

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА РОСТ И ОБРАЗОВАНИЕ Т-2 ТОКСИНА ГРИБОМ *FUSARIUM SPOROTRICHIOIDES*

К.В. Чередова^{1,2}, А.А. Скрытник², О.П. Гаврилова¹, Т.Ю. Гагкаева¹

¹Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург, Пушкин, Россия, t.gagkaeva@mail.ru

²Санкт-Петербургский государственный технологический институт, Санкт-Петербург, Россия

В модельных экспериментах проведена оценка влияния на рост и токсинообразование штамма гриба *Fusarium sporotrichioides* Sherb. кислотности питательной среды и совместного культивирования со штаммом *Bacillus cereus*. Показано, что рост гриба не изменялся при разных значениях pH, но низкие значения кислотности среды стимулировали образование Т-2 токсина. При совместном культивировании с *B. cereus* вес воздушно-сухой биомассы гриба *F. sporotrichioides* увеличивался, однако выявлено существенное ингибирование токсинообразования гриба.

Ключевые слова: *Fusarium sporotrichioides*, *Bacillus cereus*, pH, биомасса, Т-2 токсин.

Каждый вид гриба обладает генетически детерминированной способностью образовывать спектр определенных вторичных метаболитов, в том числе микотоксинов. Множество факторов, в том числе условия среды существования организма (химические, физические, биологические), способны радикально влиять на реализацию этой функции. Провели исследования по оценке влияния кислотности питательной среды (pH) и штамма *Bacillus cereus* на рост и токсинообразование штамма гриба *Fusarium sporotrichioides* Sherb.

Штамм *F. sporotrichioides* выращивали методом глубинного культивирования в 50 мл среды Чапека (24 °С) и оценивали влияние кислотности питательной среды на образование биомассы гриба. При исходных значениях pH среды 4.0, 5.5, 7.0 и 8.5 отмечали изменения этого показателя в сторону нейтральной кислотности, а через 10 суток разница между pH во всех вариантах стала несущественной и варьировала в пределах 7.77–7.83. (рис.). В то же

время, биомасса гриба к 10-м суткам культивирования в вариантах с различной исходной pH среды была сходной. Выявили закономерность, что количество образуемого Т-2 токсина было выше в вариантах с низкими значениями pH и наоборот – максимальное накопление этого микотоксина отмечено при pH 4.0, а минимальное – при pH 8.5 (табл.).

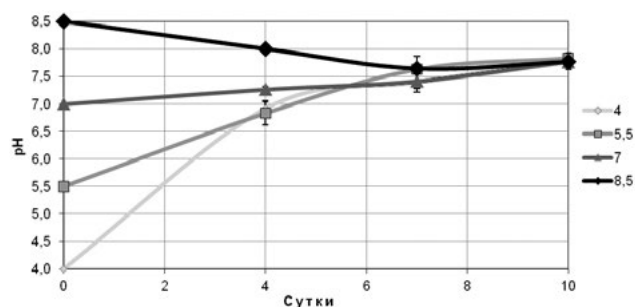


Рисунок. Изменение pH среды Чапека в процессе культивирования *F. sporotrichioides* (50 мл среды, 10 суток)

Таблица. Изменение биомассы и количества Т-2 токсина при культивировании штамма *F. sporotrichioides* на среде Чапека различной pH (10 суток)

Оцениваемый показатель	pH 4.0	pH 5.5	pH 7.0	pH 8.5
Сухая биомасса, мг/мл	6.8±0.8	6.0±0.8	6.4	6.0±0.6
Т-2 токсин, нг/мл	113.44±7.48	15.51±0.65	8.97±0.08	3.43±1.12

Оценку влияния *B. cereus* на рост и токсинообразование гриба *F. sporotrichioides* проводили при их совместном глубинном культивировании в 50 мл среды Чапека с добавлением 0.2% панкреатического гидролизата рыбной муки (24 °С). Выявили, что при культивировании гриба в отдельности (контроль) и в сочетании с *B. cereus* исходная кислотность среды (6.8) в обоих случаях сначала уменьшалась до 4.6–6.0, а затем экспоненциально росла и выходила на плато на уровне значений 8.1–8.4. Вес воздушно-сухой биомассы гриба *F. sporotrichioides*, полученной при совместном культивировании с *B. cereus*, был на 66% выше полученной в контрольном варианте. Уже на 4 сутки совместного культивирования гриба со штаммом бактерии наблюдали 100% снижение количества Т-2 токсина в культуральной жидкости. В контроле на 4–10 сутки культивирования количество Т-2 токсина, образуемое *F.*

sporotrichioides, не изменялось и варьировало в пределах 1000–1240 нг/мл.

Чем комфортнее условия для роста гриба, тем меньше у него потребность в оптимизации условий среды, в том числе за счет образования вторичных метаболитов [Audenaert et al., 2013]. Таким образом, агрессивные условия среды, такие как, например, пониженная кислотность субстрата, могут приводить к многократному увеличению образуемых микотоксинов. Сопутствующая в окружающей среде микробиота может существенно влиять на процесс токсинообразования грибов. Использование биологических методов ограничения вредоносности токсинопродуцирующих видов грибов является экологически оправданным путём получения качественного конечного продукта.

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ (проект №14-16-00114).

Библиографический список (References)

Audenaert K., Vanheule A., Höfte M., Haesaert G. Deoxynivalenol: a major player in the multifaceted response of *Fusarium* to its environment// Toxins. 2013. V.6. P. 1–19.

Plant Protection News, 2016, 3(89), p. 181–182

INFLUENCE OF FACTORS OF MEDIUM COMPOSITION ON THE GROWTH AND T-2 TOXIN PRODUCTION BY *FUSARIUM SPOROTRICHIOIDES*

K.V. Cheredova^{1,2}, A.A. Skritnik², O.P. Gavrilova¹, T.Yu. Gagkaeva¹

¹All-Russian Institute of Plant Protection, t.gagkaeva@mail.ru

²Saint-Petersburg State Institute of Technology

The effects of culture conditions (pH) and competitive cultivation with *B. cereus* on mycelial growth and metabolite ability to produce T-2 toxin of *Fusarium sporotrichioides* Sherb. were investigated. After 10 days of *F. sporotrichioides* on the liquid Czapek medium with the different initial pH values ranged from 4.0 till 8.5, the pH value of the growing medium reached 7.8. It was revealed that under the lower pH value the toxin production activity of the fungus was increase significantly, but the differences in yields of fungal biomass were not found. After submerged cultivated of *F. sporotrichioides* together with *B. cereus* for 10 days the biomass yields of fungus was increased on 66% as compared with the control. Under these conditions the co-cultures of *F. sporotrichioides* with *B. cereus* resulted in 100% reduction of T-2 formation already on 4th day. The better understanding of the environmental and cropping factors and the interaction between the representatives of plant mycobiota could contribute towards reducing the potential risk of the contaminated feed to the animal health.