

# Разработка пиротехнического пестицидного генератора аэрозоля серы

И.А. Кутузов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

**Обоснование.** Согласно данным Министерства сельского хозяйства, прогнозируемые потери урожая из-за влияния на них плесени, грибка и вредителей достигают 80 % по различным культурам [1]. На данный момент существует множество способов сохранения урожая в период его хранения в погребах, теплицах, сельскохозяйственных хранилищах и других закрытых помещениях. Одним из самых эффективных является применение аэрозоля. На кафедре «ХТОСА» в СамГТУ был разработан пиротехнический генератор аэрозоля серы, который отлично справляется с плесенью, грибком и взрослыми насекомыми [2]. Однако на личинок не оказывает никакого воздействия.

**Цель** — разработать пиротехнический генератор аэрозоля серы с добавочным пестицидным действием.

**Методы.** При разработке нового изделия использовались основные методы эмпирического исследования и метод математического моделирования Бокса–Уилсона. После анализа литературных источников был выбран самый подходящий пестицид, альфа-циперметрин. Он слаботоксичен, оказывает акарицидное действие на всей стадии развития насекомого. Устойчив к смыву при капельном поливе и дожде, не попадает в грунтовые воды, что самое главное — безопасен для человека и пчел [3, 4].

Пестицид можно ввести в состав различными способами:

- 1) пропитка раствором активированных углей [5];
- 2) прямое введение в состав.

Проведенные эксперименты для первого способа показали неудовлетворительный результат. Это объясняется тем, что пропитка композиции углей раствором альфа-циперметрина в ацетоне уменьшила суммарную удельную поверхность пор, а значит, уменьшилось поглощаемое количество газов и скорость реакции взаимодействия, например, оксидов азота с углеродом.

Проведенные эксперименты для второго способа показали удовлетворительный результат. Состав был иницирован, а наличие пестицида в аэрозоле было определено при помощи метода ТСХ. В роли элюента выступала смесь растворителей гексан-ацетон в соотношении 4 : 1.

Было изготовлено пять составов с различным содержанием альфа-циперметрина в добавке к 100 граммам состава пиротехнического генератора аэрозоля серы. Проводили поджиг и фиксировали результаты. Отбор проб осуществлялся при помощи аспиратора ПУ-4Э согласно методическим указаниям по измерению концентраций синтетических пиретроидов в воздухе рабочей зоны хроматографическими методами (МУ 2858-83).

**Результаты.** Наилучший результат был достигнут при содержании альфа-циперметрина в количестве 3,14 грамма. Концентрация пестицида в аэрозоле составила 30,72 мг/м<sup>3</sup>, а в процентном соотношении около 34 %. Это объясняется небольшим содержанием пестицида в отличие от других образцов. Пестицид, не успев достигнуть температуры разложения, перешел в аэрозоль. А в остальных случаях тепловая энергия системы пошла на нагрев пестицида, вследствие чего была достигнута температура разложения, и пестицид не перешел в аэрозоль.

**Выводы.** Разработан пиротехнический генератор аэрозоля серы с добавкой — альфа-циперметрином. Концентрация аэрозоля альфа-циперметрина 30,72 мг/м<sup>3</sup> вместе с серой позволят бороться с плесенью, грибком, широким кругом насекомых-вредителей и личинок. На данный момент не существуют и не производятся подобные эффективные и безопасные изделия, помимо ранее разработанного пиротехнического генератора аэрозоля серы.

**Ключевые слова:** средства защиты растений; аэрозоль серы; обработка аэрозолем серы; альфа-циперметрин; пестицидные добавки.

## Список литературы

1. msc.ru [Электронный ресурс]. Итоги работы отрасли растениеводства в 2018 году и задачи на 2019 год [дата обращения: 10.05.2024]. Режим доступа: <http://msc.ru/>
2. Патент РФ на изобретение № RU215170U1/01.12.2022. Бюл. № 34. Амиров Т.Ф. Пиротехнический генератор аэрозоля серы.
3. Белов Д.А. Химические методы и средства защиты растений в лесном хозяйстве и озеленении: Учебное пособие для студентов. Москва: МГУЛ, 2003. 128 с.
4. Каспаров В.А., Промоненков В.К. Применение пестицидов за рубежом. Москва: Агропромиздат, 1990. 224 с.
5. Химическая энциклопедия. В 5 т. Т. 3: Меди — полимерные / X 46 / под ред. И.Л. Кнунянц, Н.С. Зефилова, Н.Н. Кулова. Москва: Большая Российская энциклопедия, 1992. 639 с.

### *Сведения об авторах:*

**Иван Алексеевич Кутузов** — студент; группа 21-ИТФ-103; инженерно-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: [ivan.kutuzov.55@mail.ru](mailto:ivan.kutuzov.55@mail.ru)

### *Сведения о научном руководителе:*

**Тимур Фархадович Амиров** — ассистент, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: [tim\\_amiroff@mail.ru](mailto:tim_amiroff@mail.ru)