

УДК 631.4:631.81

**В.М. Польовий**, доктор сільськогосподарських наук  
РІВНЕНСЬКА ДСГДС

## **БАЛАНС КАЛІЮ ПІД КУЛЬТУРАМИ СІВОЗМІНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ**

Відтворення родючості ґрунтів і запобігання їхній деградації є однією з найважливіших умов ведення конкурентоспроможного землеробства. Вже понад 10 років в Україні під сільськогосподарські культури вносяться мізерні норми мінеральних й органічних добрив, що зумовлює різко від'ємний баланс елементів живлення та органічної речовини і зниження їх умісту в ґрунтах. У ґрунтах Західного Лісостепу особливо швидкими темпами зменшується вміст обмінного калію, що зумовлено значно нижчим, порівняно з іншими регіонами, його природним умістом. Збільшення його дефіциту істотно знижує стійкість рослин до посухи, низьких температур, шкідників та хвороб і, як наслідок, врожайність сільськогосподарських культур та якість продукції.

Багатостороння позитивна роль калійних добрив у виробництві високоякісних продуктів харчування і підтримці родючості ґрунтів відмічається в узагальненні Міжнародного інституту калію [1]. Його валовий вміст у ґрунті значно перевищує вміст азоту і фосфору [2]. Саме тому застосуванню калійних добрив інколи надається другорядне значення. Проте при великому дефіциті балансу калію в ґрунті ми успадковуємо підвищену фіксувальну здатність ґрунтів, і в ряді випадків виникає необхідність істотного підвищення доз добрив для створення достатнього рівня калійного живлення рослин [3].

Результати досліджень свідчать, що за внесення калійних добрив у дозах, які не перевищують 80 кг/га д.р., баланс калію в ґрунті залишається від'ємним [4]. Його баланс визначається не лише дозами внесених калійних добрив та гною, але й рівнем азотно-фосфорного удобрення та біологічними особливостями культур. За його зростання і насичення сівозміни калієлюбними культурами спостерігається зростання виносу і погіршення балансу [5, 6].

В ґрунтах Рівненської області бездефіцитний баланс калію забезпечувався лише у 1980-1990 рр. і був зумовлений, у першу чергу, інтенсивним нарощуванням у цей період обсягів застосування органічних добрив. Збільшення додаткового сальдо балансу калію від 7 до 82 кг/га супроводжувалось зростанням вмісту його обмінної форми на 31%, але через різке зменшення надходження в ґрунт з добривами, вміст калію впродовж 1996-2000 рр. знизився до рівня 60-х років [7].

**Методика досліджень.** Дослідження проводили у стаціонарному

© В.М. Польовий, 2007

польовому досліді, закладеному в 1960 р. на території Рівненської державної сільськогосподарської дослідної станції. Впродовж 2002-2005 рр. вивчали вплив традиційних і адаптивних систем удобрення у чотирипільній сівозміні на її продуктивність, урожайність культур та агрохімічні показники ґрунту. Схема чергування й удобрення культур у сівозміні представлена в таблиці.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений. Перед початком ротації він характеризувався такими агрохімічними показниками: гумус (за Тюрніним) – 1,75-1,93%; азот лужногідролізований (за Корнфілдом) – 112-122 мг/кг; фосфор рухомий (за Кірсановим) – 219-252 мг/кг, калій обмінний (за Кірсановим) – 80-95 мг/кг;  $\text{pH}_{\text{обм.}}$  – 5,6-6,0; гідролітична кислотність (за Капеном) – 2,02-2,86 мг-екв/100 г ґрунту, сума увібраних основ – 8,0-8,6 мг-екв/100 г ґрунту. Баланс калію розраховували згідно з “Методическими указаниями по изучению баланса питательных веществ в земледелии”.

**Результати досліджень.** В умовах частої зміни структури посівних площ під впливом кон’юнктури ринку виключається можливість розробляти традиційні системи удобрення на ротацію сівозміні, в яких дефіцит балансу поживних речовин під одними культурами перекривався позитивним їх сальдо під іншими. Це спонукає до необхідності розробляти системи удобрення на один рік або, у кращому випадку, на ланку сівозміні і здійснювати балансові розрахунки елементів живлення й органіки під кожною культурою з тим, щоб при можливості своєчасно вносити корективи в удобрення наступних культур і таким чином забезпечувати їх розширене відтворення у ґрунті. У зв’язку з цим важливо встановити особливості формування балансів поживних речовин під окремими культурами при застосуванні різних систем удобрення.

Враховуючи, що у західному регіоні з кожним роком загострюється проблема із забезпеченістю ґрунтів обмінним калієм, висвітлено результати досліджень з вивчення впливу традиційних і адаптивних систем удобрення на баланс та вміст калію в темно-сірому опідзоленому ґрунті. Як свідчать дані табл. за вирощування культур чотирипільної сівозміні без удобрення дефіцит балансу калію становив 28-122 кг/га. При цьому його винос цукровим буряком був у 2,9-3,7 раза більший, ніж зерновими культурами.

За мінеральної системи удобрення з внесенням рекомендованих доз мінеральних добрив баланс калію під всіма культурами сівозміні значно покращувався, але залишався від’ємним у межах 2-79 кг/га. Крім цукрового буряку, істотно від’ємне сальдо балансу (55 кг/га) сформувалось під конюшиною лучною, що дає підстави говорити про погіршення калійного режиму ґрунту під цією культурою за внесення лише 60 кг/га  $\text{K}_2\text{O}$ .

Таблиця. Баланс калію під культурами сівозміни залежно від систем удобрення, кг/га (2002-2005 рр.)

Варіант	Статті балансу азоту	Культури сівозміни				Баланс на 1 га сівозміни
		пшениця озима	буряк цукровий	ячмінь ярий	коношина	
1	Удобрення	-	-	-	-	-
	Надходження	5,4	5	6	5,0	5
	Відчуження	44	127	34	78	71
	Баланс, ±	-39	-122	-28	-73	-66
2	Удобрення	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>64</sub> P <sub>71</sub> K <sub>71</sub>
	Надходження	65,0	125	51	65	77
	Відчуження	77	204	53	120	114
	Баланс, ±	-12	-79	-2	-55	-37
3	Удобрення	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + 40 т/га гною	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>64</sub> P <sub>71</sub> K <sub>71</sub> + 10 т/га гною
	Надходження	65	365	51	65	137
	Відчуження	99	284	63	144	148
	Баланс, ±	-34	+81	-12	-79	-11
4	Удобрення	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + 40 т/га гною	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + гичка	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>64</sub> P <sub>71</sub> K <sub>71</sub> + 10 т/га гною + гичка
	Надходження	65	365	242	65	184
	Відчуження	103	279	67	151	150
	Баланс, ±	-38	+86	+175	-86	+34
5	Удобрення	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + солома + сидерати	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>64</sub> P <sub>71</sub> K <sub>71</sub> + сидерати+ солома
	Надходження	65	183	51	65	91
	Відчуження	83	233	55	119,8	123
	Баланс, ±	-18	-50	-4	-61	-32
6	Удобрення	N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	N <sub>65</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub> + солома + сидерати	N <sub>60</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	-	N <sub>53</sub> P <sub>13</sub> K <sub>13</sub> + сидерати+ солома
	Надходження	20	67	21	5	28
	Відчуження	64	181	47	88,3	95
	Баланс, ±	-44	-114	-26	-83	-67
7	Удобрення	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + 20 т/га гною + солома + сидерати	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>64</sub> P <sub>71</sub> K <sub>71</sub> + 5 т/га гною + сидерати+ солома
	Надходження	65	306	51	65	122
	Відчуження	88	259	59	128	134
	Баланс, ±	-23	+47	-8	-70	-12
8	Удобрення	N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	N <sub>65</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub> + 20 т/га гною + солома + сидерати	N <sub>60</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	-	N <sub>53</sub> P <sub>13</sub> K <sub>13</sub> + 5 т/га гною + сидерати+ солома
	Надходження	20	195	21	5	60
	Відчуження	74	197	51	106	107
	Баланс, ±	-54	-2	-30	-108	-47

Традиційна органо-мінеральна система удобрення з внесенням на 1 га сівозміни N<sub>64</sub>P<sub>71</sub>K<sub>71</sub> + 10 т гною забезпечувала позитивний баланс калію

в кількості 81 кг/га лише під цукровим буряком, що зумовлено внесенням під цю культур крім  $N_{120}P_{120}K_{120}$  і 40 т/га гною. У той же час на фоні післядії гною зростала врожайність решти культур сівозміни і відповідно винос ними елементів живлення, внаслідок чого баланс калію під ними був більш напруженим, ніж за мінеральної системи удобрення.

Застосування на удобрення гички цукрового буряку за врожайності 459 ц/га дає змогу повернути в ґрунт 192 кг/га калію і збільшити статтю надходження у баланс під ячменем ярим від 51 до 242 кг/га, внаслідок чого він становив 175 кг/га.

Заміна гною у системі удобрення з повною дозою мінеральних добрив соломою і сидератами призводить, порівняно з внесенням 40 т/га гною, до погіршення балансу калію під цукровим буряком з +86 до -50 кг/га, але під іншими культурами сівозміни він формувався дещо кращим, ніж за органо-мінеральної системи удобрення на основі гною, що зумовлено зниженням продуктивності культур сівозміни. Доповнення органо-мінеральної системи удобрення на основі соломи та сидератів у поєднанні з повною нормою мінеральних добрив і 20 т/га гною забезпечує додатній баланс калію в кількості 47 кг/га.

Встановлено, що застосування під зернові культури ощадливих доз повного мінерального удобрення в складі  $N_{15}P_{15}K_{15}$  при сівбі у рядки і внесенням  $N_{30-45}$  у підживлення, що широко нині практикується у виробництві, призводить до різкого зростання виносу калію з ґрунту та істотного погіршення його балансу навіть порівняно з варіантом без удобрення. Системи удобрення у сівозміні з ощадливими нормами добрив не передбачали удобрення конюшини лучної, внаслідок чого від'ємне сальдо балансу у цих варіантах під нею становило 90-108 кг/га, що також значно перевищувало варіант без застосування добрив під культури сівозміни взагалі, де воно складало 80 кг/га.

У розрахунку на 1 га сівозмінної площі додатній баланс калію – 34 кг, забезпечила лише органо-мінеральна система удобрення з внесенням  $N_{64}P_{71}K_{71} + 10$  т гною і використанням на добриво гички цукрових буряків, а застосування рекомендованої органо-мінеральної системи удобрення при внесенні  $N_{64}P_{71}K_{71} + 10$  т гною супроводжувалось від'ємним балансом цього елемента в кількості 11 кг. Це свідчить про недосконалість встановлення оптимальних норм удобрення культур без належного обґрунтування балансовими розрахунками, внаслідок чого в них часто не передбачається можливостей для розширеного відтворення вмісту окремих елементів живлення в ґрунті.

Заміна у системі удобрення з повною дозою НРК гною соломою зумовила зростання дефіциту калію до 32 кг/га сівозміни. Лише за поєднання соломи з половинною нормою гною забезпечувало його баланс на рівні повної норми гною.

За мінеральної системи удобрення з повною дозою NPK та органіко-мінеральної з ощадливими дозами мінеральних добрив супроводжувалось від'ємним балансом калію в межах 47-67 кг/га сівозмінної площі.

#### **Висновки.**

1. Сільськогосподарські культури суттєво відрізняються за здатністю засвоювати ґрунтовий калій. На фоні без удобрення озима пшениця, цукровий буряк, ярий ячмінь, конюшина лучна виносили з ґрунту відповідно 44, 127, 34 і 78 кг/га  $K_2O$ .

2. Навіть за внесення під зернові культури і конюшину лучну рекомендованих норм мінеральних добрив спостерігається від'ємний баланс калію, що в умовах Західного Лісостепу є однією з причин зниження його вмісту в ґрунтах.

3. Додатний баланс 34 кг/га калію у сівозміні забезпечується лише за внесення на 1 га сівозміни  $N_{64}P_{71}K_{71} + 10$  т гною і використанням на добриво гички цукрових буряків.

4. Перехід на ощадливі норми добрив з одностороннім переважанням азотних призводить до погіршення показників балансу калію навіть порівняно з варіантом без удобрення.

*1. Носко Б.С., Прокошев В.В. Калійні добрива в землеробстві України. Міжнародний інститут калію. – 1999. – 55 с.*

*2. Кулаковская Т.Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев. – Минск: Ураджай, 1978. – 270 с.*

*3. Паников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, урожай: 2 изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.*

*4. Петербургский А.В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии. – М.: Наука, 1979. – 168 с.*

*5. Захарченко И.Г. и др. Круговорот и баланс питательных элементов в районах Полесья и Лесостепи Украины. – В кн.: Повышение плодородия почв и продуктивности сельского хозяйства при интенсивной химизации. – М.: Наука, 1983. – С.178-192.*

*6. Краус Н. Применение калийных удобрений в мире. Эколого-агрономическая оценка состояния калийного режима почв и эффективность калийных удобрений. – Москва: ЦИНАО, 2002. – С.53-68.*

*7. Польовий В.М., Долженчук В.І. Баланс та динаміка обмінного калію в ґрунтах Рівненської області залежно від інтенсифікації землеробства // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту: Зб. наук. пр. – Вип. 252: Біологія. – Чернівці: Рута, 2005. – С.207-213.*

*Приведены расчеты баланса калия в темно-серой подзолистой почве под культурами севооборота и в среднем за ротацию, выполненные на основе исследований по изучению эффективности традиционных и адаптивных систем удобрения, проведенных в стационарном полевом опыте на протяжении 2002-2005 гг.*

*The calculations of potassium balance are adduced in dark grey podsollic soil under the cultures of crop rotation and on the average for a rotation cycle executed on the basis of research on the study of efficiency of the traditional and adaptive fertilizer systems conducted in the stationary field experiment in 2002-2005.*

УДК: 631.95:631.816.3:633.49

**Ю.А. Никитюк**

ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ АПВ УААН

### **АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КАРТОПЛІ В ПОЛІССІ**

Проблема родючості ґрунтів і раціональне використання земельних ресурсів залишається однією з найактуальніших у сучасному землеробстві, адже за останні 10-12 років кількість внесених мінеральних добрив зменшилась у 8-10 разів, органічних – у 4-5 разів. До того ж, майже не проводиться хімічна меліорація кислих і засолених ґрунтів. Це зумовило від'ємний баланс усіх елементів живлення, дефіцит якого за сумою НРК в середньому становить 100-120 кг/га щорічно. Отже, тривалий спад сільськогосподарського виробництва і помітне зниження родючості основних типів ґрунтів спонукають до пошуку нових шляхів поновлення природного потенціалу родючості [1].

Картопля – надзвичайно цінна продовольча, кормова і технічна культура, яка займає провідне місце в сільськогосподарському виробництві України. Найбільші площі вона займає на Поліссі, де Чернігівська область завжди була і залишається дотепер одним з основних регіонів з її виробництва. За узагальненими даними Чернігівського інституту агропромислового виробництва УААН, щороку в господарствах усіх категорій власності в області висаджують приблизно 100 тис. га картоплі. Окремі господарства одержують урожайність до 200-300 ц/га, проте переважна більшість збирає менше 100 ц/га. Головна причина такої продуктивності картоплі - неприпустимо низький рівень застосування добрив, насамперед гною, виробництво і застосування якого під картоплю зменшилося порівняно з 1990р. приблизно в 10 разів. Це зумовило гостродефіцитний баланс гумусу і поживних елементів у землеробстві протягом останніх 15 років, деградацію орних земель, погіршення ґрунтово-екологічних умов вирощування картоплі й інших культур, зниження їхньої продуктивності та якісних показників урожаю, які не завжди відповідають вимогам чинних стандартів та міжнародних норм [2].

Останніми роками в Україні застосовують альтернативні або диверсифіковані технологічні моделі – системи удобрення картоплі:

© Ю.А. Никитюк, 2007