

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

M. A. Bobro, Dr. Sci. (Agric.), Academician of NAAS of Ukraine

I. M. Chernushenko,

V. D. Surmenko,

S. O. Prudnikova

Kharkiv national agrarian university named after V. V. Dokuchayev

FINDING THE POWER OF WINTER WHEAT AT DIFFERENT AGROCHEMICAL BACKGROUNDS

Abstract. *It is shown that high yields of crops to ensure appropriate product quality and environmental protection possible only if the rational use of agrochemicals and especially fertilizers. In this context, advance and objective diagnosis of mineral nutrition of plants is the key factor in solving this problem.*

The results of functional diagnosis of winter wheat at different on the content of mineral nitrogen agrochemical backgrounds. It is shown that with the rapid resumption of vegetative plants lack nitrogen even at average levels in trunti. Last is the theoretical basis for the application of "starting" dose of nitrogen. Determined not wealth micronutrient elements involved in photosynthesis (Cu, Mn, Fe,). Installs the discrepancy between the total content of calcium and magnesium in these soils and the security of their plants. To emphasize the fact that the results of functional diagnostics of plant nutrition are confirmed by chemical analysis of the soil.

It is shown that high yields of crops to ensure appropriate product quality and environmental protection possible only if the rational use of agrochemicals and especially fertilizers.

Established that functional diagnostics is a kind of modification of "spraying" or "injection". The latter reflects the reaction of plants in general, functional - just the process of photosynthesis. At the same time functional diagnostics less costly performed on modern equipment and application software.

It is proved that equally important aspect is the speed functional testing, maximal approach to the direct producer, accounting features of each field and crops that are grown on it.

Keywords: *soil, wheat, nitrogen, microelements, plants.*

УДК 631.547

В. И. Филон, д-р с.-х. наук**М. А. Бобро, д-р с.-х. наук, акад. НААН Украины****И. М. Чернушенко,****В. Д. Сурменко,****С. А. Прудникова***Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева***ДИАГНОСТИКА ПИТАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАЗНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ ФОНАХ**

Приведены результаты функциональной диагностики посевов озимой пшеницы на разных по содержанию минерального азота агрохимических фонах. Показано, что при быстром возобновлении вегетации растения испытывают недостаток азота даже при среднем его содержании в почвах. Последнее является теоретическим основанием для применения «стартовых» доз азота. Определено не достаток микроэлементов, участвующих в фотосинтезе (Сu, Мп, Fe.). Установлено несоответствие между общим содержанием кальция и магния в исследуемых почвах и обеспеченностью ими растений. Сделан упор на то, что результаты функциональной диагностики питания растений подтверждаются данными химического анализа почвы.

Ключевые слова: почва, озимая пшеница, азот, микроэлементы, растения.

УДК 631.547

В. І. Філон, д-р с.-г. наук**М. А. Бобро, д-р с.-г. наук, акад. НААН України****І. М. Чернушенко,****В. Д. Сурменко,****С. О. Пруднікова***Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва,
м. Харків, Україна, e-mail: Svetlana_prrudnikova91@mail.ru***ДИАГНОСТИКА ЖИВЛЕННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА РІЗНИХ АГРОХІМІЧНИХ ФОНАХ**

Наведено результати функціональної діагностики посівів озимой пшениці на різних за вмістом мінерального азоту агрохімічних фонах. Показано, що при швидкому відновленні вегетації рослини відчують нестачу азоту навіть при середньому його вмісті у ґрунті. Останнє є теоретичним підґрунтям для застосування «стартових» доз азоту.

Виявлено нестачу мікроелементів, що приймають участь у фотосинтезі (Cu, Mn, Fe). Встановлено невідповідність між загальним умістом кальцію і магнію у досліджуваних ґрунтах і забезпеченістю ними рослин. Зроблено наголос на те, що результати функціональної діагностики живлення рослин підтверджуються даними хімічного аналізу ґрунту

Ключові слова: ґрунт, озима пшениця, азот, мікроелементи, рослини.

Постановка проблеми. Отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур, забезпечення відповідної якості продукції та збереження довкілля можливе лише за умов раціонального використання агрохімікатів і у першу чергу мінеральних добрив. У цьому контексті завчасна і об'єктивна діагностика мінерального живлення рослин виступає ключовим моментом у вирішенні вказаної проблеми.

У попередніх публікаціях (Бергман В., 1976; Городній М.М., 2008; Ермохин Ю. И., 1995; Магницький К. П., 1964; Носов В.В., 2011; Церлинг В.В., 1978; 1990) і нами (Філон В.І., Шевченко С.С., Казаков В.О., Дуга Ю.А., Симугіна Т., Мірошніченко М.М., Панасенко Є.В., 2012; Філон В.І., Чернушенко І.М., Шевченко С.С., Філоненко Т.А., Пруднікова С.О., 2013) було розглянуто переваги і недоліки існуючих методів діагностики живлення рослин. Не зупиняючись на останніх, зазначимо, що серед сільгоспвиробників широкої популярності набуває функціональна діагностика. В основу останньої покладено праці британського вченого Роберта Хілла, а саме: визначення фотосинтетичної активності хлоропластів. Ним показано, що процес фотосинтезу при освітленні 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 по виділеному кисню, який знебарвлює 2,6 – дихлорфеноліндофенол. Вимірювання інтенсивності світлопропускання суспензії до і після ін'єкції поживного елемента проводять на фотометрі. Яким чином не ставилися б науковці до теоретичних основ функціональної діагностики, а переваги її перед раніше запропонованими методами очевидні. Безумовно, що фотосинтез віддзеркалює реальні процеси обміну речовин у живих рослинах і протиставити цьому щось більш вагоме неможливо. Як відомо акад. Д.М. Прянишников неодноразово наголошував на тому, що тільки рослина краще ніж будь-який прилад «скаже» нам про забезпеченість її елементами живлення. На наш погляд, функціональна діагностика є своєрідною модифікацією метода «обприскування» або «ін'єкцій». Остання віддзеркалює реакцію рослини у цілому, функціональна – тільки процесу фотосинтезу. Разом із тим функціональна діагностика менш витратна, здійснюється на сучасному обладнанні та з застосуванням комп'ютерних програм.

Нарешті не менш важливим моментом є оперативність такої діагностики, максимальне наближення її до безпосереднього виробника, врахування особливостей кожного поля і культур, що на ньому вирощуються.

Методика досліджень. Дослідження проведено в умовах багатофакторного

польового стаціонарного дослідження кафедри рослинництва Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Експериментальні ділянки розташовано на трьох агрохімічних фонах, які суттєво відрізняються один від одного як за основними показниками, так і за станом посівів озимої пшениці (рис. 1). Технологія вирощування пшениці загальноприйнята для умов Харківської області. Сорт – Елегія. Розмір ділянок третього порядку – 10 м².

Нітратний азот визначали методом Грісса (ДСТУ 4727:2007), амонійний із реактивом Несслера (ДСТУ 4729:2007), фосфор за Чириковим (ДСТУ 4115-2002), калій на полуменовому фотометрі, сірку турбідиметрично (ГОСТ 26426-85).



Рис.1. Стан посівів озимої пшениці на різних агрохімічних фонах

Результати досліджень. Агрохімічний аналіз ґрунту (табл.1) засвідчив, що на фоні-1 вміст мінерального азоту становив 21 мг/кг. За прийнятою градацією цей фон можна характеризувати як середньо забезпечений азотом (Бухало В. Я., 2009). Фон-2 за вмістом мінерального азоту (33 мг/кг) нами кваліфіковано як «високий». До речі, про це свідчить зовнішній вигляд посівів озимої пшениці. Фон-3 характеризується дуже високим умістом мінерального азоту. Листя озимої пшениці на цьому фоні темно-зеленого кольору. Слід зазначити, що співвідношення нітратного азоту до амонійного на всіх досліджуваних фонах було близьким до одиниці. Процеси нітрифікації у ґрунті на цей час ще були пригнічені внаслідок низьких температур. Вказані фоні дещо різнилися за вмістом інших поживних елементів. Якщо за вмістом рухомого фосфору всі фоні відносилися до середньо забезпечених, то за вмістом калію фон-1 характеризувався підвищеним його вмістом. Калійні добрива в досліді не вносили тривалий час. Проте фон-1 знаходиться все-таки ближче до дороги (відстань витримано згідно з методикою проведення польових досліджень), яку взимку посипають калійними солями. Наведені дані свідчать, що ґрунти дослідної ділянки досить добре забезпечені сіркою. Слід зазначити, що ні суперфосфат, ні сульфатні форми калійних добрив у досліді не використовуються. Не виключаємо

той факт, що сірка надходить на поля за рахунок вихлопів автотранспорту і стирання резини. Прямого впливу дороги на вміст сірки у ґрунтах не виявлено. Так, уміст сірки на фоні-1 становив 9,9 мг/кг, на фоні -3 – 16,6 мг/кг.

На вказаних фонах нами визначено також рН і електрофізичні показники ґрунту. За реакцією ґрунтового розчину досліджувані фоні майже не відрізнялися. Значення рН коливалося в межах 5,7 – 6,0 найвища кондуктивність ґрунту і вміст солей виявлено на фоні-1. Нагадаємо, що на вказаному фоні зафіксовано також найбільш високий уміст фосфору і калію. Вірогідно це і привело до зростання умісту солей і кондуктивності ґрунту. Мінеральні сполуки азоту складають незначну частку від умісту солей, а тому не можуть суттєво вплинути на вказані показники.

1. Уміст поживних елементів у ґрунті на різних агрохімічних фонах, мг/кг

Агрохімічні фоні за вмістом мінерального азоту, мг/кг	NH ₄	NO ₃	NH ₄ +NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Середній (фон-1)	10	11	21	120	145	9,9
Високий (фон-2)	11	22	33	127	123	15,5
Дуже високий (фон-3)	22	22	44	114	118	16,6

2. Електрофізичні показники ґрунту на різних агрохімічних фонах

Агрохімічні фоні за вмістом мінерального азоту, мг/кг	Повторність	pH	COND, μS/см	TDS, ppm	SALT, ppm
Середній (фон-1)	1	5,8	135	90	67
	2	6,0	130	86	63
	3	5,7	139	74	57
Високий (фон-2)	1	5,8	108	72	58
	2	5,9	109	72	54
	3	5,9	108	82	54
Дуже високий (фон-3)	1	6,2	119	78	54
	2	5,7	108	72	54
	3	5,9	108	72	56

На рис. 2, 3, 4 представлено результати функціональної діагностики живлення рослин. Вони свідчать, що на фоні із середнім умістом мінерального азоту рослини відчували його нестачу. На вказаному фоні рослинам явно не вистачало елементів, що беруть участь у фотосинтезі (Cu, Fe, Zn), а також мікроелементів, що приймають безпосередню участь у білковому обміні рослин. Наведені у статті та попередні наші дані вказують на подвійний зв'язок між забезпеченістю рослин азотом, з одного боку, забезпеченістю молібденом і кобальтом, з іншого, нестача останніх, як правило, гальмує азотний обмін у рослинах. Разом із тим посилене надходження нітратного азоту призводить до дефіциту молібдену. Щодо нестачі йоду, то вона скоріше пов'язана з особливостями геохімічної провінції, до складу якої входить Харківська область.

На фоні-2 з підвищеним умістом мінерального азоту спостерігається «збалансованість» мінерального живлення рослин. Класичні дослідження свідчать про те, що поживні елементи краще всього надходять у рослину при підвищеному

їх умісті у ґрунтах (Ягодин Б.А., 1989). Дефіцит кальцію, магнію і міді на вказаному фоні вірогідно пов'язаний із реакцією ґрунтового розчину.

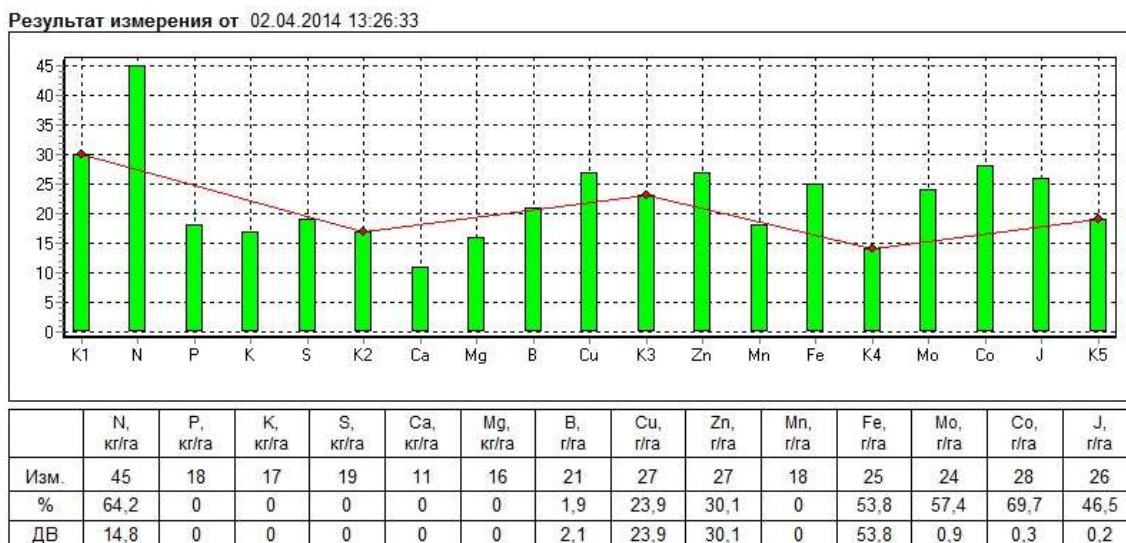


Рис. 2. Результати функціональної діагностики посівів озимої пшениці на фоні з середнім умістом мінерального азоту: по осі ординат – фотосинтетична активність хлоропластів; по осі абсцис – макро- і мікроелементи, забезпеченість якими визначається. Червона лінія вказує на рівень активності хлоропластів на контролі. Вище червоної лінії – існує потреба у внесенні поживного елемента, нижче – ні.

Нестача вказаних елементів проявляється і на фоні з дуже високим умістом мінерального азоту. Зазначимо, що візуальні ознаки нестачі кальцію і магнію на чорноземних ґрунтах (з високим умістом цих елементів) не є рідкістю. Уся справа в тому, у яких формах знаходяться ці елементи у ґрунті. На фоні з дуже високим умістом мінерального азоту знову-таки проявляється дефіцит у мікроелементах, що беруть участь у процесах фотосинтезу. (Cu, Mn, Fe), щодо основних елементів живлення (NPK), то потреби в них на фоні-3 не виявлено. Це відповідає результатам хімічного аналізу ґрунту.

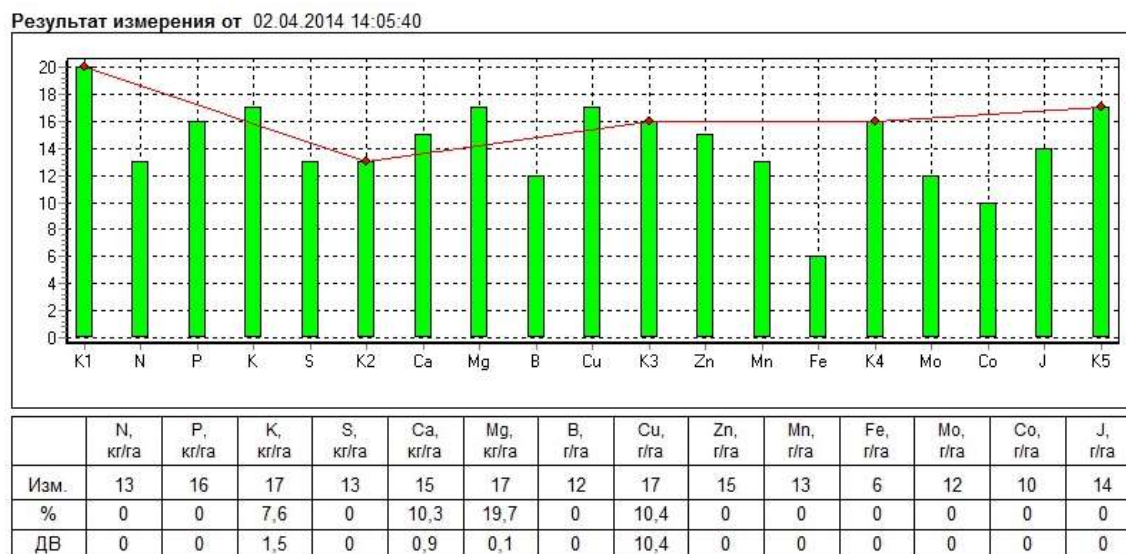


Рис. 3. Результати функціональної діагностики посівів озимої пшениці на варіанті з високим умістом мінерального азоту

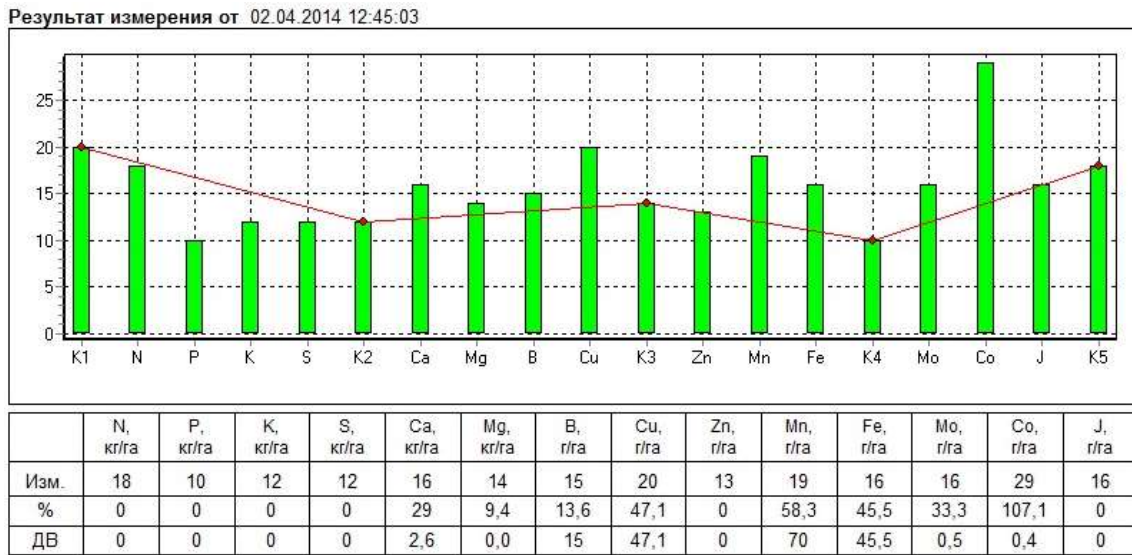


Рис.4 *Результати функціональної діагностики посівів озимої пшениці на варіанті з дуже високим умістом мінерального азоту*

Висновки. 1. Функціональна діагностика посівів озимої пшениці на різних за вмістом мінерального азоту агрохімічних фонах свідчать про те, що за швидкого відновлення вегетації посіви озимої пшениці відчувають нестачу азоту навіть при середньому його вмісті у ґрунті. Останнє є теоретичним підґрунтям для застосування «стартових» доз азоту. **2.** В умовах чорноземів типових виявлено нестачу мікроелементів, що беруть участь у фотосинтезі (Cu, Mn, Fe, Zn). Установлено також невідповідність між загальним умістом кальцію і магнію в досліджуваних ґрунтах і забезпеченістю ними рослин. **3.** Результати функціональної діагностики живлення рослин повністю відповідають даним хімічного аналізу ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Бергман В. Нарушения питания культурных растений в цветных изображениях / В.Бергман. — Йена, 1976 [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.landart.ru/03-uhod/c-bergman/03c000.htm>.

Bergman V. «Malnutrition crop color images», Jena.

Бухало В. Я. Програмування врожаїв сільськогосподарських культур / В. Я. Бухало, В. С. Залізівський, В. О. Казаков, С. О. Садовий. — Х.,-2009. — С. 98.

Buhalo V.Y. «Programming crop yields», Kharkiv, pp. 98.

Городній М.М. Агрохімія: підручник/ — [4-те вид., переробл. та доп.] /М.М. Городній — К.: Арістей, 2008. — С.936.

Gorodniy M.M. «Agrochemicals: Tutorial», Kyiev, pp. 936.

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. — С. 208.

Ermohin U.I. «Soil-vegetation-line diagnostics "PROD-OmSKHI" mineral nutrition, fertilizer efficiency, value and quality of agricultural crops: Monograph», Omsk, pp. 208.

Магницкий К. П. Контроль питания полевых и овощных культур / К.П. Магницкий. — М., 1964. — С. 268.

Magnitskiy K.P. «Power Control field and vegetable crops», Mokolow, pp. 268.

Носов В.В. Отдача от применения минеральных удобрений под озимую пшеницу в современных условиях / В.В. Носов // V Международная конференция «Зерно России», 22

ноября 2011 г., г. Краснодар [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.ipni.net.

Nosov V.V. «The return on fertilizer application for winter wheat in the present conditions», Krasnodar.

Філон В. І. Проблема дефіциту сірки при вирощуванні зернових культур на чорноземах Харківщини / Філон В.І., Чернушенко І.М., Шевченко С.С., Філоненко Т.А., Пруднікова С.О. [Електронний ресурс]. — Режим доступа: <http://agrovector.com.ua/archives/78>, 2013.

Filon V.I., Chernyshenko I.M., Shevchenko S.S., etc. «The problem of sulfur deficiency in growing crops on chernozem Kharkiv region», Kharkiv, 2013.

Філон В. І. Експрес-діагностика мінерального живлення рослин за допомогою фотометра «Агровектор ПФ-014» / Філон В.І., Шевченко С.С., Казаков В.О., Дуга Ю.А., Симугіна Т., Мірошниченко М.М., Панасенко Є.В. — Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва № 4, 2012 р. — С.133.

Filon V. I., Shevchenko S. S., Kazakov V. O., etc. « Rapid diagnosis of mineral nutrition of plants using a photometer "Ahrovektor PF-014», Kharkiv, 2012.

Функціональна експрес-діагностика рослин [Електронний ресурс] — Режим доступу: agrovector.com.ua.

Functional rapid diagnosis of plant [Electronic resource] - Access: agrovector.com.ua.

Церлинг В. В. Агрохимические основы диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур / В. В. Церлинг. — М.: «Наука», 1978. — С. 216.

Cerling V.V. «Agrochemical fundamentals of diagnosis of mineral nutrition of crops», Mokow, pp. 216.

Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур : справочник / В. В. Церлинг. — М.: «Агропромиздат», 1990. — С. 235.

Cerling V.V. « Diagnosis of food crops: a guide», Mokow, 235 p.

Ягодин Б.А. Агрохімія / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др.. — М.: «Агропромиздат», 1989. — С. 398

Yagdin B.A., 1989, "Agrochemistry", Mokow, 398 pp.

Рекомендовано до друку: директор інституту післядипломної освіти ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, д-р с.-г. наук А. О. Рожков