

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИЕНОВЫХ АНТИБИОТИКОВ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

Лейла Джумшуд Гусейнова

магистрант, Бакинский Государственный Университет, Азербайджан, г. Баку

Гасимова Вафа Халил

научный руководитель, д-р. биол. наук, доцент, Бакинский Государственный Университет, Азербайджан, г. Баку

USE OF POLYENE ANTIBIOTICS AT INCREASE OF SOIL FERTILITY AND PLANT PRODUCTIVITY

Leila Huseynova

Master's student, Baku State University, Azerbaijan, Baku

Vafa Gasimova

Scientific director, dr. biol. Sciences, Associate Professor, Baku State University, Azerbaijan, Baku

Аннотация. Разработан метод защиты растений от патогенных инфекций с использованием макролидных антибиотиков. Из почвенных актиномицетов получены мембраноактивные полиеновые антибиотики (ПА) с высокой биологической активностью. Обнаружено, что использование ПА в комплексе с диметилсульфоксидом усиливает биологическую активность антибиотиков в борьбе с патогенной инфекцией. Проведенные исследования позволили теоретически обосновать и представить практические рекомендации к целенаправленному синтезу ПА с заданными свойствами.

Abstract. A method of plant protection from pathogenic infections with the use of macrolide antibiotics was development. From soil actinomycetes a membrane-active polyene antibiotics (PA) with high biological activity was obtained. It has been found that the use of PA in complex with dimethylsulfoxide enhances the biological activity of antibiotics against pathogenic infection. The research allowed a theoretical basis and practical recommendations to the purposeful synthesis of PA with desired properties.

Ключевые слова: почвенные актиномицеты, полиеновые макролидные антибиотики, диметилсульфоксид, амфотерицин В, леворин, бислойные липидные мембраны, вирусные и грибковые заболевания растений.

Keywords: soil actinomycetes, polyene macrolide antibiotics, dimethylsulfoxide, amfotericin B, levorin, bilayer lipid membranes, viral and fungal infections of plants.

Загрязнение окружающей среды отрицательно влияет на человеческую деятельность и продуктивность растений. Экологические проблемы неразрывно связаны с состоянием почвенного покрова [10-12]. Социальный аспект сохранения чистоты экосистем предполагает создание эффективных способов борьбы с патогенными микроорганизмами. Важной задачей является разработка методов защиты растений от патогенных инфекций, а также интегрированной системы защиты растений с использованием безопасных, экологически чистых и экономически эффективных биологических средств нового поколения. Среди обнаруженных инфекционных болезней растений почти половина имеет вирусную природу [9]. Для получения биологически-активных соединений используются почвенные актиномицеты, способные синтезировать антибиотические вещества, обладающих специфичностью своего действия на патогенные микроорганизмы [1,4]. Почвенные актиномицеты, синтезирующие большинство антибиотиков, играют ключевую роль в усилении плодородия почв. Антибиотики обладают рядом ценных преимуществ в борьбе с фитопатогенными микроорганизмами по сравнению с другими веществами. Они легко проникают в органы и ткани растений, обладают антибактериальным действием и сравнительно медленно инактивируются в них. Использование антибиотических препаратов в растениеводстве дает значительный экономический эффект. Они получили широкое распространение в растениеводстве благодаря негативным последствиям использования ядохимикатов. Антибиотики обладают избирательностью действия и, подавляя развитие фитопатогенных вирусов и грибов, практически безвредны для растений. Многочисленные экспериментальные исследования показали, что большинство используемых антибиотиков хорошо проникает в ткани растений через корни, стебли, листовую поверхность, впитывается в семена. Особенно быстро проникают в ткани растений амфотерные антибиотики. Существуют различные способы введения антибиотиков в ткани растений. Наиболее широко применяются методы опрыскивания или опыления надземных частей растения, замачивания семян, непосредственной обработки почвы.

Этот метод обработки дает хорошие результаты в борьбе с болезнями, возбудители которых развиваются на поверхности и в тканях растений.

При непосредственной обработке почвы антибиотики проникают в ткани растений через корни и могут оказывать стимулирующее влияние на рост и развитие растений, способствовать активации иммунобиологических свойств.

Механизм стимулирующего влияния антибиотиков на жизнедеятельность растительных организмов изучен недостаточно полно.

Для разработки эффективно действующих лекарственных соединений необходимо проведение исследований на молекулярном уровне с использованием мембраноактивных антибиотиков, продуцируемых почвенными актиномицетами. С помощью биотехнологических методов из почвенных микроорганизмов получены молекулярно чистые антибиотики, обладающие высокой мембранной активностью и способностью избирательно поражать рост и развитие патогенных инфекций растений. Так, из почвенных актиномицетов был получен новый класс полиеновых макролидных антибиотиков [2]. Основными представителями полиеновых антибиотиков (ПА) являются амфотерицин В, нистатин, микогептин и леворин. Целью настоящей работы является разработка современных методов защиты растений от патогенных инфекций с использованием ПА, обладающих высокой биологической активностью и специфичностью своего действия на мембранные структуры клеток. Основная идея и общая концепция данной работы состоит в том, что, исследуя физико-химические свойства ПА выявить новые вещества, способные избирательно поражать вирусные и грибковые инфекции растений. Выбор ПА в качестве объекта исследования был не случаен.

Исследования последних лет показали, что ПА обладают высокой биологической активностью и специфичностью своего действия на клеточные мембраны.

Особенность ПА состоит в том, что это единственный в природе класс соединений, образующих в клеточных и липидных мембранах структурные каналы молекулярных размеров, избирательно проницаемых для ионов и органических соединений [3,5,6]. Растущий интерес ученых во всем мире к изучению механизма действия ПА стимулировало с нашей стороны необходимость проведения исследований механизма действия ПА на молекулярном

уровне.

Исследования показали, что самыми эффективными из ПА являются амфотерицин В и леворин. Особая роль в формировании проводящих амфотерициновых и левориновых каналов внутри мембраны принадлежит диметилсульфоксиду (ДМСО). ДМСО обладает способностью в 10-100 раз усиливать биологическую активность ПА и индуцировать в мембранах избирательную проницаемость для ионов и органических соединений. Проводимые исследования позволили выявить основные закономерности изучения функциональной активности комплекса ПА и ДМСО при взаимодействии с клеточными и бислойными липидными мембранами. Впервые проведен теоретический анализ практических аспектов использования ПА с целью разработки экологической модели защиты окружающей среды.

Список литературы:

1. Bredholt H., Fjaervik E., Johnsen G. et al. Actinomycetes from sediments in the Trondheim fjord, Norway: diversity and biological activity // *Mar. Drugs.*, 2008, v. 6, pp. 12-24.
2. Caffrey P., Aparicio J.F., Malpartida F., Zotchev S.B. Biosynthetic Engineering of Polyene Macrolides: Towards Generation of Improved Antifungal and Antiparasitic Agents // *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 2008, v. 8, pp. 639-653.
3. Cohen B.E. Amphotericin B Membrane Action: Role for Two Types of Ion Channels in Eliciting Cell Survival and Lethal Effects. *J. Membrane Biol.*, 2010, v. 238, p. 1-20.
4. Gray K.C., Palacios D.S., Dailey I. et al. Amphotericin primarily kills yeast by simply binding ergosterol // *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 2012, v. 109, pp. 2234-2239.
5. Ibragimova V., Alieva I., Kasumov Kh. et al. Transient permeability induced by alkyl derivatives of amphotericin B in lipid membranes // *Biochim. Biophys. Acta*, 2006, v. 1758, pp. 29-37.
6. Recamier K.S., Hernandez-Gomez A., Gonzalez-Damian J. et al. Effect of Membrane Structure on the Action of Polyenes: I. Nystatin Action in Cholesterol- and Ergosterol-Containing Membranes *Journal of Membrane Biology*, 2010, v. 237, № 1, pp. 31-40.
7. Гасимова В.Х. Использование полиеновых макролидных антибиотиков в сочетании с диметилсульфоксидом при вирусных и грибковых заболеваний растений. *Известия НАНА, Серия биологических наук*, 2015, т. 70, № 2, с. 109-113.
8. Гусейнова И.М., Султанова Н.Ф., Маммадов А.Ч., Алиев Д.А. Вирусные заболевания, поражающие овощные культуры в Азербайджане. Баку: Елм, 2012, с. 1-118.
9. Девятова Т.А. Биодиагностика техногенного загрязнения почв // *Экология и промышленность России*, 2006. с. 36 - 37.
10. Исмаилов Н. М. Практическая экотехнология. Баку: Тяхсил, 2009, с. 1-582.
11. Мамедов Г.Ш. Экология и защита окружающей среды. Баку: Елм, 2005, с. 1-880.