УДК 579.25: 579.22: 577.213

НОВЫЕ ПОДХОДЫ СОЗДАНИЯ БИОПЕСТИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ PSEUDOMONAS, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Е.Г. Веремеенко, аспирант,
Н.П. Максимова, доктор биологических наук, профессор,
Белорусский государственный университет, veremeenkoKatya@yandex.ru

Биотехнология представляет собой одно из современных направлений биологии. Биотехнологические процессы, такие, как изготовление сыров, виноделие и хлебопечение, были освоены еще на ранних этапах развития

цивилизации. В настоящее время с возникновением технологии рекомбинантных ДНК биотехнологическое производство поднялось на качественно новый уровень. С помощью генетически модифицированных организмов уже получен и широко применяются на практике рекомбинантный инсулин, а также обладающая меньшим побочным действием вакцина против полиомиелита [1]. Велико значение биотехнологических разработок и для сельского хозяйства.

С увеличением численности населения резко возрастает спрос на продукты питания, удовлетворение которого возможно лишь при увеличении урожая сельскохозяйственных культур, что может быть достигнуто либо за счет применения высокоэффективных средств защиты растений, либо за счет освоения новых пахотных земель. Однако использование современных химических препаратов ведет к загрязнению окружающей среды и сельскохозяйственной продукции, а также возникновению устойчивых рас сорняков и вредителей [2]. Решением этой проблемы может являться создание трансгенных растений, обладающих устойчивостью к паразитам, сорнякам и неблагоприятным условиям окружающей среды. Следует отметить, что такого рода разработки достаточно трудоемки, дорогостоящи и не всегда эффективны. Кроме того, существует ряд опасений, что растения с измененным генотипом (несущие, к примеру, гены бактериальных токсинов или гены устойчивости к гербицидам) могут оказать негативное влияние на здоровье человека и видовое разнообразие флоры на планете.

Альтернативой такому подходу является создание новых высокоэффективных биологических препаратов на основе бактериальных культур, синтезирующих ряд биологически активных веществ, обладающих фитопротекторными и фитостимулирующими свойствами. Наиболее перспективными в этом отношении являются бактерии рода Pseudomonas «флуоресцирующей» группы. Подобного рода работы ведутся на кафедре генетики биологического факультета БГУ. На основе бактерии P.aurantiaca B-162 при помощи химического мутагенеза с использованием N`-нитро-N-метилнитрозогуанидина в результате многоступенчатого отбора на устойчивость к токсическим аналогам ароматических аминокислот нами был получен штамм-продуцент феназиновых антибиотиков, уровень продукции у которого был почти в 5 раз выше, чем у бактерий дикого типа, и примерно в 17 раз — чем у известных в этом отношении бактерий P. fluorescens и P. chlororaphis и составил 410 мг/л. Следует отметить, что феназины представляют собой низкомолекулярные соединения, синтезирующиеся в ходе реакций ароматического пути, и обладающие ярко выраженной антифунгальной и антибактериальной активностями. Данные вещества легко проникают в окружающую среду, вызывая развитие окислительного стресса и последующую гибель у чувствительных форм микроорганизмов. Кроме того, установлено, что феназины способны обратимо растворять кристаллические соединения железа и магния, находящиеся в почве, улучшая тем самым минеральное питание растений[3]. Проведенные нами эксперименты по изучению антимикробных свойств полученного продуцента подтвердили увеличение антифунгальной активности в отношении целого ряда фитопатогенных грибов (родов Fusarium, Ascochyta, Alternaria), а также наличие ярко выраженного ингибирующего влияния на прорастание спор грибов рода Alternaria и развитие ряда фитопатогенных бактерий. Следует отметить, что увеличение антимикробных свойств кореллировало с возрастанием уровня синтеза феназиновых антибиотиков. Проведенные эксперименты по изучению влияния предпосевной обработки семян овощных культур суспензией полученных продуцентов выявили наличие ростостимулирующего эффекта, что является доказательством нетоксичности достаточно высоких концентраций феназинов в отношении высших организмов. Кроме того, поскольку интересующие нас вещества обладают способностью накапливаться в значительных количествах в культуральной жидкости, нет необходимости внесения генетически измененных бактерий в окружающую среду. Полученные данные свидетельствуют о том, что данный штамм может быть рекомендован для разработки на его основе высокоэффективного безопасного бипестицидного препарата.

Литература

1. DaSilva, E.J. Biotechnology: Developing Countries and Globalization. / E.J. DaSilva // W. J. of Microbiol. and Biotech. – 1998. – V. 14. – P. 463 – 486.

2. Ozor, N. Challenges and impacts of agricultural biotechnologyon developing societies / N. Ozor // Afr. J. of Biotech. – 2008. – V. 7. – №4. – P.322-330.

3. Hernandez, M. Phenazines and Other Redox-Active Antibiotica Promote Microbial Mineral Reductioc. / M. Hernandez, A. Kappler, D. Newman // Appl. Evir. Microbiol. – 2003. – V.70. – №2. – P. 921-928.