

Изучение некоторых биохимических показателей растений *Nicotiana tabacum*, выращенных в условиях биотического стресса, вызванного грибом *Fusarium oxysporum*

Курлович Владимир Михайлович, учащийся 11 «А» класса ГУО «Гимназии №146 г. Минска»

Руководитель: учитель-методист, учитель биологии высшей квал. категории Григорьева Л.Г. (Государственное учреждение образования «Гимназии №146 г. Минска»)

Научный консультант: Приступа К. В., ассистент кафедры биохимии биологического факультета БГУ

В работе представлены исследования биохимических показателей растений *Nicotiana tabacum*, испытывающих биотический стресс, вызванный грибом *Fusarium oxysporum*, внесенным в почву.

Введение. Повышение устойчивости растений к различным стрессам, вызванным окружающей средой является одной из наиболее важных задач нашего времени. Так, например, биотический стресс может стать причиной различных заболеваний посевов культурных растений, что отрицательно скажется на качестве и количестве урожая. Биотический стресс у растений вызывают бактерии, вирусы, грибы-паразиты, насекомые, растения-сорняки. В ходе литературного поиска было установлено, что при стрессовых воздействиях у растений значительно повышается содержание активных форм кислорода, что приводит к активации и повышению интенсивности свободно радикальных окислительных процессов.

Была определена цель: в условиях воздействия гриба *Fusarium oxysporum* изучить уровень содержания низкомолекулярных антиоксидантов в растениях *Nicotiana tabacum*, противостоящих биотическому стрессу.

Для достижения цели были выдвинуты ряд задач: выделить экстракт из растений *N. tabacum*, выращенных в условиях воздействия биотического стресса, вызванного грибом *F. oxysporum*, определить концентрацию аскорбиновой кислоты в растительных экстрактах, найти общее содержание фенольных соединений в растительных экстрактах, определить степень устойчивости растения к воздействию гриба *F. oxysporum*.

Экспериментальная часть работы проводилась на кафедре биохимии БГУ биологического факультета.

Основная часть. В качестве объектов исследования выступали растения *N. tabacum*, выращенные в нормальных условиях, а также растения *N. tabacum* в условиях биотического стресса.

Предмет исследования: содержание аскорбиновой кислоты, общее содержание фенольных соединений и некоторых ферментов в экстрактах *N. tabacum*, выращенных в условиях биотического стресса.

Получение экстрактов из растений *Nicotiana tabacum*

Растения были разделены на 2 серии:

- 1 контрольная серия (почва не обрабатывалась тяжелыми металлами);
- 2 серия (почва была подвержена заражению растений грибом *Fusarium oxysporum*).

В каждой серии было по 5 растений *N. tabacum*.

Семена растений стерильно высевали на увлажненные фильтры и в течение 2 суток выдерживали при $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$ в темноте для прорастания. Затем проростки помещали в климатокамеру с температурой $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и 16-часовым световым днем. Через 14 дней растения пересаживали в стаканчики со стерильной почвой (50 г). Дальнейшее культивирование производили при температуре $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$, влажности 70-80%, 16-часовом световом дне в течение 8 недель. Вторая же серия на 14 сутки после высаживания была подвергнута заражению грибом *Fusarium oxysporum*. На пятый день после заражения у растений появился хлороз. Стало ясно, что больше они не проживут.

Клеточные экстракты использовали для определения активности ферментативных антиоксидантов, содержания низкомолекулярных антиоксидантов и содержания белка в растениях

Общее содержание фенольных соединений в растительных экстрактах определяли спектрофотометрически по методу *Singleton* при длине волны 765 нм.

Изучение активности полифенолоксидазы использовался спектрофотометрический метод, который основан на измерении оптической плотности продуктов реакции, образовавшихся при окислении пирокатехина за определённый промежуток времени.

Изучение активности аскорбатоксидазы основано на использовании свойства аскорбиновой кислоты поглощать свет с максимумом при длине волны 265 нм.

Определение аскорбиновой кислоты осуществляли по методу *Das*, который основан на способности фосфомолибдата восстанавливаться данной кислотой до молибдата синего цвета, измеренного спектрофотометрическим методом при длине волны 660 нм.

Определение содержания белка в растительных экстрактах проводили биуретовым методом при длине волны 540 нм.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью лицензионного пакета программ STATISTICA 6.0. Оценку достоверности различий средних арифметических проводили на основании коэффициента Стьюдента. Различия между группами считали достоверными при двухстороннем уровне значимости $p \leq 0,05$.

В результате проведенных исследований было выявлено, что при появлении фактора биотического стресса повышалось содержание низкомолекулярных антиоксидантов в растениях. Наименьшее их содержание было обнаружено в растениях, почва которых не была заражена грибом. Кроме того, при внесении в почву гриба *F. oxysporum* в качестве биотического стресса у исследуемых растений увеличивалась активность ферментов аскорбатоксидазы и полифенолоксидазы.

Заключение. Были выделены экстракты из растений *Nicotiana tabacum*, выращенных в условиях воздействия биотического стресса, вызванного грибом *Fusarium oxysporum*. В ходе работы была определена концентрация аскорбиновой кислоты в растительных экстрактах. При абиотическом стрессе она составила 348% по сравнению с контрольной серией. Было установлено общее содержание фенольных соединений в растительных экстрактах. Содержание фенольных соединений в растениях увеличилось на 218% по сравнению с контрольной серией. В ходе эксперимента определена активность ферментов аскорбатоксидазы и полифенолоксидазы в растительных экстрактах. Активность фермента АО возросла на 500%, фермента ПФО на 298% по сравнению с контрольной серией. Это говорит о том, что антиоксидантная система не может справиться с сильным окислительным стрессом.

Следует отметить, что растения, выращенные на зараженной почве грибом *F. oxysporum* на 14 сутки погибли, не справившись со стрессом.