

ВПЛИВ 50-РІЧНОГО СИСТЕМАТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ЗЕРНО-БУРЯКОВІЙ СІВОЗМІНІ НА ВИНЕСЕННЯ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ КУЛЬТУРАМИ

Зростання врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі гіри систематичному застосуванні добрив, неминуче веде до збільшення споживання поживних речовин рослинами, а в кінцевому підсумку - прискорює їх винос. Питання про винос поживних речовин культурами досить добре опрацьоване та висвітлене у літературі. Проте дослідники, які вивчали винесення поживних елементів культурами зерно-бурякової сівозміни на чорноземах різних ґрунтово-кліматичних зон, називають різні величини виносу поживних речовин за ротацію переважно 10-пільних сівозмін: винос азоту без удобрення становить 810-1085, фосфор - 262-314 і калій 533-772 кг/га. Під впливом систематичного застосування оптимальної дози добрив винос поживних речовин за ротацію сівозміни помітно збільшується і дуже варіює у зональному розрізі: винос азоту збільшується на 28-54%, фосфору - на 31-75% і калію - на 37-91%. Варіює і сумарний винос елементів живлення як без так і з добривами. Сумарний винос азоту, фосфору та калію за ротацію сівозміни на чорноземах, зростає при систематичному внесенні добрив на 38-46 і навіть на 70%.

Не привернуло уваги дослідників питання про питому вагу елементів живлення у загальному їх виносі, а тим більше питання про вплив на цей показник систематичного застосування добрив. Аналіз опублікованих даних свідчить про те, що азот у загальному виносі поживних речовин без добрив залежно від типу чорнозему складає 49-54%, фосфору - 13-17%, калію - 30-38%. Систематичне застосування добрив у оптимальних дозах, як правило, дещо зменшує питому вагу азоту у загальному виносі NPK, майже не впливає на питому вагу фосфору і в більшості випадків дещо збільшує питому вагу калію.

Проте в розрізі культур питома вага поживних речовин у загальному їх виносі змінюється по-різному. Із даних Лігума, зі збільшенням дози добрив у загальному виносі NPK цукровими

буряками збільшується питома вага фосфору з 7-8 до 13-14%, азоту - з 40-43 до 44-47%, а калію - зменшується з 52-49 до 43-39%. Аналогічні результати одержали інші автори. У зв'язку з таким характером зміни питомої ваги елементів живлення у загальному виносі НРК змінюється і співвідношення між ними. На жаль, лише у окремих роботах звернуто увагу на зміну цього показника під впливом погодних умов, або під виливом добрив у рослин цукрових буряків. Лише за даними В. М. Якименка і О. І. Дмитрієвої, співвідношення елементів живлення у загальному виносі НРК за ротацію сівозміни при систематичному застосуванні добрив було таким же, як і без удобрення, або ж змінювалось на користь калію. В той же час аналіз опублікованих даних інших авторів свідчить про те, що співвідношення елементів живлення у загальному виносі їх під впливом різних доз удобрення дещо змінюється (В. В. Шистельський). Увагу дослідників зовсім не привернуло таке важливе явище як коливання виносів поживних речовин. Це стосується як окремих культур, так і ротації сівозмін в цілому. Величину виносу часто вважають незмінною, яка залежить лише від рівня врожайності. І лише у роботах А. В. Лазурського, Р. Ф. Макарова знаходимо підтвердження великих коливань виносів елементів живлення культурами сівозміни в цілому або окремими культурами (цукровими буряками). Аналіз даних роботи Р. Ф. Макарова показує, що коливання виносу азоту за ротацію досягає без застосування добрив 46%, фосфору - 39%, калію - 76%, з удобренням - відповідно 43,50 і 118%.

Серед дослідників немає єдиної думки про фактори, які визначають величину виносу поживних речовин рослинами. Погоджуючись з тим, що головне значення тут має рівень врожайності, деякі автори зовсім відкидають вплив вмісту поживних речовин в рослинах, вважаючи його незмінним, характерним для того чи іншого виду рослин (А. В. Лазурський). Інші, навпаки, вважають, що величина виносу поживних речовин залежить від сорту, рівня його живлення, рівня родючості ґрунту, погодних умов і т. ін. (Е. Н. Алексеева, С. І. Войтенко). Таким чином, не можна вважати, що питання виносу поживних речовин культурами зерно-бурякової сівозміни для чорноземів різних типів вирішене у повному об'ємі. Тим більше це стосується чорнозему опідзоленого, для якого параметри виносу поживних речовин як окремими культурами, так і за ротацію сівозміни, особливо при систематичному застосуванні добрив, зовсім не вивчені.

Наші багаторічні дослідження у певній мірі дозволяють заповнити що прогалину.

Нами у 1964-1984 рр. вивчався винос поживних речовин культур сівозміни в стаціонарному досліді, який було закладено у 1936 р. Дослідженням виносу поживних речовин було охоплено 6 варіантів досліду, які після неодноразової модернізації набули з 1964р. такий вигляд (табл. 1).

Дослідженнями було охоплено три поля сівозміни, винос елементів живлення визначали шляхом перерахунку за вмістом їх у повітряно-сухий або доведеній до стандартної вологості маси. Зразки рослин відбирали перед збиранням культур.

Результати показали, що сільськогосподарські культури за ротацію 11-пільної сівозміни без удобрення виносять в середньому 1058 кг/га азоту, 70% якого припадає на основну продукцію. При цьому найбільшим виносом азоту відрізняються озима пшениця та цукрові буряки (100-111 кг/га). Значно менше азоту виносять кукурудза та вико-житня сумішка, а найменше - ячмінь з підсівом багаторічних трав (на власне ячмінь гіри цьому припадає близько 90% винесеного азоту).

Винос азоту за ротацію сівозміни дуже змінюється: якщо найменший винос його складав 647 кг/га, то найбільший був у 2,3 рази більший. При цьому більше змінювався винос азоту другою рядною продукцією, максимальний винос азоту з основною продукцією зростає порівняно з мінімальним у 2 рази, а з другою рядною - майже у три рази. Культури відрізнялись між собою не лише за валовим виносом азоту, але й за змінами виносу: найменше змінювали винос азоту ячмінь, кукурудза, багаторічні трави і озима пшениця після гороху (1,6 -1,9 рази), найбільше - вико-житня сумішка та кукурудза II (2,5-2,7 рази). Особливо великі зміни виносу азоту спостерігались в соломі озимої пшениці залежно від місця розміщення її у сівозміні: в ланці з багаторічними травами максимальний винос азоту перевищував мінімальний у 2,4 рази, у паровій ланці - у 3,5 рази, у ланці з горохом - у 4,6 рази. Великий розмах коливання виносу азоту у соломі ячменю пов'язаний з різним розвитком підпокривної культури - багаторічних трав.

Все вищесказане стосується виносу азоту без застосування добрив. За систематичного внесення органічних та мінеральних добрив валовий винос азоту за ротацію зростає на 34% і досягає 1417 кг/га. Із збільшенням дози мінеральних добрив на фоні органічних валовий винос азоту зростає на 24-32%. Систематичне засто-

Продовження табл. 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	Три дози NPK під буряки	Гній	-	-	-	20	-	-	-	25	-	20	-	-	-	-
		N	-	30	90	-	-	30	-	-	90	-	-	240	312	552
		P	-	30	120	-	-	30	-	-	120	-	-	300	169	469
		K	-	30	105	-	-	30	-	-	105	-	-	270	325	595
14	Дві дози NPK під буряки + доза гною	Гній	-	-	20	20	-	-	-	-	25	20	-	-	-	-
		N	-	30	60	-	-	30	-	-	60	-	-	180	408	588
		P	-	30	80	-	-	30	-	-	80	-	-	220	221	441
		K	-	30	70	-	-	30	-	-	70	-	-	200	425	625
24	П'ять доз NPK під буряки	Гній	-	-	20	20	-	-	-	-	25	20	-	-	-	-
		N	-	30	150	-	-	30	-	-	150	-	-	360	468	768
		P	-	30	200	-	-	30	-	-	200	-	-	460	221	681
		K	-	30	175	-	-	30	-	-	175	-	-	340	426	765

сування добрив збільшує як мінімальний, так і максимальний валовий винос азоту за ротацію.

Питома вага азоту, винесеного за ротацію сівозміни з другою рядною продукцією, в загальному виносі NPK за органо-мінеральної системи удобрення і збільшенні дози мінеральних добрив у сівозміні залишається незмінною (як і без удобрення - 30%).

Систематичне застосування органічних та мінеральних добрив помітно зменшує амплітуду коливання валового виносу азоту, але в розрізі культур по-різному. Для озимої пшениці після гороху амплітуда зменшується з 1,8 до 1,1, для вико-жита - з 2,1 до 1,7, для цукрових буряків II - з 2,3 до 1,5, для кукурудзи II - з 2,6 до 1,7 рази (табл. 2).

За ротацію сівозміни сільськогосподарські культури без добрив виносять фосфору в абсолютних величинах значно менше, ніж азоту - в середньому 434 кг/га, в тому числі 330 кг/га або 76% з основною продукцією. При цьому всі культури виносять досить близьку кількість фосфору -40-50 кг/га. Багаторічні трави, вико-житня сумішка та ячмінь виносять 25-32 кг/га фосфору. Загальний валовий винос фосфору дуже коливається - найменший винос фосфору за ротацію становить 293, найбільший - 610 кг/га. Зі збільшенням рівня валового виносу фосфору винос його з основною продукцією зростає удвічі, а з другорядною - у 2,4 рази.

Амплітуда коливання валового виносу фосфору за ротацію значно менша амплітуди коливання виносу азоту: максимальний винос фосфору у багаторічних трав, цукрових буряків і кукурудзи і перевищує мінімальний в 1,7-2 рази, у озимої пшениці всіх трьох ланок сівозміни - в 1,4-1,5, у інших культур - в 1,2 рази. Розмах коливання виносу фосфору і азоту, як правило, не співпадає. Систематичне застосування органічних і мінеральних добрив збільшує валовий винос фосфору за ротацію у середньому до 605 кг/га, або на 40%, при чому винос фосфору основною продукцією зростає на 32%, другорядною - на 64%. Особливо помітно зростає загальний винос фосфору цукровими буряками - на 67% у першій ланці і на 86% - у другій ланці сівозміни при зростанні врожайності на 28-36% відповідно.

При цьому коливання загального виносу фосфору в обох ланках досягає 176-178%.

Збільшення дози мінеральних добрив збільшує і загальний винос фосфору за ротацію з 27 (одинарна доза мінеральних добрив) до 36 (потрійна доза добрив). При цьому винос фосфору

Таблиця 3. Вплив систематичного внесення добрив на винос фосфору, кг/га

Культури	Кількість років спостереження	Без удобрення*		Органо-мінеральна система удобрень		Дози мінеральних добрив під цукрові буряки					
						одна		дві		три	
		1	2	1	2	1	2	I	2	1	2
Багаторічні трави	7	4,7	114	4,9	134	5,1	131	5,1	129	5,2	124
Озима пшениця I	8	4,0/6,0	107	4,6/7,0	153	4,5/7,0	138	4,5/7,5	129	4,6/7,1	146
Цукрові буряки I	7	35,0/15,5	100	44,8/22,3	156	42,0/20	130	43,4/21,1	145	44,8/23,1	170
Кукурудза I	6	4,2/4,7	85	5,2/6,3	118	4,8/5,5	109	5,0/5,8	112	5,1/6,2	120
Горох	8	2,6/3,4	124	2,8/3,7	136	2,7/3,8	132	2,8/3,7	143	2,9/3,8	141
Озима пшениця II	4	4,2/6,1	135	4,6/6,5	142	4,6/7,0	126	4,6/7,5	137	4,6/7,3	123
Вико-жито	7	3,7	77	4,4	99	4,3	101	4,4	96	4,4	99
Озима пшениця III	6	4,1/5,6	111	4,5/6,5	135	4,4/6,4	126	4,5/6,3	121	4,5/6,6	135
Цукрові буряки II	6	34,3/17,1	103	46,8/27,7	160	43,0/22,0	134	44,4/25,0	131	46,3/28,9	164
Кукурудза II	7	4,5/4,7	82	5,6/5,6	117	5,5/5,2	114	5,5/5,3	114	5,6/5,4	111
Ячмінь	6	2,4/3,9	50	3,4/4,7	64	3,2/4,8	63	3,2/4,8	63	3,4/4,9	65
Винесено за ротацію з продукцією	основною		745		992		914		920		967
	другорядною		313		424		388		398		428
Всього			1058		1416		1302		1318		1395

*) 1 - врожайність зерна/соломи, т/га; 2 - винос, кг/га.

збільшувався з основною продукцією на 24-31%, з другорядною - на 40 і 55%. Якщо без удобрення основна продукція виносить 78% загального вносу фосфору, то при внесенні зростаючої кількості добрив - 73%, тобто зі збільшенням дози добрив зростає непродуктивне, з утилітарної точки зору використання фосфору.

Культури сівозміни також по-різному реагують виносом фосфору на збільшення дози добрив. Цукрові буряки, під які, головним чином, і вносять різні дози добрив, у першій ланці сівозміни збільшує загальний винос фосфору за однієї, двох і трьох доз добрив відповідно на 37, 51 і 66%, у другій ланці - на 54, 50, 54% при зростанні врожайності коренеплодів у першій ланці на 9-10, у другій - 12-18%.

Винос фосфору озимою пшеницею під впливом післядій різних доз добрив змінюється залежно від місця розміщення її у сівозміні.

Зі збільшенням дози мінеральних добрив коливання загального вносу фосфору у більшості культур помітно зменшується і у цукрових буряків I - з 180 до 153%, у озимої пшениці після гороху - з 140 до 108%, після вико-житя - з 175 до 153, у кукурудзи II - з 188 до 140, у ячменю - з 165 до 123% і т. д. (табл. 3).

Сільськогосподарські культури за ротацію сівозміни з основних елементів живлення найбільше виносять калію, навіть на фоні без добрив винос його досягає 1158 кг, із яких на долю основної продукції припадає лише 46%.

При цьому загальний винос калію, як і винос інших поживних речовин, роками також дуже коливається: різниця між найменшим і найбільшим виносом калію за ротацію становить 846 кг/га, а максимальний винос його переважає мінімальний у 2,2 рази. Зі зменшенням загального вносу калію на основну продукцію припадає 48% його, а зі збільшенням - 45%, тобто зі збільшенням загального вносу питома вата калію основної продукції дещо зменшується, але другорядної - зростає.

Найбільшим загальним виносом калію відрізняються цукрові буряки (188-190 кг/га). Калій, винесений цукровими буряками з двох полів сівозміни (18-20% площі), складає майже 32% валового вносу за ротацію всіма культурами. Але із цих 32% лише 2/5 припадає на основну продукцію - коренеплоди.

Інші культури (кожна окремо) за досягнутого без застосування добрив рівня врожайності виносять досить близьку кількість калію - 80-90 кг/га. Менше калію виносять горох та ячмінь. Але якщо на долю основної продукції озимої пшениці припадає 28-30% загаль-

Таблиця 3. Вплив систематичного внесення добрив на винос фосфору, кг/га

Культури	Кількість років спостереження	Без удобрення*		Органо-мінеральна система удобрень		Дози добрив під цукрові буряки					
						одна		дві		три	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Багаторічні трави	7	4,7	25	4,9	28	5,1	29	5,1	30	5,2	31
Озима пшениця I	8	4,6,4	62	4,6/7,0	68	4,5/7	67	4,4/7,0	63	4,6/7,1	69
Цукрові буряки I	7	35/15	41	44,8/22	72	42/20	56	43,2/21	72	45/23	68
Кукурудза I	6	4,2/4,7	40	5,2/6,3	56	4,8/5,5	50	5,0/5,8	51	5,1/6,2	52
Горох	8	2,6/3,4	40	2,8/3,7	46	2,7/3,8	45	2,8/3,7	44	2,9/3,8	45
Озима пшениця II	4	4,2/6	50	4,6/6,5	61	4,6/7,0	59	4,6/7,5	62	4,6/7,3	61
Вико-жито	7	3,7	29	4,4	38	4,3	37	4,4	39	4,4	41
Озима пшениця III	6	4,1/5,6	44	4,5/6,5	50	4,4/6,4	50	4,5/6,3	50	4,5/6,6	54
Цукрові буряки II	6	34,3/17,1	42	46,8/27,7	78	43/29	65	44/25	63	46,3/29	65
Кукурудза II	7	4,5/4,8	41	5,6/5,6	60	5,5/5,2	53	5,5/5,3	55	5,6/5,4	59
Ячмінь	7	2,4/3,9	22	3,4/4,7	45	3,2/4,8	41	3,2/4,8	41	3,4/4,9	47
Винесено за ротацію з продукцією	основною		331		435		408		408		432
	другорядною		104		170		145		150		161
Всього			435		605		553		558		593

*) 1 - врожайність зерна/соломи, т/га; 2 - винос, кг/га.

ного виносу калію, то кукурудзи - 21-23, ячменю - 28, гороху - 54%.

Систематичне застосування органічних та мінеральних добрив збільшує валовий винос калію за ротацію сівозміни на 41%, в тому числі основною продукцією - на 33%, побічною - на 48%. Питома вага калію у загальному виносі основною продукцією при цьому дещо зменшується і складає 43% (без удобрення - 45%). Такі культури, як озима пшениця I і II, горох, кукурудза, цукрові буряки та ячмінь під впливом органічно-мінеральної системи удобрення збільшують загальний винос калію на 40-55%, інші - на 18-28%.

Систематичне застосування органічних і мінеральних добрив по-різному впливає на коливання загального виносу калію культурами сівозміни: зменшує у багаторічних трав, кукурудзи I, гороху, озимої пшениці I і цукрових буряків - збільшує у цукрових буряків II, кукурудзи II, вико-житної сумішки і ячменю і не впливає на коливання виносу калію озимою пшеницею I і III.

Збільшення дози мінеральних добрив веде за собою збільшення загального виносу калію практично всіма культурами сівозміни. Сумарний за ротацію загальний винос калію культурами сівозміни зі збільшенням дози добрив коливається у досить широких межах, як і без удобрення, але доза NPK не впливає на розмах коливання - незалежно від дози добрив він складає 220%. Проте у окремих культур (озима пшениця I, вико-жито, кукурудза II) розмах коливання загального виносу калію зі збільшенням дози добрив зростає, у інших (багаторічні трави, кукурудза I, ячмінь) - зменшується, у решти залишається без істотних змін (табл. 4).

Збільшення дози мінеральних добрив під цукрові буряки у п'ять разів, порівняно з однією дозою, збільшує загальний винос азоту за ротацію сівозміни порівняно з подвійною дозою ще на 18%, фосфору - на 5% і калію - на 6%. Причому це проходить, головним чином, за рахунок другорядної продукції, винос азоту з якою зріс на 32%, фосфору - на 22 і калію - на 10%. У зв'язку з цим питома вага азоту основної продукції у загальному виносі зменшується з 70 до 66%, фосфору - з 71 до 69 і калію - з 43 до 42%. Загальний винос всіх трьох елементів живлення особливо помітно збільшують цукрові буряки - якщо подвійна доза добрив збільшила загальний винос азоту буряками у першій ланці на 68%, фосфору на 88% і калію - на 55%, то п'ятірна - відповідно на 130, 106 і 73%. Майже у таких розмірах збільшувався загальний винос буряками азоту, фосфору і калію у другій ланці сівозміни (табл. 5).

Незважаючи на істотне збільшення сумарного виносу NPK

Таблиця 3. Вплив систематичного внесення добрив на винос фосфору, кг/га

Культури	ю к І і ф и Б и Ы и S S	Без удобрення*		Органо- мінеральна система удобрень		Дози добрив під цукрові буряки					
						одна		Дві		три	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Багаторічні трави	7	4,7	83	4,9	106	5,1	106	5,1	114	5,19	114
Озима пшениця І	8	4,0/6,4	80	4,6/7,0	117	4,5/7,0	110	4,4/7,0	115	4,6/7,1	112
Цукрові буряки І	7	35/15	168	44,8/22,3	240	43/20	192	43/21	203	44,8/23	223
Кукурудза І	6	4,2/4,7	85	5,2/6,3	134	4,8/5,5	110	5,0/5,8	115	5,1/6,2	126
Горох	6	2,6/3,4	69	2,8/3,7	87	2,7/3,8	83	2,8/3,7	88	2,9/3,8	88
Озима пшениця ІІ	4	4,2/6,1	85	4,6/6,5	117	4,6/7,0	110	4,6/7,5	106	4,6/7,3	115
Вико-жито	7	3,7	125	4,37	152	4,3	146	4,4	153	4,4	157
Озима пшениця ІІІ	6	4,1/5,6	87	4,5/6,5	113	4,4/6,4	112	4,5/6,3	107	4,5/6,6	117
Цукрові буряки ІІ	6	34,3/17	120	46,8/28	284	43/22	239	44,4/25	239	46,3/29	280
Кукурудза ІІ	7	4,5/4,8	95	5,6/5,6	139	5,5/5,2	126	5,5/5,3	131	5,6/5,4	135
Ячмінь	6	2,4/29	63	3,4/4,7	92	3,2/4,8	94	3,2/4,8	93	3,4/4,9	98
Винесено за рота- цію з продукцією	основною		513		880		628		647		672
	другорядною		615		709		798		793		895
Всього			1128		1589		1426		1440		1567

*) 1 - врожайність зерна/соломи, т/га; 2 - винос, кг/га.

Таблиця 5. Вплив систематичного внесення високих доз добрив на винос *НРК*, кг/га

Культури	Кількість років спостереження	Без удобрення*		Органо-мінеральна система удобрень		Дози добрив під цукрові буряки							
		1	2	1	2	дві				п'ять			
						1	2	3	4	1	2	3	4
Багаторічні трави	2	4,5	114	21	71	4,6	129	23	93	4,5	105	22	90
Озима пшениця I	3	3,6/5,2	107	46	77	4,1/5,6	123	57	103	4,1/6,1	119	54	101
Цукрові буряки I	3	34,5/15,3	102	42	188	44,9/24	172	76	291	46/32	134	86	326
Кукурудза I	2	3,2/4	67	42	97	4,9/5,9	108	59	135	4,5/5,6	128	65	128
Горох	4	2,3/3,1	114	36	61	2,5/3,2	121	45	74	2,5/3,2	123	45	85
Озима пшениця II	3	4,0/5,3	94	44	74	4,7/7,2	146	60	113	4,9/7,6	137	63	120
Вико-жито	5	4,0	87	31	133	4,8	109	41	163	4,8	106	40	167
Озима пшениця III	4	4,1/5,4	113	45	91	4,6/6,3	129	49	110	4,3/5,9	122	48	104
Цукрові буряки II	5	33,6/18	94	40	184	46,6/30,3	161	76	289	47/36	195	83	312
Кукурудза II	5	4,4/4,8	81	44	97	5,5/5,6	116	64	137	5,6/5,6	128	66	138
Ячмінь	5	2,4/3,2	44	28	63	3,6/4,2	60	43	75	3,9/9,2	64	45	102
Винесено за ротацію з продукцією	основною		733	314	510		966	424	695		951	422	696
	другорядною		292	106	628		410	170	908		503	194	976
Всього			1025	420	1138		1376	594	1603		1454	616	1662

- *) 1 - врожайність зерна/соломи, т/га;
 2 - азот, кг/га;
 3 - фосфор, кг/га;
 4 - калій, кг/га.

за ротації сівозміни за систематичного застосування органічних і мінеральних добрив питома вага елементів живлення залишається практично такою ж, як і без удобрення: азот складає 40,3%, фосфор - 17,3% і калій - 42,3%.

Як показали дослідження, винос основних елементів живлення перебуває у тісному зв'язку з рівнем врожайності культур і вмістом в у них цих елементів. Коефіцієнт кореляції між виносом елементів живлення і врожаєм основної продукції досить високий і в більшості випадків для всіх культур перебуває в межах 0,6-0,8-0,9. Такої високої залежності виносу NPK від врожайності не спостерігається у озимої пшениці після багаторічних трав, які коригують поживний режим ґрунту, нагромаджуючи в ньому біологічний азот. Зникає залежність виносу азоту від рівня врожаю і у цукрових буряків у цій ланці сівозміни за п'ятірної дози добрив з тієї ж причини.

В кінцевому підсумку культури за ротацію сівозміни виносять поживних речовин у зовсім іншому співвідношенні порівняно з тим, як вони вносяться з добривами. Якщо поживні речовини добрив вносять у співвідношенні 1,4:1,0:1,4 (одна доза добрив), 1,2:1,0:1,26 (три дози добрив), або 1,1:1,0:1,2 (п'ять доз добрив), то виносяться вони у співвідношенні відповідно 2,4:1,0:2,6; 2,35:1,0:2,6 і 2,3:1,0:2,7, що свідчить про дуже низьке використання рослинами фосфору.

Неповне використання поживних речовин добрив культурами призводить до поступового нагромадження їх у ґрунті і в певній мірі змінює поживний стан не тільки орного, але й підорного шару ґрунту. Систематичне застосування добрив у оптимальних дозах, а також поєднання органічних добрив з мінеральними сприяє зростанню родючості ґрунту, збільшуючи в них запаси легкодоступних форм азоту, фосфору і калію, та поліпшуючи їх гумусованість. Це сприяє поліпшенню фізико-хімічних властивостей ґрунту, кращому використанню атмосферних опадів та більш економному витрачання вологи ґрунту.

Залежно від дози добрив, внесеної за ротацію, культури сівозміни використовують різну кількість поживних речовин - від 47 до 58% NPK, найгірше використовуються поживні речовини за подвійної та потрійної доз добрив, найкраще - за органо-мінеральної системи удобрення. Змінюється і використання окремих елементів: рослини використовують 50-59% азоту, 25-30% фосфору і 58-71% калію.

У проведенні аналітичних робіт активну участь приймали Л. С. Підвальна та Г. Т. Вовк.

Висновки

1. Сільськогосподарські культури без удобрення виносять з гектари за ротацію 11-пільної зерно-бурякової сівоzmіни в середньому 1058 кг/га азоту, 434 кг/га фосфору і 1128 кг/га калію, з яких відповідно 70, 76, 42% припадає на основну продукцію.

2. Систематичне застосування органо-мінеральної системи удобрення збільшує валовий винос азоту за ротацію сівоzmіни на 34%, фосфору - на 40%, калію - на 40%. Винос згаданих елементів живлення збільшується з основною продукцією відповідно на 20, 32 і 33%, з другорядною - на 35, 34 і 48%, у зв'язку з чим у загальному виносі зростає питома вага поживних речовин другорядної продукції.

3. Зі збільшенням дози мінеральних добрив з одинарної до потрібної винос азоту зростає з 24 до 32%, фосфору - з 27 до 36%, калію - з 26 до 39%. П'ятирна доза добрив в незначній мірі збільшує загальний винос поживних речовин за рахунок другорядної продукції.

4. За ротацію сівоzmіни культури в середньому виносять азот, фосфор та калій у постійному співвідношенні: азоту 40%, фосфору -17%, калію - 43%. Зміна системи удобрення істотно не впливає на ці показники. При збільшенні вносу NPK доля азоту зменшується до 37, калію - збільшується, а фосфору - залишається незмінною (17,3%).

5. Культури сівоzmіни виносять поживні речовини за ротацію у зовсім іншому співвідношенні, ніж вони вносяться: гiри внесенні NPK відносяться як 1,4:1,0:1,6 (одна доза добрив), або 1,1:1,0:1,2 (п'ять доз добрив), а виносяться у співвідношенні 2,4:1,0:2,6 і 2,3:1,0:2,7, що свiдчить про дуже низьке використання фосфору.

6. Загальний винос поживних речовин перебуває у тісному зв'язку з кількістю внесених добрив, вмістом поживних речовин у рослинах та з продуктивністю сівоzmіни, але зростання загального вносу поживних речовин під впливом добрив значно переважає зростання валової продукції сівоzmіни.