Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды

Сборник методических указаний

Выпуск 2
Часть 5
МУК 4.1.1229—4.1.1233—03

Издание официальное

Москва • 2006

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный врач Российской Федерации,
Первый заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
16 марта 2003 г.
Дата введения: 1 июля 2003 г.

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Определение остаточных количеств трифлоксистробина в воде, почве, яблоках и его метаболита ЦГА 321113 в воде и почве газохроматографическим методом

Методические указания МУК 4.1.1232—03

1. Вводная часть

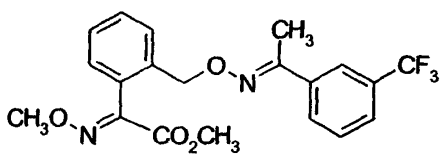
Фирма производитель: Сингента (Швейцария).

Торговое название: ЗАТО, ФЛИНТ.

Действующее вещество: трифлоксистробин (ЦГА 279202).

(Е,Е)-метоксиимино-{2-[1-(3-трифторметилфенил)-этилиденамино-оксиметил]-фенил}уксусной кислоты метиловый эфир (ИЮПАК).

Структурная формула:



Эмпирическая формула: $C_{20}H_{19}F_3N_2O_4$.

Молекулярная масса: 408,4.

Белый порошок без запаха.

Температура плавления: 72,9 °С.

Давление паров при 25 °С: $3,4 \times 10^{-6}$ Па.

Растворимость (г/л) при 25 °С: вода – 0,0006, гексан – 11, толуол – 500, дихлорметан – 500, метанол – 76, ацетон – 500, этилацетат – 500.

Стабильность к гидролизу при 20 °С: DT_{50} = 3 139 дней (pH 5), 80,1 дня (pH 7), 1,1 дня (pH 9).

В биологически активных почвах в анаэробных условиях трифлоксистробин быстро разрушается: $DT_{50} < 1,1$ дня, $DT_{90} = 2—3$ дня.

Краткая токсикологическая характеристика. Острая пероральная токсичность (LD_{50}) для крыс – более 5 000 мг/кг; острая дермальная токсичность (LD_{50}) для крыс – более 2 000 мг/кг; острая ингаляционная токсичность (LC_{50}) для крыс – более 4 646 мг/м^3. Трифлоксистробин не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистую оболочку глаз кролика, не обладает мутагенными и сенсибилизирующими свойствами.

Трифлоксистробин токсичен для дафний, рыб и водорослей в лабораторном эксперименте.

Гигиенические нормативы:

ПДК в воде водоемов – 0,03 мг/дм^3;

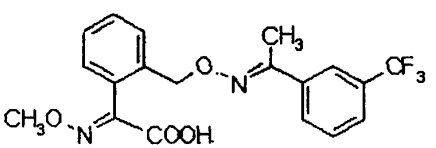
ОДК в почве – 0,2 мг/кг;

МДУ в яблоках и грушах – 0,1 мг/кг.

Основной метаболит трифлоксистробина: ЦГА 321113.

(E,E)-метоксиимино-{2-[1-(3-трифторметилфенил) этилиденамино-оксиметил]-фенил}уксусная кислота (ИЮПАК).

Структурная формула:



Эмпирическая формула: $C_{19}H_{17}F_3N_2O_4$.

Молекулярная масса: 394,4.

Белый порошок без запаха.

Другие физико-химические и токсикологические характеристики основного метаболита трифлоксистробина отсутствуют.

В биологически активных почвах в аэробных условиях метаболит ЦГА 321113 достаточно стабилен: $DT_{50} = 110$ дней, $DT_{90} = 279$ дней.

Область применения препарата. Трифлоксистробин – синтетический фунгицид из класса стробилуринов, являющихся продуцентами гриба Strobilurus tenacellus. Вещество эффективно против широкого круга грибных патогенов хлебных злаков, овощных, кормовых, технических и плодовых культур. Обладает защитным и лечебно-профилактическим действием.

Проходит регистрационные испытания в России и странах СНГ под торговым названием Зато, ВДГ (500 г/кг) в яблоневых и грушевых

садах в качестве средства борьбы с возбудителями мучнистой росы, парши, пятнистостей и болезней при хранении с нормой расхода препарата 0,10—0,15 кг/га при 4—6-кратной обработке (до и после цветения) за сезон с 10—14-дневными интервалами.

Трифлоксистробин весьма лабильное вещество и при попадании в воду или почву достаточно быстро гидролизуется с образованием довольно устойчивого соединения – (E,E)-метоксиимино–{2-[1-(3-трифторметилфенил)-этилиденамино-оксиметил]фенил}-уксусной кислоты (ЦГА 321113). В яблоках трифлоксистробин разрушается слабо.

2. Методика определения остаточных количеств трифлоксистробина в воде, почве, яблоках и его метаболита ЦГА 321113 в воде и почве газохроматографическим методом

2.1. Основные положения

2.1.1. Принцип методики

Методика основана на газохроматографическом определении трифлоксистробина и его метаболита ЦГА 321113 (в виде метилового эфира) на неподвижной фазе OV-17 с использованием электронзахватного детектора (ДЭЗ) после экстракции препарата из воды гексаном, из почвы и яблок водным ацетоном, а метаболита из подкисленной воды хлористым метиленом и из почвы водным ацетоном при ультразвуковой обработке, предварительной очистки экстракта перераспределением в системе несмешивающихся растворителей, метилирования метаболита диазометаном до трифлоксистробина и окончательной очистки экстрактов на колонке с силикагелем.

Количественное определение проводится методом абсолютной калибровки.

2.1.2. Избирательность метода

В предлагаемых условиях метод специфичен в присутствии пестицидов, применяемых при возделывании яблоневых садов.

2.1.3. Метрологическая характеристика метода

Таблица 1

Метрологические параметры метода

Метрологические параметры, $p = 0,95$, $n = 20$						
Анализируемый объект	Предел обнаружения, мг/дм^3, мг/кг	Диапазон определяемых концентраций, мг/дм^3, мг/кг	Среднее значение определения, %	Стандартное отклонение, S	Относительное отклонение, DS	Доверительный интервал среднего, %
Трифлоксистробин						
Вода	0,0005	0,0005—0,005	93,3	5,3	2,4	± 5,0
Почва	0,01	0,01—0,1	93,6	6,6	2,9	± 6,2
Яблоки	0,02	0,02—0,2	93,3	5,9	2,6	± 5,5
ЦГА 321113						
Вода	0,0005	0,0005—0,005	93,8	4,6	2,1	± 4,3
Почва	0,01	0,01—0,1	86,3	5,3	2,4	± 4,9

2.2. Реактивы, растворы, материалы

Трифлоксистробин, аналитический стандарт с содержанием д.в. 99,9 % (Новартис, Швейцария)

ЦГА 321113, аналитический стандарт с содержанием д.в. 99,0 % (Новартис, Швейцария)

Ацетон, чда — ГОСТ 2603—79

Вода бидистиллированная — ГОСТ 7602—72

Гексан, ч — ТУ 6-09-3375—78

Калия перманганат — ГОСТ 20490—75

Калий углекислый, хч — ГОСТ 4221—76

Кальция хлорид — ГОСТ 4161—77

Кислота серная, хч — ГОСТ 4204—77

Кислота хлористоводородная, хч — ГОСТ 3118—77

Натрия гидроксид, хч — ГОСТ 4328—77

Натрия сульфат безводный, хч — ГОСТ 4166—76

Натрий двууглекислый, хч — ГОСТ 83—79

Натрия хлорид, хч — ГОСТ 4233—77

N-метил-N-нитрозо-п-толуолсульфонамид (Мерк, Германия)

или N-нитрозометилмочевина — ТУ 6-09-11-1643—82

Спирт метиловый, хч — ГОСТ 6995—77

Толуол	ГОСТ 5789—78
Хлористый метилен	ГОСТ 12794—80
Этилацетат	ГОСТ 22300—76
Эфир диэтиловый	ГОСТ 6562—74
Элюент № 1 для колоночной хроматографии: смесь гексан–этилацетат, 95 : 5, по объему	
Элюент № 2 для колоночной хроматографии: смесь гексан–этилацетат, 90 : 10, по объему	
Силикагель для адсорбционной хроматографии (Вельм, Германия) I степени активности или силикагель КСК (60—100 меш)	
Стекловата	
Целит 535 (2—15 мкм) /Серва, Германия/ или аналогичный	
Фильтры бумажные «синяя лента»	ТУ 6-09-16—78

2.3. Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф газовый с детектором по захвату электронов Tracor 570 (США) или другой аналогичного типа («Кристалл 2000 М»)	
Колонка хроматографическая, стеклянная, 1 800 × 2 мм, неподвижная фаза – 3 % OV-17 на Хромосорбе W(HP) (0,15—0,18 мм)	
Колонка хроматографическая, стеклянная, 1 800 × 2 мм, неподвижная фаза – 3 % SE-30 на Газ-хром Q (0,15—0,20 мм)	
Микрошприц емкостью 10 мкл, МШ-10Ф	ТУ 64-1-2850
Баня ультразвуковая, модель D-50 Branson Inst.Co., США или другая аналогичного типа	
Весы аналитические типа ВЛР-200	ГОСТ 19401—74
Водоструйный насос	ГОСТ 10696—75
Встряхиватель механический	ТУ 64-1-1081—73
Гомогенизатор	МРТУ 42-1505—63
Иономер ЭВ-74 или аналогичный	ГОСТ 22261—76
Прибор для перегонки при атмосферном давлении	
Ротационный испаритель тип ИР-1М	ТУ 25-11-917—76
Сито с диаметром отверстий 1 мм	
Баня водяная	ТУ 46-22-603—75
Воронка Бюхнера	ГОСТ 0147—73

Воронки делительные, вместимостью 100, 250 и 500 мл	ГОСТ 25336—82
Воронки для фильтрования стеклянные	ГОСТ 8613—75
Колба Бунзена	ГОСТ 5614—75
Колбы круглодонные на шлифе, вместимостью 100, 250 и 500 мл	ГОСТ 9737—70
Колбы конические с притертыми пробками, вместимостью 250 мл	ГОСТ 25336—82
Колбы мерные, вместимостью 25, 50, 100 мл	ГОСТ 1770—74
Колбы грушевидные, вместимостью 20, 100 мл	ГОСТ 25336—82
Пипетки мерные, вместимостью 1, 2, 5 и 10 мл	ГОСТ 20292—74Е
Пробирки градуированные с притертыми пробками, вместимостью 5 и 10 мл	ГОСТ 10515—75
Цилиндры мерные, вместимостью 25, 50, 100, 250 и 500 мл	ГОСТ 1770—74

2.4. Отбор проб

Отбор проб производится в соответствии с «Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов» (№ 2051–79 от 21.08.79).

Отобранные пробы почвы и яблок хранят в стеклянной или полиэтиленовой таре в холодильнике не более трех дней. Для длительного хранения пробы почвы доводят до воздушно-сухого состояния и хранят в холодильнике; пробы яблок хранят до анализа в морозильной камере при температуре –18 °С. Пробы воды хранят при температуре не выше 4 °С в течение 3 дней, при температуре –18 °С в течение месяца.

Перед анализом сухую почву просеивают через сито с отверстиями диаметром 1 мм, а яблоки измельчают.

2.5. Подготовка к определению

2.5.1. Подготовка и очистка реактивов и растворителей

Органические растворители перед началом работы очищают, сушат и перегоняют в соответствии с типовыми методиками. Гексан и хлористый метилен встряхивают с небольшими порциями концентрированной серной кислоты до тех пор, пока свежая порция кислоты не перестанет окрашиваться. Затем гексан последовательно промывают водой, 2 %-м раствором гидроксида натрия и снова водой, после чего его сушат над гидроксидом натрия и перегоняют.

Этилацетат промывают равным объемом 5 %-го раствора двууглекислого натрия, сушат над хлористым кальцием и перегоняют.

Ацетон перегоняют над перманганатом калия и поташом (на 1 л ацетона 10 г $KMnO_4$ и 2 г K_2CO_3).

Диэтиловый эфир (1 л) предварительно встряхивают с 20 мл свежеприготовленного раствора железного купороса (30 г сульфата железа в 50 мл воды с добавлением 1,5 г концентрированной серной кислоты). Затем диэтиловый эфир последовательно промывают 0,5 %-м раствором перманганата калия, 5 %-м раствором гидроксида натрия и водой, после чего сушат над хлористым кальцием и перегоняют.

2.5.2. Подготовка и кондиционирование колонки

Готовую насадку /3 % OV-17 на Хромосорбе W(HP)/ засыпают в стеклянную колонку, уплотняют под вакуумом, колонку устанавливают в термостат хроматографа, не подсоединяя к детектору, и стабилизируют в токе азота при температуре 250 °С в течение 8—10 ч.

2.5.3. Приготовление стандартных растворов

Основной стандартный раствор трифлоксистробина с содержанием 100 мкг/мл готовят растворением 0,010 г препарата, содержащего 99,9 % д.в., в толуоле в мерной колбе на 100 мл. Раствор хранят в холодильнике не более месяца.

Рабочие стандартные растворы с концентрациями 0,025; 0,05; 0,125 и 0,25 мкг/мл готовят из основного стандартного раствора трифлоксистробина соответствующим последовательным разбавлением толуолом. Рабочие растворы хранят в холодильнике не более 3 дней.

При изучении полноты открывания трифлоксистробина в модельных матрицах используются ацетоновые растворы вещества.

Основной стандартный раствор метаболита ЦГА 321113 с содержанием 100 мкг/мл готовят растворением 0,010 г препарата, содержащего 99,0 % д.в., в ацетоне в мерной колбе на 100 мл. Раствор хранят в холодильнике не более месяца.

Из основного стандартного раствора метаболита готовят разбавлением ацетоном рабочие растворы с концентрациями 0,1; 0,5 и 2,5 мкг/мл, которые хранят в холодильнике не более 3 дней. Рабочие растворы используются при изучении полноты открывания метаболита в воде и почве. При расчете количества вводимого в матрицу метаболита учитывают соотношение молекулярных масс ЦГА 321113 и трифлоксистробина.

2.5.4. Построение калибровочного графика

Для построения калибровочного графика в инжектор хроматографа вводят по 2 мкл рабочего стандартного раствора трифлоксистробина с концентрацией 0,025, 0,05, 0,125 и 0,25 мкг/мл. Осуществляют не менее 5 параллельных измерений и находят среднее значение высоты хрома-

тографического пика для каждой концентрации. Строят калибровочный график зависимости высоты хроматографического пика в мм от концентрации трифлоксистробина в растворе в мкг/мл.

2.5.5. Приготовление раствора диазометана в эфире

В круглодонной колбе на 100 мл растворяют 5 г N-метил-N-нитрозо-п-толуолсульфонамида в 16 мл смеси диэтилового эфира и метанола (1 : 1). Колбу присоединяют к холодильнику, нижний конец которого снабжен алонжем с отводом, проходящим через резиновую пробку с отводом и погруженным в слой эфира (40 мл) на дне приемника. Приемник охлаждают смесью льда и соли. В капельницу помещают 15 мл 50 %-го раствора едкого калия.

Реакцию начинают добавлением в реакционный сосуд раствора едкого калия по каплям, избегая бурного вскипания реакционной массы. Об окончании реакции судят по прекращению выделения диазометана в диэтиловый эфир.

2.5.6. Подготовка колонки с силикагелем для очистки экстракта

В нижнюю часть стеклянной колонки длиной 25 см и внутренним диаметром 1,2 см вставляют тампон из стекловаты, закрывают кран и приливают около 10 мл гексана. Затем в колонку вносят суспензию 5 г силикагеля в 20 мл гексана. Дают растворителю стечь до верхнего края сорбента и помещают на него слой безводного сульфата натрия высотой 1 см. Колонку промывают последовательно 50 мл элюента № 2 и 30 мл элюента № 1 со скоростью 1—2 капли в секунду, после чего она готова к работе.

2.5.7. Проверка хроматографического поведения трифлоксистробина на колонке с силикагелем

В круглодонную колбу емкостью 10 мл отбирают 0,1 мл стандартного раствора трифлоксистробина с концентрацией 10 мкг/мл. Отдувают растворитель током теплого воздуха, остаток растворяют в 3 мл элюента № 1 и наносят на колонку. Промывают колонку 50 мл элюента № 1, затем 70 мл элюента № 2 со скоростью 1—2 капли в секунду. Отбирают фракции по 10 мл каждая, упаривают, остаток растворяют в 2 мл толуола и анализируют на содержание трифлоксистробина по п. 2.7.

Фракции, содержащие трифлоксистробин, объединяют, упаривают досуха, остаток растворяют в 4 мл толуола и вновь анализируют по п. 2.7. Рассчитывают содержание трифлоксистробина в элюате, определяют полноту вымывания вещества из колонки и необходимый для очистки экстракта объем элюента.

Примечание. Профиль вымывания трифлоксистробина может меняться при использовании новой порции сорбента и растворителей.

2.6. Описание определения

2.6.1. Экстракция трифлоксистробина и метаболита ЦГА 321113 и очистка экстракта

2.6.1.1. Вода. В делительную воронку емкостью 250 мл помещают 100 мл предварительно отфильтрованной воды. Добавляют 20 мл гексана и встряхивают 1 мин. Верхний органический слой отделяют, собирая в грушевидную колбу на 100 мл. Водную фазу экстрагируют гексаном еще дважды порциями по 20 мл. Объединенную органическую фазу пропускают через слой безводного сульфата натрия и упаривают на роторном вакуумном испарителе досуха при температуре 30 °С. Дальнейшую очистку экстракта проводят по п. 2.6.3.

Водную фазу, оставшуюся после экстракции гексаном, переносят в делительную воронку емкостью 250 мл, подкисляют 1 н HCl до pH 2 и трижды экстрагируют хлористым метиленом порциями по 20 мл. Объединенную органическую фазу, содержащую метаболит трифлоксистробина, пропускают через слой безводного сульфата натрия и упаривают небольшими порциями в 20-мл грушевидной колбе на роторном вакуумном испарителе досуха при температуре 30 °С. Дальнейшую очистку экстракта проводят по п.п. 2.6.2 и 2.6.3.

2.6.1.2. Яблоки. К навеске (25 г) измельченного материала добавляют 100 мл смеси ацетон–вода (2 : 1, по объему), гомогенизируют 3 мин при 10 000 об./мин и суспензию перемешивают в течение 20 мин на аппарате для встряхивания. Добавляют 2 г целита и фильтруют под вакуумом на воронке Бюхнера через бумажный фильтр в колбу на 250 мл. Осадок на фильтре промывают 50 мл смеси ацетон–вода (2 : 1, по объему). Из объединенного экстракта отбирают аликвоту раствора (около 15 мл), эквивалентную 2,5 г растительного материала, и упаривают ее до водной фазы на роторном вакуумном испарителе при температуре 40 °С. Водный остаток переносят в делительную воронку емкостью 100 мл, приливают 10 мл насыщенного раствора хлорида натрия и 15 мл гексана. Смесь встряхивают в течение 1 мин и после ее расслоения отделяют гексановый слой, который пропускают через стеклянный фильтр, заполненный безводным сульфатом натрия, в грушевидную колбу вместимостью 100 мл. Экстракцию водной фракции гексаном повторяют еще два раза (по 15 мл). Объединенный гексановый экстракт, содержащий трифлоксистробин, выпаривают на роторном испарителе досуха при температуре 30 °С. Дальнейшую очистку экстракта проводят по п. 2.6.3.

2.6.1.3. Почва. Навеску (25 г) воздушно-сухой почвы помещают в коническую колбу емкостью 250 мл, приливают 100 мл смеси ацетон–

вода (2 : 1, по объему) и помещают в ультразвуковую баню на 5 мин. К суспензии добавляют 2 г целита и фильтруют под вакуумом на воронке Бюхнера через бумажный фильтр. Осадок на фильтре промывают 50 мл смеси ацетон–вода (2 : 1, по объему). Из объединенного экстракта отбирают аликвоту раствора (около 27 мл), эквивалентную 5 г почвы, и упаривают ее до водной фазы на роторном вакуумном испарителе при температуре 40 °С. Водный остаток переносят в делительную воронку емкостью 100 мл, приливают 15 мл бидистиллированной воды и 15 мл гексана. Смесь встряхивают в течение 1 мин и после ее расслоения отделяют гексановую фракцию, которую пропускают через стеклянный фильтр, заполненный безводным сульфатом натрия, в грушевидную колбу вместимостью 100 мл. Экстракцию водной фракции гексаном повторяют еще два раза (по 15 мл). Объединенный гексановый экстракт, содержащий трифлоксистробин, выпаривают на роторном испарителе досуха при температуре 30 °С. Дальнейшую очистку экстракта проводят по п. 2.6.3.

Оставшуюся после обработки гексаном водную фазу подкисляют 1 н HCl до pH 2 и переносят в делительную воронку емкостью 100 мл. Приливают 10 мл хлористого метилена и воронку встряхивают в течение 1 мин. После разделения слоев отделяют дихлорметановую фракцию, которую пропускают через стеклянный фильтр, заполненный безводным сульфатом натрия, в грушевидную колбу вместимостью 20 мл. Экстракцию водной фракции хлористым метиленом повторяют еще два раза (10 + 10 мл). Объединенный дихлорметановый экстракт, содержащий метаболит ЦГА321113 , выпаривают на роторном испарителе досуха при температуре 30 °С. Дальнейшую очистку экстракта проводят по п.п. 2.6.2 и 2.6.3.

2.6.2. Метилирование

К сухим остаткам водного (из п. 2.6.1.1) и почвенного (из п. 2.6.1.3) экстрактов, содержащим метаболит ЦГА 321113, приливают соответственно 2 и 3 мл эфирного раствора диазометана (из п. 2.5.5), перемешивают, закрывают колбочки пробками и оставляют стоять в течение 1 ч при комнатной температуре. Затем растворы упаривают досуха током воздуха.

2.6.3. Очистка на колонке с силикагелем

Остаток в колбе, полученный при упаривании экстрактов воды, растительного материала и почвы (из п.п. 2.6.1.1, 2.6.1.2 и 2.6.1.3) или метилированных по п. 2.6.2 экстрактов воды и почвы, количественно переносят тремя 1-мл порциями элюента № 1 в подготовленную хроматографическую колонку (п. 2.5.6). Промывают колонку 40 мл элюента

№ 1, которые отбрасывают. Трифлоксистробин элюируют 60 мл элюента № 2, собирая элюат в грушевидную колбу емкостью 100 мл. Раствор упаривают досуха на роторном испарителе при температуре 30 °С. Сухие остатки экстрактов воды, почвы и яблок растворяют в 2 мл толуола и анализируют по п. 2.7.

2.7. Условия хроматографирования

Газовый хроматограф Tracor 570 (США) с детектором по захвату электронов (Ni^{63})	
Показания электрометра	1×10^{-9}А
Скорость движения ленты самописца	15 см/ч
Колонка стеклянная, спиральная 1 800 × 2 мм	
Неподвижная фаза – 3 % OV-17 на Хромосорбе W(HP) (0,15—0,18 мм)	
Температура испарителя	250 °С,
термостата колонки	240 °С,
детектора	300 °С
Скорость потока газа-носителя (азот)	30 мл/мин
Объем вводимой пробы	2 мкл
Время удерживания трифлоксистробина	2 мин 20 с
Предел детектирования	0,05 нг
Линейный диапазон детектирования	0,05—0,5 нг

Альтернативная фаза:
3 % SE-30 на Газ-хром Q (0,15—0,20 мм)
Колонка стеклянная 1 800 × 2 мм
Условия хроматографирования те же.

Каждую анализируемую пробу вводят 3 раза и вычисляют среднюю высоту пика.

Образцы, дающие пики большие, чем стандартный раствор с концентрацией 0,25 мкг/мл, разбавляют толуолом.

2.8. Обработка результатов анализа

Содержание трифлоксистробина рассчитывают методом абсолютной калибровки по формуле:

$$X = \frac{H_1 \cdot A \cdot V}{H_0 \cdot m}, \text{ где}$$

X – содержание трифлоксистробина в пробе, мг/кг или мг/дм^3;

H_1 – высота пика образца, мм;

H_0 – высота пика стандарта, мм;

A – концентрация стандартного раствора трифлоксистробина, мкг/мл;

V – объем экстракта, подготовленного для хроматографирования, мл;

m – объем или масса анализируемой части образца, мл или г (для воды – 100 мл; для яблок – 2,5 г; для почвы – 5 г).

Содержание метаболита ЦГА 321113 рассчитывают методом абсолютной калибровки по формуле:

$$X = \frac{H_1 \cdot A \cdot V}{H_0 \cdot m \cdot K}, \text{ где}$$

X – содержание ЦГА 321113 в пробе, мг/кг или мг/дм^3;

H_1 – высота пика образца, мм;

H_o – высота пика стандарта, мм;

A – концентрация стандартного раствора трифлоксистробина, мкг/мл;

V – объем экстракта, подготовленного для хроматографирования, мл;

m – объем (мл) или масса (г) анализируемой части образца (для воды – 100 мл; для почвы – 5 г).

K – коэффициент пересчета, учитывающий соотношение молекулярных масс трифлоксистробина и ЦГА 321113, равный 1,035.

3. Требования техники безопасности

Необходимо соблюдать общепринятые правила безопасности при работе с органическими растворителями, токсичными веществами, электронагревательными приборами.

4. Контроль погрешности измерений

Оперативный контроль погрешности и воспроизводимости измерений осуществляется в соответствии с рекомендациями МИ 2335—95 «ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа».

5. Разработчики

Павлова Н. Н., н. с., канд. биол. н.; Талалакина Т. Н., н. с., Чканикова Е. В., н. с., канд. мед. н.; Макеев А. М., зав. лаб., канд. биол. н. ВНИИ фитопатологии, 143050 Московская обл., п/о Большие Вяземы.

gost.e-ecolog.ru