

**Минсельхозпрод  
Российской Федерации**

**Государственная комиссия  
по химическим средствам борьбы  
с вредителями, болезнями растений и сорняками**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

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

**Сборник № 23**

**МОСКВА  
ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ,  
ПРОПАГАНДЫ И РЕКЛАМЫ  
1995 г.**

Минсельхозпрод  
Российской Федерации

Государственная комиссия  
по химическим средствам борьбы  
с вредителями, болезнями растений и сорняками

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

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

Сборник № 23

МОСКВА  
ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ,  
ПРОПАГАНДЫ И РЕКЛАМЫ  
1995 г.

**Государственная комиссия по химическим средствам борьбы с  
вредителями, болезнями растений и сорняками**

**Редакционная коллегия:**

**Калинин В.А. - к.с.н., профессор, зав.кафедры ТСХА; Пушкина Г.П. - к.б.н.,  
Российский институт лекарственных культур; Борисов Г.С. - зав. КТЛ РРСТАЗР;**

Настоящие методические указания предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и научно-исследовательских учреждений Минздрава РФ, а также ветеринарных, агрохимических, контрольно-токсикологических лабораторий Минсельхозпрода РФ и лабораторий других ведомств, занимающихся определением остаточных количества пестицидов, регуляторов роста растений и биопрепаратов в продуктах питания, кормах и внешней среде.

Методические указания апробированы и рекомендованы в качестве официальных Группой экспертов при Госхимкомиссии по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками.

**Ответственный за выпуск - Орехов Д.А., заместитель председателя Госхимкомиссии  
тел. 207-63-90**

Сборник подготовлен к изданию Российской республиканской станцией защиты растений "Главхимзащиты" МСХ-РФ  
г. Раменское Московской обл., ул. Нефтегазосъемки 11/41 тел. (246) 3-09-52

ОГЛАВЛЕНИЕ:		стр.
1. Методические указания по определению диметенамида в воде, зеленой массе, почве и зерне методом газожидкостной хроматографии.		
	N 6232-91 29 июля 1991 г.....	5
2. Методические указания по определению диметенамида в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии.		
	N 6231-91 29 июля 1991 г.....	9
3. Методические указания по определению оксатиксила в картофеле, огурцах, томатах, сахарной свекле, винограде, почве и воде методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.		
	N 6270-91 29 июля 1991 г.....	13
4. Методические указания по определению примисульфурона в воде, почве, растительном материале методами тонкослойной и газожидкостной хроматографии.		
	N 6210-91 29 июля 1991 г.....	21
5. Методические указания по определению примисульфурона в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии.		
	N 6211-91 29 июля 1991 г.....	26
6. Методические указания по определению пропаквизафоп в воздухе рабочей зоны методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.		
	N 6250-91 29 июля 1991 г.....	30
7. Методические указания по определению пропаквизафоп в растительном материале, волокне и семенах хлопчатника, воде и почве: методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.		
	N 6251-91 29 июля 1991 г.....	35
8. Методические указания по определению пропиконазола в воздухе рабочей зоны методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.		
	N 6246-91 29 июля 1991 г.....	42
9. Методические указания по определению триасульфурона в растительном материале, соломе, воде и почве методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.		
	N 6177-91 29 июля 1991 г.....	47
10. Методические указания по определению триасульфурона в воздухе рабочей зоны методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.		
	N 6158-91 29 июля 1991 г.....	53
11. Методические указания по определению хлодинафоп - пропаргила в растительном материале, зерне, почве и воде методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.		
	N 6253-91 29 июля 1991 г.....	58

12. Методические указания по определению хлоринафоп - пропаргила в воздухе рабочей зоны методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.	
N 6252-91 29 июля 1991 г.....	64
13. Методические указания по определению хлортолурона в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии.	
N 6184-91 29 июля 1991 г.....	69
14. Методические указания по определению хлорфлуазурона в растительных объектах, воде и почве методом жидкостной хроматографии.	
N 6150-91 29 июля 1991 г.....	73
15. Методические указания по определению фенаримола в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии.	
N 6275-91 29 июля 1991 г.....	78
16. Методические указания по определению фенпиклонила и имазалила при совместном присутствии в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии.	
N 6157-91 29 июля 1991 г.....	81
17. Методические указания по определению фенпиклонила в зерне, почве и воде методом газожидкостной хроматографии.	
N 6175-91 29 июля 1991 г.....	85
18. Методические указания по определению флувалината в меде и воске методом газожидкостной хроматографии.	
N 6223-91 29 июля 1991 г.....	89
19. Методические указания по определению флюогликофена в воде, почве, растительном материале методом газожидкостной хроматографии.	
N 6247-91 29 июля 1991 г.....	95
20. Методические указания по определению флюогликофена в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии.	
N 6213-91 29 июля 1991 г.....	100
21. Предметный указатель.	104

“Утверждено” Министерством  
здравоохранения СССР  
“29” июля 1991 г.

№ 6250-91.

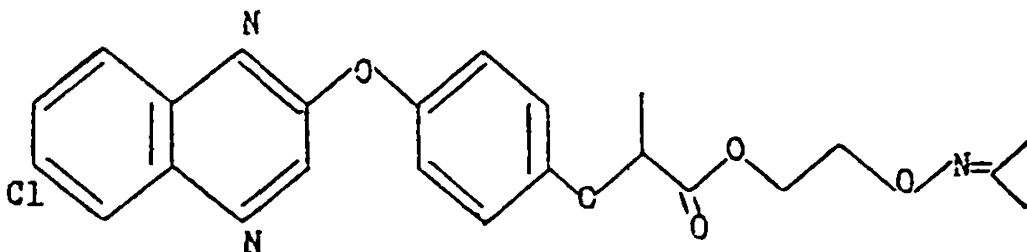
Методические указания по определению пропаквизафоп в воздухе рабочей зоны методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии.

1. Вводная часть.

Ажил, 100% концентрат эмульсии.

ф. “Сибя”, Швейцария.

Пропаквизафоп - 2-изопропилиденамино-оксиптил(2)-2-[4-(6-хлорхиноксалин-2-окси)фенокси] пропионат (ИЮПАК).



$C_{22}H_{22}ClN_3O_5$

М.м. 443,89.

Ажил - кристаллическое вещество, Тпл  $62,5^{\circ}C$ . Растворимость в воде -  $1,0 \cdot 10^{-3}$  г/л (1,9 ppm). Растворимость в органических растворителях:  
10-50 г/л - гептан, технический этиловый спирт, изопропанол;  
>100 г/л - хлороформ, метанол, диоксан, диметилсульфоксид;  
> 250 г/л - толуол, ацетон, ацетонитрил, ксилол, циклогексанон.

Давление паров:  $1,2 \cdot 10^{-7}$  Pa ( $25^{\circ}C$ ) или  $9,00 \cdot 10^{-10}$  мм. рт. ст. Выпускается в виде концентрата эмульсии. Ажил - системный гербицид.

Ажил - гербицид, эффективный против широкого спектра злаковых сорняков в посевах сахарной свеклы, льна, хлопчатника при норме расхода 1,5-2,0 л/га.

Пропаквизафоп относится к малоопасным препаратам. Остраяральная LD<sub>50</sub> для крыс 2800 мг/кг, дермальная 2000 мг/кг. Наблюдается умеренное раздражение глаз и кожи у кроликов. Токсичен для рыб. Отрицательного действия для птиц и других организмов не обнаружено.

Разработчики: Мурашко С. В., ВНИИГИНТОКС, г. Киев.

## 2. Методика определения.

### 2.1. Основные положения.

#### 2.1.1. Принцип метода.

Метод основан на извлечении пропаквизафона из анализируемого образца органическим растворителем и дальнейшим определении в виде бензильного производного (ГЖХ) или с последующим хроматографическим разделением в тонком слое силикагеля с применением для обнаружения зон локализации проявляющего реагента.

#### 2.1.2. Избирательность метода.

Определению не мешают наполнители технических препаратов.

#### 2.1.3. Метрологическая характеристика метода.

Предел измерения ажила в анализируемом объеме пробы - ТСХ - 0,2 мкг; ГЖХ - 0,01 мкг.

Предел измерения в воздухе - (при отборе 100 л воздуха): ТСХ - 0,002 мг/м<sup>3</sup>; ГЖХ - 0,001-0,1 мг/м<sup>3</sup>.

Диапазон измеряемых концентраций - ТСХ - 0,002 - 0,1 мг/м<sup>3</sup>; ГЖХ - 0,001-0,1 мг/м<sup>3</sup>.

Граница суммарной погрешности измерения - ТСХ - ± 13,2%; ГЖХ - ± 5,25%.

## 2.2. Реактивы и растворы.

Ацетон, осч., ТУ 6-09-3513-87.

Препарат ажил фирмы "Сяба-Гейги" - 99,9%.

Сульфат натрия безводный, ч., ГОСТ 4166-76.

Фильтры бумажные "синяя лента", ТУ 6-09-1678-77.

Гексан, х.ч., ТУ 6-09-4521-77.

Этилацетат, ч., ГОСТ 22300-77.

Серебродитокислотое, ч.д.д., ГОСТ 1277-75.

Бромфеноловый синий, ч.д.д., ТУ 6-09-3272-77.

Уксусная кислота, ГОСТ 61-75.

Пентафторбензилбромид, ч., 1% раствор в ацетоне. (реактив по заказу синтезирует институт органической химии СО АН СССР: 630090, г. Новосибирск, проспект Лаврентьева, д. 9).

Углекислый калий, хч., ГОСТ 4221-76. 30%-ный водный раствор, промытый бензолом.

Азот в баллоне, особой чистоты, ГОСТ 9293-74.

Неподвижная фаза - 5% ХЕ-60 на Хроматоне N-AW-DMCS.

## 2.3. Приборы и посуда.

Электроаспиратор для отбора проб воздуха, ТУ 64-1-862-82.

Фильтродержатели с диаметром 6,0 мм.

Ротационный испаритель тип ИР-1М, ТУ 25-11-917-74.

Баня водяная, ТУ 64-1-2850-76.

Колбы грушевидные (круглодонные) емкостью 100; 50 мл ОКШ 500-29/50-14, ГОСТ 10384-72.

Пробирки мерные на штифах, вместимостью 5 и 10 мл, ГОСТ 1770-74.

Аппарат для встряхивания, ТУ 25-11-917-79.

Холодильник Либиха.

Колбы конические емкостью 250 мл, ГОСТ 10394-74.

Пипетки на 0,1; 2,0 и 10 мл, ГОСТ 1770-74.

Камера хроматографическая, ГОСТ 10565-75.

Пульверизаторы стеклянные, ГОСТ 10391-74.

Газовый хроматограф типа "Цвет" с ДПР.

Колонка стеклянная длиной 2,0 м с внутренним диаметром 3,5 мм.

2.4. Отбор, хранение и подготовка проб.

Воздух со скоростью 5 л/мин. аспирируют через фильтр "синяя лента", вложенный в фильтродержатель. Рекомендуется отбирать три параллельные пробы. Максимально отбираемый в течение 20 мин. объем воздуха 100 л. Пробы сохраняются в холодильнике в течение месяца без изменений. 2.5. Подготовка к определению.

2.5.1. Приготовление стандартного раствора.

Основной стандартный раствор (ОСР) ажила с концентрацией 1000 мкг/мл готовят взятием навески вещества 25 мг (0,025 г) х.ч. и доводят в мерной колбе ацетоном до 25 мл. Хранят в холодильнике в течение 6 месяцев. Рабочие стандартные растворы концентрацией 10 мкг/мл, 5 мкг/мл и 2 мкг/мл готовят из ОСР соответствующим разведением в ацетоне. Хранят в холодильнике не более 2-х месяцев.

2.5.2. Приготовление проявляющего реактива.

0,05 г бромфенолового синего растворяют в 10 мл ацетона и доводят до 100 мл 0,5% -м водно-ацетоновым раствором (1:3) нитрата серебра. Хранить в темном прохладном месте.

2.5.3. Подвижная фаза для ТСХ.

Гексан: этилацетат: уксусная кислота = 66:33:1.

2.6. Описание определения.

2.6.1. Экстракция и очистка экстрактов.

2.6.1.1. ТСХ.

Бумажный фильтр помещают в колбу емкостью 250 мл и заливают 40 мл ацетона, экстрагируют в течение 30 мин. на аппарате для встряхивания. Экстракт сливают через слой безводного сульфата натрия в колбу для упаривания. Экстракцию повторяют. Экстракт объединяют и упаривают в вакууме на ротационном испарителе при температуре бани не более 40° С до объема 0,2 мл. Остаток наносят на пластинку.

2.6.1.2. ГЖХ.

Бумажный фильтр помещают в колбу на 300 мл и заливают 50 мл ацетона, экстрагируют на аппарате для встряхивания в течение 30 мин. Фильтруют, экстракцию повторяют. Объединенные экстракты сушат безводным сульфатом



экстракцию повторяют. Объединенные экстракты сушат безводным сульфатом натрия и упаривают в вакууме при температуре водяной бани  $40^{\circ}\text{C}$  досуха

К прибавляют 50 мл 0,1 NHC1. колбу закрывают пробкой и проводят гидролиз при температуре водяной бани  $100^{\circ}\text{C}$  в течение 40 минут.

Охлаждают и экстрагируют 3x10 мл смесью гексан: эфир (4:1). Экстракт упаривают досуха. Далее проводят бензилирование.

#### 2.6.2. Получение производного.

К сухому остатку прибавляют 10 мл ацетона, 3 г безводного сульфата натрия, 0,2 мл 1 %-ного ацетонового раствора пентафторбензилбромид и 30 мкл 30 %-ного водного раствора углекислого калия. Бензилирование проводят при  $70^{\circ}\text{C}$  в течение 40 минут. Охлаждают и хроматографируют.

#### 2.6.3. Условия хроматографирования.

##### 2.6.3.1. ГЖХ.

Температура колонки -  $190^{\circ}\text{C}$ .

Температура испарителя -  $230^{\circ}\text{C}$ .

Температура детектора -  $260^{\circ}\text{C}$ .

Расход газа-носителя (азота) - 60-75 мл/мин.

Вводимый объем - 3 мкл.

Рабочая шкала электрометра -  $20 \cdot 10^{12}$

Скорость диаграммной ленты - 240 мм/час.

Время удерживания - 7,14 мин.

##### 2.6.3.2. ТСХ.

На пластинку "силуфол" с помощью капилляра или микропипетки наносят пробу (0,2 мл), ополаскивая колбу 2-3 раза небольшими объемами ацетона. На эту же пластинку наносят стандартные растворы ажила 1,0-0,3 мкг. Пластинку хроматографируют в подвижной фазе гексан: этилацетат: уксусная кислота = 16,25: 8,25:0,5. После того, как фронт растворителя поднимется на высоту 13-15 см, пластинку вынимают из камеры, отмечают линию фронта и оставляют на воздухе для испарения растворителя.

Затем пластинку опрыскивают 0,05 %-м раствором бромфенолового синего (реактива) и обесцветивают фон обработкой пластинки 5 %-м раствором уксусной кислоты. Ажил обнаруживается в виде синих пятен на желтом фоне.  $R_f \approx 0,5 = 0,02$ .

Определение содержания ажила в пробе проводят путем сравнения интенсивности окраски и размера пятен проб с пятнами стандартных растворов. Прямпропорциональная зависимость площади пятна от концентрации наблюдается в пределах 0,3-2 мкг. При больших концентрациях анализируют аликвоту экстракта.

#### 2.6.4. Обработка результатов анализа.

##### 2.6.4.1. ТСХ.

Количество препарата в пробе (X)  $\text{мг/м}^3$  вычисляют по формуле:

$V_{20}$  - объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к нормальным условиям, л ( $\text{м}^3$ ).

#### 2.6.4.2. ГЖХ.

Расчет результатов анализа проводят по следующей формуле:

$$X = \frac{C \cdot H \cdot V}{H_{см} \cdot V_1 \cdot V_{20}}, \text{ где}$$

$C$  - количество пропаквизафона во введенном в хроматограф стандартном растворе, мкг;

$H_{см}$  - высота пика стандартного раствора ажила, введенного в хроматограф, мм;

$H$  - высота пика препарата в исследуемом растворе пробы, мм;

$V$  - общий объем пробы, мл;

$V_1$  - объем экстракта, вводимый в хроматограф, мл;

$V_{20}$  - объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к нормальным условиям, л ( $\text{м}^3$ ).

### 3. Требования безопасности.

Соблюдать все требования безопасности, обычно рекомендуемые для работы с органическими растворителями и токсическими веществами.

Предметный указатель.

1. Ахил- пропаквизафоп.
2. Берет-специаль- фенпиклонил + имазапил.
3. Берет-фенпиклонил.
4. Дикуран- хлортолурун.
5. Тогран- триасульфурон.
6. Маврик- флювалинат.
7. Рубиган- фенаримол.
8. Сандофан- оксаликсил.
9. Сатис- триасульфурон + флюгликофен.
10. Гелл- примисульфурон.
11. Гилт- пропиконазол.
12. Топик- хлодинафоп + пропаргил.
13. Фронтьер- диметенамид.
14. Эйм- хлорфлуазурон.

Указатель химических названий по ИЮПАК.

1. Диметенамид-	стр. 3, 7
2. Оксаликсил-	11
3. Примисульфурон-	19, 24
4. Пропаквизофон-	28, 33
5. Попиконазол-	40
6. Триасульфурон-	45, 51
7. Хлодинафоп-пропаргил-	56, 62
8. Хлортолурун-	67
9. Хлорфлуазурон-	71
10. Фенаримол-	76
11. Фенпиклонил + имазапил-	79
12. Флюгликофен-	93, 98
13. Флювалинат-	87

Примечание

На странице 104 в указателе химических названий по ИЮПАК надо учесть, что номера страниц сдвигаются на 2 вперед.

Заказ 838. Типография, Ветoshный пер., 2. Тираж 1000.