ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПО ХИМИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ БОРЬБЫ
С ВРЕДИТЕЛЯМИ, БОЛЕЗНЯМИ РАСТЕНИЙ И СОРНЯКАМИ ПРИ МСХ СССР

М Е Т О Д Ы
ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, КОРМАХ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

Часть V

М о с к в а, 1971 г.

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ
ПО ХИМИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ БОРЬБЫ С
ВРЕДИТЕЛЯМИ, БОЛЕЗНЯМИ РАСТЕНИЙ И СОРНЯКАМИ
ПРИ МСХ СССР

Утверждено

Заместителем Главного санитарного
врача Союза ССР

Д.Н.Лоранским

1971 г.

М Е Т О Д Ы
ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, КОРМАХ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

Часть У.

Данные методики апробированы и рекомендованы в качестве официальных группой экспертов при Госкомиссии по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР

М о с к в а
1971 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИХЛОРПИНЕНА [x] В ВОДЕ, ПОЧВЕ, КАРТОФЕЛЕ, СВЕКЛЕ, ЕЕ БОТВЕ, МЯСЕ В ПРИСУТСТВИИ ДДТ И ДРУГИХ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ И ПОЛИХЛОРКАМФЕНА [xx] В ПОЧВЕ

Характеристика препарата

Полихлорпинен (ПХП) представляет собой продукт каталитического хлорирования хлористого борнила до содержания хлора – 63–65%. Выпускается в виде 30–65% концентратов, содержащих кроме действующего начала, веретенное масло и эмульгатор. Эти концентраты получают в виде коричневой или светложелтой сиропообразной жидкости, обладающей терпеновым запахом.

Химически ПХП представляет собой сложную смесь хлорированных пиненов и их изомеров.

Полихлоркамфен (ПХК) – продукт каталитического хлорирования камфена. По химическому составу близок к токсафену (хлортену).

ПХП и ПХК плохо растворимы в воде, хорошо растворимы в органических растворителях. Структурные и эмпирические формулы, молекулярный вес, температура плавления и кипения их не известны.

ПРИНЦИП МЕТОДА

Метод основан на извлечении полихлорпинена из исследуемой пробы н-гексаном, очистки экстракта концентрированной серной кислотой, осушки безводным сернокислым натрием и хроматографирования в тонком слое силикагеля марки "КСК".

При определении ПХП в присутствии ДДТ в анализируемой пробе в качестве хроматограмм используют тепличные пластинки размером 6 х 6 см. Размер зерен силикагеля 3–10 мк. Фракционирование силикагеля производят путем седиментации его в сосудах с водой. Подвижным растворителем служит смесь н-гексана, метилового спирта и аммиака в соотношении 10:4:0,3. Проявляющим реактивом служит раствор

---

x) Разработан М.А.Клисенко, Н.И.Верблюдова, ВНИИГИНТОКС, Киев

и xx) Полихлоркамфена Косматой Е.С., Грицаенко Н.И., УкрНИИЗР, Киев.

дифениламина и хлористого цинка в ацетоне.

ПХК извлекают из почвы н-гексаном с последующим определением его методом тонкослойной хроматографии. В качестве адсорбента используют тонкий слой смеси силикагеля марки КСК + окись алюминия (I:I), закрепленный гипсом. Силикагель используют просеянный через сито 40 мем. Подвижным растворителем служит изопропиловый спирт. Определение ПХК в почве проводят без очистки экстракта визуальным сравнением площади хроматографических (стандартного и исследуемого растворов) с учетом интенсивности их окраски.

При отсутствии ДДТ, кроме выше указанных, используют также пластинки размером 9 х I2 см. Для нанесения тонкого слоя используют силикагель, просеянный через сито размером I00 мем.

Подвижным растворителем служит смесь н-гексана и этилацетата в соотношении 5:I. Проявляющим реактивом служит раствор азотнокислого серебра и аммиака в ацетоне.

Количественное определение производится путем визуального сравнения интенсивности потемнения и размера пятен проб и стандартного раствора.

Реактивы и растворы

Азотнокислое серебро,
Аммиак х.ч.,
н-Гексан х.ч.,
Дифениламин ч.д.а.,
Натрий сернокислый б/в,
Кальций сернокислый 2 H_2O
Серная кислота уд.вес. I,84
Силикагель марки "КСК"
Метиловый спирт, х.ч.,
Цинк хлористый,
Этилацетат,
Эфир диэтиловый.
Изопропиловый спирт, г.х.ч.
Гептан х.ч.
Ацетон х.ч.
Окись алюминия для хроматографии

Стандартный раствор готовят растворением 0,005 г пестицида в эфире или н-гексане в мерной колбе на 50 мл. Раствор содержит I00 мкг/мл. Стандартный раствор с содержанием 500 мкг/мл готовят растворением 0,025 г пестицида в эфире или н-гексане в мерной

колбе на 50 мл. Растворы хранят в холодильнике.

Стандартный раствор ПХК готовят растворением его в ацетоне: I мл ацетонового раствора содержит I00 мкг ПХК.

Проявляющие растворы.

№I . 0,42 г азотнокислого серебра растворяют в 2,5 мл дистиллированной воды. Прибавляют I,5 мл аммиака и доводят ацетоном до метки в мерной колбе на 50 мл.

№ 2. 0,5 г дифениламина и 0,5 г хлористого цинка растворяют в I00 мл ацетона. Этот реактив необходим свежеприготовленный. № 3 I г дифениламина растворяют в I00 мл ацетона.

Посуда и оборудование.

Делительные воронки на 250 мл,
Цилиндры мерные на 5, I0, I00 мл,
Пипетки на I-I0 мл, I0-20 мкл,
Шприц емк. I0 мкл, I мл,
Прибор для отгонки растворителя,
Колбы для отгонки растворителя (см. рис. I).
Капилляры для нанесения проб (см. рис.2).
Стеклянные пластинки размером 6х6 см, 9 х I2 см, I2х I8 см.
Камеры для хроматографирования: батарейный стакан: h =I6 см, d =9,5 см, батарейный стакан: h =I3 см, d =7 см.
Батарейные стаканы для фракционирования силикагеля: h =20 см, d =I4 см.

Камера для опрыскивания пластинок - стеклянный колпак,
Стеклянный пульверизатор,
Сушильный шкаф, кварцевая лампа,
Электрическая мельница для размола силикагеля.

Стеклянная крышка (см рис.3). Ее изготовляют следующим образом: к стеклянной пластинке размером 6 х 6 см приклеивают клеем БФ-6 с трех сторон две стеклянные полоски размером 0,5х5,5 см и одну размером 0,5 х 6,0 см.

Фракционирование силикагеля.

Гранулы силикагеля марки "КСК" промывают проточной водой

затем дистиллированной, подсушивают при температуре 120°С и грубо размалывают ручной мельницей, а затем в течение 4-5 час. более мелко шаровой мельницей (или электромельницей).

Суспензию 250 г измельченного силикагеля в 2,5 л дистиллированной воды помещают в батарейный стакан (h =20 см, d =14см). Высота слоя жидкости в стакане 19 см. Тщательно перемешивают содержимое стакана и оставляют на 16 мин. После этого надосадочную жидкость передивают во второй стакан аналогичного размера и доливают воду до уровня 19 см. В этом стакане суспензию отстаивают 30 мин. надосадочную жидкость сливают в третий стакан и оставляют на 60 мин., затем жидкость сливают в четвертый стакан и оставляют на 120 мин. В этом стакане осядут частицы с радиусом 3-5 мк. Надосадочную жидкость выливают, а осадок собирают и высушивают при 130-140°С в течение суток. Полученная таким образом фракция силикагеля применялась для приготовления пластинок.

Осадки в 1-3 стаканах собирают, высушивают, размалывают повторно и вновь используют для седиментации.

Приготовление пластинок

1. Пластинки размером 6 х 6 см тщательно моют раствором хромовой смеси, затем раствором моющего порошка, промывают проточной водой, затем дистиллированной. Сушат пластинки.

Взвешивают 0,3 г. силикагеля (размер частиц 3-5 мк) и 0,015 г гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в течение 1-2 суток прокаливают при температуре 180°С и просеивают через сито размером 150 меш.). Возможно применение жженого медицинского гипса $CaSO_4 \cdot 1/2\ H_2O$. Растирают навески в фарфоровой ступке и прибавляют небольшими порциями дистиллированной воды (2,5 мл). Полученную массу осторожно выливают на стеклянную пластинку и оставляют сохнуть до следующего дня на воздухе. Снимают слой силикагеля с трех сторон шириной 7 мм/см рис.4). Затем пластинку нагревают в шкафу при 130-140°С в течение 20 мин. Хранят в эксикаторе над $CaCl_2$.

Перед использованием пластинку вновь нагревают 20 минут при температуре 130-140°С, охлаждают и сразу наносят анализируемую пробу и стандартные растворы.

2. Пластинки размером 9 х 12 см моют как описано выше. Силикагель марки "КСК" размалывают на мельнице, просеивают через сито размером 100 меш. 14 г такого силикагеля и 1 г гипса (см. выше) смешивают в колбе, приливают 40 мл дистиллированной воды и взбалтывают 20 мин. на аппарате для встряхивания. Приготовленную сорбционную массу равномерно наносят на пять пластинок. Сушат их при комнатной температуре в течение 17-20 час. Хранят в эксикаторе. Перед использованием пластинки нагревают в течение 20 мин. при температуре 130-140°С.

3. Пластинки размером 9 х 12 см (для определения полихлоркамфена) готовят следующим образом: 15 г окиси алюминия II-й степени активности и 15 г силикагеля марки "КСК", просеянных через сито размером 40-50 меш. тщательно растирают в фарфоровой ступке с 50 мл дистиллированной воды. Приготовленную сорбционную массу равномерно наносят на 8 пластинок. Сушат при комнатной температуре в течение 17-20 часов. Хранят в эксикаторе.

Описание определения ПХП

I. Экстрагирование полихлорпинена и очистка экстракта.

Вода. 100 мл воды экстрагируют н-гексаном трижды по 50 мл. Экстракты объединяют и промывают концентрированной серной кислотой (порциями по 25 мл) до тех пор, пока свежая порция кислоты перестанет окрашиваться и мутнеть. Слой кислоты отбрасывают, а н-гексан промывают дистиллированной водой два-три раза по 100-150 мл. Фильтруют экстракт через воронку, заполненную безводным сернокислым натрием и упаривают досуха. К охлажденному остатку приливают 0,1 мл н-гексана. С помощью микрошприца или микропипетки отбирают 20 мкл и наносят на пластинку. Затем производят хроматографирование.

Почва. 50-100 г почвы, просушенной на воздухе и просеянной через сито (диаметр отверстий 3 мм), заливают н-гексаном так, чтобы проба была полностью покрыта им и встряхивают в течение часа. Фильтруют через бумажный фильтр и пробу почвы снова заливают н-гексаном и встряхивают в течение часа. Фильтруют,

экстракты объединяют и промывают концентрированной серной кислотой. Дальше делают так как описано выше (методика для воды).

Картофель, свекла. 50 г измельченного картофеля или свеклы заливают н-гексаном так, чтобы проба была полностью покрыта им. Встряхивают I час на аппарате для встряхивания. Н-гексан декантируют, а пробу заливают свежей порцией н-гексана. Встряхивают еще I час. Н-гексан декантируют. Вытяжки объединяют и фильтруют через слой безводного сернокислого натрия x). Упаривают досуха. Приливают 0,I мл н-гексана. С помощью микрошприца или микропипетки отбирают 20 мкл и наносят на пластинку. Производят хроматографирование.

Ботва свеклы, картофеля. 25-50 г. измельченной ботвы заливают н-гексаном так, чтобы проба была полностью покрыта им. Встряхивают I час на аппарате для встряхивания. Н-гексан декантируют, а пробу заливают свежей порцией н-гесана и встряхивают I час. Декантируют н-гесан. Вытяжки объединяют и промывают концентрированной серной кислотой (порциями по 25 мл) до тех пор, пока свежая порция кислоты перестанет окрашиваться и мутнеть. Слой кислоты отбрасывают, а н-гексан промывают дистиллированной водой два-три раза по I00-I50 мл. Упаривают н-гексан досуха. К остатку приливают холодный ацетон и фильтруют через воронку, заполненную безводным сернокислым натрием. Упаривают досуха и приливают 0,I мл н-гексана. Отбирают 20 мкл с помощью микрошприца и наносят на пластинку. Производят хроматографирование.

Мясо. 25-50 г мяса измельчают и заливают н-гексаном так, чтобы проба была полностью покрыта им. Встряхивают I час на аппарате для встряхивания. Фильтруют, а пробу заливают свежей порцией гексана. Встряхивают I час. Фильтруют через бумажный фильтр. Фильтраты соединяют и промывают концентрированной серной кислотой до тех пор, пока свежая порция кислоты перестанет

---

x) Если экстракт окрашен, необходимо произвести очистку с помощью серной кислоты, как описано выше (методика для воды).

окрашиваться и мутнеть. Слой кислоты отбрасывают, а гексан промывают дистиллированной водой два-три раза по 100-150 мл. Сушат экстракт безводным сернокислым натрием. Упаривают досуха. (если появляется белый налет на стенках колбы, что свидетельствует о наличии жиров, то к остатку приливают холодный ацетон и фильтруют через бумажный фильтр. Упаривают ацетон досуха. Приливают к сухому остатку 0,1 мл гексана. Отбирают с помощью микрошприца 20 мкл и наносят на пластинку. Производят хроматографирование.

2. Хроматографирование.

При возможном совместном присутствии в анализируемой пробе полихлорпинена и ДДТ экстракт необходимо наносить на пластинку размером 6 х 6 см. Расстояние точки нанесения от нижнего и бокового края пластинки составляет 8 мм. Расстояние между точками нанесения 10 мм (рис. 4). Нанесение проб и стандартных растворов производится с помощью микрошприца, микропипетки или калиброванного капиляра емкостью 10-20 мкл. так, чтобы диаметр пятна не превышал 3 мм. Стандартные растворы наносят в количестве 5-10 мкл. Концентрация этих растворов 500 мкг/мл . После нанесения проб и стандартных растворов к пластинке прикладывают стеклянную крышку (см. рис. 3). и скрепляют резиновым кольцом. Силикагель не должен прикасаться к крышке. Опускают в камеру для хроматографирования. Подвижным растворителем служит смесь н-гексана, метилового спирта и аммиака в соотношении 10:4:0,3. После поднятия растворителя на высоту 4 см, пластинку вынимают, крышку снимают, сушат пластинку и опрыскивают 0,5%-ным раствором дифениламина и хлористого цинка в ацетоне (реактив № 2). Затем нагревают в сушильном шкафу 10-15 мин. при 140-160^{0}С. При наличии полихлорпинена (полихлоркамфена) появляется голубовато зеленое пятно, при наличии ДДТ, ДДЕ - красное, ДДД - голубое, гептахлора - синее, алдрин и ГХЦГ - не окрашены.

Количественное определение производится путем визуального сравнения размера и интенсивности пятен стандартного раствора и

пробы. Расчет содержания пестицида в пробе производится по формуле:

$$X = \frac{A}{B} \cdot \frac{C}{Д},$$

где X – неизвестное содержание в мг/кг, мг/л,

A – экспериментально найденное количество пестицида в мкг,

B – количество пробы в г, мл,

C – количество растворителя, прибавленного к сухому остатку в мл,

Д – количество выше указанного растворителя, отобранного для нанесения на пластинку в мл.

Если в пробе присутствует ПХП в количестве меньше, чем 10 мкг, то на пластинку наносят весь отстаток. Расчет производится по формуле:

$$X = \frac{A}{B}$$ / где A.B.X. см выше).

Определение ПХП не мешает наличие ДДТ, ДДЕ, ДДД, гептахлора, алдрина, ГХЦГ. Средний процент определения – 72 – 80%.

При отсутствии ДДТ и других хлорорганических пестицидов хроматографирование экстрактов можно, кроме вышеприведенных, производить на пластинках размером 9 х 12 см.

На пластинку при помощи шприца или пипетки наносят исследуемую пробу в одну точку так, чтобы диаметр пятна не превышал 1 см. Колбочку с экстрактом два раза смывают небольшим количеством гексана (0,05–0,1 мл), который также наносят на пластинку в центр первого пятна. На расстоянии 2 см от места нанесения анализируемой пробы на пластинку наносят стандартный раствор ПХП (100мкг/мл в количестве 5–10 мкг и производят хроматографирование в смеси н-гексана и этилацетата в соотношении 5:1. После окончания хроматографирования пластинку сушат на воздухе и опрыскивают раствором азотнокислого серебра и аммиака в ацетоне. Пластинку снова сушат и облучают УФ-светом до проявления пятен – 10–15 мин.

При наличии ПХП появляются черные пятна на белом фоне. Визуально сравнивают размер и интенсивность пятен стандартного раствора с пробой и определяют содержание ПХП в пробе. Расчет производится по формуле, приведенной выше.

Значение величины R_f для ПХП = 0,83 ± 0,05, для ДДТ – 0,85 ± 0,05. Определению мешает наличие и других хлорорганических пестицидов. Средний процент определения ПХП – 75–80%. Чувствительность определения – 1–2 мкг в пробе.

Описание определения ПХК

Навеску почвы (100 г) помещают в эрленмейеровскую колбу со шлифом и заливают 150–180 мл н-гексана. Экстрагируют на аппарате в течение 2-х часов. Экстракт отделяют от почвенной массы фильтрованием через воронку с бумажным фильтром. Отгоняют н-гексан на водяной бане до объема 0,3 мл. Этот остаток без очистки наносят количественно / промывая колбу 4 раза 0,5 мл гексана / в точку на пластинку на расстоянии 1,5 см от нижнего края ее. На расстоянии 2 см одно от другого наносят несколько стандартных растворов с различным содержанием ПХК. Хроматографируют при комнатной температуре. Подвижным растворителем служит изопропиловый спирт. Растворителю дают подняться по хроматограмме на 10– см.

После хроматографирования и испарения на воздухе подвижной фазы проявляют раствором дифениламина (реактив № 3) и еще влажные пластинки освещают ультрафиолетовым светом 5–10 минут. В пробах содержащих ПХК, проявляются хорошо сформированные пятна ПХК сиренево-серого цвета с величиной R_f = 0,65 – 0,7.

Чувствительность метода 0,05 мг/кг.

Количественное определение ПХК проводят прямым сравнением площади пятна исследуемого раствора с серией стандартных растворов, нанесенных на ту же пластинку, с учетом их площади и интенсивности окраски и рассчитывают по формуле приведенной выше.

Хорошие пятна ПХК получаются и при использовании в качестве подвижного растворителя состоящего из смеси н-гексана с ацетоном в соотношении 9:1 при этом величина R_f 0,69.

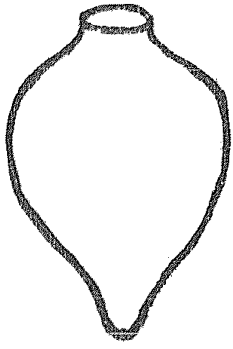

Рис. I.
Колба для оттонки растворителя



Рис. 2.
Капилляр для нанесения проб

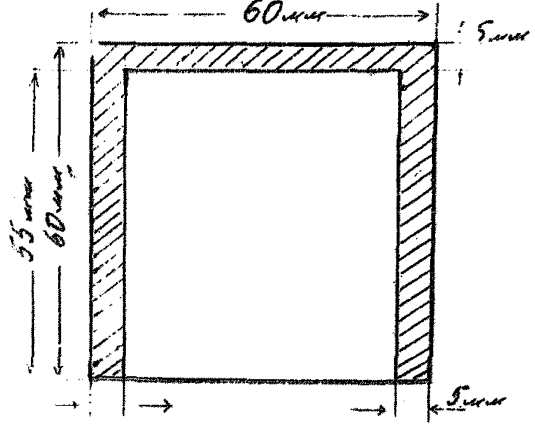

Рис. 3.
Стеклянная крышка

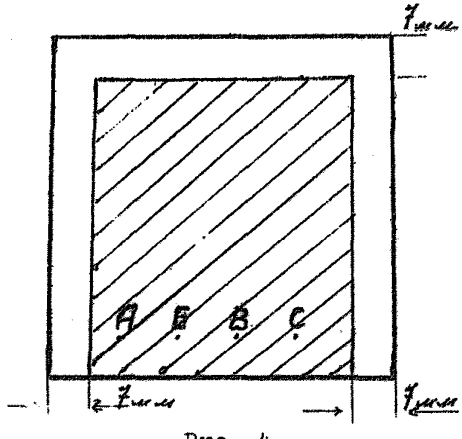

Рис. 4.
Стеклянная пластинка с тонким слоем силикагеля

Стеклянные полоски

Слой силикагеля

А,Б,В,С – точки нанесения растворов

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Методические указания по разработке газо-хроматографических методов анализа остаточных количеств пестицидов
составлено Пивоваровым Г.А. — I

ХЛОРОРГАНИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ

Определение хлорорганических ядохимикатов (алдрина, гексахлорана, гептахлора, ДДТ, ДДД, ДДЭ и др.) в воде, овощах, фруктах и биологических средах методом газовой хроматографии- авторы: Гиренко Д.Б., Клисенко М.А. — II

Определение ДДТ, ДДЭ, ДДД, линдана и ТХМ-3 в молоке и молочных продуктах методом газовой хроматографии
авторы: Молочников В.В., Мочалов В.И., Моргунова А.П. — 18

Колориметрический метод определения ДДТ в молоке и молочных продуктах
авторы: Молочников В.В., Мочалов В.И. — 23

Определение остаточных количеств гексахлорбутадиена в вине, соке и воде методом газо-жидкостной хроматографии с использованием детектора по захвату электронов
авторы: Пивоваров Г.А., Гар К.А., Алексеева Е.М., Тимофеева О.Н., Шварцман Г.А. — 27

Спектрофотометрическое определение гексахлорбутадиена (ГХБД) в воздухе
авторы: Гулько А.Г., Драновская Л.М. — 33

Определение в растительных маслах ДДТ, Гамма-ГХЦГ и др. хлорорганических пестицидов
авторы: Клисенко М.А., Юркова З.Ф., — 36

Определение ДДТ, ГХЦГ, альдрина и гексахлорбензола в хлопковых протах, обогащенных и необогащенных липидами
авторы: Белова А.Б., Новикова Л.В. — 38

Определение ДДТ, ГПХ и γ -ГХЦГ в почве, сахарной свекле и картофеле методом тонкослойной хроматографии
авторы: Косматый Е.С., Гриценко Н.Н., — 47

Колориметрический экспресс-метод определения ДДТ в корне- и клубнеплодах 49
автор: Стешковская Л.А.

Определение полихлорпинена в воде, почве, картофеле свекле, ее ботве, мясе в присутствии ДДТ и других хлорорганических пестицидов и полихлоркамфена в почве 58
авторы: Клисенко М.А., Верблюдова Н.И., Косматый Е.С., Гриценко Н.И.

Определение остатков ГХЦ в растениях методом тонкослойной хроматографии 68
авторы: Косматый Е.С., Полонская Ф.И., Тверская Б.М.

Определение кельтана в огурцах методом тонкослойной хроматографии 66
авторы: Фомичева Л.Г., Ефимова Л.И.

Определение эфирсульфоната в винограде, соке, воде вине методом ТСХ 71
авторы: Голубев Т.И., Владимирова Л.Г., Колобродова Ю.И.

Фосфорорганические соединения

Определение акрекса и каратана в растительных продуктах и воде 74
авторы: Клисенко М.А., Шигидина А.М.

Определение бутифоса в продуктах промышленной переработки хлопка-сырца ~~семенах~~ хлопчатника методом тонкослойной хроматографии 80
авторы: Талипов Ш.Т., Джинбаева Р.Х., Халимова У.Х., Шейнина Р.И., Белобородова Н.Ф.

Полярографический метод определения метилнитрофоса в растительной пробе и почве 86
авторы: Патрашку Ф.И., Сороцкая Л.Б.

Бумажно-хроматографический качественный и колориметрический количественный методы определения метилнитрофоса в растительной пробе и почве 90
автор: Патрашку Ф.И.

Определение трихлорметафоса-3 в молоке и молочных продуктах с помощью тонкослойной хроматографии
авторы: Молочников В.В., Серебренникова В.А., Мочалов В.М. 96

Определение фосфамида, антио и карбофоса в воздухе методом газо-жидкостной хроматографии
авторы: Клисенко М.А., Гиренко Д.Б. 103

Определение сайфоса в воде, продуктах питания растительного происхождения, почве и биологическом материале
авторы: Клисенко М.А., Письменная М.В. 107

Определение сайфоса в воздухе методом хроматографии в тонком слое
авторы: Клисенко М.А., Письменная М.В. 114

Определение остаточных количеств фталофоса и фозалона в растительном материале, почве и воде
авторы: Новикова К.Ф., Мельцер Ф.Р. 120

Качественный и количественный методы определения фозалона в яблоках, яблоневых листьях, почве и воде
автор: Вылегжанина Г.Ф. 128

Определение фталофоса в молоке и мясе методом тонкослойной хроматографии
авторы: Заболотный К.Ф., Метелица В.К., Непоклонов А.А. 133

Количественное колориметрическое определение хлорофоса в молоке
автор: Стемпковский Л.А. 137

Определение амидофоса в молоке и мясе
авторы: Непоклонов А.А., Метелица В.К. 143

Определение байтекса в молоке и мясе
авторы: Родэ А.П., Непоклонов А.А. 150

Биохимический агар-диффузный метод определения фосфорорганических инсектицидов в продуктах животного происхождения
авторы: Непоклонов А.А., Метелица В.К. 156

Производные карбаматов

Колориметрический метод определения купрацина-I, купрацина-II, Манеба, Марцина, ТМТД в воздухе, продуктах питания растительного происхождения и биологических средах
авторы: Клисенко М.А., Векштейн А.Ш., 162

Экспрессное определение тетраметилтиурамдисульфида (ТМТД) в зерне и зернопродуктах
автор: Николаев А.В. 164

Определение остаточных количеств дикрезила в биологических средах методом тонкослойной хроматографии
автор: Сивохин П.А. 167

Прочие соединения

Определение 2-метокси-3,6-дихлорбензойной кислоты методом газо-жидкостной хроматографии
авторы: Рыжков А.А., Гейд Ю.П., Бабин Е.П., Свириденко А.С., Чекавская Л.А. 172

Количественное определение дикамбы (дианата, банвела-Д) в растениях и в почве методом хроматографии в тонком слое
авторы: Березовский М.Я., Самосват Л.С., Никотин В.В. 179

Определение диурона, линурона, монурона, пропанида, солана, фалорана в воде, почве, овощах методом хроматографии в тонком слое
автор: Самосват Л.С. 184

Колориметрический метод определения когорана (пахтарона) в хлопковом масле
авторы: Новикова К.Ф., Мельцер Ф.Р., Алдошина Т.В. 188

Качественное и количественное определение каптана и фталана в вине, виноградном соке, листьях и ягодах винограда, в почве и воде 193
авторы: Вайнтрауб Ф.П., Дронь Л.П.

Определение мельпрекса в воздухе 199
авторы: Сорокина Л.В., Клисенко М.А.

Определение прометрина в почве, воде и растительном материале методом хроматографии в тонком слое 203
автор: Дроздова О.А.

Определение феназона в свекле, почве и воде 207
авторы: Эгерт В.Э., Лиелгалве А.А.

Определение хлората магния в препарате-дефолианте, хлопковом масле, шроте, жмыхе, семенах, ядрах семян и волокне хлопчатника 213
авторы: Талипов Ш.Т., Жиянбаева Р.Х., Халимова У.Х., Белобородова Н.Ф.

gost.e-ecolog.ru