) і в кінці досліджень (1999). Встановлено, що найменша кількість, як легкорухомого калію так і необмінно-фіксованої його форми спостерігалась при внесенні лише азотно-фосфорних добрив, що свідчить про недопустимість такого одностороннього застосування добрив в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся. Систематичне застосування калійних добрив підвищувало вміст легкорухомих форм калію. На фоні гною це відбувалось внаслідок внесення мінеральних і органічних добрив, а на фоні сидерату за рахунок мінеральних і частково внаслідок зменшення кількості необмінно-фіксованого калію ґрунту. Незалежно від органічного фону систематичне застосування калійних добрив призводило до більш високого ступеня рухомості калію в орному шарі ґрунту ніж в підорному, що можна пояснити більш високою кислотністю останнього. Так, внесення на протязі трьох років під культури ланки $150 \text{ кг/га } K_2O$ в поєднанні з $N_{180}P_{210}$ збільшило ступінь рухомості калію в орному шарі з 2.6 до 2.9 мг/л, а в підорному цей показник залишався на попередньому рівні (1.8; 1.8). При збільшенні дози калію до $360 \text{ кг/га } K_2O$ ступінь його рухомості відповідно шарам становив 2.8 і 3.8; 1.7 і 1.9 мг/л. Незалежно від органічних фонів і форми внесення калію при систематичному застосуванні калійних добрив простежується тенденція до зниження рН та підвищення гідролітичної кислотності ґрунту.

Вплив доз і форм калійних добрив на розвиток рослин картоплі і накопичення азоту, фосфору та калію.

Внесення оптимальних доз калію в поєднанні з азотом і фосфором, незалежно від органічного фону, сприяло підвищенню кількості стебел в кущі, листків в ньому та ваги його надземної маси. Вказані показники були дещо кращими на варіантах з внесенням калімагnezії ніж калію хлористого. Площа листової поверхні незалежно від органічного фону при внесенні калімагnezії була на 8-12% вищою ніж по хлористому калію, а вміст хлорофілу на 11-23%. Підвищення доз калію хлористого понад $90 \text{ кг/га } K_2O$ призводило до зменшення вмісту хлорофілу в листях картоплі. Характерно, що така закономірність спостерігалась на обох органічних фонах. Це мабуть, пов'язано з зростанням вмісту хлор-іону в листях картоплі про що свідчить існування зворотної кореляційної залежності $r = -0.69 \pm 0.21$ між вмістом хлор-іону і хлорофілу.

Найбільш інтенсивне накопичення сухої речовини картоплі спостерігалось на фоні гною і сидерату при внесенні $N_{120}P_{90}K_{90}$. Подальше підвищення доз калію суттєво не впливало на накопичення сухої речовини. Калімагnezія на сидеральному фоні в порівнянні з калієм хлористим

підвищувала накопичення сухої речовини в фазу бутонізації на 7.9 – 8.1%. На фоні гною їх дія була рівнозначною. Між накопиченням сухої речовини рослинами картоплі в фазу бутонізації і її урожаєм встановлена висока кореляційна залежність $r = 0.88 \pm 0.14$.

Внесення мінеральних добрив сприяло підвищенню вмісту основних елементів живлення в сухій речовині. На контрольному варіанті на фоні гною в фазу цвітіння вміст азоту в бадиллі становив - 2.86%, фосфору –0.74, калію – 3.01, а при внесенні $N_{120}P_{90}K_{90}$ відповідно 3.35; 0.80; 3.45%. Калійні добрива істотно впливали лише на вміст в рослинах азоту і калію при практично незмінному вмісті фосфору. Підвищення доз калію хлористого понад 90 кг/га K_2O негативно позначалось на вмісті азоту, а вміст калію навпаки збільшувався. При підвищенні дози калімагnezії вказана закономірність по калію також спостерігалась, а вміст азоту практично не змінювався. Слід зазначити, що в наших дослідженнях більш високий вміст і винос основних елементів живлення відмічено по фоні гною, ніж по сидерату незалежно від доз і форм калійних добрив. Максимальне накопичення в рослинах картоплі фосфору і калію спостерігалось в фазу відмирання бадилля, а азоту в період цвітіння. Форми калію практично не впливали на цей показник. В фазу цвітіння існувала висока кореляційна залежність між накопиченням калію в рослинах картоплі і площею листової поверхні ($r = 0.80 \pm 0.17$) та з накопиченням сухої речовини в цей період ($r = 0.95 \pm 0.09$). При внесенні оптимальних доз мінеральних добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ співвідношення вмісту азоту, фосфору і калію в фазу цвітіння картоплі становило 1:0.4:1.7. Співвідношення азоту і фосфору в цей період не залежало ні від органічного фоні ні від доз та форм калію.

Урожай і якість бульб залежно від доз і форм калійних добрив.

Неоднаковий характер росту, розвитку, накопичення сухої речовини, азоту, фосфору і калію за різних умов кореневого живлення обумовили формування різної величини і якості врожаю картоплі (табл. 4).

Суттєво впливав на урожай картоплі і перебіг гідротермічних умов в роки проведення досліджень. Найбільш сприятливими для росту і розвитку картоплі були гідротермічні умови 1998 року, за яких врожай бульб в залежності від досліджуваних факторів знаходився в межах 30.5-43.4 т/га, що в 1.5 рази більше ніж в 1997 та 1999 роках. Урожаї бульб в ці роки були близькі між собою і на контрольних варіантах знаходились в межах 10.4-13.9 т/га, а при внесенні мінеральних добрив в залежності від органічного фоні урожай підвищувався до 15.1-22.1 т/га. Головною причиною низького врожаю картоплі в 1997 році був швидкоплинний розвиток фітофтори, а в 1999 році – недостатня зволоженість ґрунту, наявність тривалих бездощових періодів та високі температури повітря ($29-36^{\circ}C$) в липні та серпні.

Одержані результати досліджень дозволяють відзначити, що оптимальною дозою калію під картоплю на фоні 40 т/га гною і сидерату (оз. жито + редька олійна) в поєднанні з

азотно-фосфорними добривами ($N_{120}P_{90}$) є 90 кг/га його діючої речовини. Підвищення дози калію, в складі повного добрива на обох органічних фонах до 120, 180 кг/га K_2O суттєво не впливало на величину врожаю, але зменшувало окупність добрив урожаєм бульб та збільшувало затрати калію на одиницю прибавки врожаю. Так, збільшення дози калію хлористого на фоні гною з 90 до 120 кг/га д.р. підвищувало врожай бульб лише на 0.1 т/га, при збільшенні затрат K_2O на 1 ц прибавки врожаю на 1.1 кг та зменшенні окупності 1 кг добрив урожаєм бульб на 6 кг. На фоні сидерату ці показники були дещо кращими і відповідно становили 0.3 т/га; 0.7 кг; 5 кг. Внесення 90 кг/га K_2O на фоні гною в формі калію хлористого і калімагnezії забезпечувало одержання практично однакових урожаїв картоплі при окупності 1 кг діючої речовини калію хлористого 27 кг бульб, а калімагnezії 40 кг бульб. Отже при виборі форми внесення калійних добрив на фоні гною, перевагу слід надавати калімагnezії.

Таблиця 4 – Вплив доз та форм калійних добрив на врожайність картоплі

Варіанти	Урожай за роками, т/га			Середнє, т/га	Зміни урожаю, т/га ± від добрив		
	1997	1998	1999		мінера-л ьних	калій-них	калімаг-н езії
Гній							
Контроль	13,7	34,8	13,9	20,8	к*	-	-
$N_{120}P_{90}$	17,2	39,5	15,3	24,0	+3,2	к	-
$N_{120}P_{90}K_{x90}$	18,0	43,4	17,9	26,4	+5,6	+2,4	к
$N_{120}P_{90}K_{x120}$	18,4	42,5	18,5	26,5	+5,7	+2,5	к
$N_{120}P_{90}K_{x180}$	18,0	40,1	19,1	25,7	+4,9	+1,7	-
$N_{120}P_{90}K_{Mg90}$	19,0	43,4	20,3	27,5	+6,7	+3,5	+1,1
$N_{120}P_{90}K_{Mg120}$	19,0	42,9	21,4	27,8	+7,0	+3,8	+1,3
Сидерат							
Контроль	10,4	30,5	12,5	17,8	к	-	-
$N_{120}P_{90}$	15,1	35,8	15,0	22,0	+4,2	к	-
$N_{120}P_{90}K_{x90}$	17,0	40,6	16,5	24,7	+6,9	+2,7	к
$N_{120}P_{90}K_{x120}$	17,0	41,0	17,0	25,0	+7,2	+3,0	к
$N_{120}P_{90}K_{x180}$	17,4	41,6	18,5	25,8	+8,0	+3,9	-
$N_{120}P_{90}K_{Mg90}$	18,0	42,8	18,8	26,5	+8,7	+4,6	+1,8
$N_{120}P_{90}K_{Mg120}$	18,7	43,1	19,1	27,0	+9,2	+5,1	+2,0

НСП 0.95 т/га				
для калійних добрив	1,7	2,3	1,3	1,8
для гною та сидерату	0,8	1,4	0,8	1,0

*к- контроль

Кращою формою калійних добрив на сидеральному фоні в наших дослідах також була калімагnezія, яка забезпечувала в порівнянні з калієм хлористим додаткове одержання 1.8-2.0 т/га бульб з підвищенням окупності добрив урожаєм бульб на 21–18 кг.

Вивчення якості врожаю показало (табл. 5), що калійні добрива внесені на фоні азотно-фосфорних добрив, майже в усіх випадках позитивно впливали на вміст крохмалю, його вихід, товарність бульб і вміст вітаміну С. По відношенню до контролю (без добрив) така залежність спостерігалась не завжди. Так, вміст крохмалю в бульбах на варіантах без добрив коливався в межах 13.1 - 13.4%, а з внесенням калію хлористого в складі повного мінерального добрива – 12.1 – 13.0%. Відмічено більш високий вміст нітратів при застосуванні добрив - 83 –149 мг/кг, при 65 – 79 мг/кг на контролі. Товарність бульб відповідно становила 72-75 і 59-60% на контролі. Незалежно від органічного фону максимальний збір крохмалю отриманий при внесенні під картоплю 120 кг/га K_2O в поєднанні з $N_{120}P_{90}$.

Внесення калімагnezії під картоплю в порівнянні з калієм хлористим незалежно від органічного фону сприяло підвищенню майже всіх показників якості бульб. Вміст крохмалю зростав на 0.5 - 1.5 %, вітаміну С - на 0.5-1.3 мг%; товарність бульб на 3.0 - 8.0%, а вміст нітратів не перевищував гранично допустимої норми при практично незмінній кількості білка.

Вирощування картоплі в системі післяжнивних сидеральних посівів в порівнянні з гноем сприяло більш високому вмісту крохмалю, вітаміну С, зростанню товарності бульб при одночасному зниженні вмісту нітратів до рівня, що відповідає санітарно – гігієнічним нормам.

Таблиця 5 - Вплив доз і форм калійних добрив на якість врожаю бульб картоплі (1997 – 1999 рр.)

Варіанти	Фон	Вміст крох-м алю,%	Вихід крох-м алю, кг/га	Товарність бульб, %	Вміст віта-мі ну С, мг%	Вміст нітра-т ів, мг/кг	Вміст білку, %	Сума незамін-них амінокислот, % на абс. суху р-ну
----------	-----	--------------------	-------------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------	----------------	---

Контроль	гній	13,1	26,3	59	11.2	79	1,8	6,97
	сидерат	13,4	22,8	60	12.1	65	1,7	6,85
N ₁₂₀ P ₉₀	гній	11,6	26,5	65	10.9	139	1,9	6,81
	сидерат	12,5	26,7	69	13.4	132	1,8	6,39
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{x90}	гній	12,1	29,5	74	11.6	128	1,8	6,92
	сидерат	13,0	29,8	74	13.4	84	1,8	6,77
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{x120}	гній	12,3	32,1	72	10.9	147	2,0	6,60
	сидерат	12,6	30,8	75	14.5	83	1,9	6,31
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{x180}	гній	12,1	31,1	73	11.3	147	2,1	6,40
	сидерат	12,2	31,4	75	13.9	105	2,1	6,41
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{Mg90}	гній	12,6	32,0	75	12.1	115	2,0	7,01
	сидерат	13,1	31,6	77	14.4	106	1,9	6,71
N ₁₂₀ P ₉₀ K _{Mg120}	гній	13,8	35,5	76	12.2	106	2,1	7,03
	сидерат	13,8	34,1	79	15.2	85	2,1	6,75

Дослідження амінокислотного складу бульб показало, що при внесенні 90 кг/га калію хлористого, а калімагnezії 90-120 кг/га K₂O простежується чітка тенденція до збільшення в бульбах картоплі незамінних амінокислот. До того ж більш помітним це явище спостерігається на фоні гною ніж по сидерату з перевагою на користь калімагnezії в порівнянні з калієм хлористим. Аналогічно цьому знижувався в бульбах і вміст окремих амінокислот, таких як триптофан, лейцин та гістидин.

Біоенергетична та економічна оцінка застосування калійних добрив під картоплю.

Розрахунки енергетичної та економічної ефективності підтвердили раніше зроблений висновок про те, що в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся незалежно від органічного фону при внесенні N₁₂₀P₉₀ найбільш енергетично та економічно вигідною дозою внесення калію є 90 кг/га K₂O. Така доза калію забезпечує одержання з 1 га умовно - чистий прибуток залежно від органічного фону в межах 2934 - 3394 гривень, в тому числі 661 - 1226 гривень від застосування калійних добрив з окупністю 1 гривні затраченої на використання добрив в розмірі 8.7 – 13.7 гривень та затратною 97 - 135 МДж на 1 ц прибавки врожаю. Підвищення дози калію понад 90 кг/га K₂O погіршувало енергетичні та економічні показники і в першу чергу по фоні гною. Внесення 90 кг/га K₂O на фоні гною забезпечувало в порівнянні з сидератом, більш високий умовно-чистий прибуток, але менший чистий прибуток від добрив та дещо підвищені енерговитрати на 1 ц прибавки врожаю. Використання калійних добрив у формі калімагnezії в порівнянні з калієм хлористим незалежно від органічного фону забезпечувало більш високий прибуток від добрив (на 295-476 грн) при дещо нижчій окупності їх затрат (на 3.4-2.8 грн). Розрахунки показали, що навіть

в умовах енерго-економічної скрути за умови порівняно низьких цін на картоплю (0.30 грн) і високих цін на добриво, пестициди та паливо-мастильні матеріали при своєчасному, якісному проведенні сільськогосподарських робіт і внесенні оптимальних доз добрив, вирощування картоплі може бути високоприбутковим.

Висновки

1. Систематичне застосування калійних добрив в плодозмінній сівозміні сприяло збільшенню вмісту в ґрунті легкорухомих форм калію. На фоні гною це відбувалось насамперед за рахунок калію добрив, а по сидерату крім того і внаслідок часткового зменшення в ґрунті необмінно-фіксованого калію.

2. Внесення оптимальних доз калію хлористого і калімагnezії (90 кг/га K_2O) на фоні гною і сидерату підвищувало біологічну активність ґрунту в т.ч. інтенсивність розкладу целюлози, виділення CO_2 з ґрунту і його нітрифікаційну здатність. Збільшення дози калію хлористого до 180 кг/га K_2O пригнічувало біологічну активність ґрунту.

3. Величина вимивання біогенних елементів під картоплею визначалась видом органічних добрив (гній, сидерат), формою калійних добрив та метеорологічними умовами. Менша кількість елементів живлення вимивалась на варіантах з калімагnezією, ніж з калієм хлористим. Більші їх втрати під картоплею відмічено на фоні гною ніж по сидерату, що особливо характерним було для років з переважаючою осінньо-зимовою інфільтрацією.

За інтенсивністю вимивання за межі кореневмісного шару елементи мінерального живлення і гумус розміщувались по мірі зменшення втрат в такому порядку: $CaO > MgO > N > \text{водорозчинний гумус} > K_2O > P_2O_5$.

4. Вміст хлору в дерново-підзолистому ґрунті визначався кількістю його надходження з хлорвмісними добривами, опадами та втратами через вимивання. Застосування хлорвмісних добрив збільшувало його запаси в ґрунті і, як наслідок, підвищувало вміст в рослинах. Між вмістом хлору в ґрунті і в рослинах існувала тісна кореляційна залежність ($r = 0.74, \pm 0.19$). Підвищення доз калію хлористого понад 90 кг/га K_2O призводило до зменшення вмісту хлорофілу в листях картоплі, що пов'язано з зростанням вмісту хлор-іону і підтверджується існуванням зворотної кореляційної залежності між ними ($r = -0.69, \pm 0.21$).

5. Щорічне надходження хлору з опадами перевищувало винос його з врожаєм картоплі. Внаслідок чого баланс хлору на варіанті без добрив складав + 11.7, а по фону ($N_{120}P_{90}$) відповідно +34.7 на варіанті з гноєм та +8.1 кг/га - сидератом. Визначення різниці між приходними статтями та втратами хлору показало, що накопичення його в ґрунті на варіанті з внесенням калію хлористого (90кг/га K_2O) на фоні гною становило 91 кг/га, а сидерату - 73 кг/га. Це вимагає при систематичному застосуванні хлорвмісних добрив в майбутньому встановлювати

контроль за його вмістом в ґрунті і ґрунтових водах.

6. Баланс калію в ланці сівозміни (картопля – ячмінь + конюшина – конюшина) на фоні гною був позитивний незалежно від доз калійних добрив. На фоні сидерату він таким був лише при внесенні максимальних доз калію загальною кількістю - 360 кг/га K_2O (картопля – 180, ячмінь – 90, конюшина - 90 кг/га).

Одним із шляхів покращання балансу калію на фоні сидерату може бути залишення на полі нетоварної продукції (гичка, солома) на добриво.

7. Внесення калійних добрив незалежно від органічного фону збільшувало кількість поглинання калію рослинами в фазу бутонізації картоплі, площу листової поверхні та накопичення сухої речовини, забезпечуючи таким чином підвищення врожаю. Це підтверджується високою кореляційною залежністю між накопиченням сухої речовини в цю фазу і врожаєм бульб ($r=0.88, \pm 0.14$), вмістом калію в рослинах і площею листової поверхні ($r=0.80, \pm 0.17$) та масою сухої речовини ($r=0.95, \pm 0.09$).

8. На фоні гною і сидерального пожнивного посіву в поєднанні з азотно-фосфорними добривами оптимальною дозою калію під картоплю є 90 кг/га K_2O . В середньому за три роки ця доза забезпечила урожай бульб 264 – 275 ц/га. Окупність 1 кг діючої речовини калію хлористого становила 27 – 30 кг, калімагnezії – 40 – 51 кг бульб. Подальше підвищення дози калійних добрив понад 90 кг/га суттєво не впливало на величину врожаю бульб.

9. Внесення калімагnezії під картоплю в порівнянні з калієм хлористим незалежно від органічного фону сприяло підвищенню майже всіх показників якості бульб. Вміст крохмалю при цьому зростав на 0.5 - 1.5 %, вітаміну С - на 0.5-1.3; товарність бульб на 3.0 - 8.0%, а вміст нітратів не перевищував гранично допустимої норми при практично незмінній кількості білка.

10. Бульби картоплі вирощені по фоні сидеральних добрив в порівнянні з гноєм мали більш високий вміст крохмалю, вітаміну С та товарність при одночасному зниженні вмісту нітратів до рівня, що відповідає санітарно – гігієнічним нормам.

11. При внесенні 90 кг/га K_2O калію хлористого, а калімагnezії і в дозі 120 кг/га простежується чітка тенденція до збільшення в бульбах картоплі незамінних амінокислот. До того ж більш помітним це явище спостерігається на фоні гною ніж по сидерату з перевагою на користь калімагnezії в порівнянні з калієм хлористим.

12. Підвищення дози калію під картоплю понад 90 кг/га K_2O незалежно від його форми погіршувало енерго-економічні показники і в першу чергу по фоні гною. Крім того внесення 40 т/га гною хоч і збільшувало рівень умовно-чистого прибутку у порівнянні з сидератом, але зменшувало чистий прибуток від застосування добрив і окупність 1 гривні затрат на добриво.

13. Кращою формою калію під картоплю після проміжних сидератів була калімагnezія ніж калій хлористий. В середньому за 3 роки вона підвищувала врожай бульб на 1.8 т/га крохмалю - на

1–8 ц/га, чистий прибуток – на 476 грн/га та покращувала якісні показники бульб з дещо нижчою окупністю затрат на добрива та вищими енерговитратами на 1 ц прибавки врожаю

14. В умовах дерново-середньопідзолистих ґрунтів Полісся внесення оптимальних доз калію в складі повного мінерального добрива ($N_{120}P_{90}K_{90}$), як у формі калію хлористого, так і – калімагnezії є енергетично і економічно високоефективним заходом підвищення врожаю картоплі та його якості, без порушення рівноваги навколишнього середовища.

Рекомендації виробництву

1. Для одержання високого і якісного врожаю картоплі з урахуванням вимог, щодо охорони оточуючого середовища на дерново-середньопідзолистих ґрунтах Полісся на фоні 40 т/га гною і застосування сидератів в поєднанні з $N_{120}P_{90}$ доза калійних добрив повинна становити 90 кг/га діючої речовини у вигляді калію хлористого, або калімагnezії. При використанні сидератів перевагу слід надавати калімагnezії.

2. Для зменшення непродуктивних втрат біогенних елементів за межі кореневмісного шару ґрунту необхідно використовувати післяжнивні та поукісні посіви на зелене добриво, як один із найдоступніших і малозатратних засобів сучасного землеробства

Публікації по темі дисертації

1. Бакун Ю.О. Вплив доз і форм калійних добрив на урожайність і якість картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах // Вісник аграрної науки. - 1999. - № 9. - С.69-71.

2. Бакун Ю.О., Дем'янюк О.С. Вплив калійних добрив на вимивання біогенних елементів з кореневмісного шару ґрунту // Збірник наукових праць НАУ. 1999. - № 19. С. 82-85. (проведення лізіметричних дослідів, підготовка матеріалів до друку, особистий внесок здобувача – 60%).

3. Бакун Ю.О. Вплив калійних добрив на біологічну активність дерново-підзолистого ґрунту // Вісник Білоцерківського аграрного університету. - 2000. - Випуск 10. - С. 11-16.

4. Бакун Ю.О. Вплив калійних добрив на кругообіг хлору в системі ґрунт - рослина // Вісник аграрної науки. – 2000р. - № 4.-С.70-71.

5. Бакун Ю.О. Агроекологічні основи раціонального використання калійних добрив// Матеріали науково-практичного семінару молодих вчених та спеціалістів "Вчимося господарювати." – К.: Нора-прінт, 1999. - С. 11-12.

6. Бакун Ю.О Вплив калійних добрив на біологічну активність ґрунту та продуктивність картоплі // Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених – аграріїв Чернігівщини. – Чернігів. ПОД ДЦНТЕІ, 1999 - С. 11-13.

7. Бакун Ю.О. Вплив калійних добрив на втрати біогенних елементів з ґрунту та продуктивність картоплі // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Землеробство

XXI століття – проблеми та шляхи вирішення” – К.: Нора-прінт, 1999. - С. 75-76.

8. Бакун Ю.О. Проблеми агропромислового комплексу України у забезпеченні калійними добривами та шляхи їх вирішення // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Регіональні проблеми розвитку агропромислового комплексу України: стан і перспективи вирішення." - К.: Знання. – 2000. – С. 58-60.

9. Бакун Ю.О. Ресурсосберегающий прием возделывания картофеля (информ. листок № 25-99) – Чернигов.: ЦНТЭИ, 1999р. – 4 с.

10. Бакун Ю.О. Багатогранна роль калійних добрив // Агро-Світ України. – 2000. - № 3-4.- С. 18-19.

Анотації

Бакун Ю.О. Агроекологічна оцінка застосування калійних добрив під картоплю на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України – Рукопис

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.00.04. – агрохімія. –Національний аграрний університет, Київ - 2000

Робота присвячена комплексній оцінці калійних добрив при вирощуванні картоплі в умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся України. Вивчений вплив доз і форм калійних добрив залежно від органічного фону на поживний режим, біологічну активність ґрунту, ріст, розвиток, надходження і накопичення елементів живлення в рослинах картоплі, динаміку хлору в ґрунті і рослинах та його баланс, вимивання біогенних елементів за межі кореневмісного шару ґрунту, урожай і його якість. Встановлено оптимальні дози і форми калію під картоплю, втрати біогенних елементів за межі кореневмісного шару залежно від форм калійних добрив і органічного фону

Ключові слова: калійні добрива, показники родючості ґрунту, картопля, урожайність, біогенні елементи, хлор, екологія, енергетична ефективність, економічна ефективність, баланс.

Бакун Ю.О. Агроэкологическая оценка применения калийных удобрений под картофель на дерново-подзолистых почвах Полесья Украины - Рукопись

Диссертация на получение научной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.00.04 - агрохимия. -Национальный аграрный университет, Киев - 2000

Работа посвящена комплексной оценке калийных удобрений при выращивании картофеля в условиях дерново-подзолистых почв Полесья Украины.

В результате проведенных исследований осуществлены агроэкономическое и экологическое обоснования оптимальных доз и форм калийных удобрений под картофель в зависимости от вида органических удобрений, которые применяются в севообороте. Изучено влияние доз и форм калийных удобрений в зависимости от органического фона на питательный

режим, биологическую активность почвы, рост, развитие, поступление и накопление элементов питания в растениях картофеля, динамику хлора в почве и растениях, его баланс, вымывание биогенных элементов за пределы корнеобитаемого слоя почвы, урожай и его качество. Определены оптимальные дозы и формы калия под картофель, потери биогенных элементов за пределы корнеобитаемого слоя в зависимости от форм калийных удобрений и органического фона.

Установлено, что для получения высокого и качественного урожая картофеля с учетом требований, относительно охраны окружающей среды на дерново-среднеподзолистых почвах Полесья по фону 40 т/га навоза и применения сидератов совместно с $N_{120}P_{90}$ доза калийных удобрений должна составлять 90 кг/га действующего вещества в виде калия хлористого, или калий магнезии. Более высокие дозы удобрений (K_{x180}) могут привести к снижению качества продукции и более интенсивному загрязнению окружающей среды остатками средств химизации.

Систематическое применение калийных удобрений в плодосменном севообороте увеличивало содержание в почве легкорастворимых форм калия. По фону навоза это происходило прежде всего за счет калия удобрений, а по сидерата, кроме того и вследствие частичного уменьшения в почве необменно-фиксированного калия. Изучение интенсивности микробиологической активности показывает, что внесение оптимальных доз калия хлористого и калий магнезии (90 кг/га д.в.) на фоне навоза и сидерата повышало биологическую активность почвы. Увеличение дозы калия хлористого до 180 кг/га K_2O уменьшает биологическую активность почвы.

В лизиметрических опытах установлено, что меньшее количество элементов питания вымывалось на вариантах с калий магнезией, чем с калием хлористым, при чем больше их потери под картофелем отмечены по фону навоза чем по сидерату.

Содержимое хлора в дерново-среднеподзолистой почве определялось количеством его поступления с хлорсодержащими удобрениями, осадками и потерями через вымывание. Применение хлорсодержащих удобрений увеличивало его запасы в почве и, как следствие, повышало содержание хлора в растениях. Между содержанием хлора в почве и в растениях существовала тесная корреляционная зависимость ($r = 0.74, \pm 0.19$). Повышение доз калия хлористого свыше 90 кг/га K_2O способствовало уменьшению содержания хлорофилла в листьях картофеля, что связано с возрастанием содержимого хлора-иона и подтверждается существованием обратной корреляционной зависимости между ними ($r = -0.69, \pm 0.21$).

Определение разности между приходными статьями и потерями хлора показало, что накопление его в почве на варианте с внесением калия хлористого (90кг/га K_2O) по фону навоза составляло 91 кг/га, а сидерата - 73 кг/га. Это требует при систематическом применении

хлорсодержащих удобрений в будущем устанавливать контроль за его содержанием в почве и почвенных водах.

По фону навоза и сидерата в сочетании с азотно-фосфорными удобрениями оптимальной дозой калия под картофель есть 90 кг/га K_2O . В среднем за три года эта доза обеспечила урожай клубней 264 - 275 ц/га. Окупаемость 1 кг действующего вещества калия хлористого составляла 27-30 кг, калий магнезии - 40-51 кг клубней. Дальнейшее повышение дозы калийных удобрений свыше 90 кг/га существенно не влияло на урожай картофеля.

Внесение калий магнезии под картофель в сравнении с калием хлористым независимо от органического фона положительно сказывалось на повышении показателей качества клубней. Содержание крахмала при этом возрастало на 0.5 - 1.5 %, витамина С - на 0.5-1.3; товарность клубней на 3.0 - 8.0%, а содержащее нитратов не превышало предельно допустимой нормы при практически неизменном количестве белка. При внесении 90 кг/га д.в. калия хлористого, а калий магнезии и в дозе 120 кг/га прослеживается тенденция к увеличению в клубнях картофеля незаменимых аминокислот. Более заметным это явление наблюдается по фону навоза чем сидерата с преимуществом в пользу калий магнезии в сравнении с калием хлористым.

Рассчитана энергетическая и экономическая эффективность калийных удобрений. Использование этих данных позволяет более эффективно использовать удобрения.

Ключевые слова: калийные удобрения, показатели плодородия почвы, картофель, урожайность, биогенные элементы, хлор, экология, энергетическая эффективность, экономическая эффективность, баланс.

Barun Yu.O. Agroecological valuation of application potassium fertilizers for potato on sod-podzolic soils in Forest zone of Ukraine.

The Dissertations is submitted to receive Kandidat of agricultural science degree for speciality 06.01.04 - agrochemistry. - National agricultural university of Ukraine. Kiyv, 1999.

Integrated results of valuation of application potassium fertilizers for potato cultivation on sod-podzolic soils in Forest zone of Ukraine is presented. Influence of doses and chemical forms of potassium fertilizers on nutrition regime and biological activity of soil, grows, development entrance nutritive elements and its accumulation in plants, loses nutritive elements from root zone, quantity and quality of yield were stood. Optimal doses and chemical forms of potassium fertilizers, loses elements of plants nutrition from root zone, depended on potassium fertilizers forms and organic fertilizer using was determined.

Key words: fertilizations, potassium fertilizers, potato, variety efficiency, soil fertility, yield, nutritive elements, ecology, chlorine, balance, potassium chloride, potassium magnezium, lizimeter.