

УДК 631.53.027

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ КОНДУКТОМЕТРИЧНИМ СПОСОБОМ

Ловейкін В.С., д.т.н,

Кушніренко Р.А., аспірант*,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тел. (096) 759-57-38

Катюха А.А., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-31-59

Анотація – відображено методику вимірювання вмісту поживних речовин у ґрунті та встановлено залежність питомої електропровідності ґрунту від вмісту азотних, калійних речовин та вологоємності

Ключові слова – поживні речовини, ґрунт, питома електропровідність, азот, калій, вологоємність.

Постановка проблеми. Найважливішим завданням землеробства є забезпечення постійного зростання продуктивності сільськогосподарських культур, головним чином, підвищення родючості ґрунтів. Одним з основних чинників вирішення цього завдання є раціональне використання органічних і мінеральних добрив.

Важливе значення при одержанні сільськогосподарської продукції високої якості має агрохімічна характеристика ґрунтів, яка передбачає визначення вмісту основних поживних речовин азоту, фосфору, калію. Вирішенню цих питань сприяє еколого-агрохімічна паспортизація сільськогосподарських угідь, яка проводиться центром “Облдержродючість” кожні п’ять років згідно Указу Президента України “Про суцільну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення” № 1118/95 від 2 грудня 1995 року.

Аналіз картограм забезпеченості ґрунтів гумусом, обмінним калієм (K_2O) та вмістом рухомих форм фосфору (P_2O_5) показує, що на одному полі спостерігається два-три групування за їх вмістом. Для отримання з певного поля максимальної кількості продукції, для усіх рослин необхідно створити однакові, оптимальні умови їх росту. Усі рослини повинні забезпечуватися однаковою кількістю поживних ре-

* Науковий керівник: д.т.н. В.С. Ловейкін

© д.т.н. Ловейкін В.С., аспірант Кушніренко Р.А., к.т.н. Катюха А.А.

човин. Це забезпечить зростання урожайності. В цьому напрямку є певні розробки вітчизняних науковців, але є потреба в розробці нових, значно дешевших, конкурентоздатних методів та технічних засобів для диференційного внесення мінеральних добрив, які забезпечать більш широке впровадження їх у виробництво.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В ННЦ "ІМЕСГ" розроблена двосистемна машина для диференційованого удобрення ґрунту одночасно азотними, фосфорними і калійними добривами [4].

Ця машина містить в якості приладу агрохімічного аналізу оптичний прилад, або попередньо проводять поординатний агрохімічний аналіз ґрунту, розробляють його картограму, записують її на дискету та вводять в комп'ютер. Недоліком розробленої машини є те, що оптичний прилад, перманентно визначаючий вміст азоту фосфору і калію у ґрунті за його кольором, має велику неточність у вимірюванні, похибка такого приладу становить 40%. Попереднє проведення по-координатного агрохімічного аналізу ґрунту, розробка його картограми та запис її на електронні носії громіздкі за виконанням, потребує витрати часу, приладів та коштів.

Формулювання цілей статті. Пропонується спосіб визначення вмісту поживних речовин у ґрунті за допомогою вимірювання його питомої електропровідності.

Основна частина. Вимірювання питомої електропровідності ґрунту здійснюється у відповідності до Національного стандарту України ДСТУ ISO 11265-2001 Якість ґрунту. Визначення питомої електропровідності [1]. Цей стандарт визначає інструментальний метод визначення питомої електропровідності у водяному екстракті ґрунту. Вимірювання проводять, щоб одержати показник вмісту водорозчинних електролітів у ґрунті. Цей стандарт можна застосовувати до будь-якого типу повітряно-сухих зразків ґрунту.

Зразок повітряно-сухого ґрунту екстрагується водою при температурі 20°C у співвідношенні 1:5 (г/мл). Для цього беруть 20 г лабораторного зразку, переносять у посудину для струшування і додають 100 мл води. Струшують 30 хв. Фільтрують крізь фільтрувальний папір.

Для калібрування вимірювального приладу готують три розчини хлориду калію із молярною концентрацією: 0,1; 0,02 та 0,01 моль/л.

Розчин хлориду калію з концентрацією $C(\text{KCl}) = 0,1$ моль/л готують таким чином. Розчинюють у воді 7,456 г хлориду калію, попередньо висушеного протягом 24 год. за температури $(220 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ та доповнюють водою до 1000 мл за температури 20°C . Питома електропровідність цього розчину становить 1290 мСм/м за температури 25°C .

Розчин хлориду калію з концентрацією $C(\text{KCl}) = 0,02$ моль/л готують помістивши 200,0 мл розчину хлориду калію з концентрацією $C(\text{KCl}) = 0,1$ моль/л у мірну колбу на 1000 мл та доповнивши до поз-

начки водою за температури 20°C . Питома електропровідність цього розчину становить 277 мСм/м за температури 25°C .

Аналогічно розчин хлориду калію з концентрацією $C(\text{KCl}) = 0,01$ моль/л готують помістивши 100 мл розчин у хлориду калію з концентрацією $C(\text{KCl}) = 0,1$ моль/л у мірну колбу на 1000 мл та доповнивши до позначки водою за температури 20°C . Питома електропровідність цього розчину становить 141 мСм/м за температури 25°C .

Усі розчини хлориду калію, зберігають у щільно закупорених посудинах, з яких не вивільняються в розчин лужні чи лужноземельні катіони у такій кількості, щоб впливати на електропровідність розчинів.

Недоліком вище викладеної методики визначення питомої електропровідності ґрунту є те, що визначення проводять тільки в лабораторних умовах, із обов'язковим приготуванням водного екстракту ґрунту, що потребує значного часу та препаратів.

Для вирішення поставленої задачі по встановленню залежності питомої електропровідності ґрунту від вмісту в ньому поживних речовин, запропоновано лабораторна установка, яка приведена на рис. 1. Установка дає можливість вимірювати питому електропровідність ґрунту без приготування водного екстракту. Вона містить вимірювальну комірку (розміри указані на рис. 1) та вимірювальний прилад.

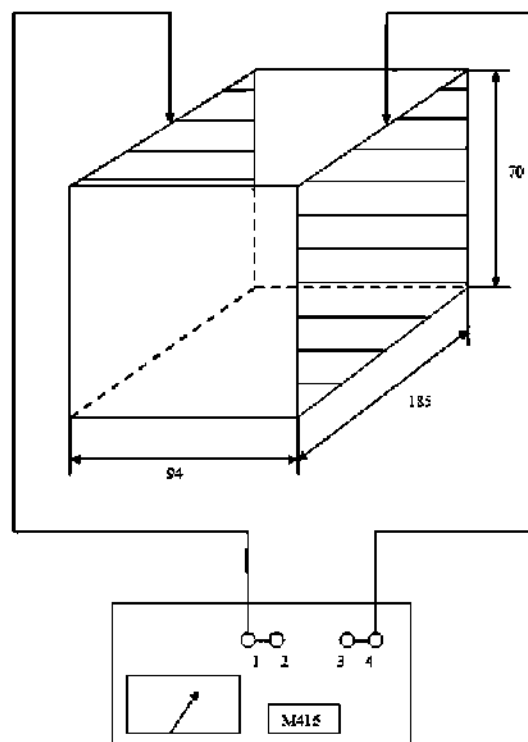


Рис. 1. Схема вимірювання питомого опору зразків ґрунту в лабораторних умовах.

Сплановано та поставлено експеримент по вивченню залежності питомої електропровідності водних розчинів та ґрунтів.

Для визначення залежності питомої електропровідності від вмісту поживних речовин у ґрунті взято зразки з поля № 2 землекористувача НАПІ, Липоврізької сільської ради, Ніжинського району, Чернігівської області одночасно при виконанні робіт по паспортизації сільськогосподарських угідь, які проводилися Чернігівським обласним державним проектно-технологічним центром охорони родючості ґрунтів і якості продукції “Облдержродючість” в 2008 році [4].

За результатами обстеження поля №2 центром “Облдержродючість”:

1. Назва ґрунтів – лучно-чорноземні піщанисто-легкосуглинкові;
2. Агрофізичні показники:
 - 2.1. Щільність ґрунту – 2,55 г/см³
 - 2.2. Максимально можливий запас продуктивної вологи (ММЗПВ) в 0...100 сантиметровому прошарку ґрунту – 198мм.
3. Фізико - хімічні та агрохімічні показники:
 - 3.1. кислотність:
 - 3.1.1. гідролітична – 0,75 мг-екв/100г ґрунту;
 - 3.1.2. обмінна, рН сол. – 7.7 (нейтральні ґрунти);
 - 3.1.3. сума ввібраних основ – 27,0 мг-екв/100г ґрунту;
 - 3.2. вміст в орному шарі ґрунту:
 - 3.2.1. гумусу – 3,58 (Тюріна);
 - 3.2.2. азоту, що легко гідролізується, N – 122 мг/кг (Корнфільда);
 - 3.2.3. рухомого фосфору – 27 мг/кг (Мачигіна);
 - 3.2.4. обмінного калію – 153 мг/кг (Мачигіна).

Сплановано двуфакторний експеримент залежності питомої електропровідності ґрунту від концентрації в ньому азоту та обмінного калію, при значеннях вологоємності $W = 60\%$, 70% та 80% .

За результатами статистичної обробки експериментальних даних побудовано графік залежності питомої електропровідності ґрунту, від концентрації в ньому азоту та обмінного калію при вологоємності $W = 60\%$, 70% та 80% , який приведено на рис. 2.

Також отримано математичну модель цієї залежності, яка має вигляд:

$$\chi(60\%) = 9.513 + 0.050C(N) + 0.010C(K_2O), \text{ мСм/м}; \quad (1)$$

$$\chi(70\%) = 15.985 + 0.0484C(N) + 0.012C(K_2O), \text{ мСм/м}; \quad (2)$$

$$\chi(80\%) = 24.761 + 0.034C(N) + 0.012C(K_2O), \text{ мСм/м}; \quad (3)$$

де $C(N), C(K_2O)$ – мг/кг;

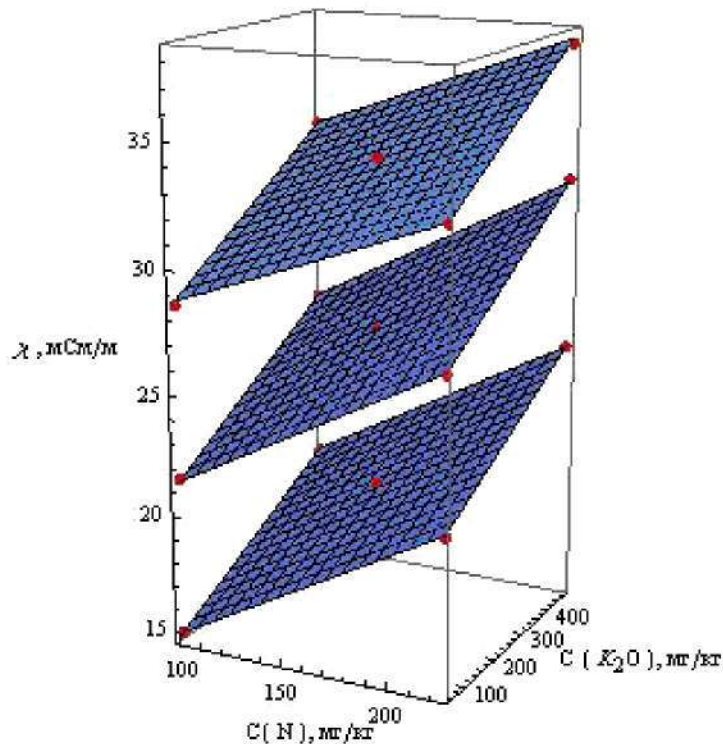


Рис. 2. Графік залежності питомої електропровідності ґрунту від забезпеченості азотними, калійними поживними речовинами та від вмісту у ньому води.

Висновки

1. Результати експериментальних досліджень показують, що питома електропровідність ґрунту в значній мірі залежать від вмісту азотних та калійних поживних речовин і змінюється при вологоємності $W = 60\%$, 70% та 80% в межах від 13,5 до 36,5 мСм/м.

2. Враховуючи той факт, що вміст у ґрунті калійних поживних речовин на протязі п'яти років майже не змінюється, то результати проведеного експерименту вказують на можливість вимірювання вмісту азотних речовин та на можливість диференційного їх внесення.

3. Кондуктометричний спосіб дозволяє здійснювати вимірювання вмісту азотних поживних речовин в польових умовах під час виконання технологічних операцій.

Література

1. Опис до патенту на корисну модель № 22211, И, МПК (2006), G 01№33/24. Спосіб визначення питомої електропровідності ґрунту / Лукач В.С., Ловейкін В.С., Ярошенко В.Ф., Кушніренко Р.А. – Опубл. 25.04.2007. Бюл. №5. – 6 с.

2. Опис до патенту на корисну модель № 22214, И, МПК (2006), G 01№33/24. Спосіб визначення питомої електропровідності ґрунту / Лукач В.С., Ловейкін В.С., Ярошенко В.Ф., Кушніренко Р.А. – Опубл. 25.04.2007. Бюл. №5. – 6 с.

3. Ткаченко В.М., Кушніренко Р.А. Вивчення стану форм цитрату заліза в розчинах для гідропоніки // Науковий вісник Національного аграрного університету / Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К., 2007. – Вип. 115. – с. 13-16.

4. Ткаченко В.М., Кушніренко Р.А. Експрес методи спрощеного агрохімічного аналізу ґрунтів // Агротехнічний науково-методичний збірник / Редкол: В.С. Лукач (відп. ред.) та ін. – Ніжин: НАТІ НАУ, 2005. – с. 83-86.

5. Опис до патенту на винахід № 83998, И, МПК (2006), A01C 21/00, C05C 9/00, A01B 21/02, A01C 17/00, A01B 35/00, A01B 49/00, A01B 77/00, A01B 79/00. Спосіб визначення дози внесення мінеральних добрив і культиватор-рослинопідживлювач для його здійснення / Лукач В.С., Ловейкін В.С., Городній М. М., Ярошенко В.Ф., Кушніренко Р.А. – Опубл. 10.09.2008. Бюл. №17. – 8 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Ловейкин В.С., Кушниренко Р.А., Катюха А.А.

Аннотация

Показана методика измерения содержания питательных веществ в почве и установлена зависимость удельной электропроводности почвы от содержания азотных, калийных веществ и ее влажности.

DEFINITION CONTENT NUTRIENTS IN THE SOIL BY CONDUCTOMETRIC METHOD

V. Loveykin, R. Kushnirenko, A. Katyukha

Summary

The method of measuring the content of nutrients in the soil and the dependence of conductivity of the soil content of nitrogen, potassium and substances moisture capacity.