

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАТОРЫ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ
КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ
В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ,
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ СЫРЬЕ
И ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Сборник методических указаний

МУК 4.1.2048—4.1.2061—06

Издание официальное

Москва, 2009

ББК 51.21

О37

О37 **Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды: Сборник методических указаний.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009 — 148с.**

1. Сборник подготовлен Федеральным научным центром гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана (академик РАМН, проф. В. Н. Ракитский, проф. Т. В. Юдина); при участии специалистов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Разработчики методов указаны в каждом из них.

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

3. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации, академиком РАМН Г. Г. Онищенко.

4. Введены впервые.

ББК 51.21

Формат 60x88/16

Тираж 100 экз.

Печ. л. 9,25

Тиражировано отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

Содержание

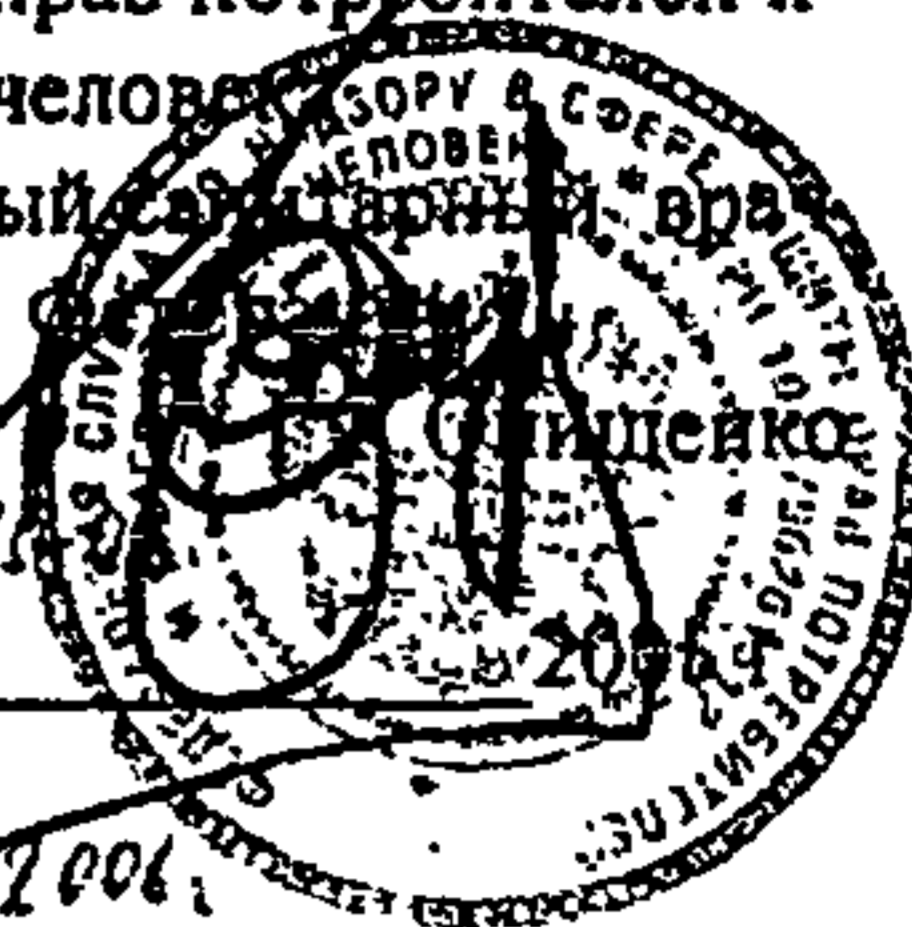
1. Методические указания по определению остаточных количеств сульфометурон-метила в воде и почве методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2048-06.....	4
2. Методические указания по измерению концентраций глифосата в атмосферном воздухе населенных мест методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2049-06.....	17
3. Методические указания по измерению концентраций Карбосульфана в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2050-06.....	28
4. Методические указания по измерению концентраций тефлутрина в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2051-06.....	35
5. Определение остаточных количеств метальдегида в воде, почве, овощах (капуста, салат, Китайская капуста, шпинат, редис и др.), фруктах (яблоки, сливы и др.), ягодах (земляника, смородина и др.) и винограде методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2052-06.....	44
6. Методические указания по определению остаточных количеств метамитрона в ботве и корнеплодах сахарной свеклы методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2053-06.....	58
7. Методические указания по определению остаточных количеств Прохлораза в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2054-06.....	67
8. Методические указания по определению остаточных количеств флудиоксонила в зерне и масле сои методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2055-06.....	80
9. Методические указания по определению остаточных количеств оксифлуорфена в семенах и масле подсолнечника методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2056-06.....	91
10. Методические указания по определению остаточных количеств карбоксина в клубнях картофеля методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2057-06.....	101
11. Методические указания по определению остаточных количеств флуазифоп-п-бутила в семенах и масле рапса, подсолнечника, зерне и масле сои, зерне гороха и луке по основному метаболиту флуазифоп-п кислоте методом капиллярной газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2058-06.....	109
12. Методические указания по определению остаточных количеств прометрина в семенах и масле подсолнечника и сои, зерне и масле кукурузы, зерне гороха, клубнях картофеля и корнеплодах моркови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2059-06.....	117
13. Методические указания по определению остаточных количеств никосульфурона в масле кукурузы методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2060-06.....	126
14. Методические указания по определению остаточных количеств абамектина в ягодах и соке винограда, перце и баклажанах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2061-06.....	137

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав потребителей и
благополучия человека
Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации

МУК 4.1.2066-06

« 10 » апреля

Дата введения: с 1 мая 2006 г.



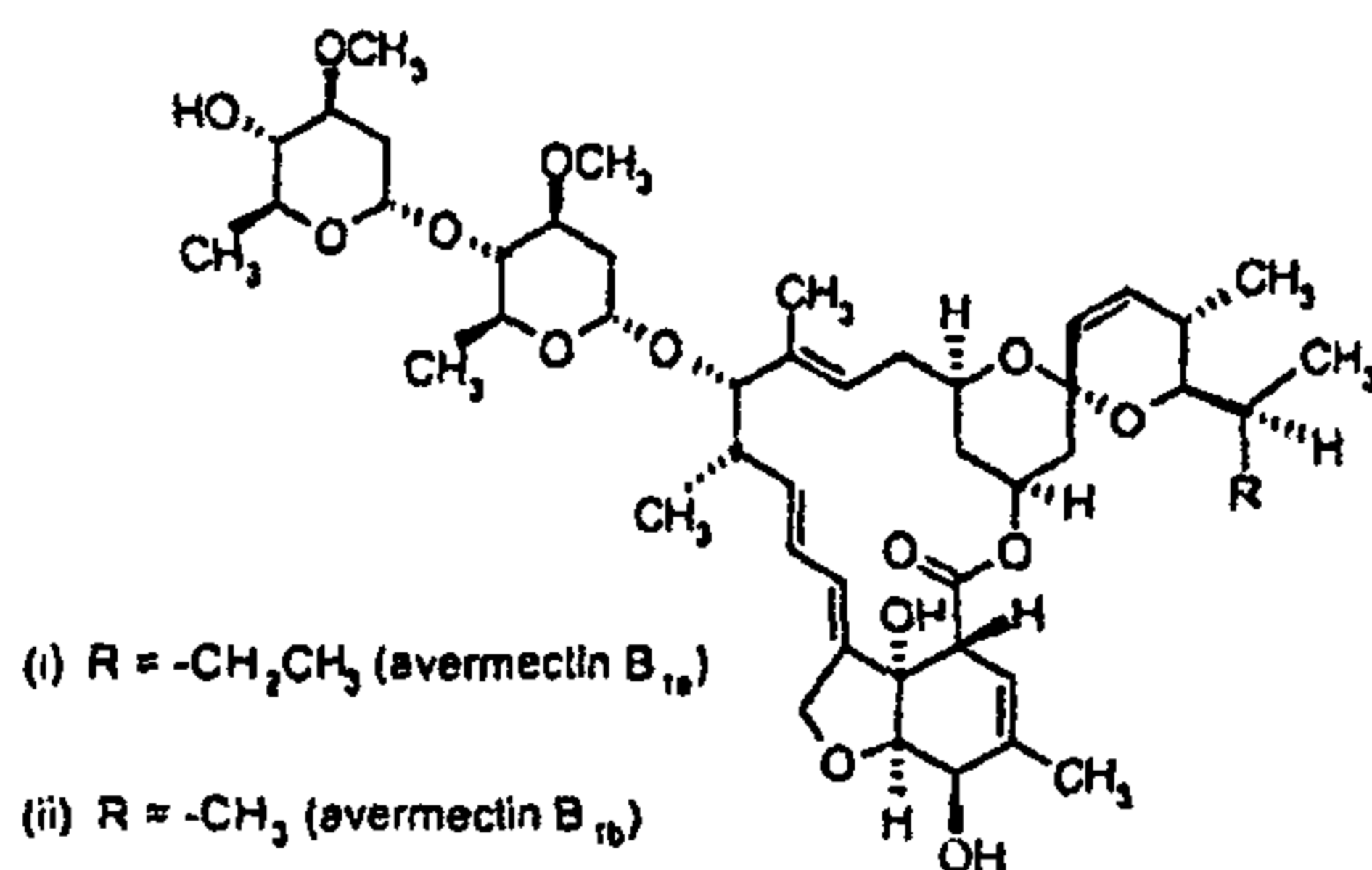
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ АБАМЕКТИНА В ЯГОДАХ И СОКЕ ВИНОГРАДА, ПЕРЦЕ И БАКЛАЖАНАХ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Настоящие методические указания устанавливают метод газожидкостной хроматографии для определения массовой концентрации абамектина в ягодах и соке винограда, перце и баклажанах в диапазоне 0,002-0,05 мг/кг.

Абамектин – действующее вещество инсектицида Вертимек, КЭ (18 г/л). фирма производитель Сингента Кроп Протекшн АГ (Швейцария)

Смесь 5-О-деметилавермектина A_{1a} (авермектин B_{1a}) и 5-О-деметил-25-де(1-метилпропил)-25-(1-метилэтил)авермектина A_{1a} (авермектин B_{1b}) в соотношении 4:1 (С.А.)



Авермектин B_{1a} – C₄₈H₇₂O₁₄, мол. масса 873,1

Авермектин B_{1b} – C₄₇H₇₀O₁₄, мол. масса 859,1

Белое кристаллическое вещество без запаха. Температура плавления: 161,8 – 169,4°C (с разложением). Давление паров при 25°C: <3,7 × 10⁻³ мПа. Коэффициент распределения н-октанол/вода: K_{ow} log P = 4,4. Растворимость (г/дм³) при 20°C:

дихлорметан – 470, этилацетат – 160, ацетон - 72, толуол – 23, метанол - 13, гексан – 0,11, вода – 0,001.

Стабильно при хранении на воздухе, не гидролизуется в водных растворах при pH 5-9.

При облучении УФ-светом абамектин превращается в 8,9-Z-изомер.

В биологически активных почвах абамектин прочно связывается и затем быстро разлагается почвенными микроорганизмами.

Краткая токсикологическая характеристика

Острая пероральная токсичность (LD_{50}) для крыс и мышей составляет соответственно 10,0 и 13,6 мг/кг; острая дермальная токсичность (LD_{50}) для кроликов более 2000 мг/кг. Острая пероральная токсичность (LD_{50}) препарата Вертимек, содержащего 1,8% абамектина, составляет 650 мг/кг.

Абамектин слабо раздражает слизистую оболочку глаз кролика.

LC_{50} для рыб 3-10 мкг/дм³ (96 час.). Инсектицид нетоксичен для диких животных, земляных червей и водорослей; токсичен для пчел при прямом контакте ($LD_{50} = 0,017-0,54$ мкг/особь), но становится практически не опасным для них через несколько часов после применения.

Рекомендуемый гигиенический норматив для абамектина в ягодах и соке винограда, перце и баклажанах – 0,005 мг/кг.

Область применения препарата

Абамектин – инсектоакарицид широкого спектра действия, - эффективно уничтожает членистоногих, включая клещей и насекомых, на хлопчатнике, сое, овощных и декоративных культурах, семечковых плодовых, картофеле и табаке в течение вегетационного периода.

Проходит регистрационные испытания в России и странах СНГ под торговым названием Вертимек, КЭ (18 г/л) на картофеле, огурцах и томатах защищенного грунта, перце, баклажанах, в яблоневых садах и на виноградниках с нормой расхода препарата до 1,0 л/га при 1-2-кратной обработке за сезон.

1. Метрологические характеристики метода

Метрологические характеристики метода представлены в таблицах 1 и 2

Таблица 1

Метрологические параметры

Анализируемый объект	Метрологические параметры, P = 0,95, n = 20					
	Предел обнаружения, мг/кг	Диапазон определяемых концентраций, мг/кг	Среднее значение определения, %	Стандартное отклонение, S, %	Относительное отклонение DS, %	Доверительный интервал среднего, %
Ягоды винограда	0,002	0,002 - 0,02	82,9	3,9	1,7	±3,6
Сок винограда	0,002	0,002 - 0,02	81,2	4,2	1,9	±4,2
Перец	0,002	0,002 - 0,02	82,9	3,6	1,6	±3,6
Баклажаны	0,002	0,002 - 0,02	82,7	3,8	1,7	±3,7

Таблица 2

Полнота определения абабектина в модельных матрицах (n = 5)

Матрица	Внесено абабектина, мг/кг	Открыто абабектина, %	Доверительный интервал среднего, %
Ягоды	0,002	79,4	±3,7
	0,004	82,6	±3,6
	0,01	84,4	±3,2
	0,02	85,2	±2,9
Сок	0,002	78,6	±3,8
	0,004	83,8	±3,3
Перец	0,002	81,8	±4,0
	0,004	84,0	±3,9
Баклажаны	0,002	81,9	±4,6
	0,004	83,5	±4,1

2. Метод измерения

Методика основана на определении вещества с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с флуоресцентным детектором. Контроль

абамектина в матрицах осуществляется по содержанию вещества после экстракции его из плодов и ягод метанолом, а из сока гексаном, очистки экстрактов перераспределением в системе несмешивающихся растворителей и дериватизации, приводящей к образованию флуорогенного производного абамектина.

Количественное определение проводится методом абсолютной калибровки.

3. Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы

3.1. Средства измерений

Жидкостной хроматограф с флуоресцентным детектором (фирма Altex, США)	Номер Госреестра №
Весы аналитические ВЛА-200	ГОСТ 24104
Весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания до 500 г и пределом допустимой погрешности +/- 0,036 г	ГОСТ 7328
Колбы мерные вместимостью 2-100-2, 2-1000-2	ГОСТ 1770
Меры массы	ГОСТ 7328
Пипетки градуированные 2-го класса точности вместимостью 1,0; 2,0; 5,0; 10 см ³	ГОСТ 29227
Пробирки градуированные с пришлифованной пробкой вместимостью 5 см ³	ГОСТ 1770
Цилиндры мерные 2-го класса точности вместимостью 25, 50, 100, 500 и 1000 см ³	ГОСТ 1770

Допускается использование средств измерения с аналогичными или лучшими характеристиками.

3.2. Реактивы

Абамектин, аналитический стандарт с содержанием д.в. 92,4% (Сингента, Швейцария)	
Ангидрид трифторуксусной кислоты, ч.	ТУ 6-09-4135-75
Ацетонитрил для хроматографии, хч	ТУ 6-09-3534-82
Вода бидистиллированная	ГОСТ 6702
н-Гексан, хч	ТУ 6-09-3375
Метиловый спирт (метанол), хч	ГОСТ 6995
Н-метилимидазол (Мерк, Германия)	

Натрий сернокислый, безводный, хч	ГОСТ 4166
Натрий хлористый, хч	ГОСТ 4233

Допускается использование реактивов иных производителей с аналогичной или более высокой квалификацией.

3.3. Вспомогательные устройства, материалы

Ванна ультразвуковая, модель D-50, фирма Branson Instr. Co. (США)	
Воронка Бюхнера	ГОСТ 0147
Воронки делительные вместимостью 100 и 250 см ³	ГОСТ 25336
Воронки конусные диаметром 30-37 и 60 мм	ГОСТ 25336
Гомогенизатор	МРТУ 42-1505
Дефлегматор елочный	ГОСТ 9737
Колба Бунзена вместимостью 500 см ³	ГОСТ 5614
Колбы грушевидные на шлифе вместимостью 50 и 100 см ³	ГОСТ 9737
Колонка хроматографическая, стальная, длиной 15 см, внутренним диаметром 4,0 мм, содержащая Диасфер 110-С18, зернением 5 мкм	
Насос водоструйный вакуумный	ГОСТ 10696
Ротационный вакуумный испаритель ИР-1М или ротационный вакуумный испаритель В-169 фирмы Buchi (Швейцария)	ТУ 25-11-917
Стаканы химические вместимостью 100 и 500 см ³	ГОСТ 25336
Установка для перегонки растворителей	
Фильтры бумажные «красная лента», обеззоленные или фильтры из хроматографической бумаги Ватман 3ММ	ТУ 6-09-2678
Шприц для ввода образцов в жидкостной хроматограф вместимостью 50-100 мм ³	

Допускается применение другого оборудования с аналогичными или лучшими характеристиками.

4. Требования безопасности

4.1. При выполнении измерений необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007, требования электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019, а также требования, изложенные в технической документации на жидкостной хроматограф.

4.2. Помещение должно соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009. Содержание вредных веществ в воздухе не должно превышать норм, установленных ГН 2.2.5.1313-

03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Организация обучения работников безопасности труда – по ГОСТ 12.0.004.

5. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений допускают специалистов, имеющих квалификацию не ниже лаборанта-исследователя с опытом работы на жидкостном хроматографе.

К проведению пробоподготовки допускают оператора с квалификацией «лаборант», имеющего опыт работы в химической лаборатории.

6. Условия измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- процессы приготовления растворов и подготовки проб к анализу проводят при температуре воздуха $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 80%.
- выполнение измерений на жидкостном хроматографе проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

7. Подготовка к выполнению измерений

Измерениям предшествуют следующие операции: очистка органических растворителей (при необходимости), приготовление растворов, реактива для дериватизации, подвижной фазы для ВЭЖХ, кондиционирование хроматографической колонки, установление градуировочной характеристики.

7.1. Очистка органических растворителей

7.1.1. Очистка ацетонитрила

Ацетонитрил кипятят с обратным холодильником над пентоксидом фосфора не менее 1 часа, после чего перегоняют. Перед употреблением ацетонитрил повторно перегоняют над прокаленным карбонатом калия.

7.1.2. Очистка n-гексана

Растворитель последовательно промывают порциями концентрированной серной кислоты до прекращения ее окрашивания в желтый цвет, затем водой до нейтральной реакции промывных вод, перегоняют над поташом.

7.2. Приготовление реактива для дериватизации

Смешивают 1 объем свежеперегнанного ангидрида трифторуксусной кислоты и 2 объема свежеперегнанного ацетонитрила. Реактив годен к употреблению в течение рабочего дня.

7.3. Подготовка подвижной фазы для ВЭЖХ

Используемый в качестве подвижной фазы метанол фильтруют через мембранный фильтр.

7.4. Кондиционирование хроматографической колонки

Промывают колонку подвижной фазой (метанолом) при скорости подачи растворителя $1 \text{ см}^3/\text{мин}$ не менее 2-х часов до установления стабильной базовой линии.

7.5. Приготовление градуировочных растворов

7.5.1. Исходный раствор абамектина для градуировки (концентрация $100 \text{ мкг}/\text{см}^3$). В мерную колбу вместимостью 100 см^3 помещают $0,011 \text{ г}$ абамектина, содержащего $92,4\%$ действующего вещества, растворяют в $40\text{-}50 \text{ см}^3$ ацетонитрила, доводят ацетонитрилом до метки, тщательно перемешивают.

Раствор хранят в морозильной камере при температуре не выше -18°C в течение 3-х месяцев.

7.5.2. Раствор абамектина №1 для градуировки (концентрация $1 \text{ мкг}/\text{см}^3$).

В мерную колбу вместимостью 100 см^3 помещают 1 см^3 исходного раствора абамектина с концентрацией $100 \text{ мкг}/\text{см}^3$ (п.7.5.1.), разбавляют ацетонитрилом до метки. Этот раствор используют для приготовления рабочих градуировочных растворов №№ 2-5, а также проб ягод и сока с внесением при оценке полноты извлечения абамектина из исследуемых образцов.

Градуировочный раствор № 1 хранят в морозильной камере при температуре не выше -18°C в течение месяца.

7.5.3. Рабочие растворы №№ 2-5 абамектина для градуировки (концентрация $0,01\text{-}0,1 \text{ мкг}/\text{см}^3$).

В 4 мерные колбы вместимостью 100 см^3 помещают $1,0, 2,0, 5,0$ и $10,0 \text{ см}^3$ градуировочного раствора № 1 абамектина с концентрацией $1 \text{ мкг}/\text{см}^3$ (п.7.5.2), доводят до метки ацетонитрилом, тщательно перемешивают, получают рабочие растворы №№ 2-5 с концентрацией абамектина $0,01, 0,02, 0,05$ и $0,10 \text{ мкг}/\text{см}^3$, соответственно. Растворы хранят в морозильной камере при температуре не выше -18°C в течение недели.

7.6. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость высоты пика (мм) от концентрации абамектина в растворе ($\text{мкг}/\text{см}^3$), устанавливают методом абсолютной калибровки по 4 растворам для градуировки.

Для построения калибровочного графика в градуированные пробирки вместимостью 5 см^3 вносят по 1 см^3 каждого из 4 градуировочных растворов абамектина (п. 7.5.3.) и подвергают дериватизации по п. 9.3. В инжектор хроматографа вводят по 50 мм^3 каждого дериватизированного градуировочного раствора и

анализируют в условиях хроматографирования по п. 9.4. Осуществляют не менее 3-х параллельных измерений.

8. Отбор и хранение проб

Отбор проб производится в соответствии с правилами, определенными ГОСТом 25896-83 «Виноград свежий столовый», ГОСТом 13907-86 «Баклажаны свежие. Технические условия», ГОСТом 13908 «Перец сладкий свежий. Технические условия» Пробы плодов и ягод анализируют в день отбора или замораживают и хранят в полиэтиленовой таре в морозильной камере при температуре не выше -18°C .

9. Выполнение определения

9.1. Экстракция абамектина

9.1.1. Плоды, ягоды. Образец растительного материала массой 25 г помещают в стакан гомогенизатора вместимостью 500 см^3 , добавляют 125 см^3 метанола и гомогенизируют 3 мин. при 10000 об/мин. Раствор (с осадком) фильтруют под вакуумом на воронке Бюхнера через бумажный фильтр в колбу вместимостью 500 см^3 . Осадок на фильтре промывают 80 см^3 метанола. Экстракт и промывную жидкость объединяют в мерном цилиндре, перемешивают, измеряют объем раствора, отбирают $1/5$ объема этой фазы (эквивалентна 5 г образца) и переносят в грушевидную колбу вместимостью 100 см^3 . Далее проводят очистку экстракта по п.9.2.

9.1.2. Сок. Образец сока массой 50 г вносят в делительную воронку вместимостью 250 см^3 , добавляют 50 см^3 бидистиллированной воды, 10 см^3 насыщенного раствора хлорида натрия, перемешивают. В воронку вносят 30 см^3 гексана, интенсивно встряхивают воронку в течение 2-х мин. После полного разделения фаз верхний органический слой отделяют, фильтруют через слой безводного сульфата натрия, помещенный на бумажном фильтре в конусной воронке, в мерный цилиндр вместимостью 100 см^3 . Операцию экстракции водной фазы повторяют еще дважды, используя по 20 см^3 гексана. Измеряют объем объединенной гексановой фракции, пропущенной через слой сульфата натрия, отбирают $1/10$ объема этой фазы (эквивалентна 5 г образца) и переносят в грушевидную колбу вместимостью 50 см^3 . Раствор упаривают досуха на роторном вакуумном испарителе при температуре 30°C и остаток подвергают дериватизации по п. 9.3. Присутствие влаги в остатке недопустимо!

9.2. Очистка экстракта перераспределением в системе

несмешивающихся растворителей

Экстракт, полученный по п.9.1.1. и помещенный в круглодонную колбу, упаривают на ротационном вакуумном испарителе при температуре 40⁰С до водного остатка (2-3 см³). К водному остатку прибавляют 40 см³ бидистиллированной воды, 10 см³ насыщенного раствора хлорида натрия, перемешивают и переносят в делительную воронку вместимостью 100 см³. В воронку вносят 20 см³ гексана, интенсивно встряхивают воронку в течение 2-х мин. После разделения фаз верхний гексановый слой отделяют, фильтруют через слой безводного сульфата натрия в грушевидную колбу вместимостью 100 см³. Экстракцию водной фазы повторяют еще дважды, используя по 10 см³ гексана. Объединенную гексановую фазу, пропущенную через слой сульфата натрия, упаривают досуха на роторном испарителе при температуре 30⁰С и подвергают дериватизации по п.9.3. Присутствие влаги в остатке недопустимо!

9.3. Дериватизация

Сухой остаток в круглодонной колбе, полученный по пп. 9.1.2. и 9.2., растворяют в 1 см³ ацетонитрила, помещая в ультразвуковую ванну на 1 мин. Переносят раствор в градуированную пробирку вместимостью 5 см³, добавляют 0,1 см³ 1-N-метилимидазола, перемешивают, вновь помещают в ультразвуковую ванну на 1 мин. Смесь охлаждают до 0-5⁰С, добавляют по каплям 0,3 см³ реактива для дериватизации (п.7.2.), перемешивают и выдерживают 10 мин. при комнатной температуре. Доводят объем раствора до метки ацетонитрилом, перемешивают и аликвоту раствора анализируют на содержание абамектина по п.9.4.

9.4. Условия хроматографирования

Жидкостной хроматограф фирмы Altex (США), мод. 322 с флуоресцентным детектором фирмы Shimadzu (Япония), мод. RF-530.

Колонка стальная, длиной 15 см, внутренним диаметром 4 мм, содержащая Диасфер 110-С18, зернением 5 мкм

Температура колонки: комнатная

Подвижная фаза: метанол

Скорость потока элюента: 0,8 см³/мин

Длина волны: λ_{max} возбуждения 365 нм, λ_{max} эмиссии 470 нм

Чувствительность детектора: 2

Объем вводимой пробы - 50 мм³

Ориентировочное время выхода абамектина: 7,0 – 7,2 мин.

Линейный диапазон детектирования: 0,5 - 10 нг

Образцы, дающие пики больше, чем стандартный раствор с концентрацией 0,1 мкг/см³, разбавляют ацетонитрилом.

Альтернативная неподвижная фаза: Диасорб 130-С16

Ориентировочное время выхода абамектина: 7,5 мин.

10. Обработка результатов анализа

Содержание абамектина рассчитывают методом абсолютной калибровки по формуле:

$$X = \frac{N_1 \times A \times V}{N_0 \times m}, \text{ где}$$

X - содержание абамектина в пробе, мг/кг;

N₁ - высота пика образца, мм;

N₀ - высота пика стандарта, мм;

A - концентрация стандартного раствора абамектина, мкг/см³;

V - объем экстракта, подготовленного для хроматографирования, см³;

m - масса анализируемой части образца / для плодов, ягод и сока - 5 г/.

11. Контроль погрешности измерений

Оперативный контроль погрешности и воспроизводимости измерений осуществляется в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-1-6.2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

12. Разработчики

Микитюк О.Д., ст. науч. сотр., канд. биол. наук; Назарова Т.А., науч. сотр., канд. биол. наук; Макеев А.М., зав. лаб., канд. биол. наук.

ГНУ ВНИИ фитопатологии, 143050, Московская обл., п/о Большие Вяземы, тел. 592-92-20.

Микитюк О.Д. *Назарова Т.А.* *Макеев А.М.*
Подпись руки Микитюка О.Д., Назаровой Т.А., Макеева А.М. заверяю

Зав. канцелярией ВНИИФ

Банюлис Г.Г. (Банюлис Г.Г.)