

УДК 631.8:661.2

## АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУЛЬФАТ-ИОНОВ В УДОБРЕНИЯХ

*Солнцева Д.В., студентка 2 курса экологического факультета  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»  
Научный руководитель - Яшин Е.А., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** почва, удобрения, аналитическая химия, количественный анализ, сульфат-ионы.

*В данной статье поднимается проблема химического анализа серосодержащих удобрений, а именно определение сульфат-ионов.*

В течение интенсивного земледелия почва очень истощается, т. е. в ней мы видим, как отчетливо снижается содержание усваиваемых растениями минеральных веществ, в первую очередь растворимых в воде и почвенных кислотах соединений азота, фосфора и калия. Изнеможение почвы снижает урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Для того чтобы не происходило уменьшение содержания питательных веществ в почве, необходимо постоянно компенсировать их внесением удобрений. Значимость удобрений в фитоценозе многофункциональна. Они являются источником питательных веществ для растений; усиливают мобилизацию элементов питания в почве; повышают энергию жизненных процессов и изменяют свойства почвы и выполняют многие экологические функции.

Кроме вышесказанных элементов (N, P, K), большая роль в питании растений принадлежит сере. Сера имеет большое значение в ОВ процессах, происходящих в растениях. Она способствует фиксации азота из атмосферы, усиливая образование клубеньков у бобовых.

Сульфаты - главный источник серы для питания растений. Источником пополнения серы в почве являются органические (навоз) и минеральные удобрения (суперфосфат, сернокислого аммония, сульфат калия).

Для правильного использования вышесказанных удобрений, необходимо знать их химический состав. Теоретическую и практическую основу агрохимического анализа составляет аналитическая химия.

В данной статье рассматривается процесс определения сульфат-ионов в удобрениях с использованием гравиметрического метода анализа. Метод основан на осаждении раствором  $BaCl_2$  в виде  $BaSO_4$ .

**В данном методе используются:**

- **реагенты не ниже ч.д.а: дистиллированная вода;** соляная кислота (водный раствор 1:1 по объему, т.е идет смешивание одного объема соляной кислоты с одним объемом воды); хлорид бария (водный раствор) и нитрат серебра (водный раствор).
- **приборы:** тигель фарфоровый, баня водяная, сушильный шкаф с устанавливаемой температурой и печь электрическая.

Далее более подробно рассмотрим экспериментальную часть определения содержания сульфат-ионов в удобрениях:

- **Отбор проб из раствора:** отобрать пипеткой аликвотную часть одного из раствора. В стакан подходящей вместимостью с помощью пипетки перенести аликвотную часть анализируемого раствора, добавить раствор соляной кислоты и прилить воду до определенного ограничения.
- **Подготовка осадка:** нагреть раствор до кипения. В кипящий раствор добавить по капле раствора хлорида бария. Помещаем стакан с раствором, накрытый часовым стеклом, в кипящую водяную баню и кипятим в течение 1 ч. Затем раствор выдержать при температуре приблизительно 60 °С, пока верхний слой жидкости не станет прозрачным. Отфильтровать прозрачный раствор через фильтр медленной фильтрацией. Остаток на фильтре промыть горячей водой до исчезновения реакции на хлорид-ион.
- **Прокаливание и взвешивание осадка:** поместить фильтровальную бумагу и осадок в предварительно взвешенный с точностью до 0,1 мг фарфоровый тигель. Высушить в сушильном шкафу и озолять примерно при 800 °С в течение получаса. Дать остыть в сушильном шкафу и взвешивают с точностью до 0,1 мг.
- **Обработка результатов:** 1 мг сульфата бария соответствует 0,137 мг серы или 0,343 мг  $SO_3$ .

Результат определение в виде массовой доли серы  $W_s$  (%), стоит вычислять по формуле

$$W_s = m_1 \cdot 0,0137 \cdot \frac{V_1}{V_2 \cdot m_2}$$

Результат определения в виде массовой доли оксида серы  $W_{SO_2}$  (%), вычисляют по формуле

$$W_{SO_2} = W_S \cdot 2,5$$

где  $m_1$  - масса осадка сульфата бария, мг; 0,0137 - коэффициент пересчета сульфата бария на серу;  $m_2$  - масса навески для анализа, г;  $V_1$  - объем раствора экстракта, см<sup>3</sup>;  $V_2$  - объем аликвотной части, см<sup>3</sup>; 2,5 - коэффициент пересчета серы на оксид серы  $SO_2$ .

Таким образом, предложенный метод позволит сельхозтоваропроизводителям эффективнее использовать серосодержащие удобрения и следовательно повысить урожайность и качество продукции возделываемых агрокультур.

#### *Библиографический список*

1. ГОСТ EN 15749-2013. Удобрения. Определение содержания сульфатов тремя разными методами. – Введен 2015-01-01.
2. Минеев, В.Г. Агрохимия: учебник / В.Г. Минеев.– М.: Изд-во МГУ, 1990. – 486с.

## **ANALYTICAL CONTROL IN TECHNOLOGY OF INORGANIC SUBSTANCES. DETERMINATION OF SULFATE IONS IN FERTILIZERS**

***Solntseva D.V.***

***Key words:*** soil, fertilizers, analytical chemistry, quantitative analysis, sulfate ions.

*This article raises the problem of the chemical composition of fertilizers and the presence of sulfate ions.*