



# Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 633.63:631.81:631.51  
© 2013

*Я.П. Цвей,*  
доктор сільсько-  
господарських наук

*О.В. Бойчук*

*Інститут  
біоенергетичних культур  
і цукрових буряків НААН*

*Г.М. Мазур*

*Л.С. Мартинюк*

*Уладово-Люлинецька  
дослідно-селекційна  
станція*

## **ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД БУРЯКИ ЦУКРОВІ**

*Показано зміни поживного режиму чорнозему типового вилугуваного залежно від способів його обробітку. Мілкий та плоскорізний обробітку ґрунту на мінеральному фоні живлення підвищують уміст мінерального азоту та обмінного калію, на органо-мінеральному фоні удобрення такої різниці порівняно з оранкою не спостерігається.*

**Ключові слова:** ґрунт, способи обробітку ґрунту, ланка сівозмін, буряки цукрові

Поживний режим ґрунту під буряками цукровими залежить від системи удобрення ланок сівозміни та обробітку ґрунту, оскільки останній впливає на процеси мінералізації і вивільнення поживних речовин у ґрунті у вигляді сполук мінерального азоту, рухомого фосфору, обмінного калію. Дослідження з вивчення способів обробітку ґрунту під буряками цукровими свідчать про те, що мілкий і плоскорізний обробітку ґрунту сприяють концентрації елементів живлення у верхньому шарі ґрунту та кращому розвитку рослин у перший період вегетації, але за зменшення вологості ґрунту спостерігається зниження їх доступності рослині. За проведення оранки на глибину 12–14 см і мілкої обробітку на 10–12 см уміст рухомого фосфору становив у період сходів буряків цукрових у шарі 10–20 см 299 мг/кг ґрунту, тоді як за оранки — 275 мг/кг ґрунту, обмінного калію — 88 і 87, мінерального азоту — 7,7 і 11,6 мг/кг ґрунту [6].

Дослідженнями встановлено, що з використанням мілкої і плоскорізної обробітки ґрунту спостерігається диференціація орного шару за вмістом передусім рухомого фосфору, мінерального азоту і менше — обмінного калію, що пов'язано із системою удобрення.

**Мето досліджень** — вивчення азотного режиму, рухомого фосфору та обмінного калію чорнозему типового вилугуваного залежно від використання мінеральних й органічних добрив та способів обробітку під буряками цукровими.

**Методика досліджень.** Дослідження здійснювали на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції Вінницької обл. Калинівського р-ну в зоні достатнього зволоження в стаціонарному досліді за системою обробітку ґрунту з таким чергуванням культур: ячмінь з підсівом конюшини, конюшина, пшениця озима, буряки цукрові. Сівозміни стаціонарного досліді розміщені на 4-х полях, площа посівної ділянки — 250 м<sup>2</sup>, облікової — 100 м<sup>2</sup>, повторність — 3-разова. Ґрунт дослідного поля — чорнозем типовий вилугуваний, що характеризується такими агрохімічними показниками: рН<sub>сол.</sub> 5,8–6,2; уміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см — 4,2–4,4%; забезпеченість обмінним калієм та рухомих фосфором (за Чиріковим) — 60 та 161 мг/кг ґрунту відповідно. На чорноземах типових вилугуваних нітратний азот визначали з дисульфохеноловою кислотою, амонійний — за методикою ЦИНАО з наступним колориметруванням, рухомий фосфор та обмінний калій — за Чиріковим.

До основного обробітку ґрунту під буряки цукрові належать: оранка на 30–32 см, мілкий обробіток — на 4–5 та 12–14 см, плоскорізний — 30–32 см. Систему удобрення наведено в табл. 1.

**Результати досліджень.** На чорноземних ґрунтах уміст мінерального азоту залежить від системи удобрення, ланки сівозмін, способів обробітку ґрунту.

У дослідженнях на чорноземах вилугуваних за використання оранки на 30–32 см на фоні  $N_{90}P_{90}K_{130}$  у шарах 0–10 та 0–30 см на період сходів буряків цукрових кількість мінерального азоту становила 23,9 і 15,2 мг/кг ґрунту.

У варіанті із застосуванням  $N_{90}P_{90}K_{130}+40$  т гною за використання оранки на 30–32 см у шарах 0–10 і 0–30 см спостерігалось 28,9 і 22,5 мг/кг ґрунту мінерального азоту, що на 5 і 7,3 мг/кг ґрунту більше за використання лише мінеральної системи удобрення і зумовлено переважанням процесів мінералізації над іммобілізацією. Із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення уміст мінерального азоту залежав від мікробіологічних процесів і вивільнення сполук  $NH_4$ ,  $NO_3$  в ґрунті [1, 5].

На відміну від оранки, використання мілко-го, плоскорізного обробітку й обробітку за «Параплау» призводить до змін фізичних показників ґрунту, що може прискорити мінералізаційні процеси в ґрунті та підвищити уміст мінерального азоту.

У варіанті з використанням способів мілко-го обробітку ґрунту на 12–14 см на фоні мінеральної системи удобрення кількість мінерального азоту в шарах 0–10 і 0–30 см становила 37,3 і 26 мг/кг ґрунту, що було вище за показники оранки на 30–32 см на 13,4 і 10,8 мг/кг ґрунту. Така сама закономірність спостерігалась у варіанті за проведення плоскорізного обробітку ґрунту на 30–32 см, де в орному шарі було 21,5, а в шарі 0–10 см — 28,8 мг/кг ґрунту мінерального азоту. Під час проведення мілко-го обробітку ґрунту на 12–14 см з наступним розпушенням за «Параплау» на 30–32 см уміст мінерального азоту в цих шарах був майже на рівні плоскорізного обробітку — 30,5 і 21,9 мг/кг ґрунту.

У варіанті із застосуванням мілко-го обробітку ґрунту на 4–5 см уміст мінерального азоту досягав у верхньому шарі 0–10 см 37,3, у шарі 0–30 см — 26 мг/кг ґрунту. Таке зростання зумовлено прискороною мінералізацією азотних добрив через їх неглибоке заробляння в ґрунт.

На фоні органо-мінеральної системи удобрення за використання мілких безполицевих обробітків ґрунту уміст мінерального азоту поступався вмісту за оранки.

Так, у варіанті із застосуванням мілко-го обробітку ґрунту на 12–14 см (40 т/га гною +  $N_{90}P_{90}K_{130}$ ) кількість мінерального азоту в шарах 0–10 і 0–30 см становила відповідно 23,3 і 16,1 мг/кг ґрунту, що було на рівні оранки і пов'язано з невисокою мінералізацією органічних добрив у засушливі роки.

Така сама закономірність спостерігається у варіанті з використанням мілкої оранки на 12–14 см з наступним розпушенням ґрунту за «Параплау» на 30–32 см, де кількість мінерального азоту досягала в шарах 0–10 і 0–30 см 24,7 і 17,2 мг/кг ґрунту. На відміну від мілко-го обробітку ґрунту у варіанті, де застосовували плоскорізний обробіток, уміст мінерального азоту становив у шарах 0–10 і 0–30 см 26,4 і 19,9 мг/кг ґрунту, що було близько до оранки.

Наприкінці вегетації буряків цукрових уміст мінерального азоту зменшився за використання його рослинами впродовж вегетації і не залежав від способів обробітку ґрунту та системи удобрення.

Чорноземні ґрунти досить добре забезпечені рухомих фосфором, що залежить від застосування мінеральних та органічних добрив під сільськогосподарські культури і ланок сівозмін [3].

У дослідженнях, проведених на чорноземах вилугуваних, під час застосування  $N_{90}P_{90}K_{130} + 40$  т гною під буряки цукрові уміст рухомого фосфору становив в орному шарі 230 мг/кг ґрунту.

Результати досліджень на вилугуваному чорноземі показали, що уміст рухомого фосфору зумовлений системою удобрення буряків цукрових і системою обробітку ґрунту. Так, у варіанті з оранкою на 30–32 см, де застосовували  $N_{90}P_{90}K_{130}$  під буряки цукрові, уміст рухомого фосфору в шарах 0–10 і 0–30 см становив 256 і 230 мг/кг ґрунту. Водночас за поєднання мінеральних та органічних добрив у нормі 40 т/га гною +  $N_{90}P_{90}K_{130}$  — 270 і 240 мг/кг ґрунту.

Використання під буряки цукрові безполицевого обробітку ґрунту впливає на перерозподіл в орному шарі рухомого фосфору. У дослідженнях, проведених на вилугуваному чорноземі, за використання плоскорізного обробітку ґрунту кількість рухомого фосфору в шарі 0–30 см становила 246 мг/кг ґрунту, за оранки — на 16 мг/кг ґрунту менше [5].

З використанням під буряки цукрові міне-

**Оцінка хімічних показників ґрунту в посіві буряків цукрових (УЛДСС, 2009–2011 рр.), мг/кг ґрунту**

| Система обробітку ґрунту й удобрення  | Шар ґрунту | NO <sub>3</sub> +NH <sub>4</sub> |          | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                  | K <sub>2</sub> O |                  |
|---|------------|----------------------------------|----------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|
|   |            | Сходи                            | Збирання | Сходи                         | Кінець вегетації | Сходи            | Кінець вегетації |
| Оранка на 30–32 см N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>130</sub>   | 0–10       | 23,9                             | 10,9     | 256                           | 224              | 99               | 66               |
|   | 0–30       | 15,2                             | 8,2      | 230                           | 186              | 84               | 57               |
|   | 30–50      | 11,5                             | 7,2      | 173                           | 126              | 58               | 42               |
| Оранка на 30–32 см N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>130</sub><br>40 т/га гною                                     | 0–10       | 28,9                             | 15,3     | 270                           | 210              | 114              | 81               |
|   | 0–30       | 22,5                             | 10,9     | 240                           | 187              | 92               | 62               |
|   | 30–50      | 18,2                             | 6,3      | 173                           | 130              | 55               | 38               |
| Мілкий обробіток на 12–14 см N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>130</sub>   | 0–10       | 37,3                             | 10,3     | 187                           | 148              | 126              | 64               |
|   | 0–30       | 26,0                             | 8,6      | 158                           | 133              | 91               | 48               |
|   | 30–50      | 13,9                             | 5,5      | 113                           | 98               | 53               | 38               |
| Плоскорізний обробіток<br>на 30–32 см N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>130</sub>                                  | 0–10       | 28,8                             | 7,9      | 271                           | 226              | 124              | 58               |
|   | 0–30       | 21,5                             | 6,8      | 246                           | 200              | 94               | 49               |
|   | 30–50      | 15,1                             | 5,2      | 168                           | 138              | 65               | 38               |
| Мілкий обробіток на 12–14 см<br>40 т/га гною N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>130</sub>                           | 0–10       | 23,3                             | 6,7      | 279                           | 245              | 120              | 74               |
|   | 0–30       | 16,1                             | 7,2      | 242                           | 208              | 91               | 54               |
|   | 30–50      | 14,6                             | 6,9      | 168                           | 126              | 55               | 36               |
| Плоскорізний обробіток на 30–32 см<br>+ N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>130</sub> + 40 т/га гною                 | 0–10       | 26,4                             | 9,4      | 292                           | 231              | 141              | 83               |
|   | 0–30       | 19,9                             | 6,8      | 237                           | 190              | 97               | 62               |
|   | 30–50      | 10,8                             | 7,4      | 167                           | 128              | 61               | 38               |
| Мілкий обробіток на 12–14 см<br>+ «Параплау» на 30–32 см N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>130</sub>               | 0–10       | 30,5                             | 10,3     | 258                           | 213              | 117              | 73               |
|   | 0–30       | 21,9                             | 8,3      | 251                           | 196              | 99               | 61               |
|   | 30–50      | 15,4                             | 5,0      | 184                           | 144              | 79               | 46               |
| Мілка оранка на 12–14 см<br>+ «Параплау» на 30–32 см N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>130</sub><br>+ 40 т/га гною | 0–10       | 24,9                             | 9,6      | 262                           | 220              | 127              | 90               |
|   | 0–30       | 17,2                             | 7,2      | 244                           | 190              | 107              | 71               |
|   | 30–50      | 8,7                              | 5,7      | 172                           | 132              | 72               | 55               |

ральних добрив у нормі  $N_{90}P_{90}K_{130}$  і плоскорізного обробітку ґрунту кількість рухомого фосфору в шарах 0–10 і 10–20 см досягла 271 і 246 мг/кг ґрунту, що було на 15 і 16 мг/кг ґрунту більше, ніж за оранки. У варіанті, де застосовували 40 т/га гною +  $N_{90}P_{90}K_{130}$ , уміст рухомого фосфору за використання плоскорізного обробітку ґрунту становив у шарах 0–10 і 0–30 см відповідно до оранки 292 і 237 мг/кг ґрунту.

Отже, з використанням плоскорізного обробітку ґрунту за органо-мінеральної і мінеральної систем удобрення вміст рухомого фосфору більше концентрувався у верхній частині орного шару, що підтверджує ряд досліджень [3, 5].

Близькі результати одержали у варіантах, де застосовували мілкий обробіток на 12–14 см з наступним глибоким розпушенням за «Параплау» на 30–32 см. Так, за використання лише  $N_{90}P_{90}K_{130}$  уміст рухомого фосфору становив у шарах 0–10 і 20–30 см 258 і 251 мг/кг ґрунту, що мало незначні переваги порівняно з оранкою. Із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення вміст рухомого фосфору був на рівні його вмісту за мінеральної системи удобрення, що становило 262 і 244 мг/кг ґрунту, як і за оранки. Уміст рухомого фосфору в підорному шарі ґрунту під час застосування мілкого обробітку ґрунту на 12–14 см знизився на 60 мг/кг ґрунту порівняно з умістом за оранки, що зумовило локалізацію фосфорних добрив у верхньому шарі ґрунту.

Наприкінці вегетації буряків цукрових кількість рухомого фосфору зменшилася в орному і підорному шарах ґрунту через використання його буряками цукровими і перехід у малорухомі сполуки.

На нашу думку, це зумовлено зниженням вологості ґрунту на період збирання і підвищення температури, що різко зменшувало рухомість фосфору.

На чорноземах вилугуваних у зоні достатнього зволоження вміст обмінного калію більше залежить від системи удобрення, ніж від його вмісту в материнській породі. Найбільший уміст обмінного калію спостерігається із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення [4].

Так, за використання під буряки цукрові оранки і добрив у нормі  $N_{90}P_{90}K_{130}$  уміст обмінного калію досягав у шарах 0–10, 0–30 см 99 і 84 мг/кг ґрунту.

У варіанті із застосуванням 40 т/га гною +  $N_{90}P_{90}K_{130}$  кількість обмінного калію підвищи-

лася в орному шарі на 8 мг/кг ґрунту, а в шарі 0–10 см — 15 мг/кг ґрунту відповідно до мінеральної системи удобрення, що становило 92 і 114 мг/кг ґрунту. У дослідженнях, проведених на чорноземах вилугуваних із застосуванням під буряки цукрові 40 т/га гною +  $N_{90}P_{90}K_{130}$ , уміст обмінного калію в орному шарі був 99 мг/кг ґрунту, без унесення добрив — 84 мг/кг ґрунту [4].

Використання плоскорізного обробітку ґрунту під буряки цукрові посилює кількість обмінного калію у верхній частині орного шару. Із застосуванням плоскорізного обробітку на фоні  $N_{90}P_{90}K_{130}$  уміст обмінного калію у шарі 0–10 см становив 124 мг/кг ґрунту, що на 25 мг/кг ґрунту більше, ніж за оранки, тоді як в орному шарі його кількість була, як за оранки — 94 мг/кг ґрунту.

Із застосуванням заходів плоскорізного обробітку ґрунту на фоні органо-мінеральної системи удобрення вміст обмінного калію в шарі 0–10 см підвищився на 27 мг/кг ґрунту порівняно з оранкою і становив 141 мг/кг ґрунту, а в орному шарі його вміст був майже таким, як і за оранки.

У варіанті, де використовували мілкий обробіток ґрунту на 12–14 см, уміст обмінного калію мав переваги лише за мінеральної системи удобрення. Його кількість у шарі 0–10 см становила 120 мг/кг ґрунту, що було на 21 мг/кг ґрунту більше, ніж за оранки, а на фоні органо-мінеральної системи удобрення такої різниці не спостерігалось.

Із застосуванням мілкого обробітку на 12–14 см з наступним розпушенням ґрунту за «Параплау» на 30–32 см на мінеральному фоні удобрення в шарах 0–10 і 0–30 см уміст обмінного калію становив 73 і 60 мг/кг ґрунту. На фоні органо-мінеральної системи удобрення його вміст був на рівні 127 і 107 мг/кг ґрунту, що було на 13 і 15 мг/кг ґрунту вище, ніж за оранки. У підорному шарі ґрунту вміст обмінного калію не залежав від способів його обробітку, лише у варіантах з органо-мінеральною системою удобрення він зростав незначною мірою.

Отже, мілкий і плоскорізний обробітки ґрунту сприяють зростанню вмісту обмінного калію у верхніх шарах, що поліпшує забезпеченість рослин калієм у перший період вегетації, але вирівнюється за органо-мінеральної системи удобрення.

Наприкінці вегетації буряків цукрових уміст обмінного калію знизився через використання його рослинами та перехід у фіксований необмінний стан і не залежав від способів обробітку ґрунту.

## **Висновки**

Найбільший уміст мінерального азоту спостерігається в період сходів буряків цукрових за мінеральної системи удобрення на фоні мілкого обробітку ґрунту в поєднанні з обробітком за «Параплау». На фоні органо-мінеральної системи удобрення такої різниці не спостерігалось.

Використання плоскорізного обробітку ґрунту на фоні 40 т/га гною  $N_{90}P_{90}K_{130}$  сприяє

підвищенню вмісту рухомого фосфору та обмінного калію в шарі 0–10 см до 292 і 141 мг/кг відповідно, тоді як за оранки його кількість становить 270 і 141 мг/кг ґрунту.

На кінець вегетації буряків цукрових уміст обмінного калію і рухомого фосфору у варіантах з мінеральним та органо-мінеральним фоном живлення мало залежить від способів обробітку ґрунту.

## **Бібліографія**

1. Барштейн Л.А., Шкарєдний І.С., Якименко В.М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. — К.: Тенар, 2002. — 488 с.

2. Горбачева А.Е., Усотенко Ю.И. Азотный режим эродированных обыкновенных черноземов при 10-летней безотвальной обработке//Агрохимия. — 1986. — № 5. — С. 38.

3. Носко Б.С. Фосфатный режим ґрунтів і ефективність добрив. — К.: Урожай, 1990. — С. 224.

4. Цвей Я.П., Мазур Г.М. Особливості впливу системи удобрення цукрових буряків на фонд обмінного калію чорнозему вилугуваного//Агроеколог. журн. — 2001. — № 1. — С. 55–57.

5. Цвей Я.П., Ременюк Ю.О., Мазур Г.М. Форму-

вання поживного режиму чорнозему залежно від системи обробітку ґрунту під цукрові буряки//Вісн. аграр. науки. — 2006. Вип. № 11. — С. 15–19.

6. Цвей Я.П., Недашківський О.І., Широконос А.М., Горобець Н.А. Родючість чорнозему і продуктивність цукрових буряків залежно від диференційованого обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах//Наук. вісн. НАУ. — 2005. — Вип. 81. — С. 78–83.

7. Шудренко И.В. Влияние основной обработки почвы на показатели почвенного плодородия и продуктивность сахарной свеклы в зоне достаточного увлажнения правобережной Лесостепи Украины: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с.-г. наук: 06.01.01/ВНИС. — К., 1990. — 17 с.

*Надійшла 10.10.2012.*