

«М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана» - 2023.- Т. II, Ч.1.- С. 129-132.

УДК 632.4.01/.08

ГРИБНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ПОРАЖАЮЩИЕ ЦИТРУСОВЫЕ ПЛОДЫ, ИМПОРТИРУЕМЫЕ В КАЗАХСТАН

Елюбаева Д.К., бакалавр 4 курса,

Смагулова А.М., м.т.н., с.н.с.

Киян В.С., PhD, ассоц.профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, г. Астана

При транспортировке, хранении и продаже, плоды цитрусовых, под действием ряда биотических или абиотических стрессов, чаще всего подлежат порче, вызываемой послеуборочными грибными заболеваниями [1]. Большинство из возбудителей, являются условно-патогенными микроорганизмами, вторгающимися в ткани непосредственно или через раны, нанесенные естественным путем или в результате неадекватной послеуборочной обработки и переработки для продажи. После развития грибковой болезни, она распространяется контактным путем от одного плода к другому [2]. Цитрусовые, из-за их низкого рН, повышенного содержания влаги, состава питательных веществ очень восприимчивы к атакам патогенных грибов, которые не только вызывают гниение, но и могут сделать непригодными для употребления, производя микотоксины [3].

Целью работы является изучение возбудителей болезней, вызываемых порчу цитрусовых плодов, импортируемых в Казахстан.

Объектом исследования являлись пораженные цитрусовые плоды следующих видов: мандарины (*Citrus reticulata*), лимоны (*Citrus limon*), апельсины (*Citrus sinensis*), лайм (*Citrus aurantiifolia*).

Методика исследования: работа проводилась на базе Научно-исследовательской платформы сельскохозяйственной биотехнологии КАТУ им. С. Сейфуллина. Каждый плод подвергся визуальной оценке; при выявлении видимых признаков заболеваний, вызываемых грибными возбудителями, отбирались пробы для дальнейшего посева на питательные среды для выделения чистой культуры возбудителя. Заключительным этапом было проведено микроскопирование для более точного определения возбудителя.

Для исследования отбирались плоды цитрусовых растений, у которых при визуальной оценке наблюдались признаки порчи – наличие плесени, темные пятна на кожуре плода, текучесть плода, деформация плода, неприятный запах [4,5,6].

Выделение чистой культуры возбудителя было проведено по общепринятой методике с использованием питательной среды Сабуро. Культивирование проводили в термостате при оптимальной для грибов температуре - 25-27 °С. Рост культуры фиксировали каждые 3 дня. Микроскопию проводили по методике «раздавленной капли». [7].

Результаты исследований: на изучаемых плодах цитрусовых растений были обнаружены следующие возбудители: *Alternaria spp.*, *Penicillium spp.*, *Fusarium spp.*, *Aspergillus spp.* Частота встречаемости данных возбудителей на изучаемых плодах, представлена в таблице 1.

Таблица 1. Частота выявления возбудителей на исследуемых плодах цитрусовых:

Возбудитель	Название изучаемого плода			
	Мандарины	Лимоны	Апельсины	Лаймы
<i>Alternaria spp.</i>	4	1	2	1
<i>Penicillium spp.</i>	12	11	3	-
<i>Fusarium spp.</i>	-	2	1	2
<i>Aspergillus spp.</i>	4	1	-	-

Выделенные культуры, проявляли типичные для своего семейства культурально-морфологические свойства. На рисунке 1 представлены данные, характеризующие возбудитель *Alternaria spp.*



А

Б

Рисунок 1. А – Рост колоний *Alternaria spp.* на среде Сабуро. Б – микроскопическая характеристика возбудителя (макроконидии и гифы).

Колонии *Alternaria spp.*: оливково-бурого цвета, по периферии колонии белый ватообразный мицелий. Микрокартина: конидиеносцы с

перегородками, конидии от бледно-желтого до светло-коричневого оттенка, округло вытянутые, с поперечными перегородками, одиночные.

На рисунке 2 представлены данные, характеризующие возбудитель *Penicillium spp.*



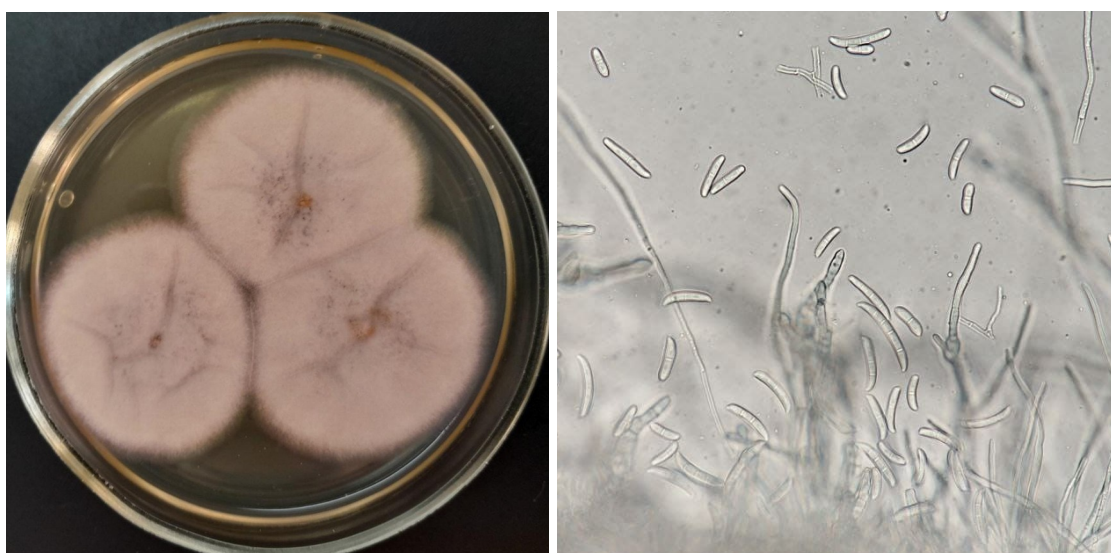
А

Б

Рисунок 2. А – Рост колоний *Penicillium spp.* на среде Сабуро. Б – микроскопическая характеристика возбудителя (конидии).

Штамм *Penicillium spp.*: бархатистые колонии матово-оливкового цвета, со светлыми краями. Микрокартина: конидиеносец многоклеточный, на конце разветвление в виде кисточки. Конидии шаровидные.

На рисунке 3 представлены данные, характеризующие возбудитель *Fusarium spp.*



А

Б

Рисунок 3. А – Рост колоний *Fusarium spp.* с лайма на Сабуро агаре. Б – микроскопическая характеристика возбудителя (макроконидии)

Fusarium spp.: мицелий войлочно-пушистый, бело-сероватого оттенка. Микрокартина: фузариозный конидий (макроконидий) веретенообразный, многоклеточный, с перегородками; микроконидии мелкие, бесцветные, овальной грушевидной формы.

На рисунке 4 представлены данные, характеризующие возбудитель *Aspergillus spp.*



Рисунок 4. А – Рост колоний *Aspergillus spp.* на Сабуро агаре. Б – микроскопическая характеристика возбудителя (конидиеносец)

Колонии *Aspergillus spp.*: поверхностный мицелий белый, с четкими радиальными бороздами, в центре субстратный мицелий более темный – коричневого цвета. Микрокартина: Одиночный несептированный конидиеносец, на вершине шаровидное выступление – стеригма, имеются короткие фиалиды с цепочками отделяемых конидий.

Выводы: в результате проведенных исследований были выявлены 4 возбудителя, поражающих различные плоды цитрусовых. При идентификации изолятов культурально-морфологическим методом были отнесены к следующим родам: *Penicillium spp.*, *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.*, *Aspergillus spp.* Для дальнейшей видовой идентификации будут проведены молекулярно-генетические исследования.

Работа выполнена при поддержке инициативного научного проекта № 0121РКИ0193 на 2021-2024 годы.

Список литературы

1. Tian, S. Molecular aspects in pathogen-fruit interactions: Virulence and resistance[Текст]/ Tian, S.; Torres, R.; Ballester, A.R.; Li, B.; Vilanova, L.; Gonzalez-Candelas, L. // Postharvest Biol. Technol. – 2016; – Vol. 122, – P.11–21.
2. Pitt, J. I. Fungi and food spoilage. [Текст]/ Pitt, J. I., and A. D. Hocking. // Springer, New York, – 2009. – Vol. 519. ISBN: 978-0-387-92206-5.

3. Logrieco, A. Epidemiology of toxigenic fungi and their associated mycotoxins for some Mediterranean crops. [Текст] /Logrieco, A., Bottalico, A., Mulé, G., Moretti, A., Perrone, G. // European Journal of Plant Pathology. – 2003, – Vol. 109, – P. 645-667.

4. Cheng, Y. Citrus postharvest green mold: Recent advances in fungal pathogenicity and fruit resistance [Текст] / Cheng, Y., Y. Lin, H. Cao, and Z. Li. // Microorganisms. – 2020; – Vol. 8(3) – P. 449. doi: 10.3390/microorganisms8030449.

5. Talibi, I. Alternative methods for the control of postharvest citrus diseases [Текст] /Talibi, I., Boubaker, H., Boudyach, E. H., and Aoumar, A. A., and Ben. // J. Appl. Microbiol. – 2014; – Vol. 117, – P. 1-17. doi: 10.1111/jam.12495

6. Michailides, T. Morgan, and Y. Luo.// Post-harvest pathology: plant pathology in the 21st century, vol. 2. Springer, New York, – 2010, – P. 69-86.

7. Л. С. Лавренчук, А. А. Ермошин. Микробиология [Текст]: практикум :Л. С. Лавренчук, А. А. Ермошин.; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, – 2019. – С. 107.