

РАЗРАБОТКА СОЛЕВЫХ ФОРМ ТЕНУАЗОНОВОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Ботте Л. Э.¹

Научный руководитель – канд. хим. наук, доцент Васильев Н. А.¹

¹Университет ИТМО

Введение

Современное сельское хозяйство сталкивается с проблемой снижения эффективности химических гербицидов из-за распространения устойчивых видов сорных растений. Это стимулирует поиск экологически безопасных альтернатив – одним из таких решений является разработка гербицидов, основанных на биологически активных веществах [1]. Тенуазоновая кислота является вторичным метаболитом грибов рода *Alternaria*, вызывающего заболевания у сорных растений. В ряде исследований тенуазоновая кислота показала себя как перспективное инсектицидное и гербицидное соединение. Она обладает оригинальным механизмом связывания с белком D1 мембраны тилакоидов в фотосистеме II, что приводит к накоплению активных форм кислорода и вызывает программируемую клеточную гибель сорных растений. Помимо этого, соединение проявляет умеренную токсичность по отношению к чувствительным видам насекомых [2]. Существенным преимуществом тенуазоновой кислоты является её небольшой период полураспада в почве [3]. Несмотря на большой потенциал, использование тенуазоновой кислоты как биопестицида в промышленных масштабах усложняется ее низкой растворимостью в воде и ограниченной стабильностью, а также сложностью очистки от сопутствующих пигментов и метаболитов гриба [4]. Основное внимание в существующих исследованиях уделяется оптимизации условий культивирования продуцентов и совершенствованию методов экстракции, тогда как вопросы выделения в чистом твердофазном состоянии и модификации её физико-химических свойств остаются недостаточно изученными.

Основная часть

В качестве решения выявленных проблем предлагается исследование формирования солей тенуазоновой кислоты с безопасными вторыми компонентами — противоионами. Это позволит повысить растворимость и стабильность исходного соединения без изменения его химической структуры. Кроме того, перспективным направлением является выделение целевых веществ при помощи солеобразования из экстракционной многокомпонентной смеси. Такой подход объединит стадию очистки и формирования целевых солей в одном процессе и снизить потери действующего вещества, тем самым сократив число технологических операций и повысив общую эффективность получения препарата. Экспериментально была оценена возможность солеобразования напрямую из многокомпонентного экстракта. В качестве альтернативного подхода проведена преварительная очистка экстракта при помощи ВЭЖХ с последующим образованием соли тенуазоновой кислоты. Анализ образцов, полученных обоими способами, произведен методами РФА, ВЭЖХ и ИК-спектроскопии.

Выводы

В рамках работы исследовано солеобразование с полупродуктом и очищенным продуктом, оценено влияния степени чистоты на солеобразование. В результате получены соли тенуазоновой кислоты с модифицированными физико-химическими свойствами.

Литература

1. Berestetskiy A.O., Golubev A.S. Future directions for use of biological and biorational herbicides in Russia (review) // *Agricultural biology*, 2021, vol. 56, no. 5, p. 868-884.
2. Salimova D., Dalinova A., Dubovik V., Senderskiy I., Stepanycheva E., Tomilova O., Hu Q., Berestetskiy A. Entomotoxic Activity of the Extracts from the Fungus, *Alternaria tenuissima* and Its Major Metabolite, Tenuazonic Acid // *Journal of Fungi*, 2021, T. 7, N 9, C. 774.
3. Далинова (Жук) А.А., Салимова Д.Р., Берестецкий А.О. Грибы рода *Alternaria* как продуценты биологически активных соединений и биогербицидов (обзор) // *Прикладная Биохимия И Микробиология*, 2020, Т. 56, N 3, С. 223-241.
4. Sanodiya B. и др. Isolation and characterization of tenuazonic acid produced by *Alternaria Alternata*, a potential bioherbicidal agent for control of *Lantana Camara* // *Journal of Plant Protection Research*, 2010, Т. vol. 50. № no. 2. P.133-139