

УДК 631.8(07)

В. І. Філон, С. С. Шевченко, Т. А. Філоненко

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

МЕТОДИКА І РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ НА ФОТОМЕТРИ «АГРОВЕКТОР»

Наведено результати визначення вмісту нітратів у чорноземі типовому різними методами. Показано, що точність проведення такого аналізу за допомогою ґрунтової лабораторії «Агровектор» достатня для прийняття оперативних рішень щодо підживлення рослин і розрахунку доз добрив на запланований урожай.

Ключові слова: методика визначення, нітрати, «Агровектор».

Використання досить коштовних мінеральних добрив обумовлює зацікавленість господарств у проведенні агрохімічного обстеження ґрунтів і визначенні економічно і агрономічно обґрунтованих доз добрив під запланований урожай. Недостатнє фінансування державної агрохімслужби не дозволяє їй у повному обсязі здійснювати такі послуги і тому значну частину їх взяли на себе приватні підрозділи. Останні, на наш погляд, розвиваються за двома напрямками. Перший – це використання потужних стаціонарних агрохімічних лабораторій, розрахованих на виконання широкого спектра виробничих і наукових завдань. Другий – розробка, удосконалення і постачання господарствам портативних лабораторій, головним призначенням яких є діагностика й управління живленням рослин.

Прикладом першого напрямку агрохімічного обслуговування господарств є діяльність компаній «Нутритех Україна» і «Агрофілд», що користуються послугами англійської агрохімічної лабораторії «Yara Analytical Service». Остання працює на аграрному ринку понад 40 років, обслуговує 50 країн світу і має всесвітній доступ до результатів аналізу «MEGALAB». Серед вітчизняних агрохімічних лабораторій відомими є «Агротест» (м. Київ), «Агроаналіз» (м. Каховка), «Деметра» (м. Умань) та ін. Нашу увагу привернув той напрям агрохімічного обслуговування господарств, що базується на використанні портативних ґрунтових лабораторій [1–7]. На українському ринку більшість таких лабораторій представлена розробками американської фірми LaMotte (AST, STN, SCL, MN, тест-комплекти, тест-смужки). Значним попитом користуються набори тестів (VISOCOLOR) німецької компанії Macherey-Magel. Проте в останні роки найбільшу популярність набувають лабораторії LASA AGRO (Німеччина) і «Агровектор» (Україна). На перший погляд складається враження, що подібні лабораторії побудовані на напівкількісному визначенні умісту поживних елементів. Насправді, напівкількісні методи агрохімічного аналізу переважно використовуються в тест-комплектах (Екотест, AST, STN, RQflex, Visocolor та ін.). Портативність згаданих вище лабораторій обумовлена перш за все використанням нових технологій у фотометрії, іонметрії і кондуктометрії. Громіздкі джерела випромінювання, стабілізатори напруги, сурм'яно-цезієві фотоелементи, а разом з ними відповідне обладнання (КФК-2, ФЕК-60М, КФК-3) відходять у минуле. Із часом їх замінюють портативні фотометри, автоматичні дозатори, електронні терези, кювети одноразового використання тощо У зв'язку з цим було проведено незалежне тестування ґрунтової лабораторії «Агровектор».

Портативна ґрунтова лабораторія «Агровектор» розрахована на швидке, зручне й достовірне визначення агрохімічних параметрів, що зазначені в табл. 1. Оцінку якості проведення агрохімічного аналізу за допомогою фотометра «Агровектор» здійснювали шляхом порівняння результатів визначення вмісту нітратного азоту в

чорноземі типовому за стандартизованими методиками (із дисульфофеноловою кислотою, а також за допомогою іонселективних електродів) і за методикою виробника лабораторії. Розглянемо суть такої методики.

Хід аналізу: для визначення вмісту нітратів готують витяжку із ґрунту. Для цього 10 г розтертого і просіяного крізь сито 1 мм ґрунту переносять у конічну колбу. Циліндром приливають у колбу 50 мл 0,05 % розчину K_2SO_4 і збовтують протягом 3 хвилин. Отриману суспензію фільтрують. Перші каламутні порції фільтрату знову відфільтровують крізь той самий фільтр. Для аналізу використовують тільки прозорий розчин. Відбирають піпеткою 10 мл фільтрату і поміщають його у пробірку на 50 мл. Додають до фільтрату шпателем 0,3 г комбінованого реагенту VS 55 для отримання забарвлення, збовтують, дають відстоятися і через 10 хв вимірюють уміст нітратів з довжиною хвилі 520 нм.

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

Показник	Комплектація		Аналітичний метод	Кількість визначень
	базова	на замовлення		
pH _{н2о}	+		тест-смужки	100
pH _{кcl}	+	+	іонометрія (рН метр)	
гумус, %	+		метод Тюріна в модифікації ЦІНАО	50
амонійний азот, мг/100г	+		із реактивом Несслера	100
		+	іонометрія	
нітратний азот, мг/100 г	+		метод Грісса	100
		+	іонометрія	
фосфор, мг/100 г	+		метод Чірікова у модифікації ЦІНАО	100
	+		турбідиметрія	50
калій, мг/100 г		+	іонометрія	
сірка, мг/100 г	+		турбідиметрія	100
	+		із трилоном Б	100
		+	іонометрія	
магній, мг/100 г	+		фотометрія	100
		+	іонометрія	
залізо, мг/100 г	+		фотометрія	50

Одним із шести компонентів комбінованого реагенту є сухий реактив Грісса. Таким чином, запропонований хід виконання аналізу є однією з модифікацій стандартизованої методики визначення вмісту нітратів у водних витяжках методом Грісса. Для відновлення нітратів до нітритів із зупинкою окислювально-відновлюваної реакції на стадії NO_2 використано комбінований реактив, який одночасно містить забарвлюючі компоненти, що утворюють із нітритами азосполуку рожево-малинового кольору.

Апробацію методів визначення вмісту нітратів у чорноземі типовому проводили на різних агрофонах: удобрення, краплинне зрошення, характер сільськогосподарського використання ґрунтів. У ході виконання аналізу за стандартизованими методиками користувалися ДСТУ і відповідними методичними рекомендаціями [8-17]. Агрохімічний аналіз проводили у змішаних зразках ґрунту, що відбирали під час вологої і теплої погоди, тобто за умов, коли у ґрунті знаходиться достатня для визначень кількість нітратів. Отримані експериментальні дані навмисне не піддавали математичній обробці дисперсійним методом. Однією з переваг вказаного методу є можливість одночасного опрацювання всього

статистичного комплексу. Разом з тим усереднення даних у варіантах досліду «стирає» інформацію про просторову похибку визначення того чи іншого показника. Оскільки зразки ґрунту були просторово прив'язані (лабораторія «Агровектор» має GPS модуль), у табл. 2 ми виділили ділянки, на яких уміст нітратів за різними методами майже збігався. Результати проведених досліджень свідчать, що з апробованих методів визначення вмісту нітратів у ґрунті найбільш чутливим виявився дисульфофеноловий метод і запропонований виробником лабораторії модифікований метод Грісса. Оскільки вміст нітратів у ґрунті під перелогом був достатньо низьким (0,13–0,44 мг/100г), визначити його за допомогою іонселективних електродів нам не вдалося. Разом з тим дисульфофеноловий метод і метод Грісса забезпечили отримання близьких за абсолютними величинами результатів досліджень. За більш високого вмісту нітратів у ґрунті (>1 мг/100г) гарні результати і їх збіг із такими, що отримано за стандартизованими методиками, дають підстави сформулювати визначення нітратів за допомогою іонселективних електродів.

**2. Уміст нітратів у чорноземі типовому
під час визначення його різними методами, мг/100 г ґрунту**

Варіанти	Іонометричний експрес-метод			Із дисульфофеноловою кислотою			Метод Грісса («Агровектор»)		
	I*	II	III	I	II	III	I	II	III
характер с.-г. використання ґрунтів									
Рілля	0,97	1,23	0,94	-	-	-	-	-	-
Переліг	Сл.	Сл.	Сл.	0,44	0,42	0,22	0,50	0,41	0,13
Лісосмуга	0,97	0,97	1,23	0,97	0,89	1,33	1,60	1,60	1,30
удобрення									
Контроль	1,95	1,95	2,43	1,86	2,74	2,10	1,60	2,80	1,60
N ₁₂₀	1,55	1,95	1,55	1,55	1,86	1,77	1,60	2,80	1,70
краплинне зрошення									
Стрічка	2,43	1,95	1,55	2,21	1,86	1,77	2,50	1,90	1,30
Між стрічками	1,55	0,97	1,55	1,77	0,89	-	1,90	2,20	2,20

* – польова повторність

Досить близькі дані у ході визначення вмісту нітратів із дисульфофеноловою кислотою і за методикою розробників ґрунтової лабораторії «Агровектор» отримано на контрольному і удобреному варіанті польового досліду. У низці випадків розходження не перевищували 0,5–0,7 мг/100 г ґрунту. Такі розбіжності у визначенні вмісту нітратів різними методами є не суттєвими. При цьому достатньо звернути увагу на градації забезпеченості рослин нітратним азотом. Різниця між середньою й низькою забезпеченістю рослин азотом на чорноземах становить 5 мг/100 г ґрунту. Навіть за отриманої розбіжності даних ми чітко будемо потрапляти в ту чи іншу градацію забезпеченості рослин азотом і робити на підставі цього правильні висновки. У результаті уважного розгляду всіх отриманих нами даних стає очевидним, що метод Грісса дає дещо завищені дані з умісту нітратів у досліджуваних ґрунтах. Цей факт слід швидше враховувати в наукових дослідженнях. Отже, точність визначення вмісту нітратів за допомогою лабораторії «Агровектор» достатня для прийняття оперативних виробничих рішень щодо підживлення рослин і розрахунку доз добрив на запланований урожай.

Бібліографічний список: 1. Попов В. И. Технические достижения полеводства в производственных технологиях виноградарства [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: www.vinograd.info. 2. Агрохимические лаборатории и анализ агрохимических свойств почвы (анализ плодородия почв) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: eco-razum.com. 3. Приборы для экспресс диагностики минерального питания растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Agroplus.group.ru. 4. Лабораторії ґрунту переносні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ua.all.biz. 5. Уманський тепличний комбінат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.utk.org.ua. 6. Аналітична лабораторія «Агротест» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: agrotest.com. 7. Портативные агрохимические лаборатории РПЛ-Почва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.agroserver.ru. 8. Агрохимический анализ почвы: Задания и методические указания для студентов агрохимических специальностей // [Кулешов М. Н., Сырый Н. М., Зализовский В. С. и др.]. – Х.: Изд-во ХСХИ, 1986. – 57 с. 9. Практикум по агрохимии: учебник / [Б. А. Ягодин, И. П. Дерюгин, Ю. П. Жуков и др.]; под ред. Б. А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с. 10. Практикум по агрохимии: учебник / [А. С. Радов, И. В. Пустовой, В. А. Корольков]; под ред. И. В. Пустового. – М.: Агропромиздат, 1985. – 312 с. 11. Агрохимический анализ. Практикум: учеб. пособие / [Н. М. Городний, А. Г. Сердюк, А. М. Деревянчук]. – К.: Вища шк., 1985. – 55 с. 12. Агрохімічний аналіз. Практикум: навч. посібник / [М. М. Городній, А. Г. Сердюк, В. П. Каленський]; за ред. М. М. Городнього. – К.: Вища шк., 1995. – 19 с. 13. Агрохімічний аналіз: підручник / [М. М. Городній, А. В. Бикін, А. Г. Сердюк та ін.]; за ред. М. М. Городнього. – К.: Арістей, 2007. – 24 с. 14. Якість ґрунту. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського (зі скасуванням в Україні ГОСТ 26488-85): ДСТУ4729:2007. – К.: Держстандарт України, 2008. – 6 с. 15. Якість ґрунту. Визначення нітрату, нітриту і амонію в ґрунтах польової вологості екстрагуванням розчином хлориду калію. Частина 1. Ручний метод (ISO/TS 14256 – 1:2003 IDT). – Держстандарт України, 2005. 16. Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО: ГОСТ26488-85: Гостстандарт Союза ССР, 1985. 17. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом: ГОСТ26951-86: Гостстандарт Союза ССР, 1981.

Филон В. И., Шевченко С. С., Филоненко Т. А.

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ЧЕРНОЗЕМАХ ТИПИЧНЫХ НА ФОТОМЕТРЕ «АГРОВЕКТОР»

Приведены результаты определения содержания нитратов в черноземе типичном различными методами. Показано, что точность проведения анализа с помощью почвенной лаборатории «Агровектор» достаточна для принятия оперативных решений относительно подкормки растений и расчета доз удобрений на запланированный урожай.

Ключевые слова: методика определения, нитраты, «Агровектор».

Filon V. I., Shevchenko S. S., Filonenko T. A.

METHODS AND RESULTS CALCULATION NITRATE LEVELS IN THE OD TYPICAL BLACK SOIL «AGROVEKTOR»

The results of the determination of nitrate in typical black soil by different methods. It is shown that the accuracy of this analysis using a soil laboratory "Ahrovektor" enough to make operational decisions on plant nutrition and calculation of doses of fertilizers on the planned harvest.

Keywords: method of determination, nitrates, «Ahrovektor».