

ГОСКОМИССИЯ ПО ХИМИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ,
БОЛЕЗНЯМИ РАСТЕНИЙ И СОРНЯКАМИ ПРИ МИНСЕЛЬХОЗЕ СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ПЕСТЕ-
ЦИДОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, НОРМАХ И ВНЕ-
ШНЕЙ СРЕДЕ

ЧАСТЬ XII-я

Москва - 1983

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ
В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, КОРМАХ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

ЧАСТЬ XIII

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

Настоящие методические указания предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и научно-исследовательских учреждений Минздрава СССР, а также ветеринарных, агро-химических, контрольно-токсикологических лабораторий Минсельхоза СССР и лабораторий других Министерств и ведомств, занимающихся анализом остаточных количеств пестицидов и био-препаратов в продуктах питания, кормах и внешней среде.

Срок действия временных методических указаний устанавливается до утверждения гигиенических регламентов.

Методические указания апробированы и рекомендованы в качестве официальных группой экспертов при Госкомиссии по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. (Председатель группы экспертов - М.А.Клисенко).

Методические указания согласованы и одобрены отделом перспективного планирования санэпидслужбы ИМПТИ им. Маршановского Е.И. и лабораторным советом при Главном санитарно-эпидемиологическом управлении Минздрава СССР.

"УТВЕРЖДАЮ"

Заместитель Главного Государст-
венного санитарного врача СССР

А.И.Заченко

"С" 08, 1981 г.

№ 2433-81

**Методические указания по определению хлорорганических
и сим-триазино-ых пестицидов при совместном их присут-
ствии в почве с помощью газожидкостной хроматографии**

1. Краткая характеристика препаратов (см.таблицу № 1)

**2. Методика определения хлорорганических и сим-триазино-
ых пестицидов при совместном их присутствии в почве с помощью
газожидкостной хроматографии.**

2.1. Основные положения

2.1.1. Принципы метода. Метод основан на экстракции хлор-
органических и сим-триазино-ых пестицидов в одной из трех
многокомпонентных систем растворителей (вода-ацетон-петролейный
эфир - 1:1:4, вода-ацетон-гексан-1:1:4, вода-ацетон-хлороформ-
1:1:4) очистке экстрактов серной кислотой и последующем опре-
делении газожидкостной хроматографией с использованием термо-
люминесцентного и электроно-захватного детекторов.

2.1.2. Методическая характеристика метода.

Предельные пределы определения в пробе почвы и минимальные
допускаемые количества хлорорганических и сим-триазино-ых
пестицидов соответственно составляют 0,0004 мг/кг и 0,02 мкг
для альфа и гамма изомеров ГХЦГ; 0,0012 мг/кг и 0,06 мкг для
бета ГХЦГ; 0,0005 мг/кг и 0,03 мкг для 4,4-ДДЭ; 0,0024 мг/кг и
0,12 мкг для 4,4-ДДД; 0,005 мг/кг и 0,25 мкг для 4,4-ДДТ; 0,004

Таблица I

Физико-химические свойства пестицидов

Пестицид	Эмпиричес- кая формула	Молекуляр- ный вес	Т.пл. °С	Раство- римость в воде при 20°С	Растворители
1,2,3,4,5,6-гексахлорциклогексан Альфа - ГХЦГ	$C_6H_6Cl_6$	290,86	157,5-158,5	2,0	ацетон, гексан, хлороформ, четырехлористый углерод, ксилол, эфир, метанол, дихлорэтан
1,2,3,4,5,6-гексахлорциклогексан Гамма-ГХЦГ	$C_6H_6Cl_6$	290,86	III,8-II2,8	7,8	- " -
1,2,3,4,5,6-гексахлорциклогексан Бета-ГХЦГ	$C_6H_6Cl_6$	290,86	309,0	-	- " -
4,4 - дихлордифенил дихлорэтилен 4,4-ДДЭ	$C_{14}H_9Cl_4$	318,0		0,014	ацетон, гексан, бензол
4,4 - дихлордифенилдиметилметан 4,4-ДДМ	$C_{14}H_{10}Cl_4$	320,0	II2,0	0,020	ацетон, бензол, гексан, метанол
1,1 - дихлордифенилдиметилметан 4,4-ДДТ	$C_{14}H_9Cl_5$	345,5	108,5 - 109	0,005	ацетон, гексан, бензол, метанол, толуол, метанол, хлороформ
2-хлор-1,6-бис(этилзамин)-этилзамин	$C_{12}H_{18}N_3Cl$	201,7	225-227	5,0	метанол, ацетон, хлороформ, диметиловый эфир
1-хлор-1,6-бис(этилзамин)-2-изопропилзамин	$C_{14}H_{24}N_3Cl$	215,7	173-175	3,3	метанол, ацетон, хлороформ, диметиловый эфир
1-хлор-1,6-бис(этилзамин)-2-пропилзамин	$C_{16}H_{28}N_3Cl$	239,7	212-214	8,0	метанол, ацетон, хлороформ, диметиловый эфир

Таблица 2

Метрологическая характеристика газохроматографического метода определения хлорорганических и сим-триазиновых пестицидов в почве. Анализируемая почва - чернозем, экстрагент - ацетон-вода петролейный эфир - 1:1:4, $n = 4$, доверительная вероятность $P=0,95$

Пестицид	Минимальное детектируе- мое коли- чество, нг	Среднее значение определенная в % от вне- сенного ко- личества пестицидов	Средняя квадратич- ная ошибка единичного измерения, %	Средняя квадратич- ная ошибка среднего арифмети- ческого, %	Коэффициент вариации единичного измерения, %	Довери- тельный интер- вал, %	Относитель- ная погреш- ность измерения, %
			S_n	S_x	w	Δx	Σd
Альфа - ГХЦГ	0,02	90,4	4,02	2,01	4,45	4,82	5,33
Гамма - ГХЦГ	0,02	88,2	4,17	2,09	4,73	5,02	5,69
Бета - ГХЦГ	0,06	86,2	4,79	2,40	5,56	5,76	6,68
4,4-ДЛЭ	0,08	89,2	4,80	2,40	5,38	5,76	6,46
4,4-ДДД	0,12	89,5	5,29	2,65	5,91	6,36	7,11
4,4-ДДТ	0,25	88,3	5,86	2,93	6,64	7,03	7,96
Симазин	0,20	86,4	5,04	2,52	5,83	6,05	7,00
Атразин	0,20	86,9	4,68	2,34	5,39	5,62	6,47
Пропазин	0,20	86,6	5,33	2,67	6,16	6,41	7,40

Таблица 3

Процент обнаружения хлорорганических и симм-триазиновых пестицидов в разных типах почв при извлечении различными экстрагирующими системами

Тип почвы	Экстрагент	Пестициды								
		Альфа-ГХЦП	Гамма-ГХЦП	Бета-ГХЦП	4,4-ДДТ	4,4-ДДД	4,4-ДДТ	Симм-зин	Атра-зин	Пропа-зин
Чернозем	ацетон-вода-гексан 1:1:4	91	89	87	91	89	90	84	86	85
	ацетон-вода-петролейный эфир 1:1:4	92	90	87	92	90	91	82	86	85
	ацетон-вода-хлороформ	88	87	86	65	65	63	90	88	86
Темно-каштановая	ацетон-вода-гексан-1:1:4	88	86	85	86	88	85	83	87	88
	ацетон-вода-петролейный эфир 1:1:4	91	90	86	90	90	87	84	87	87
	ацетон-вода-хлороформ	88	85	83	60	60	56	89	87	88
Серозем	ацетон-вода-гексан 1:1:4	91	88	86	88	90	88	88	86	87
	ацетон-вода-петролейный эфир 1:1:4	92	89	87	88	90	89	87	88	88
	ацетон-вода-хлороформ 1:1:4	92	88	89	65	65	60	91	87	88
Дерново-подзолистая	ацетон-вода-гексан 1:1:4	93	92	91	92	94	95	85	85	84
	ацетон-вода-петролейный эфир 1:1:4	94	92	93	93	94	95	88	87	85
	ацетон-вода-хлороформ 1:1:4	86	88	92	78	76	83	83	84	82

мг/кг и 0,2 нг для симазина, атразина и пропазина. Метрологическая характеристика метода приведена в таблице 2.

Процент обнаружения внесенных количеств хлорорганических пестицидов и сим-триазиновых гербицидов при использовании 3-х различных систем растворителей для экстракции приведен в таблице 3.

2.1.3. Избирательность метода

Метод селективен. Хлорорганические и сим-триазиновые пестициды взаимному определению не мешают. Пестициды других групп также не мешают проведению анализа.

2.2. Реактивы и материалы

Ацетон, х.ч., ГОСТ-260379

n-Гексан, х.ч. дважды перегнанный, ТУ6-09-3375-78

Петролейный эфир (40-70°C), х.ч. дважды перегнанный (используется только фракция 38-55°C), ТУ МХП 1867-48

Хлороформ, х.ч. дважды перегнанный, ГОСТ-20015-74

(все растворители перед работой проверяются на чистоту.

Для проверки чистоты 100 мл каждого растворителя упаривают на ротационном испарителе до объема 1 мл и аликвоту 10 мкл анализируют на газовом хроматографе с электроннозахватным и термомоноселективным детекторами. Растворитель признается "чистым", если нет посторонних пиков).

Кислота серная, х.ч., удельный вес 1,84, ГОСТ-4204-76

Натрий серноокислый, безводный, х.ч., ГОСТ 4166-76

Натрий двууглекислый, х.ч. 0,5 н раствор, ГОСТ 83-70

Эталонные растворы симм-триазиновых и хлорорганических пестицидов в гексане в концентрации 100 мкг/мл. Из эталонных растворов разбавлением готовятся рабочие растворы симм-триазиновых гербицидов в концентрации 1 мкг/мл, альфа, гамма и

бета - ГХЦГ - 0,05 мкг/мл, 4,4-ДДЭ - 0,25 мкг/мл, 4,4-ДДД-0,25 мкг/мл, 4,4-ДДТ-0,5 мкг/мл.

Насадки для колонок: 1) 5% полиэтиленгликольадипинат на хроматоне \mathcal{N} -А \mathcal{W} /ДМХС, 0,125-0,160 мм. 2) 3% ОУ - 17 на хроматоне \mathcal{N} - супер, 0,125-0,160 мм. 3) 4% СКТФТ-50, на хроматоне \mathcal{N} - супер., 0,125-0,160 мм. 4) 5% SE - 30 на хроматоне \mathcal{N} -А \mathcal{W} -ДМХС, 0,125-0,160 мм. 5) 5% ХЕ-60 на хроматоне \mathcal{N} -А \mathcal{W} /ДМХС, 0,125-0,160 мм.

2.3. Приборы, аппаратура и посуда

Газовый хроматограф (Цвет-5, Цвет-106) или другие хроматографы, имеющие электронно-захватный и термийонный детекторы.

Колонки стеклянные, длиной 1 метр и внутренним диаметром 3,5 мм с насадкой 5% полиэтиленгликольадипинат на хроматоне \mathcal{N} -А \mathcal{W} /ДМХС, 0,125-0,160 мм для определения симм-триазиновых гербицидов; и колонки с насадкой из двух жидких фаз, приготовляемой путем смешивания в соотношении 1:1, по объему, 3% ОУ - 17 на хроматоне \mathcal{N} супер, 0,125-0,160 мм с 4% СКТФТ-50 на том же носителе для определения хлорорганических пестицидов.

В качестве дополнительной колонки с повышенной разрешающей способностью при анализе альфа, гамма, бета - изомеров ГХЦГ может быть рекомендована колонка с насадкой, приготовленной путем смешивания в соотношении 1:1,5 по объему, 5% SE-30 на хроматоне \mathcal{N} -А \mathcal{W} -ДМХС, 0,125-0,160 мм с 5% ХЕ-60 на том же носителе.

Микрошприцы "МП-10" - 2 шт.

Сушильный шкаф

Ротационный испаритель

Баня водяная электрическая

Аппарат для встряхивания

Колбы плоскодонные вместимостью 250 мл для экстракции

Мерные цилиндры вместимостью 10,25 и 50 мл, ГОСТ 1770-74
Градуйрованные пробирки с притертыми пробками вместимостью
15 мл, ГОСТ 10515-75
Воронки лабораторные диаметром 4-8 см, ГОСТ 8613-75
Пипетки вместимостью 1,0; 2,0; 10 мл ГОСТ 20292-74

2.4. Отбор проб

Отбор проб производят в соответствии с "Унифицированными
правилами отбора проб....", утвержденными заместителем Главного
Государственного Санитарного врача СССР А.И.Завиченко за № 2051-
79 от 21 августа 1979 г. При невозможности проведения немедлен-
ного анализа почвы ее хранят в воздушно-сухом состоянии в холо-
дильнике при температуре 1-3°C. После выполнения анализа образцы
почвы помещают на стеллажи в прохладное помещение и сохраняют
в течение одного года.

2.5. Проведение определения

2.5.1. Экстракция смесью вода-ацетон-петролейный эфир (1:1:4) и очистка экстрактов

Пробу воздушно-сухой почвы массой 25 г помещают в экстрак-
ционную колбу, заливают 20 мл смеси вода-ацетон (1:1), перемеши-
вают, приливают 40 мл петролейного эфира, встряхивают 1 минуту и
оставляют на 16-18 часов (на ночь).

После этого экстракционную колбу встряхивают в течение одно-
го часа на аппарате для встряхивания, дают слоям разделиться и
эфирный слой осторожно декантируют в приемную колбу. Экстракцию
повторяют еще дважды петролейным эфиром порциями по 40 мл при
встряхивании соответственно в течение 30 и 20 минут.

После каждой экстракции петролейный эфир декантируют и эк-
стракты сливают в приемную колбу. Остаток пробы в колбе дважды

промывают петролейным эфиром порциями по 15-20 мл.

Объединенный эфирный экстракт сушат путем фильтрования через воронку с безводным сернокислым натрием (предварительно смоченным петролейным эфиром). Затем экстракт упаривают при температуре 50-55°C на ротационном испарителе досуха. Остаток растворяют в 10 мл ацетона и делят на две равные части по 5 мл. Одна часть используется для анализа хлорорганических пестицидов, другая - симм-триазиновых гербицидов. Экстракт для определения хлорорганических пестицидов подвергается сернокислотной очистке.

Для этого ацетоновый экстракт упаривают на ротационном испарителе при температуре 50-55°C досуха, остаток смывается 5 мл гексана и переносится в пробирку с притертой пробкой вместимостью 15 мл. Затем в пробирку приливают 1 мл концентрированной серной кислоты и смесь осторожным покачиванием перемешивают в течение 2-х минут. После разделения фаз пипеткой отбирают 2 мл гексанового слоя и переносят в другую пробирку вместимостью 15 мл, туда же добавляют 3 мл 0,5 н раствора бикарбоната натрия. Покачиванием перемешивают, дают разделиться фазам.

Из верхнего слоя отбирают микрошприцем 3-5 мкл экстракта и анализируют методом газожидкостной хроматографии с использованием электроннозахватного детектора.

Вторая порция экстракта (5 мл) для определения симм-триазиновых гербицидов в большинстве случаев может быть использована для анализа без предварительной очистки.

В тех случаях, когда экстракты сильно загрязнены, может быть применена следующая очистка. Ацетоновый экстракт упаривается на ротационном испарителе досуха, а сухой остаток смывается горячим (70-80°C) 0,5 н раствором соляной кислоты (трижды порциями по 10 мл) и фильтруется через складчатый фильтр в делит-

теплую воронку. Реакция среды доводится до pH-9 добавлением 8-9,5 мл 20% водного раствора H_4OH и симм-триазинны экстрагируются трехкратно хлороформом по 30 мл при двухминутном встряхивании. Объединенный экстракт на ротационном испарителе упаривается досуха. Сухой остаток смывается 5 мл ацетона и порции 1-5 мкл анализируются методом газожидкостной хроматографии с использованием термометрического детектора.

2.5.2. Экстракция смесью вода-ацетон-гексан (1:1:4)

Ход определения аналогичен описанному выше с той лишь разницей, что вместо петролейного эфира используется гексан.

2.5.3. Экстракция смесью вода-ацетон-хлороформ (1:1:4)

Так же, как и в п. 2.4.1, только после упаривания ацетонового экстракта сухой остаток смывается не хлороформом, а петролейным эфиром.

2.5.4. Условия хроматографирования

Детекторы термометрический (ДТИ) и электроннозахватный (ЭЗД).

Скорость протяжки ленты 2-3 мм/мин.

Рабочие шкалы: $1 \cdot 10^{-10}$ а (ДТИ) и 10^{-11} а (ЭЗД)

Температурные режимы: испарителя 220°C , колонки 190°C , детектора 220°C . Скорости потоков газов (мл/мин): газа-носителя (азот, особой чистоты, аргон, х.ч.) - 80 (ДТИ) и 60 (ЭЗД), продувочного газа - 180; водорода - 27; воздуха - 400;

напряжение, подаваемое на детекторы - 300 в.

2.5.5. Время удерживания пестицидов

Пестицид	Фаза	Фаза	Фаза
	(0 V 17+СКТФТ-50)	(SE-30+ХЕ-60)	ПЭГА
	по гамма-ГХЦГ	по гамма-ГХЦГ	по пропазину
Альфа-ГХЦГ	0,77	0,73	-
Гамма-ГХЦГ	1,0 (3,92мин)	1,0 (3,42мин)	-
Бета-ГХЦГ	1,19	3,12	-
4,4-ДДЭ	3,72	-	-
4,4-ДДД	5,85	-	-
4,4-ДЦТ	7,13	*	-
Симазин			1,52
Атразин			1,23
Пропазин			1,0 (6,6мин)

Линейность детектирования хлорорганических пестицидов соблюдается в пределах 0,02-0,5 нг для альфа и гамма-ГХЦГ, 0,06-1,0 нг для бета-изомера ГХЦГ, 0,08-1,2 нг для 4,4-ДДЭ, 0,12-1,5 нг для 4,4-ДДД и 0,25-3,0 нг для 4,4-ДЦТ.

Линейно-динамический диапазон для симм-триазинов 0,2-20 нг.

2.6. Обработка результатов анализа.

Количественное определение пестицидов проводится путем сравнения высот пиков исследуемого вещества из экстракта и стандартного раствора по формуле:

$$X = \frac{A \cdot H_2 \cdot 2 \cdot 100\%}{H_1 \cdot V_1 \cdot R \cdot K}$$

где, X - количество пестицидов, мг/кг

A - количество пестицидов в стандартном растворе, введенном в хроматограф, нг,

H₁ - высота пика стандартного раствора, мм

H₂ - высота пика анализируемой пробы, мм

V₁ - объем аликвоты, введенной в хроматограф, мкл

V₂ - общий объем экстракта после упаривания (до разделения на две равные части), мл

R - навеска анализируемого образца, г

K - поправка на определение каждого пестицида в почве %, (табл.2).

3. Требования безопасности

Соблюдаются требования безопасности, обычно рекомендуемые при работе с легковоспламеняющимися органическими растворителями, концентрированными кислотами и сжатыми газами.

4. Настоящие методические указания разработаны В.Г. Пукерманом (Алма-Атинский филиал ЦИНАО) и Г.А.Пивоваровым (ЦИНАО).

5. Настоящей методикой можно с высокой производительностью провести определение хлорорганических и симм-триазинных пестицидов при совместном их присутствии в почве. Для раздельного определения в почве этих групп пестицидов могут быть использованы методические указания № 1766 от 12.10.77 г (хлорорганические пестициды) и № 2145-80 от 28.01.80г. (симм-триазинные гербициды).

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ХЛОРООРГАНИЧЕСКИЕ ПЕСТИЦИДЫ

	Стр.
1. Временные методические указания по определению ХОП (ДДТ, ДДЭ, ДД, -ГХЦГ) в рыбе и рыбной продукции методом газожидкостной хроматографии.	I
2. Методические указания по определению ХОП и сим- триазиновых пестицидов при их совместном присут- ствии в почве с помощью ГЛХ.	12
3. Временные методические указания по определению остаточных количеств митрана в воде, сливах и Яблоках методом ТСХ.	23

ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИЕ ПЕСТИЦИДЫ

1. Методические указания по определению афоса в воз- духе рабочей зоны методами ГЛХ и ТСХ.	29
2. Временные методические указания по определению боя- стара в ботве и клубнях картофеля, листьях и стеблях хлопчатника, капусте, почве и воде ТСХ и ГЛХ.	36
3. Методические указания по определению глифосата и его метаболита- аминометилфосфоновой кислоты методом хро- матографии в воде, почве, растительном материале.	46
4. Методические указания по определению остаточных ко- личеств дурсбана в воде, почве, лесной растительности и биосредах методом ТСХ.	54
5. Временные методические указания по определению каун- тора в растениях сахарной свеклы и почве методом ТСХ.	61

6. Методические указания по определению метилмеркапто-
фоса в воде, почве, винограде и зеленой массе хме-
ля ГЖХ и ТСХ. 67
7. Временные методические указания по определению офу-
нака методами ГЖХ и ТСХ в почве, растениях, воде водое-
мов. 76
8. Временные методические указания по определению протио-
фоса в растительном материале, почве и воде методами
ГЖХ и ТСХ. 82
9. Временные методические указания по определению се-
лектрона в растительной продукции, почве и воде ТСХ
и ГЖХ. 91
10. Временные методические указания по определению хлоро-
фоса энзимно-хроматографическим методом в листьях
белладонны и траве мяты перечной. 98
11. Методические указания по определению в зерне и про-
дуктах его переработки ФОП, применяемых для обеззаражи-
вания зерна и зернохранилищ, хроматографическими мето-
дами. 105

АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ПЕСТИЦИДЫ

1. Методические указания по определению остаточных коли-
честв акрекса, диносеба, каратана, ДНОКа в воде, почве,
и растительном материале хроматографическими методами. 119
2. Временные методические указания по определению байгона
методом ГЖХ в молоке. 138
3. Временные методические указания по определению барнона
в воде, почве, растениях методом ГЖХ. 148

- | | |
|---|-----|
| 4. Методические указания по определению кронетона в воде, почве, корнеклубнеплодах и растительном материале ТСХ. | 154 |
| 5. Временные методические указания по определению ридомила методом хроматографии в воде, почве, растительном материале. | 160 |
| 6. Временные методические указания по определению розараля методом ТСХ в воде, почве, томатах, картофеле, винограде, виноградном соке и вине. | 168 |
| 7. Временные методические указания ронилана в растительной продукции, почве и воде ТСХ и ГЛХ. | 175 |
| 8. Временные методические указания по определению эвисекта в растительной продукции, почве и в воде ТСХ. | 182 |
| 9. Временные методические указания по определению этиримола в растительной продукции, почве и воде ТСХ. | 188 |

ПРОЧИЕ ПЕСТИЦИДЫ

- | | |
|---|-----|
| 1. Временные методические указания по определению геранилбутирата методом ГЛХ и ТСХ в почве, воде, корнеплодах и листьях сахарной свеклы. | 195 |
| 2. Временные методические указания по определению бромпропилата(неорона) в яблоках и citrusовых методом газовой хроматографии. | 206 |
| 3. Временные методические указания по определению иллоксана в воде и почве методом ГЛХ. | 211 |
| 4. Временные методические указания по хроматографическому определению изатрина в почве и воде. | 217 |

5. Временные методические указания по определению омаита методами ГЛХ и ТСХ в почве, в воде и растениях.	224
6. Методические указания по определению хлората магния в почве, воде, растениях (подсолнечнике, луке) и в воздухе полярографическим и хроматографическим (ТСХ) методами.	230
7. Временные методические указания по определению остаточных количеств некоторых аналогов ювенильного гормона (алтосида, алтозара и п-бромфенилового эфира гераниола) в растениях картофеля и почве методами ТСХ и ГЛХ.	247
Дополнения	258

Л- 71958 от 20.1.83г. Тираж 2000 экз., заказ № 1873

Типография ВАСХНИЛ