

## Формування поживного режиму чорнозему вилугуваного в агроценозі буряків цукрових залежно від удобрення

В. В. Іваніна\*, В. М. Гурська

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна, \*e-mail: v\_ivanina@ukr.net*

**Мета.** Дослідити вплив традиційних та альтернативних органічних та органо-мінеральних систем удобрення на формування поживного режиму ґрунту в посівах буряків цукрових. **Методи.** Довготривалий польовий та аналітичний. **Результати.** Представлено результати досліджень щодо впливу добрив на формування азотного, фосфорного та калійного режимів чорнозему вилугуваного в агроценозі буряків цукрових. Установлено, що поєднане застосування органічних та мінеральних добрив забезпечило найкращі показники поживного режиму ґрунту на початок вегетації буряків цукрових. Застосування соломи пшениці озимої та зеленої маси гірчиці білої в поєднанні з мінеральними добривами незначно поступалось за ефективністю традиційній на основі гною системі удобрення. **Висновки.** Найсприятливіші умови азотного режиму чорнозему вилугуваного формувались за внесення 40 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>: на момент сівби запаси мінерального азоту у 0–100 см шарі ґрунту становили 288 кг/га. Застосування зеленої маси гірчиці білої + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> обумовило запаси мінерального азоту у ґрунті 259 кг/га, солома + сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 256 кг/га з перевищенням контролю без добрив – на 61 та 58 кг/га. У складі мінерального азоту ґрунту нітратна форма переважала над амонійною в 1,6 раза. Органо-мінеральні системи удобрення формували найвищий вміст рухомого фосфору та калію у ґрунті весною. За внесення 40 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> вміст рухомого фосфору у шарі 0–30 см на момент сівби становив 145 мг/кг, сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 140, солома + сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 142; вміст рухомого калію – 104, 93 та 97 мг/кг ґрунту. Зазначені системи удобрення підвищили вміст рухомого фосфору у ґрунті порівняно з контролем без добрив на 34–45 мг/кг, рухомого калію – на 17–28 мг/кг ґрунту. Упродовж вегетації вміст рухомого фосфору у ґрунті зберігав стабільність, вміст рухомого калію – зменшився на 11–28 %.

**Ключові слова:** елементи живлення; добрива; буряки цукрові; чорнозем вилугуваний.

### Вступ

Система удобрення є основою формування продуктивності сільськогосподарських культур [1, 2]. Внесення добрив підвищує вміст рухомих форм елементів живлення у ґрунті, сприяє їх засвоєнню рослинами, посилює інтенсивність процесів живлення та метаболізму у рослинах, що в кінцевому рахунку визначає їх біологічну продуктивність [3, 4].

Зі зростанням потепління і посушливості клімату, система удобрення стає визначальним чинником впливу на поживний та водний режими ґрунту, формує вміст елементів живлення у ґрунті та визначає їх доступність рослинам [5, 6]. Основою стабільності та отримання високих врожаїв буряків цукрових є органо-мінеральна система удобрення. Поєднане внесення органічних та мінеральних добрив впливає на ґрунтовий комплекс, формує сприятливу структуру ґрунту, істотно збільшує вміст елементів живлення, сприяє збереженню ґрунтової вологи, що істотно покращує вологозабезпечення та мінеральне живлення рослин [7, 8].

В реаліях сьогодення, коли виробництво та застосування гною є мізерним, значної уваги набули альтернативні органо-мінеральні системи удобрення, в яких замість гною використовується побічна продукція сільськогосподарських культур та зелена маса проміжних сидератів [9, 10]. В умовах достатнього зволоження таке поєднання є ефективним і може бути основою для сталого вирощування буряків цукрових [11].

**Мета досліджень** – установити вплив традиційних і альтернативних органічних та органо-мінеральних систем удобрення на формування поживного режиму ґрунту в посівах буряків цукрових.

### Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили у 2021–2023 рр. у стаціонарному польовому досліді на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції. Посівна ділянка – 200 м<sup>2</sup>, облікова – 100 м<sup>2</sup>. Варіанти досліді розміщені послідовно, повторність триразова.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем вилугуваний легкосуглинковий: вміст гумусу в орному 0–30 см шарі за Тюрнімом – 4,0–4,1 %, рН сольове – 5,8–6,0, гідролітична кислотність за Каппеном – 2,1–2,3 мг-екв/100 г ґрунту, рухомий фосфор та калій за Чиріковим – 130–145 та 85–95 мг/кг ґрунту відповідно.

Мінеральні та органічні добрива вносили з осені під глибоку оранку: азот у формі амонійної селітри, фосфор – суперфосфату простого гранульованого, калій – калію хлористого. На зелене добриво висівали післяжнивний сидерат гірчицю білу, зелену масу якої заорювали у ґрунт в кінці жовтня.

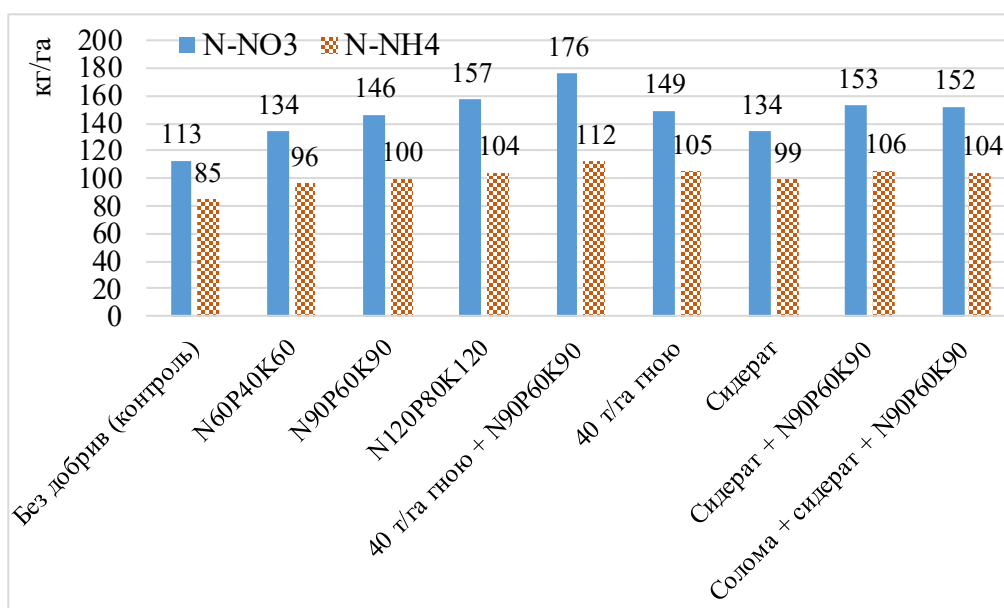
У досліді сіяли гібрид буряків цукрових ‘Булава’. Вирощували буряки цукрові за українською інтенсивною технологією, яка загальноприйнята для зони Лісостепу.

Відбір зразків ґрунту проводили в шарах 0–30 та 30–60 см у п’ятикратній повторності на кожній дослідній ділянці. У середньозваженому зразку ґрунту, визначали вміст нітратного та амонійного азоту згідно з ДСТУ 4729:2007, рухомий фосфор та калій – згідно з ДСТУ 4115-2002.

Урожай обліковували методом пробних ділянок, зважували і перераховували на площу 1 га. Результати досліджень опрацьовували методом дисперсійного аналізу з використанням комп’ютерної програми Статистика.

### Результати досліджень

У середньому за 2021–2023 рр. на період сівби буряків цукрових у ґрунті формувались сприятливі умови мінерального живлення, які здатні були забезпечити інтенсивний ріст і розвиток буряків цукрових на початкових етапах органогенезу. На контролі без добрив у шарі 0–100 см чорнозему вилугуваного накопичувались значні запаси мінерального азоту – 198 кг/га, у складі якого нітратний азот становив 113 кг/га, амонійний – 85 кг/га (рис. 1).



**Рис. 1.** Запаси мінерального азоту в 0–100 см шарі ґрунту на момент сівби буряків цукрових залежно від удобрення, кг/га (середнє за 2021–2023 рр.)

Застосування добрив істотно збільшило запаси мінерального азоту у ґрунті. За внесення зростаючих доз мінеральних добрив від  $N_{60}P_{40}K_{60}$  до  $N_{120}P_{80}K_{120}$  запаси мінерального азоту у ґрунті порівняно з контролем без добрив зросли на 32 та 63 кг/га і становили – 230 та 261 кг/га, відповідно. Такі запаси азоту ґрунту здатні сформувати біологічну врожайність буряків цукрових понад 60 т/га.

Найбільші запаси мінерального азоту в 0–100 см шарі ґрунту весною формувались за традиційної органо-мінеральної системи удобрення. Внесення 40 т/га гною +  $N_{90}P_{60}K_{90}$  забезпечило на момент сівби буряків цукрових запаси мінерального азоту у ґрунті 288 кг/га, що порівняно з контролем без добрив було вищим на 90 кг/га. У складі мінерального азоту переважала нітратна форма – 176 кг/га, тоді як амонійний азот становив 112 кг/га, кількість якого була у 1,6 раза меншою.

Достатньо ефективним у формуванні азотного режиму чорнозему вилугуваного визначено застосування органічної системи удобрення на основі гною. Внесення 40 т/га гною забезпечило запаси мінерального азоту у ґрунті весною 254 кг/га, де нітратний азот становив 149 кг/га, амонійний – 105 кг/га. Натомість використання на добриво зеленої маси проміжної сидеральної культури гірчиці білої значно поступалось гноєві за впливом на азотний режим ґрунту. Заорювання в середньому за 2021–2023 рр. 15,1 т/га зеленого добрива забезпечило запаси мінерального азоту у ґрунті 233 кг/га, що порівняно з контролем без добрив було вищим на 35 кг/га.

Ефективність альтернативного органічного добрива у формуванні азотного режиму ґрунту зростала за поєданого внесення сидерату з мінеральними добривами. Застосування зеленої маси гірчиці білої +  $N_{90}P_{60}K_{90}$  забезпечило запаси мінерального азоту у ґрунті весною – 259 кг/га, солома + пожнивний сидерат +  $N_{90}P_{60}K_{90}$  – 256 кг/га, що порівняно з контролем без добрив було вищим – на 61 та 58 кг/га, відповідно.

Отже, за відсутності гною найкращою альтернативою у формуванні азотного режиму ґрунту є застосування зеленої маси проміжної сидеральної культури гірчиці білої або її поєднання з заорюванням соломи пшениці озимої та внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{90}P_{60}K_{90}$ .

Застосування добрив істотно підвищило вміст рухомого фосфору в чорноземі вилугуваному у весняний період. Так, на контролі без добрив вміст рухомого фосфору у ґрунті на момент сівби становив 106 мг/кг ґрунту, за внесення добрив у дозах від  $N_{60}P_{40}K_{60}$  до  $N_{120}P_{80}K_{120}$  – 125–138, внесення 40 т/га гною +  $N_{90}P_{60}K_{90}$  – 151 мг/кг ґрунту. Традиційні мінеральна та органо-мінеральна системи удобрення збільшили вміст рухомого фосфору у ґрунті порівняно з контролем без добрив – на 19–32 та 45 мг/кг ґрунту (табл. 1).

Ефективними в підвищенні вмісту рухомих фосфатів у ґрунті весною визначено органічну на основі гною та альтернативні органо-мінеральні системи удобрення. За внесення 40 т/га гною вміст рухомого фосфору у ґрунті на момент сівби підвищився до контролю без добрив – на 36 мг/кг ґрунту, зеленої маси гірчиці білої +  $N_{90}P_{60}K_{90}$  – на 34, солома + сидерат +  $N_{90}P_{60}K_{90}$  – на 36 за абсолютних показників 142, 140 та 142 мг/кг ґрунту, відповідно.

Використання на добриво лише зеленої маси гірчиці білої підвищувало мобільність рухомого фосфору у ґрунті, проте вміст рухомого фосфору до контролю без добрив підвищився незначно – на 12 мг/кг ґрунту, що поступалось мінеральній та органо-мінеральним систем удобрення.

У підорному 30–60 см шарі ґрунту за внесення мінеральних добрив вміст рухомого фосфору весною підвищився до контролю без добрив – на 2–5 мг/кг, 40 т/га гною +  $N_{90}P_{60}K_{90}$  – на 11 мг/кг, 40 т/га гною – на 7 мг/кг, альтернативних органо-мінеральних добрив – на 7–9 мг/кг ґрунту.

На кінець вегетації вміст рухомого фосфору у ґрунті неістотно зменшився на контролі без добрив, за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{40}K_{60}$  та у варіанті з заорюванням зеленої маси гірчиці білої. У решті варіантів спостерігали стабільність та зростання вмісту рухомих фосфатів ґрунту.

Отже, за впливом на фосфатний режим ґрунту застосування зеленої маси гірчиці білої + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> та солома + сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> незначно поступались традиційній на основі гною орґано-мінеральній системі удобрення, проте були ефективнішими в порівнянні з традиційними мінеральними системами удобрення.

Таблиця 1

**Вміст рухомого фосфору в чорноземі вилугуваному залежно від удобрення, мг/кг ґрунту, (середнє за 2021–2023 рр.)**

№ вар.	Варіант	Сівба		Збирання врожаю	
		шар ґрунту, см			
		0–30	30–60	0–30	30–60
1	Без добрив (контроль)	106	97	103	91
2	N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	125	99	118	93
3	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	131	101	136	91
4	N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	138	102	140	94
5	40 т/га гною + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	151	108	155	97
6	40 т/га гною	142	104	146	93
10	Пожнивний сидерат	118	101	114	90
11	Пожнивний сидерат + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	140	106	146	95
12	Солома + поживний сидерат + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	142	104	147	93
НІР <sub>0,05</sub>		7	6	6	5
Р, %		2,4	2,3	2,6	2,2

**Примітка.** Ланка сівозміни горох – пшениця озима – буряки цукрові; урожайність гірчиці – 15,1 т/га.

За внесення добрив значно покращились умови калійного режиму чорнозему вилугуваного весною. На контролі без добрив вміст рухомого калію у ґрунті на момент сівби становив 76 мг/кг, за внесення добрив у дозах від N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>60</sub> до N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>120</sub> – 87–92, внесення 40 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 104 мг/кг ґрунту. Традиційні мінеральна та орґано-мінеральна системи удобрення збільшили вміст рухомого калію у ґрунті порівняно з контролем без добрив – на 11–16 та 28 мг/кг ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2

**Вміст рухомого калію в чорноземі вилугуваному залежно від удобрення, мг/кг ґрунту (середнє за 2021–2023 рр.)**

№ вар.	Варіант	Сівба		Збирання врожаю	
		шар ґрунту, см			
		0–30	30–60	0–30	30–60
1	Без добрив (контроль)	76	67	68	64
2	N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	87	77	68	66
3	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	88	80	71	67
4	N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	92	80	70	67
5	40 т/га гною + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	104	84	75	68
6	40 т/га гною	96	79	72	68
10	Пожнивний сидерат	89	77	68	63
11	Пожнивний сидерат + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	93	80	70	67
12	Солома + поживний сидерат + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	97	83	73	69
НІР <sub>0,05</sub>		6	5	4	4
Р, %		2,7	2,4	2,2	2,3

**Примітка.** Ланка сівозміни горох – пшениця озима – буряки цукрові; урожайність гірчиці – 15,1 т/га.

Покращенню калійного режиму чорнозему вилугуваного сприяло застосування гною та альтернативних органо-мінеральних систем удобрення. За внесення 40 т/га гною вміст рухомого калію у ґрунті на момент сівби підвищився до контролю без добрив – на 20 мг/кг, зеленої маси гірчиці білої + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – на 17, солома + сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – на 21 за абсолютних показників 96, 93 та 97 кг/га ґрунту, відповідно.

За використання на добриво зеленої маси гірчиці білої вміст рухомого калію у ґрунті порівняно з контролем без добрив підвищився на 13 мг/кг ґрунту, що було меншим, ніж на інших системах удобрення.

У підорному 30–60 см шарі ґрунту за внесення добрив вміст рухомого калію весною підвищився до контролю без добрив – на 10–17 мг/кг ґрунту, що вказує на мобільність і часткове вимивання калію в глибші шари ґрунту.

На кінець вегетації вміст рухомого калію у ґрунті порівняно з весняними термінами зменшився на 11–28 %. Зменшення було характерним для усіх варіантів дослідження, що вказує на використання калію рослинами та процеси його адсорбції ґрунтом.

Отже, застосування альтернативних органо-мінеральних систем удобрення істотно підвищило фонд рухомого калію ґрунту весною і за ефективністю поступалося лише традиційній системі удобрення, коли вносили 40 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>.

### Висновки

1. Найсприятливіші умови азотного режиму чорнозему вилугуваного формувались за традиційної та альтернативних органо-мінеральних систем удобрення. На момент сівби запаси мінерального азоту у 0–100 см шарі ґрунту за внесення 40 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> становили 288 кг/га, зеленої маси гірчиці білої + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 259, солома + сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 256 кг/га з перевищенням контролю без добрив – на 90, 61 та 58 кг/га. У складі мінерального азоту переважала нітратна форма – 152–176 кг/га, тоді як амонійний азот становив 104–112 кг/га, що було у 1,6 раза меншим.

2. Органо-мінеральні системи удобрення створювали сприятливіші умови фосфорного режиму ґрунту, підвищивши його вміст переважно в орному 0–30 см шарі. За внесення 40 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> вміст рухомого фосфору у шарі 0–30 см на момент сівби становив 145 мг/кг, сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 140, солома + сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 142 мг/кг з перевищенням контролю без добрив – на 45, 34 та 36 мг/кг ґрунту. Упродовж вегетації вміст рухомого фосфору у ґрунті зберігав стабільність.

3. Поєднане застосування органічних та мінеральних формувало найкращі умови калійного режиму чорнозему вилугуваного. За внесення 40 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> вміст рухомого калію у шарі ґрунту 0–30 см на момент сівби становив 104 мг/кг, сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 93, солома + сидерат + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 97 мг/кг з перевищенням контролю без добрив – на 28, 17 та 21 мг/кг ґрунту. На кінець вегетації вміст рухомого калію у ґрунті порівняно з весняними термінами зменшився на 11–28 %.

### Використана література

1. Барштейн Л. А., Шкаредний І. С., Одрехівський О. Г. Залежність родючості ґрунту та продуктивності цукрових буряків від сівозмін та добрив. *Землеробство*. 1998. Вип. 72. С. 85–90.
2. Цвей Я. П., Карачка В. П., Петрова О. Т. Формування поживного режиму чорнозему від добрив у посівах цукрових буряків. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 12. С. 23–26.
3. Blanchet G., Gavazov K., Bragazza L., Sinaj S. Responses of soil properties and crop yields to different inorganic and organic amendments in a Swiss conventional farming system. *Agronomy Ecosystem Environment*. 2016. Vol. 230. P. 116–126. doi: 10.1016/j.agee.2016.05.032
4. Ahmad I., Ahmad B., Ali S. et al. Nutrients management strategies to improve yield and quality of sugar beet in semi-arid regions. *Journal of Plant Nutrition*. 2017. Vol. 40, Iss. 15. P. 2109–2115. doi: 10.1080/01904167.2016.1267207



5. Lori M., Symanczik S., Mäder M. et al. Distinct Nitrogen Provisioning From Organic Amendments in Soil as Influenced by Farming System and Water Regime. *Environment Science*. 2018. Vol. 4. P. 33–40. doi: 10.3389/fenvs.2018.00040
6. Цвей Я. П., Шиманська Н. К. Продуктивність цукрових буряків і винесення елементів живлення залежно від системи удобрення. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. 2005. № 5. С. 205–208.
7. Schütz L., Gattinger A., Meier M. et al. Improving crop yield and nutrient use efficiency via biofertilization – a global meta-analysis. *Frontiers in Plant Science*. 2018. Vol. 8. Article 2204. doi: 10.3389/fpls.2017.02204
8. Польовий В. М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві. Рівне : Волинські обереги, 2007. 320 с.
9. Сайко В. Ф. Наукові основи землеробства в контексті змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 11. С. 5–10.
10. Bagherzadeh A., Kalat S. M. N., Hajian J. Effects of Residual Wheat Straw and Nitrogen Fertilizer on Yield and Quality of Sugar Beet in a Semi-Arid Region. *Sugar Tech*. 2014. Vol. 16, Iss. 2. P. 189–194. doi: 10.1007/s12355-013-0253-6
11. Liu D. L., Zeleke K. T., Wang B. et al. Crop residue incorporation can mitigate negative climate change impacts on crop yield and improve water use efficiency in a semiarid environment. *European Journal of Agronomy*. 2017. Vol. 85. P. 51–68. doi: 10.1016/j.eja.2017.02.004

## References

1. Barshtein, L. A., Shkarednyi, I. S., & Odrekivskyi, O. G. (1998). Dependence of soil fertility and sugar beet productivity on crop rotation and fertilizers. *Agriculture*, 72, 85–90. [In Ukrainian]
2. Tsvey, Ya. P., Karachka, V. P., & Petrova, O. T. (2008). Formation of nutrients regime of black soil as depends on fertilizers in sugar beet crops. *Bulletin of Agricultural Science*, 12, 23–26. [In Ukrainian]
3. Blanchet, G., Gavazov, K., Bragazza, L., & Sinaj, S. (2016). Responses of soil properties and crop yields to different inorganic and organic amendments in a Swiss conventional farming system. *Agronomy Ecosystem Environment*, 230, 116–126. doi: 10.1016/j.agee.2016.05.032
4. Ahmad, I., Ahmad, B., Ali, S., Kamran, M., Fang, H. Q., & Bilegjargal, B. (2017). Nutrients management strategies to improve yield and quality of sugar beet in semi-arid regions. *Journal of Plant Nutrition*, 40(15), 2109–2115. doi: 10.1080/01904167.2016.1267207
5. Lori, M., Symanczik, S., Mäder, M., Efosa, N., Jaenicke, S., Buegger, F., Tresch, S., Goesmann, A., & Gattinger, A. (2018). Distinct Nitrogen Provisioning from Organic Amendments in Soil as Influenced by Farming System and Water Regime. *Environment Science*, 4, 33–40. doi: 10.3389/fenvs.2018.00040
6. Tsvey, Ya. P., & Shymanska, N. K. (2005). Sugar beet productivity and nutrient removal depending on the fertilizer system. *Bulletin of Lviv State Agrarian University*, 5, 205–208. [In Ukrainian]
7. Schütz, L., Gattinger, A., Meier, M., Muller, A., Boller, T., & Mäder, P. (2018). Improving crop yield and nutrient use efficiency via biofertilization – a global meta-analysis. *Frontiers in Plant Science*, 8, Article 2204. doi: 10.3389/fpls.2017.02204
8. Poliovyi, V. M. (2007). *Optimization of fertilization systems in modern agriculture*. Rivne: Volyn amulets. [In Ukrainian]
9. Saiko, V. F. (2008). The scientific basis of agriculture in the context of climate change. *Bulletin of Agrarian Science*, 11, 5–10. [In Ukrainian]
10. Bagherzadeh, A., Kalat, S. M. N., & Hajian, J. (2014). Effects of Residual Wheat Straw and Nitrogen Fertilizer on Yield and Quality of Sugar Beet in a Semi-Arid Region. *Sugar Tech*, 16(2), 189–194. doi: 10.1007/s12355-013-0253-6
11. Liu, D. L., Zeleke, K. T., Wang, B., Macadam, I., Scott, F., & Martin, R. J. (2017). Crop residue incorporation can mitigate negative climate change impacts on crop yield and improve

water use efficiency in a semiarid environment. *European Journal of Agronomy*, 85, 51–68. doi: 10.1016/j.eja.2017.02.004

UDC 631.452:631.81.86

**Ivanina, V. V.\***, & **Gurska, V. M.** (2023). Formation of the nutritional regime of leached chernozem in the sugar beet agrocenosis depending on fertilization. *Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*, 31, 69–75. [In Ukrainian]

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03141, Ukraine, \*e-mail: v\_ivanina@ukr.net*

**Purpose.** To study the influence of traditional and alternative organic and organic-mineral fertilization systems on the formation of the nutrient regime of the soil in sugar beet crops. **Methods.** Long-term field and analytical. **Results.** The research data on the effect of fertilizers on the formation of nitrogen, phosphorus and potassium regimes of leached chernozem in the agrocenosis of sugar beets are presented. It was established that the combined application of organic and mineral fertilizers provided the best indicators of the nutrient regime of the soil at the beginning of the sugar beet vegetation. The use of winter wheat straw and white mustard green mass in combination with mineral fertilizers was slightly inferior in effectiveness to the traditional manure-based fertilization system. **Conclusions.** The most favorable conditions of the nitrogen regime of the leached chernozem were formed with the application of 40 t/ha of manure + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>: at the time of sowing, mineral nitrogen reserves in the 0–100 cm soil layer amounted to 288 kg/ha. The use of green mass of white mustard + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> resulted in mineral nitrogen reserves in the soil of 259 kg/ha, straw + green manure + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 256, exceeding the control without fertilizers – by 61 and 58 kg/ha. In the composition of soil mineral nitrogen, the nitrate form prevailed over the ammonium form by 1.6 times. Organic-mineral fertilization systems formed the highest content of mobile phosphorus and potassium in the soil in spring. When applying 40 t/ha of manure + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, the content of mobile phosphorus in the 0-30 cm layer at the time of sowing was 145 mg/kg, green manure + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 140, straw + green manure + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – 142; the content of mobile potassium was 104, 93 and 97 mg/kg of soil. The specified fertilization systems increased the content of mobile phosphorus in the soil compared to the control without fertilizers by 34–45 mg/kg, mobile potassium – by 17–28 mg/kg of soil. During the growing season, the content of mobile phosphorus in the soil remained stable, the content of mobile potassium decreased by 11–28 %.

**Keywords:** nutrients; fertilizers; sugar beet; leached chernozem.

*Надійшла / Received 10.11.2023*

*Погоджено до друку / Accepted 28.11.2023*