

UDK 631.547:631.81

V. I. Filon, Dr. Sci. (Agric.), Professor

S. S. Shevchenko,

S. O. Prudnikova, graduate student

Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchayev

DIAGNOSIS OF POWER PLANTS - FROM DEVELOPMENT AND IMPROVEMENTS TO PROFIT

Abstract. *The advantages and disadvantages of existing methods of diagnosis of mineral nutrition of plants. In particular, we show that for leaf diagnosis need at least 15-20 days. Correcting power plants by foliar feedings in this case, is meaningless.*

Conduct soil analysis to standardize methods for, certified in Soviet times, equipment is also quite bulky and can not be done in a production environment.

An specifications, benefits and examples of portable agrochemical laboratories: soil laboratory and functional diagnosis of mineral nutrition of plants "АГРОВЕКТОР PF-014". Made emphasis on the feasibility of joint use of an interactive website Cardfield.com.ua.

Keywords: *diagnostics; power plants; interactive website.*

УДК 631.547:631.81

В. И. Филон, д-р с.-х. наук, профессор

С. С. Шевченко,

С. А. Прудникова, аспирант

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

ДИАГНОСТИКА ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ – ОТ РАЗРАБОТКИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДО ПОЛУЧЕНИЯ ПРИБЫЛИ

Приведены технические характеристики и примеры использования портативных агрохимических лабораторий: почвенной и лаборатории функциональной диагностики минерального питания растений «АГРОВЕКТОР ПФ-014». Сделан упор о целесообразности их совместного использования с интерактивным сайтом Cardfield.com.ua.

Ключевые слова: *диагностика; питания растений; интерактивный сайт.*

УДК 631.547:631.81

В. І. Філон, д-р с.-г. наук, професор

С. С. Шевченко,

С. О. Пруднікова, аспірант

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ДІАГНОСТИКА ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН – ВІД РОЗРОБКИ І ВДОСКОНАЛЕННЯ ДО ОТРИМАННЯ ПРИБУТКУ

Наведено технічні характеристики і приклади використання портативних агрохімічних лабораторій: ґрунтової і лабораторії функціональної діагностики мінерального живлення рослин «АГРОВЕКТОР ПФ -014». Зроблено наголос про доцільність їх спільного використання з інтерактивним сайтом Cardfield.com.ua.

***Ключові слова:** діагностика, живлення рослин, інтерактивний сайт.*

Дольова участь добрив у формуванні врожаю зернових культур становить 62 % (Носов, 2011). Приблизно 8–12 % припадає на насіння й обробіток ґрунту, 15 % – на засоби захисту рослин, решта на всі інші фактори (Городній, 2008). Разом з тим 14 % усіх витрат у рослинництві пов'язано саме з використанням добрив. Цікаво й те, що майже всі технології точного землеробства обертаються навколо двох потужних факторів: деталізованої оцінки родючості ґрунтів, діагностики й управління живленням рослин. Саме тут досягається значна економія енергоресурсів. Перераховані раніше такі складові формування врожаю, як насіння, засоби захисту рослин і обробіток ґрунту, залишаються незмінними на всьому полі. Уточнення доз добрив відбувається майже на кожному метрі проходження туковисіваючого агрегату. Саме тому завчасна діагностика і кваліфіковане втручання у процеси живлення рослин здатні забезпечити прибутковість господарств.

Сьогодні над удосконаленням діагностики живлення рослин працює низка провідних навчальних і наукових закладів, одним із яких є Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва. При кафедрі агрохімії останнього створено лабораторію, до складу якої входять агрохіміки ґрунтознавці, фітопатологи, землевпорядники та інші фахівці.

Станом на 1 січня 2014 р. ми контролюємо 14 елементів живлення, проводимо ґрунтову діагностику від аналізу до розробки рекомендацій з внесення добрив на інтерактивному сайті cardfield.com.ua, постійно вдосконалюємо методики, обладнання та інформуємо користувачів. За часів систематичного застосування добрив розроблено чимало методів діагностики живлення рослин: ґрунтова, рослинна, комплексна та ін.

Відповідно до ґрунтової діагностики, на ділянках з низьким умістом NPK

дозу добрив збільшують, на ділянках з високим умістом, навпаки, зменшують. На жаль, за умов внесення добрив контурів вказаних ділянок на полі не спостерігається. Для виходу з такого становища розраховують і вносять усереднену дозу. Це призводить до перевнесення добрив на ділянках з високим умістом поживних елементів і недовнесення на таких з низьким умістом НРК. Другий недолік ґрунтової діагностики полягає в тому, що рухомі форми поживних елементів вилучають із ґрунту сильними кислотами. При цьому вважається, що коренева система рослин володіє такою ж здатністю до розчинення хімічних сполук, як і мінеральні кислоти. Звичайно, що це лише припущення. Академік Д. М. Прянишников стверджував, що рослина більш точно, ніж будь який аналіз вкаже нам на забезпеченість її елементами живлення. Саме цю мету має рослинна діагностика, у межах якої розрізняють візуальну, тканинну, листову, морфо-біометричну, дистанційну (N-тестери) і функціональну діагностики (Нарушення питання..., 1976; Магницький, 1964; Церлинг, 1978; Церлинг, 1990; Ермохин, 1995; Функціональна...). Більш ґрунтовно є листову діагностику. Проте здійснення її передбачає значних витрат часу і коштів. Так, на висушування і спалювання рослинних зразків потрібно 3 – 5 діб, стільки ж на відгонку азоту. Визначення фосфору і калію теж займає близько 5 діб. Загалом на проведення аналізу і складання рекомендацій витрачається 15–20 діб. Корегування живлення рослин шляхом позакорневих підживлень у такому випадку втрачає сенс.

У 2008 р. кафедра агрохімії ХНАУ ім. В. В. Докучаєва через інтернет послуги придбала лабораторію з функціональної діагностики живлення рослин «АГРОВЕКТОР ПФ-014». Це сприяло науково-обґрунтованому внесенню добрив й отриманню прибутку. Ініціативу підхопило ряд господарств, навчальних закладів, науково-дослідних інститутів. Історично склалося так, що на сьогодні співробітники кафедри активно розвивають та вдосконалюють функціональну діагностику. В основу останньої покладено праці британського вченого Роберта Хіла, а саме: визначення фотосинтетичної активності хлоропластів. Він стверджує, що процес фотосинтезу в умовах освітлення суспензії хлоропластів протікає так само, як і у живих клітинах. Це дозволяє спостерігати реакцію хлоропластів на ін'єкцію того чи іншого елемента. При цьому посилення фотосинтетичної активності хлоропластів свідчить про нестачу поживного елемента, послаблення – про його надлишок. Активність хлоропластів оцінюється за виділенням кисню, який знебарвлює 2,6 – дихлорфеноліндофенол. Вимірювання інтенсивності світлопропускання суспензії до і після ін'єкції поживного елемента проводять на портативному фотометрі «Агровектор». Перевагами вказаної методики є робота із живими рослинами, проведення аналізу в короткі терміни, максимальне наближення до безпосереднього виробника, врахування особливостей кожного поля. Разом з тим виникає питання про те: чи може агроном обмежитися тільки функціональною діагностикою? Однозначної відповіді не існує. Наприклад,

нестача рухомого фосфору, що виявлена функціональною діагностикою, може бути зумовлена недостатнім умістом його у ґрунті, низькими температурами повітря, лужною реакцією ґрунту, антагонізмом іонів і т. ін. У таких випадках потрібно залучати ґрунтову діагностику. З іншого боку, тільки за допомогою функціональної діагностики було встановлено гальмування фосфором надходження в зернові культури цинку. Саме останній обмежував рівень урожайності зернових на удобрених чорноземах Харківської області.

До нас часто звертаються із питанням: у чому полягає вдосконалення функціональної і ґрунтової діагностики.

По-перше, ми здійснюємо науковий супровід у методичному і практичному відношенні. Питання вдосконалення методичних аспектів постійно відпрацьовується в умовах піщаної й ґрунтової культури. На рис. 1 і 2 показано зовнішній вигляд рослини за нестачі того чи іншого елемента. Зіставлення реального стану рослин, їх хімічного складу і результатів функціональної діагностики дозволяє вносити корективи в методику проведення аналізу.

У польових умовах дослідження з діагностики живлення рослин проводяться на штучно створених агрохімічних фонах.



Рис. 1. Стан рослин ячменю на різних фонах

Більшість отриманих нами експериментальних даних одразу стає доступною користувачам.

Роботи із ґрунтової діагностики проводяться у напрямку вдосконалення агрохімічного обладнання. Так, фотоколориметр ФЕК 56М 1978 р. випуску важить 10,5 кг, похибка вимірювання становить 1,5 %; КФК - 3-01 2007 р. випуску коштує 24800 грн., і має похибку 0,5 %. Із похибкою все гаразд, а ось із

ціною і функціональними можливостями приладу далеко ні. Скажіть: чи є на сьогодні потреба в такому величезному гальванометрі? – Ні. Те саме стосується лампи розжарювання і вузла юстирування. Світлодіоди, що використовуються в сучасних фотометрах, мають розмір близько 5 мм, майже не витрачають електроенергію і мають вузький спектр випромінювання. При цьому відпадає потреба у світлофільтрах. А чи існує потреба у кюветах? Звичайно, ні. Питання вирішується шляхом збільшення або зменшення інтенсивності світлового потоку. І нарешті повністю відпадає потреба у блоці стабілізації напруги (8 кг). Таким чином, від старих приладів фактично нічого не залишається.



Дефіцит азоту. Варіант РК

Функціональна діагностика виявляла дефіцит елементів живлення на 3-5 діб раніше ніж візуальна



Дефіцит фосфору. Варіант НК

Рис. 2. Зовнішні ознаки дефіциту азоту і фосфору

Сучасний фотометр (Агровектор) має низьку похибку вимірювання, блок пам'яті, GPS модуль, можливість роботи із файлами та інтерактивним сайтом Cardfield.com.ua. Одночасно з удосконаленням інструментальної бази йде відпрацювання методики проведення агрохімічних аналізів. Для прикладу наведемо методику визначення рухомої сірки. Згідно з ДСТУ у аналізі бере участь сім хімічних реактивів, а сам аналіз складається щонайменше із 12 процедур. Це нібито гарантує отримання результатів аналізу із точністю 0,5 мг/кг ґрунту. Ми довели, що це далеко не так. І взагалі чи потрібна така точність агроному? Згідно з прийнятими градаціями забезпеченості ґрунтів рухомою сіркою, 2–6 мг/кг відповідає низькій забезпеченості, 6–12 мг/кг – середній.

Для агронома важливим є правильне визначення рівня забезпеченості

грунтів рухомою сіркою. Для цього достатньо працювати з точністю 1 мг/кг ґрунту S-SO₄. У зв'язку із цим було проведено вдосконалення методики, яке ніякою мірою не зачіпає точність виконання аналізу. Інтегральним показником будь-яких заходів є врожайність сільськогосподарських культур.

1. Перелік хімічних аналізів, що виконуються за допомогою ґрунтової лабораторії «Агровектор»

Показник	Аналітичний метод	Кількість визначень
pH _{H2O}	Тест-смужки	100
pH _{KCl}	Іонометрія (pH метр)	100
Гумус, %	Метод Тюріна	50
Амонійний азот, мг/100г	Із реактивом Несслера	100
Нітратний азот, мг/100г	Метод Грісса	100
Фосфор, мг/100г	Метод Чірікова	100
Калій, мг/100г	Турбідиметрія	50
Сірка, мг/100г	Турбідиметрія	100
Кальцій, мг/100г	Із Трилоном Б	100
Магній, мг/100г	Фотометрія	100
Залізо, мг/100г	Фотометрія	100

Корегування мінерального живлення сільськогосподарських культур за даними функціональної діагностики (рис. 3) навіть у несприятливих кліматичних умовах дозволяло сформувати потужну фотосинтетичну поверхню посівів і отримати такий урожай: озимої пшениці – 53,4 ц/га; ячменю – 28,7 ц/га; нуту – 9,0 ц/га.



Рис. 3. Результати функціональної діагностики живлення рослин

Отже, завчасна діагностика мінерального живлення рослин із застосуванням сучасного обладнання – шлях до успіху та отримання прибутку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ /REFERENCES

Носов В. В. Отдача от применения минеральных удобрений под озимую пшеницу в современных условиях / V Международная конференция «Зерно России», 22 ноября 2011 г., г. Краснодар [Электронный ресурс]. – режим доступа www.ipni.net.

Nosov V. V., 2011, “Return on the use of mineral fertilizers for winter wheat in modern conditions”, V International Conference “Grain of Russia”, November 22, 2011, Krasnodar [Electronic resource], Access mode www.ipni.net.

Городній М. М. Агрехімія: підручник / М. М. Городній. – 4-те вид., переробл. та доп. – К.: Арістей, 2008. – 936 с.

Gorodnii M. M., 2008, “Agrochemicals: textbook”, 4th ed., be refurbished and add, K., Aristey, 936 p.

Нарушения питания культурных растений в цветных изображениях/ под общ. ред. проф., доктора агрономических наук Вернера Бергмана. – Йена, 1976. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.landart.ru/03-uhod/c-bergman/03c000.htm>.

“Eating disorders in crop color images”, 1976, under total. ed. prof., doctor of Agronomic Sciences Werner Bergman, Jena, [Electronic resource], Access mode <http://www.landart.ru/03-uhod/c-bergman/03c000.htm>.

Магницкий К. П. Контроль питания полевых и овощных культур / К. П. Магницкий. – М.: 1964. – 268 с.

Magnitsky K. P., 1964, “Power control field and vegetable crops”, M., 268 p.

Церлинг В. В. Агрехимические основы диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур / В. В. Церлинг. – М.: Наука, 1978. – 216 с.

Tserling V. V., 1978, “Agrochemical bases of diagnosis of mineral nutrition of crops”, M., Nauka, 216 p.

Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур : справочник / В. В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.

Tserling V. V., 1990, “Diagnosis of food crops: a handbook”, M., Agropromizdat, 235 p.

Ермохин Ю. И. Почвенно-растительная оперативная диагностика «ПРОД-ОмСХИ» минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур : монография / Ю. И. Ермохин. – Омск : ОмГАУ, 1995. – 208 с.

Ermokhin Yu. I., 1995, “Soil-vegetation -line diagnostics «PROD-OmSKHI» mineral nutrition, effectiveness of fertilizer, quantity and quality of the crop: monograph”, Omsk, OmGAU, 208 p.

Функціональна експрес-діагностика рослин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: agrovektor.com.ua.

“Functional rapid diagnosis of plant”, [Electronic resource], Access mode agrovektor.com.ua.