

УДК 631.416.4:624.131.6
© 2012

Л.І. Кучер,
кандидат сільсько-
господарських наук

Національний
університет біоресурсів
і природокористування
України

ЗМІНА КАЛІЙНОГО РЕЖИМУ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ

Вивчено і порівняно вміст основних форм калію залежно від різних обробітків ґрунту та удобрення в чорноземах типовому середньогумусному та звичайному середньогумусному. Доведено, що мінімізація обробітку чорноземних ґрунтів сприяла накопиченню всіх досліджуваних форм калію та поліпшенню переходу його іонів у ґрунтовий розчин.

Систематичне глибоке розорювання ґрунтів (передусім із перевертанням скиби) за безперечних переваг у минулому в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва зумовлює негативні зміни складу і багатьох важливих властивостей верхніх шарів ґрунтів, які перебувають в обробітку. Крім того, з використанням на цьому фоні низьких доз мінеральних добрив посилюються незворотні зміни ґрунтів, знижується їхня родючість. Унаслідок цього антропогенний вплив на всю ґрунтову товщу настільки зростає, що його не можна порівняти з геологічними процесами різної інтенсивності (крім аномальних стихійних), оскільки він перевищує будь-який з них.

Розв'язання проблеми стабілізації і нарощування родючості потребує розроблення й удосконалення раціональних систем використання ґрунтів. Останні базуються на сучасних методологічних принципах управління родючістю і передбачають насамперед створення оптимальних параметрів ґрунтових властивостей та режимів.

Забезпечення рослин калійним живленням можна досягти через оптимізацію вологості ґрунту, регулювання реакції ґрунтового розчину, вміст органічної речовини ґрунту [5, 6]. Ці та інші чинники доступності калію рослинам досягаються завдяки застосуванню раціональної агротехніки та оптимальної кількості органічних добрив. Одним з агротехнічних заходів, спрямованих на мобілізацію потенційної родючості ґрунту, є обробіток ґрунту.

В Україні більшість досліджень із вивчення впливу систем обробітку ґрунту на калійний режим чорноземів виконано на еродованих відмінах. Основну увагу приділено обмінній формі ґрунтового калію як головному джерелу живлення рослин цим елементом. Слід зазначити, що обробіток ґрунту без обертання скиби сприяє збагаченню верхньої частини оброблюваного шару обмінним калієм, не змінюючи запасів у кореневмісному шарі [3].

Мета досліджень — вивчення і порівняння вмісту основних форм калію залежно від різних обробітків ґрунту в чорноземах типовому середньогумусному середньосуглинковому та звичайному середньогумусному важкосуглинковому.

Методика досліджень. Для визначення регіональних особливостей зміни форм калію із застосуванням різних технологій вирощування змішані проби ґрунту відбирали в 2001–2004 рр. на чорноземах типовому середньогумусному середньосуглинковому в ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області та звичайному середньогумусному важкосуглинковому в АТЗТ «Агро-Союз» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Чорнозем типовий середньогумусний середньосуглинковий має глибокогумусований профіль (до 130 см), містить в орному шарі 4,2–5,1% гумусу, за градацією Орлова-Гришиної, середньогумусний, має сприятливий водний режим, близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (рН 6,7–7,1). Дефіцит вологи в критичні фази розвитку рослин іноді може призводити до зниження врожайності сільськогосподарських культур на 10–20%. Забезпеченість лужногідролізованими сполуками азоту за Корнфілдом середня, рухомими фосфатами (20 мг/100 г) та обмінним калієм (22,1 мг/100 г) за Чиріковим — висока.

Вивчали такі обробітки ґрунту: глибокий плоскорізний на 25–27 см, мінімальний на 10–12 см та мінімальний на 4–5 см. На фоні обробітку досліджували 2 варіанти удобрення: без добрив (контроль); післядія 3 т/га соломи + N₃₀ + 50 т/га гною + 12 т/га сидерата + N₁₀.

Чорнозем звичайний середньоглибокий середньогумусний важкосуглинковий на лесі характеризується такими показниками: вміст гумусу з глибиною зменшується і становить у гумусному горизонті 4,6%, верхньому перехідному — 3,41%, реакція ґрунтового середовища в шарі 10–20 см — нейтральна (рН водний — 6,8),

1. Показники калійного режиму чорнозему типового середньогумусного залежно від обробітку ґрунту та удобрення

| Система обробітку ґрунту | Шар ґрунту, см | Водорозчинний | Обмінний (за Масловою) | Необмінний (за Пчолкіним) | Ступінь рухомості за методом ВІДА, мг/л розчину |
|---|----------------|---------------|------------------------|---------------------------|---|
| | | | | | |
| <i>Контроль</i> | | | | | |
| Глибокий плоскорізний на 25–27 см | 0–15 | 4,53 | 94,2 | 625 | 4,63 |
| | 15–30 | 4,11 | 92,6 | 650 | 4,25 |
| | 0–30 | 4,32 | 93,4 | 637 | 4,44 |
| Мінімальний обробіток на 10–12 см | 0–15 | 5,63 | 94,3 | 674 | 6,82 |
| | 15–30 | 4,85 | 80,5 | 641 | 5,14 |
| | 0–30 | 5,24 | 87,4 | 657 | 5,98 |
| Мінімальний обробіток на 4–5 см | 0–15 | 6,14 | 96,2 | 654 | 6,63 |
| | 15–30 | 5,96 | 89,8 | 635 | 4,91 |
| | 0–30 | 6,05 | 93,0 | 644 | 5,77 |
| <i>Післядія 3 т/га соломи + N₃₀ + 50 т/га гною + 12 т/га сидерата + N₁₀</i> | | | | | |
| Глибокий плоскорізний на 25–27 см | 0–15 | 7,32 | 136 | 946 | 9,75 |
| | 15–30 | 4,24 | 116 | 921 | 7,31 |
| | 0–30 | 5,78 | 126 | 933 | 8,53 |
| Мінімальний обробіток на 10–12 см | 0–15 | 9,83 | 156 | 950 | 14,2 |
| | 15–30 | 6,51 | 108 | 825 | 8,65 |
| | 0–30 | 8,27 | 132 | 887 | 11,4 |
| Мінімальний обробіток на 4–5 см | 0–15 | 10,5 | 158 | 982 | 11,3 |
| | 15–30 | 7,26 | 110 | 921 | 8,42 |
| | 0–30 | 8,88 | 134 | 951 | 9,86 |
| НІР _{0,5} для обробітку | 0–15 | 0,16 | 3,14 | 8,16 | 0,20 |
| | 15–30 | 0,19 | 4,11 | 14,1 | 0,09 |
| НІР _{0,5} для удобрення | 0–15 | 0,13 | 2,56 | 6,66 | 0,16 |
| | 15–30 | 0,15 | 3,36 | 11,6 | 0,07 |

сума ввібраних основ найвища у верхньому горизонті — 30 мг-екв/100 г ґрунту, забезпеченість азотом за нітрифікаційною здатністю середня (2,1 мг/100 г), фосфатами (12,2 мг/100 г) та обмінним калієм за Чиріковим (12,1 мг/100 г) підвищена.

В умовах досліді вивчали такі системи обробітку ґрунту: оранку, мінімальний обробіток на 10–12 см та нульовий. На фоні обробітків застосовували мінеральне удобрення N₉₀P₆₀K₆₀.

У зразках ґрунту визначали водорозчинний калій у водній витяжці [2], обмінний калій за методом Маслової, ступінь рухомості обмінного калію за методом ВІДА [1]; необмінний калій за методом Пчолкіна [2]. Статистичний обробіток

даних виконували методом кореляційного та дисперсійного аналізу на комп'ютері за допомогою програми «Agro stat».

Результати досліджень. Установлено, що вміст усіх форм калію в чорноземі типовому середньосуглинковому змінювався залежно від обробітку ґрунту та удобрення (табл. 1).

Мінімалізація обробітку ґрунту сприяла накопиченню калію в шарі ґрунту 0–15 та 0–30 см. Так, водорозчинну форму калію зафіксовано у варіанті без добрив в шарі 0–15 см — 4,53 мг/кг за глибокого плоскорізного обробітку; 5,63 мг/кг — із застосуванням мінімального обробітку на 10–12 см. Мінімальний обробіток на 4–5 см у цьому шарі сприяв накопиченню 6,14 мг/кг ґрун-

2. Показники калійного режиму чорнозему звичайного середньогумусного залежно від обробітку ґрунту та удобрення $N_{90}P_{60}K_{60}$

| Система обробітку | Шар ґрунту, см | Водорозчинний | Обмінний (за Масловою) | Необмінний (за Пчолкіним) | Ступінь рухомості за методом ВІДА, мг/л розчину |
|-----------------------------------|----------------|---------------|------------------------|---------------------------|---|
| | | | мг K_2O /кг ґрунту | | |
| Оранка | 0–10 | 12,5 | 129 | 834 | 6,22 |
| | 10–20 | 15,3 | 147 | 882 | 4,53 |
| | 20–30 | 9,12 | 147 | 877 | 4,21 |
| Мінімальний обробіток на 10–12 см | 0–10 | 14,5 | 165 | 912 | 9,00 |
| | 10–20 | 10,1 | 131 | 857 | 5,10 |
| | 20–30 | 9,34 | 163 | 859 | 4,82 |
| Нульовий обробіток | 0–10 | 15,2 | 167 | 1021 | 7,73 |
| | 10–20 | 13,2 | 144 | 932 | 4,90 |
| | 20–30 | 9,12 | 133 | 871 | 4,21 |
| НІР _{0,5} | 0–10 | 0,48 | 3,65 | 10,6 | 0,11 |
| | 10–20 | 0,19 | 4,16 | 9,36 | 0,17 |
| | 20–30 | 0,10 | 5,77 | 8,39 | 0,04 |

ту водорозчинного калію. З унесенням гною, соломи та сидератів його вміст підвищився за обробітку глибоким плоскорізом на 2,8 мг/кг у шарі ґрунту 0–15 см. Із застосуванням мінімального обробітку на 10–12 см уміст водорозчинного калію підвищився на 3,88 мг/кг, за мінімального обробітку на 4–5 см — 4,36 мг/кг. У шарі ґрунту 15–30 см він підвищився відповідно на 0,13; 4,66; 1,3 мг/кг ґрунту.

На контролі диференціація вмісту обмінного калію за обробітку ґрунту глибоким плоскорізом була майже однаковою — 94,2 та 92,6 мг/кг. У варіанті з мінімальним обробітком (10–12 см) у верхньому шарі ґрунту зафіксовано на 13,8 мг/кг обмінного калію більше, ніж у шарі 15–30 см. Ця різниця за мінімального обробітку ґрунту на 4–5 см становила 6,4 мг/кг ґрунту. За внесення органічних добрив уміст цієї форми калію підвищився, особливо в шарі їх зароблення, на 41,8; 61,7 та 61,8 мг/кг із застосуванням глибокого плоскорізного, мінімального на 10–12 см та мінімального обробітку на 4–5 см відповідно. Таке підвищення сприяло й накопиченню необмінної форми калію, оскільки ці форми перебувають у постійній рівновазі. Можна припустити, що за гуміфікації органічних добрив утворюються речовини, які сприяють більш глибокому вивітрюванню глинистих мінералів і вилуженню з них міжпакетного калію гідрослюд.

Гуміфікація органічної маси (соломи) зумовлює підвищення ємності поглинання ґрунту, бо новостворені гумусні речовини мають високу обмінну ємність [4]. Тому деяка частина ка-

лію переходить з необмінних форм в обмінні і навпаки.

Ступінь рухомості за методом ВІДА мав найбільше значення за застосування мінімального обробітку ґрунту на 10–12 см в обох варіантах — 6,8–14,2 мг/л розчину.

Чорнозем звичайний важкосуглинковий мав вищі значення всіх форм калію (табл. 2). Уміст водорозчинного калію, як і інших форм, змінювався під впливом мінімалізації обробітку ґрунту. Так, за традиційної оранки спостерігалось збільшення всіх форм калію в шарі ґрунту 10–20 см. Уміст водорозчинного калію коливався за шарами: 12,5 мг/кг в шарі ґрунту 0–10 см; 15,3 мг/кг — 10–20 см; 9,12 мг/кг — 20–30 см. Мінімальний обробіток на 10–12 см сприяв підвищенню його вмісту на 16 % у шарі ґрунту 0–10 см, зменшенню — у шарі 10–20 см на 50% та збільшенню у шарі 20–30 см на 22%. Нульовий обробіток ґрунту підвищував його вміст на 20% у шарі 0–10 см, зменшував його на 15% у шарі 10–20 см. За цього обробітку кількість водорозчинного калію у шарі ґрунту 20–30 см була майже такою самою, як у варіанті обробітку із застосуванням оранки. Уміст обмінного калію у варіанті з оранкою був розподілений за шарами: у шарі 0–10 см — 129 мг/кг, 10–20 см та 20–30 см — 147 мг/кг. Мінімальний обробіток ґрунту підвищував уміст цієї форми калію в шарі 0–10 см на 28%. У шарі 10–20 см його вміст зменшувався на 12,2%, шарі 20–30 см — збільшувався на 10,8%.

Нульовий обробіток підвищував уміст водорозчинного калію в шарі 0–10 см на 29,4%, у

шарах ґрунту 10–20 см та 20–30 см — зменшував його на 2 та 10,5% відповідно.

Необмінної форми калію за Пчолкіним найбільше було зафіксовано за застосування нульового обробітку — 1021 мг/кг ґрунту в шарі 0–10 см, що на 22,4 % більше, ніж після оранки в цьому шарі ґрунту. Мінімальний обробіток порівняно з оранкою сприяв накопиченню цієї форми калію на 9,3% більше у верхньому шарі ґрунту.

Ступінь рухомості обмінного калію в чорноземі звичайному був вищим у верхньому шарі

ґрунту в усіх варіантах обробітку ґрунту. Оранка у цьому шарі ґрунту мала показник фактора «інтенсивності» — 6,22 мг/л розчину, мінімальний обробіток — 9 мг/л, нульовий — 7,73 мг/л. Нижні шари в усіх варіантах обробітку мали майже однаковий показник ступеня рухомості.

Із застосуванням оранки врожайність пшениці озимої становила 43,8 ц/га, у варіанті з нульовим обробітком — 39,6 ц/га. Найвищу врожайність отримали за мінімального обробітку ґрунту — 46,2 ц/га, що на 2,4 ц/га більше, ніж за оранки.

Висновки

Мінімалізація обробітку ґрунту сприяла накопиченню водорозчинного, обмінного і необмінного калію та підвищенню ступеня його

рухомості, поліпшуючи умови переходу його іонів у ґрунтовий розчин, що покращує калійне живлення сільськогосподарських культур.

Бібліографія

1. *Агрохімія: лабораторний практикум/за ред. А.П. Лісовала.*— К.: Вища шк., 1994. — 335 с.
2. *Агрoхимические методы исследования почв.* — М.: Наука, 1975. — С. 191–219.
3. *Гнатенко А.Ф.* Изменение плодородия черноземов типичных центральной лесостепи Украины при длительном сельскохозяйственном использовании: автореф. дис. на соиск. науч. степ. д-ра с.-х. наук: спец. 06.01.03 «агрoпочвоведение и агрофизика»/А.Ф. Гнатенко. — Харьков, 1993. — 685 с.

4. *Кононова М.М.* Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения/М.М. Кононова. — М.: Изд-во АН СССР, 1951. — С. 159–164.
5. *Пчелкин В.У.* Почвенный калий и калийные удобрения/В.У. Пчелкин. — М.: Колос, 1966. — 336 с.
6. *Соколова Т.А.* Калийное состояние почв, методы его оценки и пути оптимизации/Т.А. Соколова. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. — 49 с.