

## УМІСТ І ЗАПАСИ РУХОМИХ СПОЛУК КАЛІЮ В ҐРУНТІ ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

Г. М. Господаренко, д. с-г. н.

О. В. Нікітіна, аспірант

Ю. І. Кривда, аспірант

Уманський національний університет садівництва

Досліджено вплив тривалого застосування добрив на вміст і запаси рухомих сполук калію в чорноземі опідзоленому та їх міграцію по профілю ґрунту в умовах тривалого стаціонарного дослідження, закладеному у 1964 році. Було встановлено, що застосування різних норм та систем удобрення забезпечило найвищий вміст рухомих сполук калію в шарі ґрунту 0–20 см. При внесенні  $K_{135}$  зміни вмісту цих сполук проходять до глибини 80 см. Аналіз варіантів без застосування добрив свідчить про чітко виражений процес мобілізації калію з необмінних форм. Вивчення впливу органічної системи вказує на покращення властивостей ґрунту. Показано кореляційний зв'язок між показниками отриманими за методами Чирикова та Мачигіна. Встановлено, що за третіх рівнів удобрення, кількість внесеного калію з добривами, необхідного для підвищення рухомих сполук калію на 100 кг/га у шарі ґрунту 0–100см, значно нижча, ніж за інших рівнів.

**Ключові слова:** рухомі сполуки калію, чорнозем, опідзолений важкосуглинковий., тривале застосування добрив, сівозмінні системи удобрення.

**Постановка проблеми.** Для формування врожаю сільськогосподарські культури виносять із ґрунту значну кількість калію. В основному із ґрунту засвоюються рухомі сполуки калію. Тому формування його запасів у ґрунті є важливим аспектом подальшого підвищення продуктивності культур та їх більших урожаїв у перспективі.

Уміст рухомих сполук калію в ґрунті залежить від низки факторів, серед яких найважливішими є норма застосування добрив, інтенсивність балансу калію в системі добриво – ґрунт – рослина, фізико-хімічні особливості ґрунту, структура сівозміни та ін. [1, 2, 3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Низка досліджень свідчать про те, що найефективнішим агрохімічним заходом у підвищенні вмісту рухомих сполук калію ґрунту є сумісне застосування органічних і мінеральних добрив. Таке поєднання уповільнює перехід калію в ґрунтовий розчин, робить цей процес рівномірним у часі, що зменшує необхідну фіксацію та вимивання калію за межі ґрунтового профілю [4, 1, 5].

Резерви доступного калію залежать від гранулометричного складу ґрунту, характеру ґрунтоутворюючих і підстилаючих порід, мінералогічного

складу ґрунту, рівня попереднього удобрення [6, 7].

Застосування добрив сприяє накопиченню рухомих сполук калію в орному і підорному шарах ґрунту. При цьому багато вчених відмічали, що оцінювати калійний стан лише за вмістом сполук рухомого або обмінного калію в орному шарі ґрунту недостатньо [8, 9, 10, 11].

**Вихідний матеріал, методика та умови дослідження.** Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва в умовах тривалого (з 1964 року) стаціонарного дослідження кафедри агрохімії і ґрунтознавства, основою якого є 10-пільна польова сівозмінна, розгорнута в часі й просторі. В сівозміні застосовується мінеральна з внесенням на 1 га сівозмінної площі  $N_{45} P_{45} K_{45}$ ;  $N_{90} P_{90} K_{90}$  і  $N_{135} P_{135} K_{135}$ , органічна (Гній 9 т; 13,5 т; 18 т) та органо-мінеральна (Гній 4,5 т +  $N_{22} P_{34} K_{18}$ ; Гній 9 т +  $N_{45} P_{68} K_{36}$ ; Гній 13,5 т +  $N_{68} P_{101} K_{54}$ ) системи удобрення (табл. 1). В досліді вносяться такі добрива: напівперепрілий підстилковий гній ВРХ, аміачна селітра, суперфосфат гранульований, калій хлористий. Площа облікової ділянки 100 м<sup>2</sup>.

Таблиця 1

**Схема тривалого (з 1964 р.) досліді «Вплив різних норм добрив і систем удобрення на продуктивність сівозміни і родючість ґрунту»**

Варіант досліді	Насиченість на 1 га сівозмінної площі					Внесено за 48 років, кг/га		
	Гній, т	Мінеральні добрива, кг			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
Без добрив	–	–	–	–	–	–	–	
1 НРК	–	45	45	45	2160	2160	2160	
2 НРК	–	90 (135)	90 (135)	90 (135)	5220	5220	5220	
3 НРК	–	135	135	135	6480	6480	6480	
1 Гн	9	–	–	–	2160	1080	2592	
2 Гн	13,5	–	–	–	3240	1620	3888	
3 Гн	18 (13,5)	–	–	–	3870	1935	4644	
1 (Гн+ НРК)	4,5	23	34	18	2160	2160	2160	
2 (Гн+ НРК)	9 (6,8)	45 (101)	68 (118)	36 (95)	5220	5220	5220	
3 (Гн+ НРК)	13,5	68	101	54	6480	6480	6480	

Примітка. У дужках – у I і II ротаціях сівозміни.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. На час закладання досліду мав такі показники: вміст гумусу (за методом Тюрина) – 3,31 %, азоту легкогідролізованих сполук (за методом Тюрина – Конової) – 48 мг/кг, рухомих фосфатів (за методом Труога) – 150 мг/кг, обмінних сполук калію (за методом Бровкіної) – 90 мг/кг,  $pH_{KCl}$  – 6,2, гідролітична кислотність – 2,5 смоль/кг, ступінь насиченості основами – 95 %.

Зразки ґрунту відбирали згідно ДСТУ 4287 – 2007 та ДСТУ ISO 11464 – 2007. Вміст рухомих

сполук калію в ґрунті визначали за методами Чирікова (ДСТУ 4115 – 2002) та Мачигіна (ДСТУ 4114 – 2002), тобто обробляли його наважку відповідно 0,5 н розчином  $CH_3COOH$  та 1%-м розчином  $(NH_4)_2CO_3$ .

**Результати досліджень.** Як показали наші дослідження, чорнозем опідзолений характеризується підвищеним умістом рухомих сполук калію. Їх вміст закономірно зменшується з глибиною (табл. 2, 3). Так, уміст рухомих сполук калію від поверхнього шару 0–20 см до шару 80–100 см зменшується на 20%.

Таблиця 2

**Вплив тривалого (48 років) застосування добрив у польовій сівозміні на вміст(за методом Мачигіна) і запаси рухомих сполук калію ( $K_2O$ ) в ґрунті**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см					
	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100	0–100
Без добрив	225/558	190/471	176/437	178/441	182/451	190/2358
1 NPK	294/729	219/543	192/476	186/461	182/451	215/2660
2 NPK	308/764	217/538	189/469	186/461	183/454	217/2686
3 NPK	332/823	225/558	197/489	188/466	186/461	226/2797
1 Гн	234/580	204/506	185/459	185/459	182/451	198/2455
2 Гн	297/737	209/518	202/501	201/499	180/446	218/2701
3 Гн	312/774	215/533	211/523	208/516	183/454	226/2800
1 (Гн + NPK)	291/722	220/546	206/511	201/499	182/451	220/2779
2 (Гн + NPK)	303/751	225/558	216/536	209/518	187/464	228/2827
3 (Гн + NPK)	330/818	227/563	221/548	213/528	186/461	235/2918
$НІР_{05}$ для вмісту	17	13	11	10	8	9

*Примітка.* Перед рискою - вміст рухомих сполук калію у ґрунті (мг/кг), після риски – запаси рухомих сполук калію у ґрунті (кг/га).

Таблиця 3

**Вплив тривалого (48 років) застосування добрив у польовій сівозміні на вміст(за методом Чирікова) і запаси рухомих сполук калію ( $K_2O$ ) в ґрунті**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см					
	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100	0–100
Без добрив	116/228	98/243	86/213	89/221	92/231	96/1196
1 NPK	135/335	122/303	94/233	89/221	93/231	107/1323
2 NPK	154/382	116/288	96/238	87/216	90/223	109/1347
3 NPK	168/417	130/322	100/248	92/228	90/223	116/1438
1 Гн	124/308	113/280	91/226	91/226	90/223	102/1263
2 Гн	132/327	129/320	92/228	90/223	90/223	107/1321
3 Гн	153/379	133/330	94/233	92/228	91/226	113/1396
1 (Гн + NPK)	139/345	116/288	88/218	88/218	88/218	104/1287
2 (Гн + NPK)	148/367	129/320	89/221	89/221	88/218	109/1347
3 (Гн + NPK)	167/414	138/342	92/228	91/226	89/221	115/1431
$НІР_{05}$ для вмісту	8	7	6	5	6	9

*Примітка.* Перед рискою - вміст рухомих сполук калію у ґрунті (мг/кг), після риски – запаси рухомих сполук калію у ґрунті (кг/га).

Тривале застосування добрив у польовій сівозміні забезпечило найвищий вміст рухомих сполук калію в шарі ґрунту 0–20 см, що зумовлюється високою ємністю катіонового обміну чорнозему опідзоленого, поглинанням ґрунтовими колоїдами і переведенням водорозчинного калію добрив в обмінний і необмінний стан. Так, внесення  $N_{135}P_{135}K_{135}$  сприяло підвищенню їх у шарі ґрунту 0–20 см на 107 мг/кг (за методом Мачигіна) та 52 мг/кг за (методом Чирікова); а у варіанті Гній 13,5 т +  $N_{67}P_{102}K_{54}$  – відповідно на 105 мг/кг та 51 мг/кг.

Аналіз вмісту рухомих сполук калію у варіанті без добрив свідчить про чітко виражений процес його мобілізації з необмінних форм, що зберігає на достатньо високому рівні його вміст у вер-

хніх шарах, що відповідає згідно ДСТУ 4362 – 2004 підвищеному рівню забезпеченості ним рослин. При тривалому вирощуванні сільськогосподарських культур без внесення калійних добрив проходить мобілізація калію з менш доступних форм [12, 13]. Стійкість калійного стану ґрунту при компенсуючому виносі калію врожаєм сільськогосподарських культур залежить від вихідних запасів його в ґрунті, розміру виносу його врожаєм, швидкості переходу з важкодоступних для рослин сполук в легкодоступні, біологічних особливостей культур. У рухомий стан калій переходить у результаті вивітрювання калієвмісних мінералів. Кореневі виділення рослин також сприяють посиленню процесів вивільнення калію[14].

Результати наших досліджень показали, що зміни вмісту рухомих сполук калію за рахунок внесення  $K_{135}$  проходить до глибини 80 см (при визначенні за методом Мачигіна) і 60 см (за методом Чирікова). Якщо врахувати, що в сівозміні періодично проводилась оранка на 30–32 см, то з цієї глибини і проходила міграція калію по профілю ґрунту. З першого погляду вона незначна, але, на нашу думку, вона значно сильніша, так як їй протидіє потужний «біологічний насос» – кореневі системи рослин повертають калій у верхній шар ґрунту.

Залежно від варіанту досліджу, щорічно в нашому випадку відчується 84–113 кг/га калію [1]. Навіть при внесенні меншої кількості калію впродовж тривалого періоду за першого (45 кг/га) і другого рівнів (90 кг/га) удобрення, ґрунт характеризується високим вмістом рухомих сполук калію. Спостерігається підвищення вмісту цих сполук у порівнянні з варіантом без добрив (до 294–330 мг/кг за методом Мачигіна та 135–167 мг/кг за методом Чирікова). Ці показники знаходяться в межах оптимальних параметрів родючості чорнозему опідзоленого важкосуглинкового (120–170 мг/кг за методом Чирікова) згідно ДСТУ 4362 – 2004.

У переважній більшості варіантів досліджу складався від'ємний баланс калію (за винятком третіх рівнів усіх систем удобрення), проте спостерігалось підвищення вмісту його рухомих сполук у ґрунті порівняно з ділянками без добрив. Це пояснюється як зниженням його вмісту на ділянках без застосування калійних добрив, так і відставанням процесів його переходу в необмінні форми.

Численними дослідженнями встановлено, що господарський винос калію збільшується зі зростанням норм добрив, перш за все за рахунок росту врожайності культур. При цьому нетоварна частина врожаю містить значну кількість калію [15], тому залишені на полі рослинні залишки істотно впливають на калійний режим ґрунту. Крім того, спеціальними дослідженнями встановлено, що калій підорних шарів ґрунту також використовується рослинами, внаслідок чого спостерігається динаміка не лише обмінної, а й необмінної його форм до глибини 1,5 м [1].

Вивчення впливу різних норм добрив і систем удобрення на зміну вмісту рухомих сполук калію в ґрунті, показує, що їх уміст поступово зростає, в першу чергу, від збільшення норм внесення калійних добрив і знаходиться в прямій залежності від них (див. табл. 2, 3).

Розглядаючи зміну вмісту та запасів рухомих сполук калію, можна відмітити особливості впливу мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення на даний процес. З підвищенням норм калійних добрив у складі повного добрива за різних систем удобрення зростали темпи накопичення рухомих сполук калію в ґрунті. Так, у

варіанті досліджу при внесенні з мінеральними добривами за 48 років 6480 кг/га  $K_2O$  запаси рухомих сполук калію (визначених за методом Мачигіна) склали в шарі ґрунту 0–20 см 823 кг/га, 0–100 см – 2797 кг/га і відповідно – 417 кг/га та 1438 кг/га (за методом Чирікова). Підвищення запасів відносно варіанту без добрив становить відповідно 265 кг/га і 439 кг/га (за методом Мачигіна) та 260 кг/га і 560 кг/га (за методом Чирікова).

На ділянках органо-мінеральної системи удобрення (варіант 3 Гн + NPK) показники запасів рухомих сполук калію в шарі ґрунту 0–20 см становили 818 кг/га, 0–100 см – 2918 кг/га (за методом Мачигіна) та відповідно 414 кг/га і 1431 кг/га (за методом Чирікова). Це, в порівнянні з ділянками без внесення добрив, більше відповідно на 260 кг/га і 560 кг/га та 126 кг/га і 235 кг/га.

Проаналізувавши вплив органічної системи на зміну запасів рухомих сполук калію в ґрунті, можна зробити висновок, що, навіть при внесенні за 48 років меншої кількості діючої речовини у варіантах 2 Гн (4644 кг/га  $K_2O$ ) та 3 Гн (3888 кг/га  $K_2O$ ) показники запасів рухомих сполук калію у шарі ґрунту 0–100 см близькі до аналогічних показників за другого рівня мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення, де кількість внесеного за 48 років  $K_2O$  становила 5220 кг/га. Так, наприклад, у шарі ґрунту 0–100 см запаси рухомих сполук калію при застосуванні третього рівня органічної системи удобрення становлять 2800 кг/га (за методом Мачигіна), 1396 кг/га (за методом Чирікова); других рівнів: органічної системи удобрення відповідно – 2701 кг/га та 1321 кг/га; мінеральної – 2686 та 1347; органо-мінеральної системи – 2827 та 1347. Це можна пояснити тим, що тривале внесення гною покращувало властивості ґрунту: знижувались обмінна і гідролітична кислотність, підвищувалися вміст органічних речовин та ємність катіонного обміну, що призводило до збільшення числа рухомих позицій для калію і забезпечувало його накопичення.

Внесення щорічно 9 т/га гною впродовж 48 років (2592 кг/га  $K_2O$ ) істотно не вплинуло на зміну запасів рухомих сполук калію. Так, у шарі ґрунту 0–20 см показники запасів даних сполук були вище, ніж на ділянках без внесення добрив лише на 22 кг/га, а у шарі ґрунту 0–100 см – на 97 кг/га (за методом Мачигіна) та відповідно на 20 кг/га і 67 кг/га (за методом Чирікова). При цьому показники зміни запасів рухомих сполук калію при застосуванні 1-го рівня мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення на порядок вище, хоча за 48 років внесено на 432 кг/га  $K_2O$  менше.

Статистичний аналіз показників отриманих у результаті дослідження дозволив встановити тісну пряму кореляційну залежність між показниками, одержаними за методами Чирікова та Мачигіна ( $r = 0,92$ ). З глибиною по профілю ґрунту тіснота кореляційної залежності послаблюється.

ся. Залежність між показниками вмісту в ґрунті рухомих сполук калію, одержаних за методами Чирикова і Мачигіна, описується таким рівнянням регресії:

$$y = 1,8507x + 26,822,$$

де  $x$  – вміст рухомих сполук калію за методом Чирикова.

Розрахунки показують (рис. 1), що для підвищення запасів рухомих сполук калію на 100 кг/га у шарі ґрунту 0–100 см потрібно вносити у

сівозміні досить велику кількість калію з добривами від 0,58 до 2,67 т/га (при розрахунку за вмістом, визначеним за методом Мачигіна) та 1,7–3,87 т/га (за методом Чирикова). При цьому слід зазначити, що за третіх рівнів удобрення незалежно від систем їх застосування цей показник істотно знижується. Це пояснюється перш за все тим, що калієм добрив складається додатній його баланс, який сприяв накопиченню калію добрив у ґрунті у вигляді рухомих сполук.

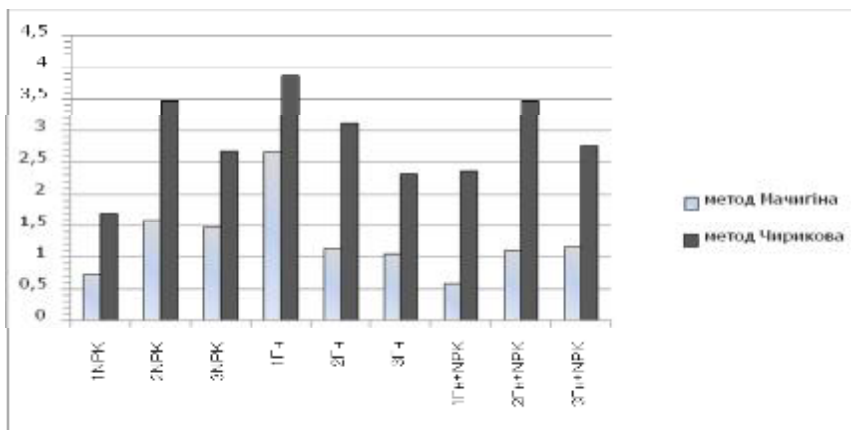


Рис. 1. Витрати калійних добрив (т/га д.р.) за різних систем удобрення на збільшення вмісту рухомих сполук калію ( $K_2O$ ) в шарі ґрунту 0–100 см на 100 кг/га порівняно з контролем (без добрив)

Не дивлячись на те, що зазвичай всі польові культури здатні засвоювати калій з шару ґрунту 0–100 см, вносити калійні добрива про запас з метою істотного підвищення вмісту рухомих його сполук недоцільно як з агрохімічного, екологічного та економічного поглядів. Система застосування калійних добрив повинна бути направлена на оптимізацію калійного живлення кожної сільськогосподарської культури сівозміни.

**Висновки.** Тривале застосування добрив у польовій сівозміні забезпечило підвищення вмісту рухомих сполук калію, зміни вмісту рухомих сполук калію за рахунок внесення  $K_{135}$  проходять до глибини 80 см (при визначенні за методом Мачигіна) і 60 см (за методом Чирикова).

Вміст рухомих сполук калію поступово зростає в першу чергу від збільшення норм внесення калійних добрив і знаходиться в прямій залежності від них.

З внесенням із мінеральними добривами за 48 років 6480 кг/га  $K_2O$  запаси рухомих сполук калію (визначених за методом Мачигіна) підви-

щились відносно варіанту без добрив у шарі ґрунту 0–20 см на 265 кг/га, 0–100 см на 439 кг/га (за методом Мачигіна) та відповідно на 260 кг/га і 560 кг/га (за методом Чирикова).

Аналіз впливу органічної системи на зміну запасів рухомих сполук калію в ґрунті, показав, що показники запасів рухомих сполук калію у шарі ґрунту 0–100 см близькі до аналогічних показників при застосуванні мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення.

Статистичний аналіз показників отриманих в результаті дослідження дозволив встановити тісну пряму кореляційну залежність між показниками, одержаними за методами Чирикова та Мачигіна ( $r = 0,92$ ).

При внесенні 135 кг/га  $K_2O$  кількість калію добрив, що необхідна для підвищення запасів рухомих сполук калію на 100 кг/га у шарі ґрунту 0–100 см, істотно знижується. Тобто складається додатній баланс калію, що сприяє накопиченню калію добрив у ґрунті у вигляді рухомих сполук.

#### Список використаної літератури:

1. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив (монографія) / Г. М. Господаренко. – К.: Неглава, 2002. – 342 с.
2. Дегодюк Е. Г. Регулювання калійного режиму ґрунтів / Е. Г. Дегодюк, Л. І. Никифоренко, В. І. Гамалей // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва.. – К.: Урожай, 1992. – С. 114–122.
3. Цвей Я. П. Особливості впливу системи удобрення цукрових буряків на фонд обмінного калію чорнозему вилугового / Я. П. Цвей, Г. М. Мазур // Агроекологічний журнал – №1. – С. 55–57.
4. Вплив тривалого внесення добрив на калійний режим чорнозему типового в різноротаційних

сівозмінах / [Я. П. Цвей, В. В. Іваніна, О. Т. Петрова, Ю. П. Добовий] // Вісник аграрної науки – 2013. – №4. – С. 17–20.

5. Зміна агроекологічних показників чорнозему вилуженого залежно від довготривалого застосування добрив у Лісостепу / [Я. П. Цвей, В. В. Іваніна, Ю. О. Ременюк та ін.] // Вісник аграрної науки – 2012. – №7. – С. 11–15.

6. Минеев В. Г. Агрохимические и экологические функции калия. / В. Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 332 с.

7. Прокошев В. В. Калий и калийные удобрения. Практическое руководство./ В. В. Прокошев, И.П. Дерюгин. – М.: Ледум, 2000. – 185 с.

8. Павлов К. В. Оценка калийного состояния почвы по соотношению разных форм калия / К. В. Павлов // Почвоведение – 2007. – №7. – С. 881–884.

9. Прижукова В. Г. Оценка калийного состояния почв // В. Г. Прижукова, М. В. Тюхова // Плодородие. – 2000. – №3. – С. 5–7.

10. Шаймухамедов М. Ш. Калийное состояние почв Европейской территории России / М. Ш. Шаймухамедов, Л. С. Травникова // Почвоведение. – 2000. - №3 – С. 329–339.

11. Якименко В. Н. Изменение содержания форм калия по профилю почвы при различном калийном балансе в агроценозах / В. Н. Якименко // Агрохимия. – 2007. – №3. – С. 8–11.

12. Забавская К. М. Подвижность калия в почвах при внесении калийных удобрений / К.М. Забавская, Н. К. Панкова, В. М. Чабан // Агрохимия – 1981. – №12. – С. 26–32.

13. Конончук В. В. Влияние систематического применения удобрений на баланс калия и некоторые показатели калийного режима светлокаштановой почвы при орошении / В. В. Конончук, Л. В. Никитина // Агрохимия – 2002. – № 6. – С. 53–58.

14. Маслова И. Я. Оценка изменения почвенных ресурсов подвижного калия под влиянием растений / И.Я. Маслова, Т. Г. Якушева // Агрохимия – 2011. – №11. – С. 52–63.

15. Заришняк А. С. Стабілізація біогенного балансу та продуктивність зерно-бурякової сівозміни / А. С. Заришняк, В. В. Іваніна, Т. В. Колібабчук // Вісник аграрної науки. – 2012. – №4. – С. 26–30.

#### **СОДЕРЖАНИЕ И ЗАПАСЫ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ КАЛИЯ В ПОЧВЕ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ПОЛЕВОМ СЕВООБОРОТЕ**

**Г. М. Господаренко, О. В. Никитина, И. Ю. Крывда**

*Изучено влияние длительного применения удобрений на содержание и запасы подвижных соединений калия в черноземе подзолистом и их миграцию по профилю почвы в условиях длительного стационарного опыта, заложенном в 1964 году. Было установлено, что применение разных норм и систем удобрения обеспечило самое высокое содержание подвижных соединений калия в слое почвы 0–20 см. При использовании  $K_{135}$  изменение содержания этих соединений наблюдается до глубины 80 см. Анализ вариантов без применения удобрений указывает на четко выраженный процесс мобилизации калия с необменных форм. Отмечено особенности влияния минеральной и органо-минеральной систем удобрения на содержание и запасы подвижных соединений калия. Показано корреляционную связь между показателями, полученными за методами Чирикова и Мачигина. Установлено, что при использовании третьих уровней удобрения, количество вносимого калия с удобрениями, необходимого для увеличения подвижных соединений калия на 100 кг/га в слое почвы 0–100 см, значительно ниже, чем при остальных уровнях.*

**Ключевые слова:** подвижные соединения калия, чернозем подзолистый тяжелосуглинистый, длительное применение удобрений, севооборот, системы удобрения.

#### **THE CONTENTS AND STOCKS OF MOBILE FORMS OF POTASSIUM IN THE SOIL AFTER LONG APPLICATION OF FERTILIZERS IN THE FIELD ROTATION**

**G. M. Gospodarenko, O. V. Nikitina, I. U. Kryvda**

*Influence of long period of fertilizers application on the contents and stocks of mobile compounds of potassium in the podsolich chernozem and their migration on a soil profile in the conditions of the long stationary experiment (which has been put in 1964), has been studied. It was established that application of different doses and systems of fertilizer assisted in the highest contents of mobile compounds of potassium in the layer of earth of 0–20 cm. With application of  $K_{135}$  the variability of these compounds content was observed up to the depth of 80 cm. The analysis of variants without application of fertilizers indicated strictly expressed process of mobilization of potassium from non-exchanging forms. It has been established the influence of mineral and organo-mineral systems of fertilizer on the contents and stocks of mobile compounds of potassium. It has been shown the correlation between indicators received by methods of Chirikov and Machigin. It has been established that application of third level of fertilizer caused the decreasing of amount of applied potassium with the fertilizers, necessary for increasing of mobile compounds of potassium at 100 kg/hectare*

in the soil layer of 0–100 cm than in other levels.

**Keywords:** mobile compounds of potassium, chernozem podsolch hard loamy-gley, long period of fertilizers application, crop rotation, fertilizer systems.

Дата надходження до редакції: 01.10.2013

Рецензент: Харченко О.В.

УДК 631.81:631.87

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮПИНУ ЖОВТОГО (*LUPINUS LUTEUS* L.) ЗА ПІСЛЯДІЇ ВНЕСЕННЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

**О. В. Абрамович**, м.н.с., Поліська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського»

*У роботі висвітлено практичне вирішення питання використання мулу ставків та курячого посліду шляхом залучення до компонентного складу ферментованих органічних добрив та, спираючись на результати польових досліджень і лабораторних визначень, доведено ефективність останнього порівняно до традиційних видів органічних добрив у післядії при вирощуванні люпину жовтого.*

**Ключові слова:** післядія, ферментовані органічні добрива, врожай, якість, люпин жовтий.

**Постановка проблеми.** Продуктивність сільськогосподарських культур визначається комплексом агротехнічних прийомів їх вирощування, біологічними особливостями сортів та відповідним фоном удобрення разом із інтегрованою системою захисту рослин. Роль добрив не зводиться лише до підвищення врожайності. Вони значно насичують ґрунт поживними речовинами, а також впливають на фізіолого-біологічні процеси, які проходять у рослині. Серед усіх елементів живлення, які створюють комфортні умови для росту рослин, основна роль належить азоту, фосфору та калію. Кожен із згаданих елементів виконує особливу фізіологічну функцію в живленні рослин і не може бути замінений іншим. За недостатньої кількості одного з них порушується обмін речовин у рослин, погіршується засвоєння інших елементів. Разом з тим в органічних добривах міститься комплекс біологічно-активних сполук, які значною мірою також впливають на направленість фізіологічних та біохімічних процесів у рослинах. Встановлено, що з органічних добрив у перший рік рослина засвоює лише 20-30 % азоту, 30-40 % фосфору, 60-70 % калію від загального вмісту.

**Аналіз останніх джерел і публікацій.** Зростання потреб населення в продуктах харчування, а тваринництва – в кормах, зумовлює необхідність вирішення важливого народногосподарського завдання – збільшення виробництва й поліпшення якості кормового білка. Як зазначає А. В. Голодна, за існуючої деградації ґрунтової родючості люпин жовтий, вузьколистий і білий повинні зайняти належне місце у сільськогосподарському виробництві. В дослідженнях навіть без внесення мінеральних добрив, завдяки біологічним особливостям рослин, була сформована врожайність зерна відповідно 2,56-2,74 т/га, 2,60-2,77 т/га і 1,85-1,92 т/га [1]. Здійснені О. В. Фещуп

(2012) обліки наростання зеленої маси люпину в умовах центрального правобережного Полісся показали, що на період заорювання сидератів урожайність надземної маси, залежно від умов зволоження післяжнивного періоду, становила в середньому 19,49 т/га [2]. В республіці Татарстан, де 500-600 га зайнято люпином, урожайність зерна культури із вмістом білка 27-32 % становить 2,5 т/га [3]. А прикладом в Австралії та Росії, залежно від умов вирощування та сорту, даний показник складає в середньому відповідно 1,01 т/га й 1,24 т/га [4]. Широкого поширення набув люпин в Ефіопії. В цій країні проводяться дослідження щодо можливості вирощування культури в різних агрокліматичних зонах, тому врожай відзначається значною варіабельністю – 2,0-8,5 т/га [5].

Проте, для збереження врівноваженого стану агробіотопу та повернення в ґрунт основних біогенних елементів, вилучених з урожаєм, проєкти технології вирощування культури повинні передбачати удобрення. Бельченко С. А. (2011), вивчаючи післядію другого року внесення підстилкового гною в нормах 80 т/га та 120 т/га, встановив, що вихід зернових одиниць зеленої маси люпину збільшився на 9,2 зерн. од. ц/га та 14,5 зерн. од. ц/га відносно мінімальної норми гною в досліді (40 т/га) [6].

В даному контексті варто навести дослідження щодо високої ефективності ферментованих органічних добрив у післядії. Так, Біотерм-С, добриво на основі курячого посліду, торфу та вуглецевмістних матеріалів рослинного походження, в нормі 10 т/га забезпечує 2,3 т/га, 0,22 т/га, 0,16 т/га зернових одиниць картоплі, пшениці озимої та жита озимого відповідно. Найвищу продуктивність за ланку сівозміни – 5,8 т/га з.о., отримано за використання Біотерму (10 т/га) у поєднанні із мінеральними добривами