МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 13366— 2016

УДОБРЕНИЯ

Обработка катионообменной смолой для определения содержания хелатообразующих микроэлементов и хелатосвязанной доли микроэлементов

(EN 13366:2001, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 5 стандарта

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 527 «Химия»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 20 апреля 2016 г. № 87-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 сентября 2016 г. № 1184-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 13366—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому региональному стандарту EN 13366:2001 «Удобрения. Обработка катионообменной смолой для определения содержания хелатообразующих микроэлементов и хелатосвязанной доли микроэлементов» («Fertilizers — Treatment with a cation exchange resin for the determination of the chelated micro-nutrient content and of the chelated fraction of micro-nutrients», IDT).

Европейский стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации CEN/TC260 «Удобрения и известковые материалы».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных европейских региональных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сущность метода 2
5 Влияющие факторы 2
6 Аппаратура 2
7 Реактивы 2
8 Проведение анализа 3
9 Обработка результатов 5
10 Прецизионность 5
11 Протокол испытаний 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных европейских региональных стандартов межгосударственным стандартам 6
Библиография 7

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

УДОБРЕНИЯ

Обработка катионообменной смолой для определения содержания хелатообразующих микроэлементов и хелатосвязанной доли микроэлементов

Fertilizers. Treatment with a cation exchange resin for the determination of the chelated micro-nutrient content and of the chelated fraction of micro-nutrients

Дата введения — 2017—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод обработки катионообменной смолой для определения содержания хелатообразующих микроэлементов и хелатосвязанной доли микроэлементов (следовых элементов) кобальта, меди, железа, марганца и цинка в удобрениях.

Метод применим к удобрениям, содержащим один или более микроэлементов кобальта, меди, железа, марганца и цинка, хелатообразованных одним или более хелатообразователями группы полиамино-поликарбоновых кислот, предварительно определенных в соответствии с EN 13368-1 и EN 13368-2 отдельно либо в сочетании с первичными (N, P, K) и/или вторичными (S, Na, Ca, Mg) микроэлементами.

Предел обнаружения содержания хелатообразующих микроэлементов меняется от 0,005 % в простых матрицах с большим количеством хелатообразующих микроэлементов до 0,5 % в более сложных случаях.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и положения из других публикаций. Эти нормативные ссылки приведены в соответствующих местах в тексте, а публикации перечислены ниже. Для датированных ссылок последующие поправки или пересмотры любой из этих публикаций действительны для настоящего стандарта только при внесении в него изменений или пересмотре. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

EN 1482 Sampling of solid fertilizers and liming materials (Отбор проб твердых удобрений и известковых материалов)

EN 13368-1 Fertilizers — Determination of chelating agents in fertilizers by ion chromatography — Part 1: EDTA, HEDTA and DTPA (Удобрения. Определение хелатообразователей в удобрениях методом ионной хроматографии. Часть 1. EDTA, HEDTA и DTPA)

EN 13368-2 Fertilizers — Determination of chelating agents in fertilizers by ion chromatography — Part 2: EDDHA and EDDHMA (Удобрения. Определение хелатообразователей в удобрениях методом ионной хроматографии. Часть 2. EDDHA и EDDHMA)

EN ISO 3696 Water for analytical laboratory use — Specification and test methods (ISO 3696:1987) (Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний)

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины:

3.1 **хелатосвязанная доля**: Отношение содержания хелатообразующего микроэлемента к общему содержанию микроэлемента, %.

4 Сущность метода

Образец экстрагируют водой и доводят экстракт до нейтрального показателя pH. Хелатообразованные формы элемента таким образом имеют отрицательный и/или нейтральный заряд и не задерживаются на ионообменной смоле сильно сульфированного катионного типа, что позволяет их отделить от нехелатообразованных форм, которые имеют катионную природу. Содержание хелатообразованных форм и общее содержание элемента определяют спектрометрией.

5 Влияющие факторы

Любые соединения, образующие при нейтральном pH в сочетании с микроэлементом стабильные, отрицательно заряженные или незаряженные соединения (хелаты или комплексы), препятствуют удерживанию на смоле и приводят к определенной степени хелатообразования. Это характерно для множества комплексообразователей, таких как аминокислоты, цитраты, и для хелатообразователей, кроме этилендиаминтетрауксусной кислоты (EDTA), гидроксиэтилэтилендиаминтетрауксусной кислоты (HEDTA), диэтилентриаминпентауксусной кислоты (DTPA), этилендиамин-ди-(о-гидроксифенил) уксусной кислоты (EDDHA) и этилендиамин-ди-(о-гидрокси-р-метилфенил) уксусной кислоты (EDDHMA).

Примечание — Для того, чтобы подтвердить присутствие установленного хелатообразователя в образце, используют EN 13368-1 и EN 13368-2.

В некоторых случаях, особенно при работе с матрицами комплексного удобрения с высоким содержанием фосфатов или присутствием микроэлементов с низкой хелатосвязанной долей, может возникать медленная реакция осаждения во время контакта со смолой, что приводит к смещению равновесия, адсорбции и уменьшению обменной емкости, что приводит к неточным и ошибочным результатам. В таком случае рекомендуется выполнять анализ как можно быстрее. Крайне нестабильные растворы не рассматривают.

6 Аппаратура

Примечание — Вся стеклянная посуда, фильтры и части оборудования, вступающие в контакт с образцами и растворами, должны соответствовать требованиям работы с определением микроэлементов, быть чистыми, не содержать загрязнений, особенно содержащих элементы Co, Cu, Fe, Mn и Zn.

Используют обычное лабораторное оборудование и:

6.1 Сито с пластиковым корпусом и нейлоновой сеткой с размером отверстий менее чем минимальный диаметр частиц смолы. Массу сухого сита определяют с точностью до 0,01 г.

6.2 Барабанная мешалка или ротационный встряхиватель с частотой вращения от 30 $мин^{-1}$ до 40 $мин^{-1}$ при температуре от 18 °C до 22 °C.

6.3 Кондуктометр, оснащенный кондуктометрической ячейкой и регулятором температуры. Ячейка должна быть промыта и высушена перед погружением и откалибрована раствором хлорида калия молярной концентрации 0,01 моль/$дм^3$, имеющим удельную электропроводность при 20 °C 1,28 мСм/см.

6.4 Плоскодонные полиэтиленовые колбы с пробкой вместимостью 50 $см^3$.

6.5 Мембранные фильтры: микромембранные, устойчивые к водным растворам, пористостью 0,45 мкм.

7 Реактивы

7.1 Общие требования:

a) используют реактивы только аналитической степени чистоты;

b) воду по EN ISO 3696 перед использованием дегазируют кипячением.

7.2 Получение катионообменной смолы сульфированием

7.2.1 Общие требования

Сополимер стирола и дивинилбензола (PS-DVB) с небольшой плотностью сшивания (с массовой долей DVB не более 8 %) в натриевой или протонной форме, не содержащий Co, Cu, Fe, Mn и Zn[1].

7.2.2 Подготовка и определение катионобменной емкости

Протонируют смолу перед использованием, преобразуют в натриевую форму, чтобы исключить любые загрязнения, и измеряют катионообменную емкость (CEC) натриевой смолы во влажном виде следующим образом.

Переносят 50 г смолы в мерный стакан вместимостью 500 см^3 и добавляют 250 см^3 раствора соляной кислоты (7.4). Помещают на магнитную мешалку. После 1 ч умеренного перемешивания суспензию переносят на сито (6.1). Смолу с сита переносят обратно в мерный стакан. Повторяют процедуру подкисления и переноса смолы на сито. В конце повторного подкисления протонированную смолу, присутствующую на сите, тщательно промывают до тех пор, пока в промывочной воде не будут отсутствовать хлориды (проверяют при помощи реакции с нитратом серебра).

Переносят влажную протонированную смолу в мерный стакан вместимостью 500 см^3 и добавляют 250 см^3 раствора хлорида натрия (7.5). Затем перемешивают на магнитной мешалке и, используя pH-метр, титруют смолу с помощью раствора гидроксида натрия (7.6) до тех пор, пока не будет получено стабильное значение pH, равное 7,0. Обозначают объем раствора гидроксида натрия, затраченный на титрование, как V_0, см^3.

Количественно переносят смолу, находящуюся в натриевой форме, на сито (6.1). Промывают тщательно водой до тех пор, пока в промывочной воде не будут отсутствовать хлориды (проверяют при помощи реакции с нитратом серебра). После окончания промывания ждут, пока стечет избыток воды, и взвешивают влажную смолу с точностью до 0,01 г. Обозначают массы взвешенной смолы как P, г. Влажную смолу в натриевой форме можно хранить в непрозрачной колбе с пробкой при температуре окружающей среды в течение двух лет.

Катионообменную емкость смолы CEC, моль/г, вычисляют по формуле

$$CEC = 2V_0/P. \quad (1)$$

7.3 Соляная кислота молярной концентрации c (HCl) ≈ 6 моль/дм^3: разбавляют соляную кислоту в пропорции 1:1 с водой.

7.4 Соляная кислота, раствор молярной концентрации c (HCl) = 1 моль/дм^3: разбавляют 165 см^3 соляной кислоты (7.3) до 1 дм^3.

7.5 Хлорид натрия, раствор молярной концентрации c (NaCl) = 1 моль/дм^3: растворяют 58,4 г NaCl в воде и разбавляют до 1 дм^3.

7.6 Гидроксид натрия, раствор молярной концентрации c (NaOH) = 2 моль/дм^3: осторожно растворяют 80,0 г NaOH в воде и разбавляют до 1 дм^3.

7.7 Гидроксид натрия, раствор молярной концентрации c (NaOH) = 0,1 моль/дм^3: разбавляют 25 см^3 раствора гидроксида натрия (7.6) до 500 см^3.

7.8 Азотная кислота, раствор молярной концентрации c (HNO_3) = 1 моль/дм^3: осторожно разбавляют 6,9 см^3 азотной кислоты (65 % HNO_3, ρ = 1,40 г/см^3) до 1 дм^3.

7.9 Гидроксид натрия, раствор молярной концентрации c (NaOH) = 0,01 моль/дм^3: разбавляют 50 см^3 раствора гидроксида натрия (7.7) до 500 см^3.

7.10 Азотная кислота, раствор молярной концентрации c (HNO_3) = 0,01 моль/дм^3: разбавляют 50 см^3 раствора азотной кислоты (7.8) до 500 см^3.

8 Проведение анализа

8.1 Подготовка образца

Готовят образец в соответствии с EN 1482.

Примечания:

1 Образец может быть также приготовлен в соответствии с методом 1 по [1].

2 Для измельчения образца с высоким содержанием хелатообразователей не рекомендуется использовать высокоскоростную лабораторную дробилку. Удобнее использовать ступку для измельчения образца до размера частиц менее чем 1 мм.

[1] Dowex 50 ×4-400, ионообменная смола IR 120 или эквивалентная являются примерами подходящих продуктов, доступных в продаже. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не свидетельствует о поддержке CEN данного продукта.

8.2 Экстракция образца

Взвешивают количество образца, которое зависит от заявленного содержания водорастворимого микроэлемента, с точностью до 1 мг, в мерную колбу вместимостью 250 см^3 или 500 см^3, в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1 — Отношение масса/объем образца

Содержание микроэлемента, %	< 0,01	0,01— < 5	> 5
Масса образца *E*, г	10	5	2
Объем экстракта *V*, см^3	250	500	500

Добавляют приблизительно 200 см^3 воды в мерную колбу вместимостью 250 см^3, 400 см^3 или 500 см^3. Закупоривают колбу, встряхивают, чтобы хорошо распределить вещество, и ставят на барабанную мешалку (6.2) на 30 мин. Доводят до метки водой, гомогенизируют и фильтруют.

С помощью кондуктометра (6.3) измеряют удельную электропроводность фильтрата при температуре 20 °С. Полученное значение не должно превышать 1,5 мСм/см. В обратном случае разбавляют фильтрат до достижения удельной электропроводимости не больше 1,5 мСм/см. Коэффициент разбавления обозначают как *D*.

П р и м е ч а н и я:

1 Водный экстракт образца не может быть стабилизирован путем подкисления, так как в кислотной среде хелаты могут диссоциировать или выпасть в осадок, и смола может быть протонирована. До тех пор, пока не будет получен контактный раствор (8.4), после экстракции следует сразу приступать к проведению анализа.

2 Максимальная удельная электропроводность 1,5 мСм/см соответствует ионной концентрации примерно 0,01 моль/дм^3 или менее, которая зависит от собственной проводимости каждого иона, присутствующего в растворе, и приводит к 10-кратному превышению значения емкости смолы, по сравнению с ионной концентрацией образца.

3 Предел обнаружения содержания хелатообразующего элемента зависит от его водорастворимого содержания, его хелатосвязанной доли и от сложности матрицы. Катионы, присутствующие в образце (например, аммоний, калий, натрий, кальций, марганец), которые могут отличаться по типу и концентрации при нейтральном pH, заполняют ионообменные участки в смоле с нехелатосвязанной долей микроэлементов. При высокой концентрации хелатообразующего микроэлемента в простой матрице может быть получен предел обнаружения, равный 0,005 %. При низкой концентрации хелатообразованного микроэлемента в сложной матрице раствор с высокой проводимостью должен быть разбавлен, и концентрация микроэлемента может упасть ниже предела обнаружения спектрометрического анализа. В таких случаях предел обнаружения может увеличиться до 0,5 %.

8.3 Регулирование pH

Пипеткой переносят 50 см^3 фильтрата (8.2) в лабораторный стакан вместимостью 100 см^3. Доводят pH до 7,0. Сначала используют раствор гидроксида натрия (7.7) или раствор азотной кислоты (7.8). При приближении к нужному значению pH используют более разбавленный раствор (7.9 или 7.10). Регулирование pH считается достигнутым, если показания стабильны в пределах 0,05 единицы pH в течение 5 мин. Количественно переносят раствор в мерную колбу вместимостью 100 см^3, доводят до метки водой и гомогенизируют. При выпадении осадка раствор фильтруют, прежде чем приступить к анализу.

П р и м е ч а н и е — Регулирование pH может занять значительное количество времени, особенно когда происходит медленное выпадение осадка.

8.4 Ионообменное разделение

Взвешивают навеску *R* влажной смолы в натриевой форме (7.2), соответствующую 2,5 ммоль (*R* = 2,5/CEC), с точностью 0,01 г. Помещают смолу в плоскодонную колбу (6.4) вместе с раствором образца объемом 25 см^3 (8.3), отмеренным пипеткой. Герметично закрывают. Перемешивают в барабанной мешалке при температуре от 18 °С до 22 °С (6.2) в течение 4 ч. В процессе операции защищают колбу от воздействия света, используя темную комнату или закрывая стенки колбы алюминиевой фольгой.

После завершения перемешивания за одну операцию содержимое фильтра колбы помещают в мерную колбу вместимостью 100 см^3. Промывают смолу тремя порциями воды приблизительно по 20 см^3 и переносят промывочную воду в колбу. Добавляют 5 см^3 раствора соляной кислоты (7.3), доводят до

метки водой и гомогенизируют. Раствор, полученный в конечной фазе фильтрования, называют «контактным раствором».

Если содержимое колбы мутное, фильтруют снова мембранным фильтром пористостью 0,45 мкм (6.5).

Для вычисления хелатосвязанной доли определяют концентрацию отдельных микроэлементов в соответствии с 8.5, 8.6 и 9.

8.5 Спектрометрическое определение

Определяют концентрацию микроэлементов в контактном растворе атомно-абсорбционной спектрометрией (ААС) или эмиссионной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой (ИСП). Определение ААС можно проводить в соответствии с ЕС методами, представленными в библиографии.

8.6 Определение общего содержания микроэлемента

Определяют общее содержание микроэлемента в образце с помощью ААС или ИСП. Определение ААС можно проводить в соответствии с ЕС методами, представленными в библиографии. Общее содержание микроэлемента в образце обозначают как T, %.

9 Обработка результатов

9.1 Содержание хелатообразующего микроэлемента в удобрении

Содержание хелатообразующего микроэлемента (i) в удобрении $Ch(i)$, %, вычисляют по формуле

$$Ch(i) = \frac{8\,d\,(i)\,VD}{10^4 E}, \qquad (2)$$

где $d(i)$ — концентрация микроэлемента (i) контактного раствора, мг/дм^3;

V — объем экстракта, см^3;

D — коэффициент разбавления (см. 8.2);

E — масса навески, г.

9.2 Хелатосвязанная доля микроэлементов в удобрении

Хелатосвязанная доля $F(i)$ микроэлемента (i) — отношение содержания хелатообразующего микроэлемента (i) к общему содержанию микроэлемента (i) в удобрении, %, — вычисляют по формуле

$$F(i) = \frac{Ch\,(i)\,100}{T(i)}, \qquad (3)$$

где $Ch(i)$ — содержание хелатообразующего микроэлемента (i), %;

$T(i)$ — общее содержание микроэлемента (i), %.

10 Прецизионность

Результаты основаны на трех различных межлабораторных испытаниях с участием 9—10 лабораторий, из которых только 5 выполнили полный спектр испытаний [2].

Для проведенных серий результатов, при доверительной вероятности 95 %, пределы повторяемости и воспроизводимости равны:

предел повторяемости r = 10 %;

предел воспроизводимости R = 18 %.

11 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) всю информацию, необходимую для полной идентификации образца;

c) результаты анализа;

d) все этапы методики, не указанные в настоящем стандарте или рассматриваемые как необязательные, а также данные о любых отклонениях от метода настоящего стандарта, которые могли повлиять на результаты анализа.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных европейских региональных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного европейского регионального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 1482-2:2007	IDT	ГОСТ EN 1482-2—2013 «Удобрения и известковые материалы. Отбор проб и подготовка проб. Часть 2. Подготовка проб»
EN 13368-1	IDT	ГОСТ EN 13368-1—2016 «Удобрения. Определение хелатообразователей в удобрениях методом ионной хроматографии. Часть 1. EDTA, HEDTA и DTPA»
EN 13368-2	IDT	ГОСТ EN 13368-2—2016 «Удобрения. Определение хелатообразователей в удобрениях методом ионной хроматографии. Часть 2. EDDHA и EDDHMA»
EN ISO 3696:1995	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык европейского регионального стандарта. Официальный перевод данного европейского регионального стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] Directive 77/535/EEC 22.6.1977 on the approximation of the laws of Member States relating to methods of sampling and analysis for fertilizers. OJ N° 213 of 22.8.1977 (Директива 77/535/EEC от 22.06.1977 г. о согласовании законов государств-участников о методах отбора проб и анализа проб удобрений. Официальное издание № 213 от 22.08.1977 г.)

[2] 260 N 268 Technical report — Mandate M/051. Study and standardization remit assigned to CEN concerning the analytical method for chelated trace element content in fertilizers (260 № 268 Технический отчет — Приказ M/051. Изучение и сфера компетенции стандартизации, закрепленной за CEN, относительно аналитических методов определения хелатного содержания микроэлементов в удобрениях)

Quantitative determination of the chelating agents EDTA, HEDTA and DTPA in fertilizers by ion chromatography. EC Mandate M/051. Report CEN TC 260/WG 5 (Количественное определение хелатообразующих агентов EDTA, HEDTA и DTPA в удобрениях ионной хроматографией. Приказ ЕС M/051. Отчет CEN TC 260/WG 5)

Quantitative determination of the chelating agents EDDHA and EDDHMA in fertilizers by ion chromatography. EC Mandate M/051. Report CEN TC 260/WG 5 (Количественное определение хелатообразующих агентов EDDHA и EDDHMA в удобрениях ионной хроматографией. Приказ ЕС M/051. Отчет CEN TC 260/WG 5)

Méthode de détermination de la proportion chélatée d'un oligo-élément présent en solution sous forme ionique et chélatée. A. SCHNEIDER. Les Dossiers Agronomiques d'Aspach-Le-Bas, n°3, décembre 1988 (Метод определения доли хелатообразованного микроэлемента, присутствующего в растворе в ионной форме/А. Шнейдер: Агрономические досье d'Aspach-Le-Bas, № 3, декабрь 1988)

Méthode de détermination de la proportion chélatée des oligo-éléments présents dans les engrais. — 2. Extension du domaine d'application. A. SCHNEIDER. Les Dossiers Agronomiques d'Aspach-Le-Bas, n° 3, décembre 1988 (Метод определения доли хелатированных олиго-элементов, присутствующих в удобрениях. Часть 2. Расширение области применения/А. Шнейдер: Агрономические досье d'Aspach-Le-Bas, № 3, декабрь 1992)

Méthode de détermination de la proportion chélatée des oligo-éléments présents dans les engrais. — 3. Influence de la nature de la résine. A. SCHNEIDER. Les Dossiers Agronomiques d'Aspach-Le-Bas, n° 3, décembre 1988 (Метод определения доли хелатообразованных олиго-элементов, присутствующих в удобрениях. Часть 3. Влияние природы смолы/А. Шнейдер: Агрономические досье d'Aspach-Le-Bas, № 3, декабрь 1992)

Commission Directive 93/1/EEC of 21 January 1993. OJ N° L 113/17 of 7 may 1993 amending Directive 77/535/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to methods of sampling and analysis for fertilizers (Analysis methods for trace elements) [Директива Комиссии 93/1/EEC от 21 января 1993 г.//Официальный журнал № L 113/17 от 7 мая 1993 г.), вносящая изменения в Директиву 77/535/EEC О сближении законов стран-участников относительно методов отбора и анализа проб для удобрений (методы анализа для микроэлементов)]

УДК 631.82:006.354 МКС 65.080 IDT

Ключевые слова: удобрения, обработка катионообменной смолой, содержание хелатообразованных микроэлементов, содержание хелатосвязанных микроэлементов

Редактор *И.А. Косоруков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.09.2016. Подписано в печать 29.09.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 31 экз. Зак. 2368.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru