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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 14238— 2014

Качество почвы

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Определение минерализации и нитрификации азота в почвах и влияние химических веществ на эти процессы

(ISO 14238:2012, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 мая 2014 г. № 67-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
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Украина	UA	Минэконмразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 июня 2014 г. № 511-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 14238—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 14238:2012 «Качество почвы. Биологические методы. Определение минерализации и нитрификации азота в почвах и влияние химических веществ на эти процессы» («Soil quality — Biological methods — Determination of nitrogen mineralization and nitrification in soils and the influence of chemicals on these processes», IDT).

Международный стандарт разработан Подкомитетом SC 4 «Биологические методы» Технического комитета по стандартизации ISO/TC 190 «Качество почв» Международной организации по стандартизации (ISO).

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2019 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2012 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

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

Введение

Почва состоит из живых и неживых компонентов, которые существуют в сложном и гетерогенном окружении. Микроорганизмы в почве отвечают главным образом за кругооборот некоторых элементов питания и поэтому играют важнейшую роль в поддержании плодородия почвы. Одним из самых важных бактериальных процессов в почве является минерализация азота, содержащегося в органических формах, до аммония (аммонификация) и затем до нитрита и нитрата (нитрификация). Очевидно, что любое длительное воздействие на этот процесс может влиять на плодородие почвы.

В настоящем стандарте после значений единицы объема (мл) и значений единицы концентрации (моль/л), приведенных в международном документе, дополнительно в скобках приведены значения единицы объема ($см^3$) и значения единицы концентрации (моль/$дм^3$), пересчитанных в соответствии с единицами, установленными в межгосударственных стандартах.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Качество почвы

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Определение минерализации и нитрификации азота в почвах и влияние химических веществ на эти процессы

Soil quality. Biological methods. Determination of nitrogen mineralization and nitrification in soils and the influence of chemicals on these processes

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает лабораторные процедуры для измерения минерализации и нитрификации азота почвенной микробиотой.

Для исследований по оценке качества почвы или влияния загрязнения приведена методика измерения скорости и степени минерализации азота в почве или почвах известного или неизвестного качества.

Приведена простая методика для исследования влияния потенциальной токсичности химических веществ на минерализацию азота в почвах, которая позволяет оценить воздействие простых химических веществ и сравнить токсичные свойства различных химических соединений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

ISO 10381-6, Soil quality — Sampling — Part 6: Guidance on the collection, handling and storage of soil under aerobic conditions for the assessment of microbiological processes, biomass and diversity in the laboratory (Качество почвы. Отбор образцов. Часть 6. Руководство по сбору, транспортированию и хранению образцов в аэробных условиях для лабораторной оценки микробиологических процессов, биомассы и многообразия)[1)]

ISO 10390, Soil quality — Determination of pH (Качество почвы. Определение pH)

ISO 10694, Soil quality — Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis) [Качество почвы. Определение содержания органического и общего углерода после сухого сжигания (элементарный анализ)]

ISO 11260, Soil quality — Determination of effective cation exchange capacity and base saturation level using barium chloride solution (Качество почвы. Определение емкости катионного обмена и степени насыщенности основаниями с применением раствора хлорида бария)

ISO 11261, Soil quality — Determination of total nitrogen — Modified Kjeldahl method (Качество почвы. Определение общего азота. Модифицированный метод Къельдаля)

ISO 11274, Soil quality — Determination of the water-retention characteristic — Laboratory methods (Качество почвы. Определение водоудерживающей способности. Лабораторные методы)

[1)] Заменен на ISO 18400-102:2017, ISO 18400-104:2018, ISO 18400-105:2017, ISO 18400-206:2018.

Издание официальное

ISO 11277, Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation (Качество почвы. Определение гранулометрического состава минеральных почв. Метод просеивания и осаждения)

ISO 11465, Soil quality — Determination of dry matter and water content on a mass basis — Gravimetric method (Качество почвы. Определение массовой доли сухого вещества и массового отношения влаги. Гравиметрический метод)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины и определения:

3.1 **минерализация азота** (nitrogen mineralization, N-mineralization): Микробное разложение азотсодержащего органического вещества путем аммонификации и нитрификации до соответствующих конечных неорганических продуктов — аммония и нитрата.

3.2 **аммонификация** (ammonification): Микробное разложение органического азота до аммония.

3.3 **нитрификация** (nitrification): Микробное окисление аммония до нитрита и затем до нитрата.

3.4 **подавляющая доза** (inhibitory dose, ID_x): Количество химического вещества, внесенного в почву, которое эффективно подавляет минерализацию азота в определенной степени (выраженной в процентах) за определенный период времени по сравнению с необработанным контролем.

Пример

ID_{25} и ID_{50} обозначают 25%-ное и 50%-ное подавление минерализации азота соответственно.

4 Принцип

Скорость или степень минерализации азота в аэробных почвах определяют измерением концентраций аммония, нитрита и нитрата, выделяемых в процессе минерализации азота, содержащегося в органическом веществе почвы, или в процессе минерализации внесенного азотсодержащего органического соединения.

Влияние химических веществ на минерализацию азота определяют внесением в почву легкоразлагаемого источника органического азота и измерением процента подавления образования продукта в исследуемых пробах, обработанных различными количествами химического вещества по сравнению с необработанным контролем.

5 Материалы

5.1 Почвы

5.1.1 Выбор почв

5.1.1.1 Базовое исследование на минерализацию

Для базовых исследований, используемых для сравнения способности различных почв к минерализации азота или для сравнения минерализации азота в одной и той же почве, отобранной в разные времена года, следует убедиться, что выбор почв(ы) соответствует цели определения.

5.1.1.2 Исследование на токсичность

Для определения влияния химических веществ на минерализацию азота используют почву с малым содержанием (выраженным в массовых долях) органического углерода (от 0,5 % до 1,5 %) и низким содержанием глины.

Примечание — Такая почва представляет собой наихудшую ситуацию, когда адсорбция минимальна, а доступность химического вещества для микробиоты максимальна. Почвы с pH солевой вытяжки менее 5 непригодны для рутинных исследований, так как скорость нитрификации в них слишком мала для надежной оценки влияния химического вещества на процесс. Предпочтительнее использовать легкосуглинистые и супесчаные почвы.

5.1.2 Отбор, обработка и хранение почв

Рекомендации ISO 10381-6 по отбору, транспортированию и хранению почв должны выполняться для всех исследований.

Должна быть указана следующая информация:

- дата отбора проб;
- дата (даты) экспериментов;

- условия хранения проб, включая температуру и влажность;
- длительность хранения проб.

5.1.3 Характеристика почв

Для облегчения интерпретации данных и в целях сравнения следует определить следующие характеристики:

a) физические свойства:
- гранулометрический состав, определенный по ISO 11277;
- влажность по ISO 11465;
- характеристику водоудерживающей способности по ISO 11274 и/или по методике, приведенной в приложении А;

b) химические свойства:
- pH почвы по ISO 10390;
- емкость катионного обмена по ISO 11260;
- содержание органического вещества по ISO 10694;
- содержание общего азота по ISO 11261.

5.2 Реагенты и материалы

5.2.1 Кварцевый песок, тонкодисперсный и чистый, с размером частиц от 0,05 до 0,2 мм.

5.2.2 Калий хлористый, раствор концентрацией *c* (KCl) = 1 моль/л (моль/дм^3).

5.2.3 Азотсодержащий субстрат при концентрации азота в почве ~100 мг/кг.

Например:
- люцерновая мука с массовым отношением C : N ~ 16 : 1;
- роговая мука с массовым отношением C : N ~ 16 :1 ;
- любой другой достаточно мелко размолотый источник органического азота.

Минерализацию азота можно также измерить в органическом веществе почвы. В этом случае источник органического азота в почву не добавляют.

Для исследований, направленных на определение только нитрификации, подходящим источником азота является аммоний [в форме $(NH_4)_2SO_4$].

5.3 Исследуемое вещество

Исследуемое вещество необходимо только для целей выявления его возможного влияния на минерализацию азота. Исследуемые вещества должны быть чище, чем имеющиеся в продаже. В большинстве случаев допустимо использовать химикаты или смеси технической или коммерческой степени чистоты.

Примечание — Если исследуемое вещество смешивается с носителями или компонентами смесей, следует учитывать их возможное влияние на минерализацию азота.

В стандартных экспериментах с известными исследуемыми веществами следует приводить следующие данные (если имеются):
- наименование (IUPAK);
- структуру;
- номер CAS;
- относительную молекулярную массу;
- степень чистоты;
- стабильность в воде;
- растворимость в органических растворителях;
- давление пара;
- коэффициент распределения в смеси октанол/вода (P_{OW});
- десятичный логарифм константы диссоциации кислоты (p*K*a);
- коэффициент поглощения (*K*oc).

6 Оборудование

Используют обычное лабораторное оборудование, в том числе:

6.1 Механический шейкер.

6.2 Центрифугу или фильтровальную бумагу (не содержащую нитрата и аммония).

6.3 Приборы для измерения концентраций аммония, нитрата и нитрита в почвенных экстрактах.

7 Методики

7.1 Экспериментальные параметры

7.1.1 Базовое исследование на минерализацию

Для сравнения способностей к минерализации азота различных почв или одной и той же почвы, отобранной в разные времена года, следует убедиться, что выбор почв(ы) соответствует цели определения.

7.1.2 Исследование на токсичность

Для определения влияния химических веществ на минерализацию азота добавляют к одной и той же микробиологически активной почве различные концентрации исследуемого вещества (не менее пяти концентраций). Для удобства ограничивают анализы измерением количеств нитрата, образующегося в исследуемых и контрольных почвах после 0 и 28 дней инкубации. Можно установить зависимость «доза — эффект», используя простую схему исследования. В некоторых случаях, например, если концентрации в почве известны или могут быть оценены приближенным отбором (например, для пестицидов), информация о соотношении «доза — эффект» может не понадобиться, и достаточно использовать одну контрольную пробу и одну подходящую концентрацию исследуемого вещества. Если влияние химического вещества неизвестно, перед исследованием рекомендуется провести предварительные исследования для определения диапазона влияющих концентраций.

7.2 Обработка почв

7.2.1 Базовое исследование на минерализацию

Выбирают субстрат из списка, приведенного в 5.2.3, хотя окончательный выбор специфического органического субстрата зависит от цели исследования. Тщательно смешивают выбранный органический материал с почвой до однородного состояния. Если исследуют минерализацию азота из органического вещества почвы, азотсодержащий субстрат не добавляют.

7.2.2 Исследование на токсичность

Для оценки влияния химических веществ на минерализацию азота используют любой из азотсодержащих субстратов, приведенных в 5.2.3.

Примечание — По-видимому, лучше всего брать соединения с низкими отношениями C/N (немного выше, чем 16 : 1), поскольку при их минерализации малая часть выделенного азота иммобилизуется почвенной микробиотой.

Тщательно смешивают выбранный азотсодержащий субстрат (5.2.3) с почвой до однородного состояния. Затем делят почву на шесть порций равной массы. Смешивают пять из этих порций с разными концентрациями исследуемого вещества. Следует приготовить достаточное количество почвы для того, чтобы приготовить не менее трех повторностей для каждой концентрации. Перемешивают оставшуюся порцию без добавления химического вещества (если используют носитель, его смешивают с почвой). Эту порцию почвы, не содержащую химического вещества, используют в качестве необработанного контроля. Если возможно, выбирают ряд концентраций, которые позволят оценить величины ID_{25} и ID_{50}.

Исследуемое вещество добавляют, используя подходящий носитель, например:

a) воду, когда позволяет растворимость соединения;

b) твердое тело, например смесь с кварцевым песком (5.2.1) или с порцией исследуемой почвы.

Многие органические вещества можно применять после нанесения на почву или песок, используемые в качестве носителя, покрытые исследуемым химикатом путем разведения в растворителе. В этих случаях перед смешиванием с почвой растворитель должен быть удален путем испарения.

При использовании воды в качестве носителя следует позаботиться о том, чтобы ее содержание (выраженное в массовых долях) не превышало 60 % водоудерживающей способности почвы или давление воды составляло не более 0,02 МПа.

7.3 Инкубация почв

Для исследований минерализации азота почвы инкубируют любым из двух нижеприведенных вариантов:

a) объемной пробой для каждого варианта (например, почвы различного качества или различных уровней загрязнения) или обработки, или

b) серией индивидуальных анализируемых проб для каждого варианта или обработки.

Если инкубируют почву объемной пробой, то берут большое количество почвы и по мере необходимости в ходе эксперимента готовят пробы для анализа (например, от 10 до 100 г). Количество взятой почвы зависит от размеров используемых проб, количества повторностей (не менее трех) и продолжительности эксперимента. Перед отбором проб для анализа тщательно перемешивают почву, инкубируемую объемной пробой. При использовании больших проб почву рассыпают слоем не толще 3 см для облегчения переноса кислорода. Также пробу почвы перемешивают каждую неделю.

Когда используют серию индивидуальных анализируемых проб, из каждого варианта готовят серию равных анализируемых проб почвы и обрабатывают каждую из них соответствующим образом. В исследованиях с отбором проб в разное время готовят достаточное количество индивидуальных анализируемых проб для оценки всех повторностей и времени отбора проб.

Примечания

1 Выбор температуры, влажности почвы и условий освещения во время инкубации зависит от цели эксперимента.

Для исследований по определению влияния химических веществ на минерализацию азота почвы выдерживают при температуре (20 ± 2) °С и давлении поровой влаги не менее 0,02 МПа с точностью до 5 % [от (40 ± 5) % до (60 ± 5) % максимальной водоудерживающей способности] в темноте.

2 Температура (20 ± 2) °С была выбрана в качестве стандартной для целей сравнения и потому, что при ней получаются относительно быстрые результаты. Можно использовать температуры за пределами этого диапазона, если они подходят в большей степени (например, из-за местных условий или отсутствия охлаждающего оборудования).

Во всех экспериментах почвы помещают в сосуды, допускающие свободный газовый обмен. Это способствует предотвращению развития локальных анаэробных условий, приводящих к потере азота из-за денитрификации. Потерю воды из почвы минимизируют, инкубируя почвы в закрытых сосудах. Влажность почвы определяют через регулярные интервалы времени и замещают ее потерю деионизированной водой.

3 Деионизированную воду добавляют на поверхность почвы с помощью мелкодисперсного нанесения.

Когда сравнивают минерализационные потенциалы различных почв, давление почвенной влаги в почвах поддерживают на максимально близких уровнях, например, поддерживая их на одинаковых уровнях водоудерживающей способности (от 40 % до 60 %).

7.4 Отбор проб для исследований

7.4.1 Базовое исследование на минерализацию

Количество проб и частота отбора проб зависят от цели эксперимента, но они должны быть достаточными для проведения точных измерений концентраций неорганического азота. Рекомендуемое время инкубации с органическим веществом составляет 28 дней. Для инкубации без субстрата могут понадобиться 48 дней. Можно также выполнить промежуточные измерения, например через 7 и 14 дней.

7.4.2 Исследование на токсичность

Для определения влияния химических веществ на минерализацию азота отбирают пробы почв сразу после обработки (0 дней) (7.2) и после 28 дней инкубации (7.3). В большинстве микробиологически неповрежденных почв, почв с добавлением органического вещества и необработанных почв максимальная скорость минерализации достигается в течение 28 дней. Таким образом, отбор проб через 28 дней обычно позволяет достоверно оценить значения ID_{25} и ID_{50}. Можно также выполнить промежуточные измерения, например через 7 и 14 дней.

7.5 Экстракция почв

Экстрагируют аммоний, нитрит и нитрат из проб почвы непосредственно после обработки (7.4), встряхивая пробы на шейкере с раствором хлорида калия (5.2.2) [5 мл ($см^3$) хлорида калия на 1 г сухой массы почвы] при скорости 150 об./мин в течение 60 мин. Для оптимизации условий экстракции сосуды с почвой и раствором хлорида калия наполняют не более чем наполовину. Удаляют мелкие частицы почвы из экстрактов фильтрованием через бумажный фильтр или центрифугированием (6.2). Если не проводят немедленных измерений, очищенные экстракты хранят при температуре минус 20 °С ± 5 °С не более шести месяцев. При использовании новых аналитических методов удостоверяются в том, что влияние экстрагентов учтено.

Исследуемые вещества, содержащие высокие количества минерализуемого азота, могут влиять на количество образующегося аммония, нитрита или нитрата. Это обстоятельство должно быть принято во внимание, когда для исследования токсичности необходимы высокие концентрации таких веществ.

7.6 Анализы

Выполняют количественное определение аммонийного, нитратного и нитритного азота.

8 Представление результатов

8.1 Базовое исследование на минерализацию

Для базовых исследований строят кривые скорости минерализации, используя величины для отдельных ионов азота. Для установления баланса азота необходимо перевести определенные аналитически (7.6) концентрации аммония (NH_4^+), нитрита (NO_2^-) и нитрата (NO_3^-), выраженные в миллиграммах на килограмм, в аммонийную ($NH_4^+ - N$), нитритную ($NO_2^- - N$) и нитратную ($NO_3^- - N$) формы азота.

В других случаях, особенно при сравнении скоростей минерализации в различных почвах, выражают величины минерализации азота для каждого интервала пробоотбора одним значением, обозначенным как «N_{min}».

Для определения N_{min} используют следующее уравнение:

$$N_{min} = [(NH_4^+ - N_T) + (NO_2^- - N_T) + (NO_3^- - N_T)] - [(NH_4^+ - N_S) + (NO_2^- - N_S) + (NO_3^- - N_S)],$$

где $(NH_4^+ - N_T)$ — концентрация аммонийного азота, выраженная в мг N/кг сухой почвы, в момент отбора пробы;

$(NO_2^- - N_T)$ — концентрация нитритного азота, выраженная в мг N/кг сухой почвы, в момент отбора пробы;

$(NO_3^- - N)$ — концентрация нитратного азота, выраженная в мг N/кг сухой почвы, в момент отбора пробы;

$(NH_4^+ - N_S)$ — концентрация аммонийного азота, выраженная в мг N/кг сухой почвы, в начале инкубации;

$(NO_2^- - N_S)$ — концентрация нитритного азота, выраженная в мг N/кг сухой почвы, в начале инкубации;

$(NO_3 - N_S)$ — концентрация нитратного азота, выраженная в мг N/кг сухой почвы, в начале инкубации.

8.2 Исследование на токсичность

Для определения влияния различных концентраций исследуемого вещества на минерализацию азота до нитрата сравнивают скорость образования нитрата (в мг NO_3^- / кг сухой почвы в день), полученную для обработанных проб после 28 дней инкубации, с величиной, полученной для необработанного контроля. Для расчета скорости образования нитрата вычитают среднюю концентрацию (в мг NO_3^- / кг сухой почвы) в начале исследования (0 дней) из средней концентрации в конце исследования и делят полученную величину на 28. Если выполняют промежуточные измерения (например, через 7 и 14 дней), следует также рассчитать скорости минерализации для периодов между этими измерениями (например, от 0 до 7 дней, от 7 до 14 дней и от 14 до 28 дней). Поскольку баланс азота не нужен для оценки токсичности, величины, выраженные в мг NO_3^- / кг сухой почвы, не переводят в мг $(NO_3^- - N)$ / кг сухой почвы.

Рассчитывают величины подавления минерализации в процентах от контроля, ID_x, для каждого уровня обработки по следующей формуле

$$ID_x = 100 - \frac{w_{NO_3^-,1}}{w_{NO_3^-,2}} 100,$$

где $w_{NO_3^-,1}$ — скорость образования нитрата, выраженная в мг NO_3^- / кг в день в обработанной почве;

$w_{NO_3^-,2}$ — скорость образования нитрата, выраженная в мг NO_3^- / кг в день в необработанной почве.

После выполнения этих простых расчетов для каждой концентрации исследуемого химического вещества, выполняют одну из следующих операций:

a) строят кривую «доза — эффект», аналогичную кривой, приведенной на рисунке 1, на которой величины ID_{25} и ID_{50} для гипотетического исследуемого вещества составляют 1 и 10 мг химиката/кг сухой почвы, соответственно; или

b) используют регрессионный анализ для зависимости между количеством исследуемого вещества и содержанием NO_3^-–N.

Примечание — По окончании исследований, выполненных с определенными химическими веществами, обработанная почва может содержать больше нитрата, чем необработанные контрольные пробы. Это обычно связано с минерализацией азота в бактериальных клетках, убитых химическим веществом. Другими причинами могут быть минерализация азота из исследуемого химического вещества или стимуляция минерализации органического вещества почвы.

9 Протокол исследования

Протокол испытания должен содержать следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт (ISO 14238:2012);

b) характеристику почвы (5.1.2 и 5.1.3);

c) описание исследуемого вещества (если используется) (5.3);

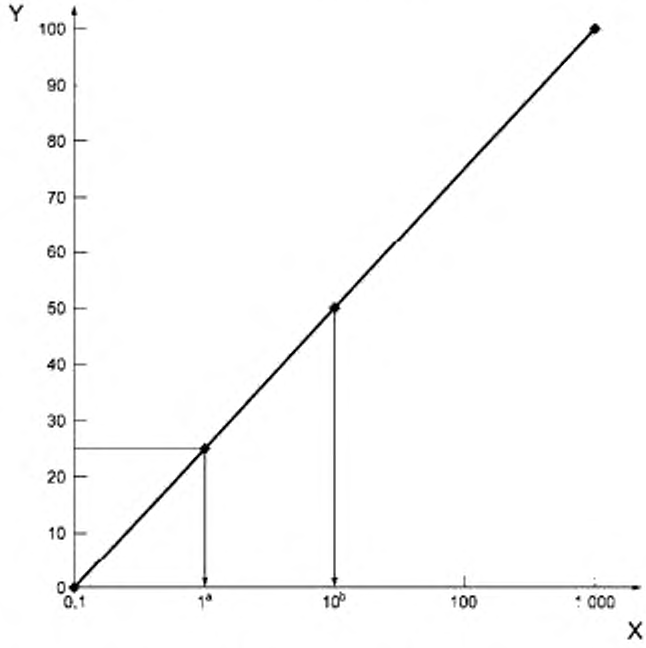
d) отбор, обработку и инкубацию почвы, включая дату отбора, продолжительность хранения, дату (даты) экспериментов, метод обработки (если проводилась), условия инкубации (7.1—7.6);

e) даты отбора проб, методы и даты экстракции;

f) аналитическое оборудование и методы, пределы определения, эффективность извлечения;

j) рисунки и/или таблицы результатов;

h) оценку результатов и заключение (если необходимо).



$Y = w_{NO_3}$ — подавление образования нитрата; $X = w_i$ — концентрация исследуемого вещества; [a] ID_{25} — доза, приводящая к 25%-ному подавлению минерализации азота; [b] ID_{50} — доза, приводящая к 50%-ному подавлению минерализации азота

Рисунок 1 — Пример кривой «доза — эффект», показывающей концентрации исследуемого вещества, подавляющие минерализацию азота до NO_3^-

Приложение А
(справочное)

Определение водоудерживающей способности почвы

А.1 Общие положения

Метод, описанный в данном приложении, был признан пригодным для лабораторных проб почвы.

А.2 Оборудование и материалы

Обычное лабораторное оборудование, в том числе:

А.2.1 Стеклянная трубка, примерно от 20 до 50 мм в диаметре и не менее 100 мм в длину.

А.2.2 Водяная баня при комнатной температуре.

А.2.3 Фильтровальная бумага.

А.2.4 Сушильный шкаф, установленный на (105 ± 5) °С.

А.2.5 Весы с точностью взвешивания ± 0,1 г.

А.3 Метод

Затыкают дно трубки (А.2.1) фильтровальной бумагой (А.2.3), взвешивают (А.2.5), насыпают в трубку почву слоем 5—7 см, помещают трубку на подставку водяной бани (А.2.2). Постепенно погружают трубку в воду так, чтобы уровень воды был выше поверхности почвы, но ниже верхней бровки трубки. Оставляют трубку в водяной бане приблизительно на три часа.

Поскольку не вся вода, капиллярно поглощенная почвой, может быть удержана, трубку с пробой помещают на очень влажный мелкий кварцевый песок на два часа для стекания воды.

Взвешивают пробу, высушивают (А.2.4) ее до постоянной массы при температуре 105 °С и взвешивают еще раз.

А.4 Расчет водоудерживающей способности

Рассчитывают водоудерживающую способность, $W_{H_2O,\,c}$, %, по уравнению (А.1)

$$W_{H_2O,\,c} = \frac{m_s - m_T - m_D}{m_D} 100, \qquad (A.1)$$

где $W_{H_2O,\,c}$ — водоудерживающая способность, выраженная в процентах от сухой массы, %;

m_s — сумма масс насыщенной водой почвы, трубки и фильтровальной бумаги, г;

m_T — масса тары (трубка плюс фильтровальная бумага), г;

m_D — сухая масса субстрата, г.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 10381-6	—	*
ISO 10390	—	*
ISO 10694	—	*
ISO 11260	—	*
ISO 11261	—	*
ISO 11274	—	*
ISO 11277	—	*
ISO 11465	—	*, 1)

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 11465—2011 «Качество почвы. Определение массовой доли сухого вещества и массового отношения влаги гравиметрическим методом».

Библиография

[1] ISO 11266 *Soil quality — Guidance on laboratory testing for biodegradation of chemicals in soil under aerobic conditions* (Качество почвы. Руководство по лабораторному определению биоразложения органических химикатов в почве в аэробных условиях)

[2] Andersch I., Anderson J.P.E. Influence of pesticides on nitrogen transformation in soil. *Toxicol. Environ. Chem.* 1991, 30, p. 153—158

[3] Bremmer J.M. Nitrogen availability indexes. In: Black, C.A. *Methods of soil analysis* — Part 2. Madison, WI: American Society of Agronomy, 1965, p. 1324—1345

[4] Henrickson A., Selmer-Olsen A.R. Automatic methods for determining nitrate and nitrite in water and soil extracts. *Analyst (Lond.)* 1970, 95, p. 514—518

[5] Selmer-Olsen A.R. Determination of ammonium in soil extracts by automated indophenol method. *Analyst (Lond.)* 1971, 96, p. 565—568

[6] Stanford G., Smith S.J. Nitrogen mineralization potential of soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 1972, 36, p. 465—472

УДК 631.422:006.354 МКС 13.080.30

Ключевые слова: качество почвы, биологические методы, минерализация азота, нитрификация азота, влияние химических веществ, термины и определения, принцип, материалы, оборудование, методики, представление результатов, протокол исследования

Редактор *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.И. Рычкова*
Компьютерная верстка *С.В. Сухарева*

Сдано в набор 16.09.2019. Подписано в печать 27.09.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,50.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru