

**Влияние экзогенной салициловой кислоты на активность антиоксидантной системы растений пшеницы при действии низкой температуры**

**Научный руководитель – Таланова Вера Викторовна**

*Игнатенко А.А.<sup>1</sup>, Панфилова К.М.<sup>2</sup>, Репкина Н.С.<sup>1</sup>*

1 - Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия; 2 - Петрозаводский государственный университет, Эколого-биологический факультет, Петрозаводск, Россия

При действии на растения неблагоприятных факторов среды в их клетках усиливается генерация активных форм кислорода (АФК), что индуцирует запуск защитных реакций, одной из которых является активация антиоксидантной системы (АОС). За последние десятилетия накоплен обширный материал об участии гормонов в регуляции работы АОС. В частности, имеются сведения о влиянии салициловой кислоты (СК) на активность антиоксидантных ферментов. Однако роль СК в изменении активности АОС растений при действии низких температур изучена недостаточно полно. В связи с этим, целью исследования являлось изучение влияния экзогенной СК на активность АОС пшеницы в условиях гипотермии.

Исследования проводили на недельных проростках пшеницы (*Triticum aestivum* L.), которые помещали на раствор СК (100 мкМ) и через 1 сут подвергали действию низкой закалывающей температуры 4 °С в течение 7 сут. Контролем служили необработанные СК растения. Холодоустойчивость определяли по температуре, вызывающей гибель 50 % палисадных клеток листа после тестирующего промораживания, уровень перекисного окисления липидов (ПОЛ) - по содержанию малонового диальдегида (МДА), содержание свободного пролина - по методу Бейтса с соавторами [1]. Активность ферментов (супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КАТ), пероксидазы (ПО)) анализировали спектрофотометрически, экспрессию генов - методом ПЦР в режиме реального времени.

Установлено, что устойчивость клеток листьев к промораживанию повышается уже в начальный период (1 ч) действия температуры 4°С, затем продолжает увеличиваться, достигая максимума через 7 сут. Воздействие указанной температуры в первые 2-3 сут приводило к накоплению МДА, что свидетельствует о развитии окислительного стресса, однако в дальнейшем (3-7 сут) отмечено снижение его уровня. Наряду с этим в листьях пшеницы выявлено повышение активности ключевых антиоксидантных ферментов (СОД, КАТ, ПО) и содержания транскриптов генов, участвующих в их синтезе. Кроме того, в течение всего процесса закалывания отмечена аккумуляция свободного пролина.

Предобработка растений СК способствовала дополнительному приросту устойчивости растений пшеницы на протяжении всего низкотемпературного воздействия. Экзогенная СК снижала уровень МДА в листьях в течение всего опыта, а также приводила к дополнительному повышению активности ферментов (СОД, КАТ, ПО) как до низкотемпературного воздействия, так и при последующем действии холода (7 сут). Вместе с тем, предобработка пшеницы СК вызывала увеличение содержания транскриптов генов антиоксидантных ферментов. Кроме того, в листьях обработанных растений отмечено большее накопление свободного пролина.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что предобработка СК в условиях гипотермии оказывает на проростки пшеницы протекторное действие, обусловленное ее способностью повышать активность антиоксидантных ферментов (СОД, КАТ, ПО) и накопление пролина, что снижает развитие процессов ПОЛ в клетках и способствует повышению холодоустойчивости.

**Источники и литература**

- 1) Bates L. S., Waldren R. P., Teare I. D. Rapid determination of free proline for water-stress studies // Plant and Soil. 1973, №39(1). p. 205-207.