

УДК 635.075:632.4

РОЛЬ ГРИБОВ *PENICILLIUM* И *MUCOR* В РАЗВИТИИ БОЛЕЗНЕЙ ПЛОДОВ ТОМАТА В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ

Марина Витальевна Маслова

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

marinamaslova2009@mail.ru

Екатерина Владимировна Грошева

научный сотрудник

ekaterina2687@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В период хранения плодов томата они подвергаются воздействию различных микроорганизмов. При этом причиной значительной части болезней послеуборочного периода являются плесневые грибы *Penicillium* и *Mucor*, которые чаще всего поражают поврежденные или ослабленные физиологическими заболеваниями растительные ткани. В исследования включены плоды гибрида F1 томата Таганка, выращенные в условиях защищенного грунта, на которых были обнаружены симптомы вершинной гнили. Посев на питательную среду в чашки Петри пораженных тканей плода с начальными признаками вершинной гнили показал наличие грибов *Penicillium* и *Mucor*. Представители данных родов встречались на поверхности плодов томата как с симптомами заражения, так и без них. Обсемененность клетками *Penicillium* при этом составила $17,5 \times 10^4$ КОЕ/см², *Mucor* – 35 КОЕ/см². Эти грибы являясь сапротрофами, поражают ослабленные и поврежденные растительные ткани, вызывая мягкую гниль. Для предотвращения потери плодов в послеуборочный период от микробного

поражения используют несколько методических подходов: химический, биологический и физический.

Ключевые слова: хранение плодов томата, болезни хранения, мягкая гниль плодов томата, вершинная гниль плодов томата.

В период хранения плодов томата они подвергаются воздействию микроорганизмов, вызывающих значительные потери продукции. При этом причиной значительной части болезней послеуборочного периода являются плесневые грибы, которые чаще всего поражают поврежденные или ослабленные физиологическими заболеваниями растительные ткани [6, 12].

Одним из элементов современных технологий хранения свежих овощей является мониторинг патогенов, включающий качественный и количественный анализ состава микробиоты, которая взаимодействует с хранящейся продукцией. Данный подход позволяет выявлять и прогнозировать напряженность фитосанитарного состояния плодов в послеуборочный период и разрабатывать рекомендации по его оптимизации.

Исследования проводились в научно-исследовательской проблемной лаборатории «Биофотоника» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Проводили посев из тканей плодов томата с признаками поражения. Поверхность плода обрабатывали 95%-ным спиртом, отбирали пробу мацерированных тканей микробиологической петлей, суспендировали в 10 мл стерильной дистиллированной воды и высевали на картофельно-глюкозную среду в чашки Петри по 100 мкл.

Микробиоту с поверхности плодов томата смывали в квадрате 2×2 см стерильным ватным тампоном, смоченным в воде. Затем его помещали в стеклянный флакон с 10 мл стерильной воды и ставили в шейкер на 40 мин. при 140 об./мин. Полученную суспензию высевали на картофельно-глюкозную среду в чашки Петри по 100 мкл. Инкубировали 4 суток при температуре 25°C. После этого проводили учет и идентификацию выросших микроорганизмов с последующим пересчетом числа колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 см² поверхности плода.

В исследования включены плоды гибрида F1 томата Таганка, выращенные в условиях защищенного грунта, на которых были обнаружены симптомы вершинной гнили. Болезнь плодов томата вначале проявляется в виде водянистых округлых пятен в месте прикрепления цветка. Потом они

начинают быстро темнеть, становятся кожистыми на ощупь, а затем разрастаются по его поверхности. Это физиологическое заболевание развивается при засоленности субстрата, высокой температуре, низкой относительной влажности воздуха, водном стрессе, а также при несбалансированном питании. Вершинная гниль носит неинфекционный характер, но с высокой долей вероятности возможно заселение поврежденных тканей микробиотой [3, 5].

Посев на питательную среду в чашки Петри тканей плода томата с начальными симптомами вершинной гнили показал наличие грибов *Penicillium* и *Mucor*. Представители данных родов встречались на поверхности плодов томата как с симптомами заражения, так и без них. Обсемененность клетками *Penicillium* при этом составила $17,5 \times 10^4$ КОЕ/см², *Mucor* – 35 КОЕ/см². Эти грибы являясь сапротрофами, поражают ослабленные и поврежденные растительные ткани, вызывая мягкую гниль. При проведении исследования установлено, что заселение грибами *Penicillium* и *Mucor* плодов с симптомами вершинной гнили привело к размягчению пораженного участка, который быстро расширялся. В последствие на его поверхности формировались грибные колонии.

Для предотвращения потери плодов в послеуборочный период от микробного поражения используют несколько методических подходов: химический, биологический и физический.

Среди препаратов химической природы широко применяют препараты: Акробат МЦ; Дитан М-45; Квадрис 250 SC; Ширлан 500 SC; Купроксат; Танос; Фитал; РидомилГолд МЦ; Татту. Используют атмосферу с регулируемой газовой средой [4].

Перспективным направлением в хранении растительного сырья является применение биологических средств защиты, на основе активных штаммов антагонистов патогенной микрофлоры. Для этих целей используют грибы рода *Trichoderma*, бактерию *Bacillus subtilis* и др. [1, 4, 10]. Так же разработаны методы использования сфагнома, щитовника мужского, луковой шелухи для

предотвращения порчи плодов томата в послеплодочный период и сохранения у них органолептических показателей [2, 10, 11]. Данный способ защиты считается экологически безопасным.

К физическим методам защиты томатов можно причислить использование низких и высоких температур, вакуума, ультразвука, токов высокой частоты, ионизации воздуха, электромагнитных излучений с разной длиной волны (инфракрасных волн, видимого света, ультрафиолетовых волн, рентгеновских лучей и гамма-лучей) [4, 7, 9].

Проведенный фитосанитарный мониторинг позволил выявить в период хранения обсемененность плодов томата грибами *Penicillium* и *Mucor* и определить их роль при вторичном поражении тканей с симптомами вершинной гнили на начальной стадии, что приводит к быстрому развитию мягкой гнили.

Список литературы:

1. Богуславская Н. В. Влияние биопрепаратов и индукторов иммунитета на ферментативную активность плодов томатов при дозаривании и хранении // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2006. №. 3. С. 781-781.
2. Гогаева В. Б., Тохтиева Л. Х. Использование растительного сырья при хранении томатов // Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО "Горский государственный аграрный университет". 2017. С. 71-74.
3. Еал Р. Вершинная гниль плодов томата и перца-причины поражения и профилактика // Гавриш. 2006. №. 6. С. 29-33.
4. Кириченко А. В., Назарько М. Д., Касьянов Г. И. Современные аспекты экологически чистых технологий и методов обработки и хранения томатов // Инновационные технологии и безопасность пищевых продуктов. 2018. С. 232-238.

5. Корнеева Е. В., Дмитренко Н. Н., Веретельник Е. Ю. Влияние технологии выращивания и питания на вершинную гниль томатов в условиях закрытого грунта // Защита растений от вредных организмов. 2019. С. 117-119.

6. Маслова М.В., Грошева Е.В. Эффективность биопрепаратов алирин-б и ризоплан против альтернариоза томата // Защита и карантин растений. 2021. № 2. С. 26-27.

7. Применение ионизатора "Аэроклин" для экологически чистой защиты овощей от микробиологических заболеваний при хранении / Д. В. Акишин, М. В. Маслова, Е. В. Грошева, И. П. Криволапов // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. Мичуринск. 2019. С. 218-222.

8. Применение когерентного света для снижения потерь яблок в послеуборочный период / А. В. Будаговский, О. Н. Будаговская, М. В. Маслова, Е. В. Грошева // Агропромышленные технологии Центральной России. 2018. №2. С. 16-22.

9. Применение УФ-излучения для совершенствования технологии предреализационного хранения томатов / Н. С. Шишкина [и др.] // Холодильная техника. 2018. №. 8. С. 50-53.

10. Разработка фагового биопрепарата, специфичного для *Bacillus subtilis*, и методов его применения для деконтаминации плодоовощной продукции / Н. А. Феоктистова [и др.] // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы X Международной научно-практической конференции. Ульяновск. 2020. Т. I. С. 312-316.

11. Тохтиева Л. Х. Использование экологически чистого сырья для повышения сохраняемости плодов томата // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии. 2017. С. 149-150.

12. Shamshin I.N., Gryazneva Y.V., Maslova M.V. The use of molecular markers in searching for tomato fusarium blight resistance genes // International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019. T. 7. № 6. C. 1800-1803.

UDC 635.075:632.4

ROLE OF PENICILLIUM AND MUCOR MUSHROOMS IN THE DEVELOPMENT OF DISEASES OF TOMATO FRUITS DURING STORAGE

Marina V. Maslova

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

marinamaslova2009@mail.ru

Ekaterina V. Grosheva

Research Associate

ekaterina2687@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. During the storage period of tomato fruits, they are exposed to pathogens. At the same time, the cause of a significant part of the diseases of the post-harvest period is the mold fungi *Penicillium* and *Mucor*, which most often affect plant tissues damaged or weakened by physiological diseases. The research included the fruits of the F₁ Taganka tomato hybrid grown in protected ground conditions, on which the symptoms of apical rot were found. Sowing on nutrient medium in Petri dishes of the affected fetal tissues with initial symptoms of apical rot showed the presence of *Penicillium* and *Mucor* fungi. Representatives of these genera were found on the surface of tomato fruits with and without symptoms of infection. The number of *Penicillium* cells in this case was 17.5×10^4 CFU / cm², *Mucor* - 35 CFU / cm². These fungi, being saprotrophs, infect weakened and damaged plant tissues, causing soft rot. To prevent loss of fruits in the post-harvest period from microbial damage,

several methodological approaches are used: chemical, biological and physical.

Key words: storage of tomato fruits, storage diseases, soft rot of tomato fruits, top rot of tomato fruits.