

УДК 631.416:631.423

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО АЗОТА В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

А. М. ЛЫКОВ, С. М. ВЫЮГИН
(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

В массовых агрохимических исследованиях содержание общего азота в почве чаще всего определяют методом Кьельдаля в различных его модификациях [2, 5, 6, 7]. Данный метод достаточно точен, но довольно трудоемок и требует большого количества реактивов и времени. Кроме того, при определении этим методом содержания общего азота в почве не учитывается нитратный и нитритный азот, поскольку сжигание органического вещества проводится без восстановления азота нитратов и нитритов до аммиака. Использование салицилсерной и фенолсерной кислот в рассматриваемом случае значительно удлиняет процесс озоления. Нужно также иметь в виду, что фенол является сильной ядовитым веществом. Рекомендуемый для определения азотсодержащих веществ метод Дюма ввиду сложности аппаратуры не нашел широкого применения в практике. В этой связи естественны попытки разработать новые, более совершенные и дешевые методы определения общего азота в почве.

В настоящее время предложено несколько таких методов: микрохромовый Тюрина и микродифузионный Конвея, методы Голубева и Кудеярова [3, 4], а также ряд других. Указанные методы представляют несомненный интерес для массовой агрохимической практики при условии методического сравнения со стандартными методами.

При сравнительной оценке методов определения общего азота в почве следует учитывать не только хорошую воспроизводимость аналитических данных и их достоверность, но и затраты материалов и времени для проведения анализа.

На кафедре земледелия и методики опытного дела проведено сравнительное изучение трех методов: стандартного микрометода Кьельдаля и методов Тюрина и Кудеярова.

Материальные затраты при использовании двух первых методов примерно одинаковые и несколько выше, чем в последнем случае. Приборы, используемые для работы по микрометоду Кьельдаля и методу Тюрина, довольно сложны и требуют определенных навыков. Окончание анализа по методу Кудеярова сводится к просмотру окрашенных растворов на фотоэлектрическом колориметре (ФЭК-М; ФЭК-56 и др.). При определении общего азота в почве по методу Кудеярова значительно повышается производительность труда: за 8 ч работы можно проанализировать 80—90 образцов, а по Кьельдалю и Тюрину — только около 30.

В нашем эксперименте анализировалась разногумусированная почва, отобранная в длительном опыте Тимирязевской академии (бессменный пар, неудобренная делянка) и в седьмом поле первого севооборота Опытной станции полеводства и льноводства из слоя 0—20 см. Общий азот определяли в соответствии подготовленных 20 почвенных образцах [6].

Для статистической оценки сравниваемых методов использовались следующие показатели [1]: $\bar{x} = \Sigma X/n$ — средняя арифметическая;

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

— стандартное

отклонение; $V = s/\bar{x} \cdot 100$ — коэффициент вариации; $S\bar{x}\% = S\bar{x}/\bar{x} \cdot 100$ — относительная ошибка выборочной средней.

Результаты анализа почвы на содержание общего азота, полученные разными методами, были неодинаковыми.

Значения средней были примерно равными при сравнении стандартного метода и метода Кудеярова. Наименьшее значение данного показателя характерно для метода Тюрина.

Статистическая оценка результатов определения общего азота почвы сравниваемыми методами

Показатели количественной изменчивости N	Микрометод Кьельдаля		Метод Тюрина		Метод Кудеярова	
	севооборот	пар	севооборот	пар	севооборот	пар
\bar{x} , % к абсолютно сухой массе почвы	0,112	0,050	0,103	0,036	0,115	0,049
s	0,00142	0,00142	0,00447	0,00390	0,00128	0,00130
V, %	1,27	2,84	4,34	10,83	1,11	2,61
$s_{\bar{x}}$, %	0,29	0,64	0,99	2,41	0,25	0,59

Абсолютная и относительная колеблемость изучаемого признака, определяемая соответственно по изменению стандартного отклонения и коэффициента вариации, выражена сильнее при использовании метода Тюриня. В этом же случае максимальной была и относительная ошибка выборочной средней, по которой можно судить о выравненности изучаемого признака.

Насколько полно извлекается азот почвы тем или иным методом, можно судить лишь при анализе почв с различным содержанием азота. Не следует забывать также, что при стандартном методе и методе Кудеярова органическое вещество окисляется в процессе нагревания почвы с серной кислотой в присутствии соответствующего катализатора, а при методе Тюриня окисление производится смесью серной и хромовой кислот [6].

Из данных таблицы видно, что разница в содержании азота, определяемого по микрометоду Кьельдаля и Тюриня, на окультуренной почве составила 0,009 %, а на слабоокультуренной — 0,014 %. Разность между стандартом и методом Кудеярова была незначительной и соответственно равнялась 0,003 и 0,001 %.

Для сравниваемых почв характерен различный количественный и качественный со-

став гумуса. Гумусовые вещества бесменного пара представлены более «зрелыми» высококонденсированными соединениями, которые прочно удерживают азот. Почва Опытной станции полеводства и льноводства, в которую вносят органические удобрения, вероятно, содержит малоконденсированные новообразованные гумусовые вещества с разветвленной сетью алифатических структур, азот которых более подвижен и легче извлекается при обработке почвы смесью серной и хромовой кислот.

Заключение

Проведенные исследования показали, что при массовом агрохимическом определении общего азота почвы возможна замена трудоемкого и сравнительно дорогого микрометода Кьельдаля более простым и дешевым методом Кудеярова. Последний не уступает по точности определения микрометоду Кьельдаля, отличается хорошей воспроизводимостью аналитических данных, при его использовании значительно повышается производительность труда аналитика. На малогумусированных почвах метод Тюриня дает заниженные результаты, что связано, видимо, с природой гумусовых веществ почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б. А. Методика опытного дела. М.: Колос, 1973. — 2. Замятина В. Б. Определение общего содержания азота в почве методом Кьельдаля. — В кн.: Пособие по проведению анализов почв и составлению агрохимических картограмм. М.: Колос, 1965. — 3. Кудеяров В. Н. Колориметрическое определение аммонийного азота в почвах и растениях феноловым методом. — Агрохимия, 1965, № 6. — 4. Кудеяров В. Н. К методике определения об-

щего азота в почвах и растениях. — Агрохимия, 1972, № 11. — 5. Петербургский А. В. Практикум по агрономической химии. М.: Колос, 1968. — 6. Соколов А. В. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. — 7. Турчин Ф. В. Методы определения соединений азота в почве. — В кн.: Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1965.

Статья поступила 11 мая 1979 г.

SUMMARY

It is established by the comparison of three methods of determining the total soil nitrogen — Kjeldahl's micromethod, Tyurins' microchromic method and Kudejarov's colorimetric method — that the latter is more exact, convenient in operation and requires less reagents and time.