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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 32631— 2014

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЙ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Почвенные микроорганизмы. Испытание на трансформацию азота

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 Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») и Техническим комитетом по стандартизации ТК 339 «Безопасность сырья, материалов и веществ»

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
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркмения	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 сентября 2014 г. № 1212-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32631—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2015 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному документу OECD, Test No. 216:2000 «Почвенные микроорганизмы: Испытание на трансформацию азота» («Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного документа для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 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»

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Общие сведения 1
4 Принцип теста 2
5 Достоверность теста 2
6 Описание теста 2
7 Сбор и хранение проб почвы 3
8 Отбор образцов почвы для анализа 5
9 Данные и отчет о проведении теста 5
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

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЙ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Почвенные микроорганизмы. Испытание на трансформацию азота

Methods of test for chemicals of environmental hazard.
Soil microorganisms. Nitrogen transformation test

Дата введения — 2015—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения воздействия исследуемого вещества на процессы микробиологической трансформации азота в почве.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **трансформация азота:** Окончательная минерализация азотсодержащих органических соединений почвенными микроорганизмами посредством процессов аммонификации и нитрификации до соответствующих неорганических нитратов.

2.2 **EC_x (эффективная концентрация):** Концентрация исследуемого вещества в почве, которая приводит к X%-ному ингибированию трансформации азота в нитраты в течение установленного периода воздействия.

2.3 **EC_{50} (средняя эффективная концентрация):** Концентрация исследуемого вещества в почве, которая приводит к 50%-ному ингибированию трансформации азота в нитраты в течение установленного периода воздействия.

3 Общие сведения

Изучение воздействия химического вещества на деятельность почвенных микроорганизмов может потребоваться, когда необходимы сведения о потенциальных побочных эффектах средств защиты растений на почвенную микрофлору или когда на почвенные микроорганизмы могут оказывать воздействие химические вещества, не являющиеся средствами защиты растений. С целью определения такого воздействия проводится исследование трансформации азота в почве. При тестировании агрохимикатов (например, средств защиты растений, удобрений, лесных химикатов) одновременно проводят исследования трансформации азота и углерода. При тестировании прочих химических веществ достаточно проводить только исследование трансформации азота. Однако если значение EC_{50} в исследовании трансформации азота для таких химических веществ попадает в диапазон, определенный для существующих ингибиторов нитрификации (например, нитрапирина), то для получения дополнительной информации может проводиться также исследование трансформации углерода.

Почва состоит из живых и неживых компонентов, которые существуют в виде комплексных и гетерогенных смесей. Микроорганизмы играют важную роль в разрушении и трансформации органического вещества в плодородных почвах, поскольку на различные аспекты плодородия почв оказывают влияние различные виды микроорганизмов. Любое долгосрочное вмешательство в такие биохимические процессы потенциально может препятствовать круговороту питательных веществ, что, в свою очередь, может вызвать изменения плодородия почв. Трансформация углерода и азота происходит во всех

Издание официальное

плодородных почвах. Несмотря на то что микробные сообщества, отвечающие за протекание данных процессов, отличаются в зависимости от почвы, пути трансформации по сути остаются одинаковыми.

Метод, представленный в настоящем стандарте, предназначен для обнаружения долгосрочного побочного воздействия вещества на процесс трансформации азота в аэробной поверхности почвы. Метод также позволяет оценить воздействие вещества на трансформацию углерода почвенной микрофлорой. Образование нитратов происходит непосредственно после разрыва связей углерод — азот. Таким образом, если в тестируемых и контрольных почвах обнаруживают равные скорости образования нитратов, то весьма вероятно, что основные пути деградации углерода не затрагиваются и остаются функциональными. Субстрат, выбранный для проведения тестирования (порошкообразная люцерновая мука), имеет благоприятное соотношение содержания углерода к азоту (обычно между 12/1 и 16/1). Вследствие этого углеродное голодание в ходе тестирования снижается, и если в результате воздействия химического вещества микробные сообщества повреждаются, то они смогут восстановиться в течение 100 дней.

Настоящий метод главным образом предназначен для веществ, для которых известно ожидаемое количество поступления в почву. Это касается, например, средств защиты растений, для которых известны нормы внесения в почву.

Для агрохимикатов достаточно проводить тестирование двух доз, соответствующих ожидаемой или прогнозируемой норме внесения в почву. Тестирование агрохимикатов можно проводить в виде активных ингредиентов (АИ) или в виде готовых смесей.

Тестирование также может проводиться для прочих химических веществ. При изменении количества исследуемого вещества, вносимого в почву, а также способа оценки данных тест может также использоваться для химических веществ, для которых ожидаемое количество поступления в почву неизвестно. Для таких химических веществ определяется воздействие нескольких концентраций на трансформацию азота. Данные тестирования используются для построения кривой доза — отклик (тестируемая концентрация — ингибирование трансформации азота) и расчета значения EC_x, где x определяется как процент воздействия.

4 Принцип теста

Просеянную почву, в которую вносится порошкообразный субстрат, обрабатывают исследуемым веществом или оставляют без обработки (контрольная проба). При тестировании агрохимикатов рекомендуется использовать как минимум две тестируемые концентрации, которые должны быть выбраны в зависимости от наиболее высокой ожидаемой дозы внесения в почву. По прошествии 0, 7, 14 и 28-го дней инкубации тестируемые и контрольные пробы почвы экстрагируют растворителем и определяют количество нитратов в экстрактах. Скорость образования нитратов в тестируемой пробе сравнивают со скоростью в контрольной пробе и рассчитывают процент отклонения от контрольного значения. Тест выполняется как минимум в течение 28 дней. Если на 28-й день отклонение между тестируемой и контрольной пробой равно или больше 25 %, то тест продолжают в течение не более 100 дней. При тестировании прочих химических веществ исследуемое вещество в различных концентрациях добавляют в пробы почвы и по прошествии 28 дней инкубации измеряют количество нитратов, образовавшихся в тестируемой и контрольной пробах. Проводят статистическую обработку результатов тестирования нескольких концентраций с помощью регрессионной модели и вычисляют значения EC_x (например, EC_{50}, EC_{25} и/или EC_{10}).

5 Достоверность теста

Оценка результатов тестирования агрохимикатов основана на относительно небольших отклонениях (среднее значение составляет ± 25 %) в концентрации нитратов в тестируемой и контрольной пробах почвы, поэтому большие различия в концентрации нитратов в параллельных контрольных пробах могут привести к получению ложных результатов. Таким образом, различия в концентрации нитратов в параллельных контрольных пробах должно быть менее ± 15 %.

6 Описание теста

6.1 Оборудование

6.1.1 При тестировании используются контейнеры, изготовленные из химически инертного материала. Контейнеры должны быть подходящего размера для проведения процедуры инкубации почвы.

Инкубация может проводиться либо для одной большой партии почвы, либо для серии индивидуальных проб почвы. При тестировании следует уделять внимание тому, чтобы минимизировать потери воды и обеспечить газообмен между почвой и атмосферой (например, контейнеры могут быть покрыты перфорированной полиэтиленовой пленкой). При тестировании летучих веществ необходимо использовать герметичные и газонепроницаемые контейнеры. Контейнеры должны быть такого размера, чтобы проба почвы занимала примерно одну четвертую их объема.

6.1.2 При тестировании используют лабораторное оборудование стандартного назначения, в том числе:

- устройство для перемешивания: механический шейкер или аналогичное оборудование;
- центрифугу (3000 g или 30 000 м/с^2) или устройство для фильтрации (с использованием фильтровальной бумаги, не содержащей нитраты);
- оборудование с достаточной чувствительностью и воспроизводимостью для проведения аналитического определения нитратов.

6.2 Выбор и количество почв

6.2.1 При тестировании используется только одна почва. Рекомендации относительно характеристик тестируемой почвы:

- содержание песка: не менее 50 % и не более 75 %;
- pH: 5,5—7,5;
- содержание органического углерода: 0,5 % — 1,5 %;
- микробная биомасса должна быть измерена и содержание углерода в ней должно быть не менее 1 % от содержания общего органического углерода в почве [1], [2].

6.2.2 В большинстве случаев почва, обладающая такими характеристиками, представляет собой наихудший образец для тестирования, поскольку адсорбция исследуемого вещества будет минимальной, а его доступность для микрофлоры — максимальной. Следовательно, тестировать другие почвы, как правило, нет необходимости. Тем не менее при определенных обстоятельствах, например, когда исследуемое вещество будет главным образом использоваться для определенных типов почв, таких как кислые лесные почвы, или при тестировании электрически заряженных химических веществ, необходимо использовать дополнительные пробы почв.

7 Сбор и хранение проб почвы

7.1 Сбор

7.1.1 Должна быть доступна подробная информацию о месте сбора пробы почвы. Такая информация включает точное местоположение, сведения о растительном покрове, даты обработки средствами защиты растений, даты внесения органических и неорганических удобрений, даты добавления биологического материала или попадания случайного загрязнения. Для сбора почвы должно быть выбрано одно место, откуда можно отбирать пробы почвы в течение длительного времени. Подходящими местами для сбора почвы являются постоянные пастбища, поля для культивирования годовых зерновых культур (кроме кукурузы) или поля, засеянные сидератом. Выбранное место отбора проб не должно обрабатываться средствами защиты растений как минимум в течение одного года перед планируемым отбором проб. Кроме того, органические удобрения не должны были применяться как минимум в течение 6 мес. Использование минеральных удобрений является приемлемым только в случае, если соответствует требованиям к выращиванию сельскохозяйственной культуры и если проба почвы будет отбираться как минимум по прошествии 3 мес после внесения удобрений. Следует избегать использования почвы, обработанной удобрениями с известными биоцидными эффектами (например, цианамидом кальция).

7.1.2 Отбор проб не рекомендуется проводить во время или сразу же после длительного (более 30 дней) периода засухи или подтопления. Для распаханных почв пробы необходимо отбирать из глубины от 0 до 20 см. Для луга (пастбища) или других почв, вспашка которых не производится в течение длительного периода (по крайней мере один вегетационный сезон), максимальная глубина выборки может быть немного больше 20 см (например, до 25 см).

7.1.3 Пробы почвы необходимо перевозить в контейнерах и при температурных условиях, при которых исходные свойства почвы существенно не изменятся.

7.2 Хранение

7.2.1 Наиболее предпочтительным является использование свежеотобранных проб почвы. При необходимости пробы почвы хранят в темноте при температуре (4 ± 2) °С в течение не более 3 мес. Во время хранения необходимо обеспечить аэробные условия. Если пробы почвы отбирают из районов, где почва замерзает как минимум на 3 мес в год, хранение можно осуществлять в течение 6 мес при температуре от минус 18 °С до минус 22 °С. Микробная биомасса в пробе почвы измеряется перед каждым тестированием, содержание углерода в биомассе должно быть не менее 1 % от содержания общего органического углерода (см. 6.3).

7.3 Обработка и подготовка почвы для теста

7.3.1 Предварительная инкубация

Если осуществлялось хранение проб почвы (см. 7.2), то рекомендуется проводить предварительную инкубацию от двух до 28 дней. Условия предварительной инкубации по температуре и влажности должны быть близки к условиям тестирования (см. 7.3.2 и 7.3.5).

7.3.2 Физико-химические характеристики почвы

Пробу почвы вручную очищают от больших объектов (например, камней, частей растений и т. д.), а затем влажную пробу просеивают через сито, не допуская излишнего высушивания, до размера частиц ≤ 2 мм. Содержание влаги в пробе почвы должно быть скорректировано путем добавления дистиллированной или деминерализованной воды до величин от 40 % до 60 % от максимально возможного содержания воды.

7.3.3 Добавление органического субстрата

В пробы почвы необходимо добавлять подходящий органический субстрат, например порошкообразную люцерновую муку (основной компонент — *Medicago sativa*) с соотношением C/N от 12/1 до 16/1. Рекомендуемое соотношение люцерна — почва составляет 5 г люцерны на килограмм почвы (из расчета на сухой вес).

7.3.4 Подготовка исследуемого вещества для внесения в почву

Как правило, исследуемое вещество вносят в почву с использованием носителя. В качестве носителя может использоваться вода (для растворимых в воде веществ) или твердый инертный носитель, такой как мелкий кварцевый песок (размер частиц от 0,1—0,5 мм). Следует избегать использования жидких носителей, за исключением воды (например, органических растворителей, таких как ацетон, хлороформ), поскольку они могут повредить микрофлору. Если в качестве носителя используется песок, то его покрывают исследуемым веществом, растворенным или суспендированным в определенном растворителе. В таких случаях перед смешиванием с почвой растворитель должен быть удален путем испарения. Для достижения оптимального распределения исследуемого вещества в почве рекомендуется использовать соотношение 10 г песка на 1 кг почвы (в расчете на сухой вес). Контрольные пробы обрабатывают только эквивалентным количеством воды и/или кварцевого песка.

При тестировании летучих химических веществ необходимо предотвращать потери исследуемого вещества вследствие испарения, а также обеспечивать однородное распределение исследуемого вещества в почве (например, исследуемое вещество следует вносить в почву в нескольких местах).

7.3.5 Тестируемые концентрации

При тестировании агрохимикатов необходимо использовать как минимум две тестируемые концентрации. Наименьшая концентрация должна соответствовать максимальному количеству исследуемого вещества, которое может поступить в почву в реальных условиях, наибольшая концентрация должна быть кратна наименьшей концентрации. Концентрацию исследуемого вещества для внесения в почву рассчитывают, предполагая, что исследуемое вещество равномерно распределяется в почве на глубину 5 см и плотность почвы составляет 1,5 г/см^3. Для агрохимикатов, которые вносят непосредственно в почву, или для химических веществ, для которых может быть предсказано количество поступления в почву, в качестве тестируемых концентраций рекомендуется использовать максимальную прогнозируемую концентрацию в окружающей среде (PEC) и концентрацию, равную пяти PEC. Для веществ, которые вносят в почву несколько раз в течение одного сезона, наименьшая тестируемая концентрация рассчитывается путем умножения PEC на максимальное ожидаемое число внесений. Наибольшая тестируемая концентрация не должна превышать десятикратную дозу внесения.

При тестировании прочих веществ используется геометрическая прогрессия как минимум из пяти тестируемых концентраций. Тестируемые концентрации должны лежать в диапазоне для определения значения EC_x.

8 Отбор образцов почвы для анализа

8.1 График отбора образцов почвы

8.1.1 При тестировании агрохимикатов анализ образцов почвы на содержание нитратов проводят на 0, 7, 14 и 28-й дни. При большей продолжительности теста дополнительные измерения проводят после 28-го дня с 14-дневным интервалом.

8.1.2 При тестировании прочих веществ используют как минимум пять тестируемых концентраций и анализ образцов почвы на содержание нитратов проводят в начале (0-й день) и по окончании теста (28-й день). При необходимости можно проводить дополнительное измерение на 7-й день. Данные, полученные на 28-й день, используют для определения значения EC_x. Данные о содержании нитратов в контрольных пробах на 0-й день могут использоваться для оценки исходного количества нитратов в почве.

8.2 Анализ образцов почвы

Количество нитратов, образующихся во всех тестируемых и контрольных пробах, определяется для каждого времени отбора образцов. Нитраты извлекают из почвы путем встряхивания образцов с подходящим экстрагентом, например 0,1 М раствором хлорида калия. Рекомендуется использовать соотношение 5 мл раствора хлорида калия на 1 г сухого веса эквивалентного образца почвы. Для оптимизации экстракции контейнеры, содержащие почву и экстрагент, должны быть заполнены менее чем наполовину. Смесь встряхивают в шейкере в течение 60 мин на скорости 150 об/мин. Смеси центрифугируют или фильтруют, и жидкую фазу анализируют на содержание нитратов. Жидкая фаза может храниться до анализа при температуре минус (20 ± 5) °С в течение не более 6 мес.

9 Данные и отчет о проведении теста

9.1 Данные

9.1.1 При тестировании агрохимикатов количество нитратов, образующихся в каждой параллельной пробе почвы, должно быть зарегистрировано, и средние значения для всех параллельных проб должны быть представлены в табличной форме. Скорости трансформации азота должны быть оценены приемлемым статистическим методом (например, с помощью F-теста с 5%-ным уровнем значимости). Количество образующихся нитратов выражается в мг нитратов на кг сухого веса почвы в сутки. Скорость образования нитратов в каждой тестируемой пробе сравнивают со скоростью в контрольной пробе и рассчитывают отклонение от контрольного значения в %.

9.1.2 При тестировании прочих веществ определяют количество нитратов, образующихся в каждой параллельной пробе, и строят кривую доза — отклик (тестируемая концентрация — ингибирование) для оценки значения EC_x. Количество нитратов (то есть мг нитратов на кг сухого веса почвы), определенное в тестируемой пробе по прошествии 28 дней, сравнивается с аналогичным количеством в контрольной пробе. Используя эти данные, рассчитывают ингибирование (%) для каждой тестируемой концентрации. Строят график зависимости ингибирования (%) от концентрации, а затем рассчитывают значения EC_x с использованием статистических процедур. Доверительные интервалы ($p = 0,95$) для расчета EC_x также определяется с помощью стандартных процедур.

9.1.3 Исследуемые вещества, содержащие большое количество азота, могут способствовать увеличению количества нитратов, образующихся при тестировании. Если эти вещества тестируют в высокой концентрации (например, химические вещества, которые предполагается вносить в почву повторно), то необходимо проводить дополнительное контрольное тестирование (то есть почва с добавлением исследуемого вещества, но без добавления питательных веществ). Данные такого тестирования должны учитываться при расчете значений EC_x.

9.2 Интерпретация результатов

Если при оценке результатов тестирования агрохимикатов отличие в скорости образования нитратов в пробе с наименьшей концентрацией (то есть максимальной прогнозируемой концентрацией) и контрольной пробой равно или меньше 25 % в любое время отбора образцов по прошествии 28-го дня, то исследуемое вещество может оцениваться как не оказывающее долгосрочного влияния на трансформацию азота в почве. По оценке результатов тестирования прочих веществ рассчитывают значения EC_{50}, EC_{25} и/или EC_{10}.

9.3 Отчет о проведении теста

Отчет о проведении теста должен содержать следующую информацию:

- о полной идентификации тестируемой почвы:
  - географические координаты места отбора пробы почвы (широта, долгота);
  - сведения об истории места отбора пробы почвы (то есть растительный покров, обработка средствами защиты растений, обработка удобрениями, заражение и т. д.);
  - тип почвы (например, сельскохозяйственные почвы, леса и т. д.);
  - глубина отбора пробы (см);
  - содержание песка/ила/глины (в % из расчета на сухой вес);
  - pH (в воде);
  - содержание органического углерода (в % из расчета на сухой вес);
  - содержание азота (в % из расчета на сухой вес);
  - начальная концентрация нитратов (мг нитратов/кг сухого веса);
  - катионобменная емкость (ммоль/кг);
  - микробная биомасса в % от содержания общего органического углерода;
  - информация о методах, используемых для определения каждого параметра;
  - информация относительно сбора и хранения проб почвы;
  - подробная информация о предварительной инкубации проб почвы, если такая инкубация проводилась;
- исследуемом веществе:
  - физическая природа и физико-химические свойства;
  - данные о химической идентификации, в том числе структурная формула, чистота (например, для средств защиты растений содержание в % активного ингредиента), содержание азота;
- субстрате:
  - источник субстрата;
  - состав (например, люцерновая мука);
  - содержание углерода, азота (в % из расчета на сухой вес);
  - размер сита (мм);
- условиях тестирования:
  - подробные сведения о внесении органического субстрата в почву;
  - количество тестируемых концентраций исследуемого вещества и обоснование выбранных концентраций;
  - подробные сведения о внесении исследуемого вещества в почву;
  - температура инкубации;
  - влажность почвы в начале и в ходе теста;
  - используемый метод инкубации почвы (то есть в виде одной общей пробы или в виде серии индивидуальных проб);
  - количество параллельных проб;
  - время отбора образцов для анализа;
  - метод, используемый для экстракции нитратов из почвы.

Результаты теста:

- аналитические процедуры и оборудование, используемые для аналитического определения нитратов;
- индивидуальные и средние значения содержания нитратов в образцах почвы, представленные в табличной форме;
- различия между параллельными измерениями для тестируемых и контрольных проб;
- обоснования поправок в расчетах;
- отклонения в скорости образования нитратов в % для каждого времени отбора образцов или значение EC_{50} с 95%-ным доверительным интервалом, прочие EC_x (то есть EC_{25} или EC_{10}) с указанием доверительных интервалов и график кривой доза — отклик (тестируемая концентрация — ингибирование);
- статистическая обработка результатов;
- вся информация и наблюдения, необходимые для интерпретации результатов.

Библиография

[1] EPPO (1994) Decision-Making Scheme for the Environmental Risk Assessment of Plant Protection Chemicals. Chapter 7: Soil Microflora. EPPO Bulletin 24: 1-16, 1994

[2] BBA (1990) Effects on the Activity of the Soil Microflora. BBA Guidelines for the Official Testing of Plant Protection Products, VI, 1-1 (2nd eds., 1990)

[3] EPA 40 CFR Part 797.3700 EPA (1987). Soil Microbial Community Toxicity Test. Toxic Substances Control Act Test Guidelines; Proposed rule. September 28, 1987

[4] SETAC-Europe (1995) Procedures for assessing the environmental fate and ecotoxicity of pesticides, Ed. M.R. Lynch, Pub. SETAC-Europe, Brussels

[5] ISO/DIS 14238 (1995) Soil Quality — Determination of Nitrogen Mineralisation and Nitrification in Soils and the Influence of Chemicals on these Processes. Technical Committee ISO/TC 190/SC 4: Soil Quality — Biological Methods

[6] OECD (1995). Final Report of the OECD Workshop on Selection of Soils/Sediments, Belgirate, Italy, 18—20 January 1995

[7] ISO 10381-6 (1993) Soil quality — Sampling. Guidance on the collection, handling and storage of soil for the assessment of aerobic microbial processes in the laboratory

[8] ISO 14240-1:1997 Soil quality — Determination of soil microbial biomass — Part 1: Substrateinduced respiration method

[9] ISO 14240-2:1997 Soil quality — Determination of soil microbial biomass — Part 2: Fumigationextraction method

[10] Litchfield J.T. and Wilcoxon F. (1949). A simplified method of evaluating dose-effect experiments. Jour. Pharmacol. and Exper. Ther., 96, 99—113

[11] Finney D.J. (1971). Probit Analysis. 3rd ed., Cambridge, London and New-York

[12] Finney D.J. (1978). Statistical Methods in biological Assay. Griffin, Weycombe, UK

УДК 658.382.3:006.354 МКС 13.020.01

Ключевые слова: химическая продукция, окружающая среда, почвы, трансформация азота

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 14.05.2019. Подписано в печать 15.07.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,09.

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 gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru