

АТТЕНУИРОВАННЫЙ ШТАММ ВИРУСА ЗЕЛеной КРАПЧАТОЙ МОЗАИКИ ОГУРЦА ВИРОГ-43М - ЭФФЕКТИВНЫЙ БИОКОНТРОЛЬНЫЙ АГЕНТ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПАТОГЕННЫХ ШТАММОВ ВИРУСА

Истомина Е.А., Славохотова А.А., Коростылева Т.И., Шиян А.Н., Одинцова Т.И.

ФГБУН Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, Москва e-mail: mer06@yandex.ru

Вирус зеленой крапчатой мозаики огурца (ВЗКМО) – РНК-содержащий вирус, который относится к группе тобамовирусов и поражает растения семейства Тыквенные. Впервые был описан в Великобритании в 1935 году, позднее в других Европейских странах (Греции, Франции и России), а также в Азии (Индии, Японии, Китае, Корее и Пакистане). Зараженные растения отстают в росте, на листьях появляется крапчатость и мозаика, наблюдается нарушение морфологии плодов. Вспышки заболевания возникают преимущественно в теплицах, хотя и в открытом грунте вирус представляет определенную опасность. В теплицах Московской области поражаемость растений огурца ВЗКМО высокая, тем не менее, вирус остается малоизученным. Гены устойчивости к ВЗКМО не описаны, поэтому для защиты от патогенных штаммов вируса перспективным направлением является использование аттенуированных штаммов, которые не вызывают симптомов заболевания, однако обеспечивают защиту от патогенных штаммов.

В настоящей работе впервые были установлены полные нуклеотидные последовательности двух патогенных штаммов ВЗКМО, названных МС-1 и МС-2 и выделенных из растений огурца, выращенных в теплице Московской области, а также одного аттенуированного штамма вируса, названного ВИРОГ-43М, который был получен из патогенного штамма путем химического мутагенеза. Показано, что аттенуированный штамм накапливается в растениях огурца примерно в 5 раз меньше, чем патогенные штаммы. В лабораторных условиях и в коммерческих теплицах продемонстрирована генетическая стабильность и эффективность использования аттенуированного штамма ВЗКМО для защиты растений огурца от патогенных штаммов вируса. Показано, что в течение трех месяцев вегетации у 98% растений огурца сорта Кураж (Гавриш, Россия), предварительно инокулированных штаммом ВИРОГ-43М, не возникали симптомы заболевания. Эффективность использования штамма ВЗКМО ВИРОГ-43М для защиты растений огурца от патогенных штаммов вируса проверена также на других сортах огурца, выращенных в теплицах в различных регионах России. Более того, помимо защиты от инфекции вакцинирование растений приводит к повышению урожая: на 19,8% для сорта Кураж и на 16,5% для сорта Мирабель (Seminis, Голландия). Определены геномные нуклеотидные последовательности штаммов МС-1, МС-2 и ВИРОГ-43М, которые состоят из 6422 нуклеотидов и содержат четыре открытых рамки считывания (ОРС). Первая и вторая ОРС кодируют короткую (129-кДа) и длинную (186-кДа) репликазу, соответственно. Третья ОРС кодирует транспортный белок (29-кДа), а четвертая – белок оболочки (17,4 кДа). Нуклеотидные последовательности геномов патогенных штаммов МС-1 и МС-2 идентичны на 99% и различаются лишь 8 нуклеотидными заменами в гене репликазы и одной заменой в гене транспортного белка. У аттенуированного штамма ВИРОГ-43М выявлена мутация в положении 534, расположенная в области между метилтрансферазным и хеликазным доменами, которая, по всей видимости, ответственна за аттенуацию. Высказано предположение, что механизмом перекрестной защиты является посттранскрипционное умолкание генов.

Работа выполнена за средства гранта РФ №16-16-00032.