



Секция 6. «Мониторинг факторов среды обитания человека и методы аналитического лабораторного контроля»

Применение метода ВЭЖХ для определения остаточных количеств хлорантранилипрола, действующего вещества инсектицидного препарата в атмосферном воздухе

Голуб А. А., Шить Е. В., Ковшова Т. В., Крымская Т. П.

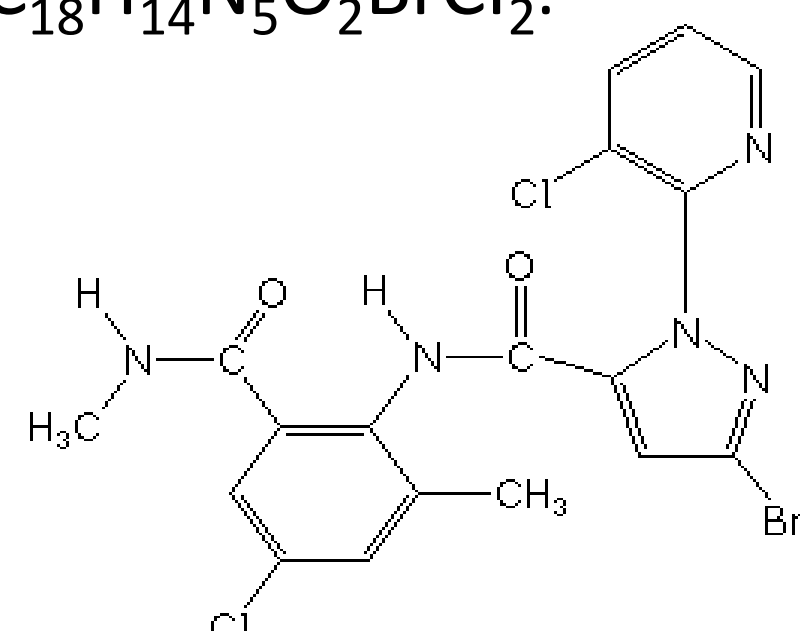
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск

Хлорантранилипрол (ISO) — 3-бром-N-[4-хлор-2-метил-6-[метиламинокарбонил]фенил]-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1Н-пиразол-5-карбоксамид.

Хлорантранилипрол является инсектицидом класса рианоидов. Используется как кишечный контактный пестицид. Активирует рецептор рианоидина посредством стимуляции высвобождения запасов кальция из саркоплазматического ретикулума мышечных клеток насекомых-вредителей (при жевании), вызывая нарушение регуляции, паралич и, в конечном итоге, гибель чувствительных видов.

Эмпирическая формула вещества $C_{18}H_{14}N_5O_2BrCl_2$.

Структурная формула вещества



В современных условиях ведение сельского хозяйства практически невозможно без применения средств защиты растений. Для увеличения урожайности и защиты растительной продукции от порчи или уничтожения вредителями во всем мире используют более 1000 наименований пестицидов. Однако, применение средств защиты растений наряду с положительным эффектом увеличения урожайности таит в себе опасность загрязнения окружающей среды, что вызывает необходимость разработки чувствительных и селективных методик определения остаточных количеств пестицидов в объектах окружающей среды, особенно в атмосферном воздухе.



Цель:

исследование возможности применения метода жидкостной хроматографии для определения хлорантранилипрола в атмосферном воздухе.

Задачи:

- подобрать оптимальные условия хроматографирования;
- подобрать условия отбора хлорантранилипрола для исследования атмосферного воздуха;
- установить степень извлечения и нижние пределы обнаружения хлорантранилипрола в атмосферном воздухе.

Прибор:

Жидкостной хроматограф Agilent 1200 с диодно-матричным детектором. Стальная колонка обращенной фазы Hypersil BDS, длина — 250 мм, внутренний диаметр — 4,0 мм, зернение — 5 мкм;

Для исследований использовались:

- Хлорантранилипрол, аналитический стандарт с содержанием действующего вещества 99,4 %



Крымская Татьяна Петровна,
Заведующий лабораторией хроматографических исследований



Ковшова Татьяна Васильевна
Ведущий химик лаборатории хроматографических исследований

Голуб Алла Анатольевна
Ведущий химик лаборатории хроматографических исследований



Шить Елизавета Владимировна
Химик лаборатории хроматографических исследований

Разработанный метод определения хлорантранилипрола в атмосферном воздухе включает в себя стадии отбора проб воздуха, экстракции, концентрирования и анализа с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Отбор проб атмосферного воздуха проводился в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы (Часть I. Разделы 1-5)».

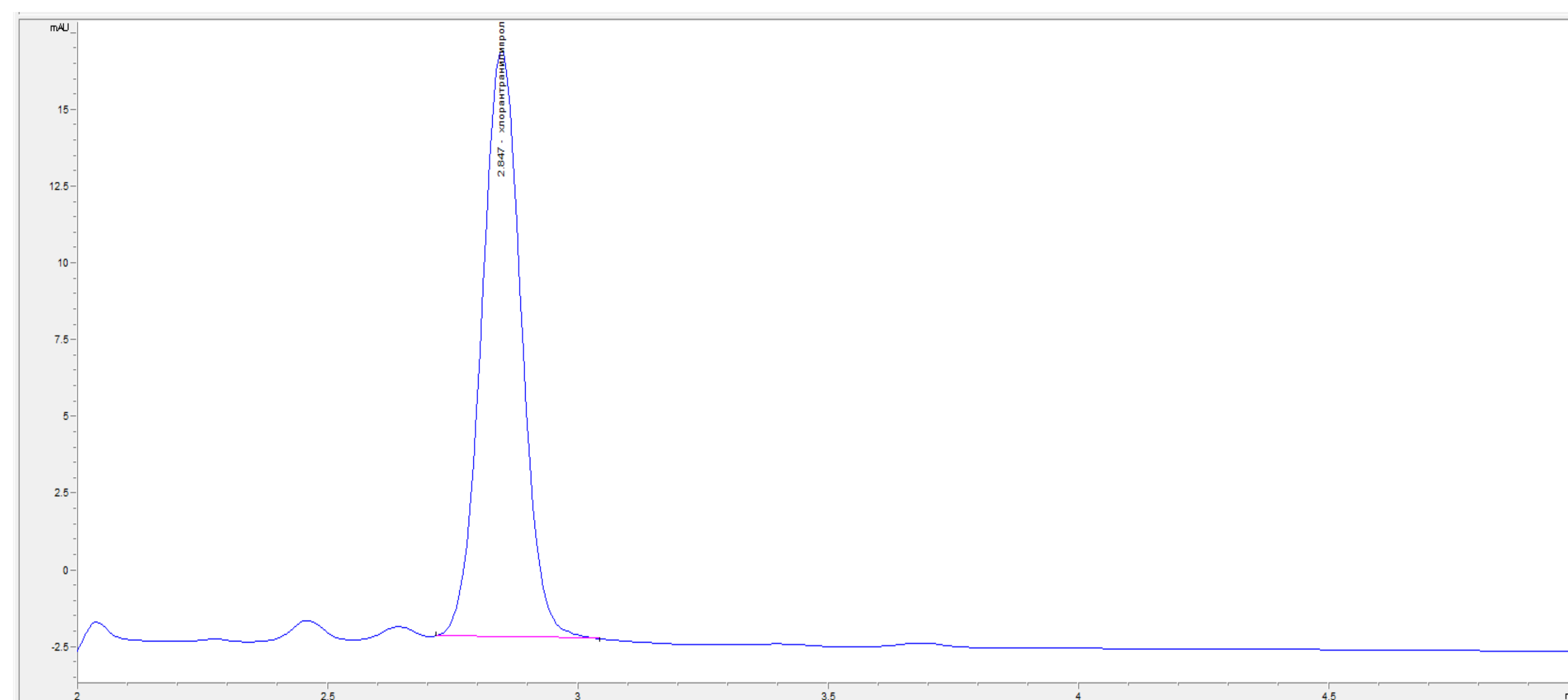
Для экстракции определяемых веществ с фильтров использовался ацетонитрил. Полученный экстракт концентрировался с помощью роторного испарителя, аликвота вводилась в инжектор хроматографа.

В соответствии с ГН «Гигиенические нормативы содержания действующих веществ пестицидов (средств защиты растений) в объектах окружающей среды, продовольственном сырье, пищевых продуктах», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27 сентября 2012 г. № 149, ориентировочно безопасный уровень (ОБУВ) хлорантранилипрола в воздухе атмосферы — 0,007 мг/м³.

Для измерения концентрации вещества на уровне ½ ОБУВ следует отобрать 100 литров воздуха.

УСЛОВИЯ ХРОМАТОГРАФИРОВАНИЯ:

- температура колонки — 25°C;
- подвижная фаза — ацетонитрил : деионизированная вода в соотношении 70 : 30 ;
- скорость подачи подвижной фазы — 1,0 мл/мин.;
- объем вводимой пробы — 20 мкл;
- рабочая длина волны — 220,8 нм;
- линейный диапазон детектирования — 2–200 нг;
- ориентировочное время удерживания хлорантранилипрола — 2,8 мин.



Хроматограмма образца воздуха атмосферы с внесенной концентрацией хлорантранилипрола 0,0025 мг/дм³

Заключение

- подобраны оптимальные условия хроматографирования;
- определены условия пробоподготовки;
- рассчитаны метрологические характеристики

Анализируемый объект	Предел обнаружения мг/кг (мг/дм ³)	Метрологические параметры, P = 0,95, n = 5			
		Диапазон определяемых концентраций, мг/кг (мг/дм ³)	Полнота определения (среднее значение), %	Стандартное отклонение результата S, %	Доверительный интервал среднего результата, %
Воздух атмосферы	0,0025	0,0025–0,1	90,0	2,8	6,7

Таким образом, в результате проведенных нами исследований была показана возможность определения массовых концентраций хлорантранилипрола — действующего вещества пестицидных препаратов в воздухе атмосферы с помощью метода жидкостной хроматографии.

- Разработанная высокочувствительная и селективная методика была апробирована при исследовании окружающей среды при использовании пестицидных препаратов, в состав которых в качестве действующего вещества входил хлорантранилипрол.