

Annotation

UDC 631.417:633.63.631.872

**Seasonal dynamics of carbon of main humus groups in the arable layer of soil under sugar beet with the use of straw as organic fertilizer**

V.Bondarenko, O.Shykyryava, G.Sinchuk

The article deals with the results of studying seasonal dynamics of carbon in the main humus groups in arable layer of podzolized chernozem during sugar beet vegetation, with different systems of fertilizing and the use of traditional litter manure and winter wheat straw as an organic fertilizer. It was established that with the use of straw as an organic fertilizer a transformation of applied organic substances is directed towards increasing both humus in soil arable layer and its stability which is testified by a tendency to increasing carbon compounds content of the group of humic acids and unhydrolyzed rest and also a tendency towards a more wide ratio of humic and fulvic acids on the humus composition.

УДК 633.63:631.582

Я.П.ЦВЕЙ<sup>1)</sup>, Н.К.ШИМАНСЬКА<sup>2)</sup>, О.М.ХИЛЬНИЦЬКИЙ<sup>2)</sup>, Г.М.МАЗУР<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Інститут цукрових буряків УААН, <sup>2)</sup>Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція ІЦБ

**БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ЗЕРНО-БУРЯКОВІЙ СІВОЗМІНІ**

**В дослідженнях показано вплив системи удобрення зерно-бурякових сівозмін на винос і баланс елементів живлення. Найкращий баланс елементів живлення спостерігається при застосуванні 12 т/га гною + N<sub>46</sub>P<sub>51</sub>K<sub>59</sub> у сівозміні із бобовими культурами. При застосуванні 12 т/га гною + N<sub>46</sub>P<sub>51</sub>K<sub>59</sub> кг/га за ротацію сівозміни інтенсивність балансу поживних речовин (ІБ) у сівозміні із бобовими культурами становив: азот – 57,2; фосфор – 190; калій – 86,8%, без бобових: азот – 78,3; фосфор – 143; калій – 104%.**

**Вступ.** Родючість чорноземних ґрунтів в значній мірі залежить від балансу поживних речовин у сівозміні.

Часто використання поживних речовин не завжди компенсуються внесенням необхідної кількості мінеральних добрив, що зменшує запаси рухомих фосфатів і обмінного калію у ґрунті. Застосування лише одних мінеральних добрив прискорює мінералізаційні процеси в ґрунті, що знижує вміст валового азоту і гумусу. Найбільш оптимальна система удобрення в зерно-бурякових сівозмінах є органо-мінеральна, яка не тільки підвищує родючість ґрунту, але і баланс поживних речовин у сівозміні [1, 3].

Значний вплив на баланс поживних речовин у сівозміні мають багаторічні бобові трави, горох, соя, які збагачують ґрунт біологічним азотом, що підвищує продуктивність рослин, а в цілому у сівозміні покращується коефіцієнт використання поживних речовин. Тому важливу роль в оцінці поживних речовин у системі ґрунт-рослина відіграє вивчення балансу поживних речовин, у тому числі і азоту, фосфору і калію. Відмінною рисою наших досліджень є те, що стаціонарні дослідження проводились у сівозміні із бобовими культурами і без них при однаковій системі удобрення.

**Мета досліджень** полягає в комплексній оцінці господарського балансу поживних речовин в сівозмінах залежно від системи удобрення і наявності бобових культур, що дасть змогу корегувати баланс поживних речовин у сівозміні.

**Методика досліджень.** Дослідження з вивчення господарського балансу за першу і другу ротації проводили в стаціонарному досліді з системою удобрення зерно-бурякової сівозміни на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції Вінницької області на чорноземах вилугуваних, що характеризуються в середньому такими показниками орного шару ґрунту: гумус - 4,2 %; лужногідролізований азот - 120 мг/кг;  $P_2O_5$  і  $K_2O$  по Чірікову становить відповідно 140 і 78 мг/кг ґрунту; рН 5,8-6,2; Нг - 3,5 мг/екв на 100 г ґрунту. Чергування культур у сівозміні було наступним: кукурудза на силос з підсівом бобів, озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь з підсівом трав, конюшина червона, озима пшениця, цукрові буряки, горох, озима пшениця, цукрові буряки. У сівозміні без бобових відповідно: кукурудза на силос, озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь з підсівом трав, вівсяниця лучна, озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь, озима пшениця, цукрові буряки.

Система удобрення зерно-бурякової сівозміни включала наступні варіанти у сівозміні із бобовими культурами: 1 – без добрив; 2 –  $N_{46}P_{51}K_{59}$ ; 3 –  $N_{67}P_{75}K_{90}$ ; 4 –  $N_{92}P_{102}K_{118}$ ; 8 –  $N_{46}P_{51}K_{59} + 12$  т/га гною; 9 –  $N_{67}P_{75}K_{90} + 12$  т/га гною. У сівозміні без бобових культур система удобрення була наступною: 1 – без добрив; 2 –  $N_{46}P_{51}K_{59}$ ; 4 –  $N_{92}P_{102}K_{118}$ ; 8 –  $N_{46}P_{51}K_{59} + 12$  т/га гною; 9 –  $N_{67}P_{75}K_{90} + 12$  т/га гною.

В основі досліджень був покладений метод співставлення прибуткової і витратної статей балансу елементів живлення у системі ґрунт-рослина в сумі за дві ротації. Результати досліджень по балансу поживних речовин за першу ротацію детально було викладено у публікаціях Цвєя Я.П. і Шиманської Н.К. [3, 4].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Проведені дослідження показали, що винос елементів живлення рослинами залежав від системи удобрення і чергування культур. Так, при застосуванні середньої норми добрив  $N_{46}P_{51}K_{59}$  винос становив у сівозміні без бобових культур азоту – 1073,0, фосфору – 363,0 і калію – 961,0 кг/га за ротацію (табл. 1). Тоді як, у сівозміні із бобовими культурами мав дещо більше зростання азоту – на 261,5, калію – на 168,0 кг/га, однак винос фосфору майже не змінився (табл. 2).

Застосування мінеральної системи удобрення на фоні гною підвищило використання елементів живлення у сівозміні із бобовими культурами, так і без

них. У варіантах сівозміни з бобовими культурами де застосовували  $N_{46}P_{51}K_{59} + 12$  т/га гною винос азоту становив 1853,5, фосфору – 457,0 і калію – 1509,5 кг/га за ротацію, що було вище від мінеральної системи на 51,9, 88,0 і 282 кг/га відповідно. Така ж закономірність спостерігалась і у сівозміні без бобових культур, але винос азоту поступався на 506 кг/га, а калію на 255 кг/га у сівозміні із бобовими культурами.

**Таблиця 1**

**Баланс поживних речовин за дві ротації в зерно – буряковій сівозміні з бобовими культурами**

№ вар.	Винос			Фактично внесено			Різниця, кг/ га сівозмінної площі			Інтенсивність балансу, %		
	кг/га за ротацію									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	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			
1	1048,0	292,0	924,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1334,5	369,5	1227,0	460	510	590	-87,45	+14,10	-63,70	34,5	138	48,0
3	1537,5	414,0	1380,0	670	750	900	-86,75	+33,60	-48,00	43,5	181	65,2
4	1671,5	437,5	1433,5	920	1020	1180	-75,15	+58,30	-25,35	55,0	233	82,3
8	1853,5	457,0	1509,5	1060	870	1310	-79,35	+41,30	-19,85	57,2	190	86,8
9	1755,0	462,5	1607,5	1270	1110	1620	-48,50	+64,75	+1,25	72,4	240	100,7

Баланс поживних речовин у сівозміні залежить від норм застосування добрив і використання поживних речовин рослинами. Так, від застосування  $N_{46}P_{51}K_{59}$  за дві ротації сівозміни дефіцит азоту у сівозміні із бобовими культурами склав -87,45 кг/га сівозмінної площі, без бобових -61,3 кг/га, що обумовлено підвищенням виносом азоту і калію відповідно -63,7 і -61,4 кг/га, тоді як фосфор був у надлишку відповідно +14,05 і +14,7 кг/га. Від збільшення добрив зростає продуктивність сівозміни і винос елементів, що впливає на баланс поживних речовин. Найбільш висока норма добрив, яка була застосована при удобренні сівозмін до  $N_{92}P_{102}K_{118}$ , зменшувала дефіцит калію у сівозміні із бобовими культурами до -25,3 кг/га, без бобових до -7,8 кг/га, азоту -75,1 і -40,6 кг/га, тоді як надлишок фосфору збільшився до +48,2 і +65,7 кг/га, відповідно.

**Таблиця 2**

**Баланс поживних речовин за дві ротації в зерно – буряковій сівозміні без бобових культур**

№ вар.	Винос			Фактично внесено			Різниця, кг/ га сівозмінної площі			Інтенсивність балансу		
	кг/га за ротацію									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	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			
1	787,5	246,5	714,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1073,0	363,0	961,0	460	510	590	-61,30	+14,70	+37,10	42,8	140	61,4
4	1326,0	435,0	1258,5	920	1020	1180	-40,60	+58,50	-78,00	69,3	280	93,0
8	1347,5	450,5	1254,5	1060	870	1310	-28,75	+41,95	+5,55	78,3	143	104
9	1336,5	453,0	1240,5	1270	1110	1620	-6,65	+65,70	+37,95	45,0	215	130

Органо-мінеральна система удобрення, яка застосовується при удобренні у сівозміні сприяє кращому використанні елементів живлення рослинами, що позитивно впливало на врожай і якість продукції і відповідно на покращення балансу поживних речовин у сівозміні та зростанню виносу елементів живлення рослинами [3]. Так, від застосування 12 т/га гною +  $N_{46}P_{51}K_{59}$  як у сівозмінах із бобовими культурами, так і без них підвищується винос азоту, фосфору і калію, що впливає на баланс поживних речовин. У сівозміні із бобовими культурами надлишок фосфору досягав +41,3 кг/га, без бобових +41,95 кг/га, калію відповідно -19,85 і +5,55 кг/га. При збільшенні норми добрив до 12 т/га гною +  $N_{92}P_{102}K_{118}$  спостерігався позитивний баланс калію як сівозміні із бобовими культурами, так і без них відповідно на +1,25 і +37,95 кг/га, фосфору – +64,7 і +65,7 кг/га, азоту лише -48,50 і -6,65 кг/га, що позитивно впливало на зростання родючості ґрунту.

У найбільш повній мірі баланс поживних речовин у сівозміні розкриває інтенсивність балансу ІБ, який необхідно вважати основним критерієм агроекологічної оцінки системи добрив. На основі узагальнення досліджень у довготривалих стаціонарних дослідах для Лісостепової зони ІБ, що забезпечує відтворення родючості ґрунту і біологічну стійкість агроєкосистем, є  $N_{92}P_{102}K_{118}$  [2]. Відповідно ІБ при застосуванні мінеральної системи удобрення  $N_{46}P_{51}K_{59}$  становив у сівозміні із бобовими культурами азоту 34,5, фосфору – 138, калію – 48,0%, без бобових культур відповідно 42,8, 147,0 і 61,4 %.

Від застосування органо-мінеральної системи удобрення зростає інтенсивність балансу поживних речовин у сівозміні. При органо-мінеральній системі удобрення 12 т/га гною +  $N_{46}P_{51}K_{59}$  у сівозміні із бобовими культурами він становив: азоту – 57,2, фосфору – 190,0 і калію – 86,8%, без них відповідно 78,36, 193,0 і 104,0%.

Отже органо-мінеральна система удобрення покращує ІБ поживних речовин у сівозміні, що покращує родючість ґрунту і засвоєння елементів живлення. Відповідно норму калійних добрив можна знизити на 10-20% за ротацію, враховуючи, що рослини мають властивість використовувати і необмінний калій, а фосфору - на 50%.

**Висновки.** 1. Вирощування бобових культур у сівозміні сприяє підвищенню використання рослинами азоту, фосфору і калію.

2. В середньому за дві ротації сівозміни найбільш ефективною системою удобрення є органо-мінеральна при застосуванні 12 т/га гною +  $N_{46}P_{51}K_{59}$ , ІБ становив у сівозміні із бобовими культурами азот – 57,4, фосфор – 140, калій – 86,7%, без бобових через менше використання елементів живлення: азот – 95,0, фосфор – 245, калій – 130%.

3. При проектуванні системи удобрення сівозмін, враховуючи вартість мінеральних добрив, у зерно-бурякових сівозмінах із бобовими культурами на фоні органо-мінеральної системи удобрення норму фосфору можна зменшити на 30-50%, у сівозмінах без бобових культур, враховуючи менший винос, фосфору - на 50% і калію - на 10-20%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барштейн Л.А., Шкаредний І.С., Якименко В.М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. // Наукові праці ІЦБ, вип.4. – К.: Тенар, - 2002. - 486с.
2. Литвак Ш. Системный подход к агрохимическим исследованиям. - М.: - 1990. - С. 219.
3. Цвей Я.П., Шиманська Н.К. Агроекологічна оцінка балансу системи удобрення зерно-бурякової сівозміни Лісостепу України // Агроекологія і біотехнологія. - К.: Нора прінт. - 2000. - Вип. 4. - С. 92-98.
4. Цвей Я.П., Шиманська Н.К. Баланс азоту в сівозмінах // Вісник аграрної науки. – 2004. - № 12. – С. 14.

### Аннотация

УДК 633.63:631.582

#### **Баланс питательных веществ в зерносвекловичном севообороте**

Я.П.Цвей, Н.К.Шыманская, О.М.Хильницький, Г.Н.Мазур

В исследованиях показано влияние системы удобрения зерносвекловичных севооборотах на вынос и баланс элементов питания. Наилучший баланс элементов питания отмечено при использовании 12 т/га навоза  $N_{46}P_{51}K_{59}$  в севообороте с бобовыми культурами. При использовании 12 т/га навоза +  $N_{46}P_{51}K_{59}$  кг/га за ротацию севооборота ИБ в севооборота с бобовыми культурами составлял: азот – 57,2; фосфор – 190; калий – 86,8%, без бобовых; азот – 78,3; фосфор – 143; калий – 104%.

### Annotation

UDC 633.63:631.582

#### **Balance of nutrient elements in grain-beet rotations**

Ya.Tsvey, N.Shymanska, O.Khilynitskiy, G.Mazur

The investigations have shown the influence of fertilizing system of grain-beet rotations on carry-over and balance of nutrient elements. The best balance of nutrient elements was found with the use of 12 t/ha manure +  $N_{46}P_{51}K_{59}$  in the rotation with legume crops. With the use of 12 t/ha manure +  $N_{46}P_{51}K_{59}$  kg/ha for a rotation, IB in a rotation with legume crops was: nitrogen – 57.2%; phosphorus – 190%; potassium – 86.8%; and without legume crops 78.3%; 143%; and 104% respectively.