

©БрГУ

АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Н. Е. ИВАШКОВЕЦ, Е. Г. АРТЕМУК

It is shown that the influence of cadmium and lead ions on etiolated sprouts of lupin, peas, triticale and barley decreases intensity of peroxidation of lipids, which is probably connected with sharp activation of antioxidation ferments (catalase and peroxidase) leading to increase of antioxidation defense of plants

Ключевые слова: антиоксидантная система, тяжелые металлы, каталаза, пероксидаза, перекисное окисление липидов

Цель работы – оценка влияния различных концентраций солей кадмия и свинца на рост растений бобовых и злаковых культур, а также определение активности ферментов каталазы и пероксидазы как компонентов антиоксидантной системы защиты растений.

Объектами исследования являлись этиолированные проростки бобовых (горох полевой и люпин узколистный) и злаковых (ячмень яровой и тритикале озимое) культур.

Впервые получены сведения об активности ферментов антиоксидантной системы защиты (каталазы и пероксидазы) в этиолированных проростках бобовых и злаковых культур, подвергнутых воздействию ионов кадмия и свинца, что расширяет представление о роли антиоксидантной системы в устойчивости растений к токсическому действию тяжелых металлов.

Работа выполнялась в рамках научно-исследовательской темы «Изучение реакций сельскохозяйственных растений на воздействие антропогенных и природных факторов» (ГР № 20090332 от 05.03.2009 г.) (срок выполнения 5.01.2009 – 31.12.2013).

Установлено, что с повышением концентрации ионов кадмия в среде усиливается его ингибирующее воздействие на рост корешков и побегов у бобовых и злаковых культур, что очевидно, связано с накоплением ионов металла в тканях растений. Показано, что низкая концентрация ионов кадмия (10^{-6} М) оказывала положительное влияние на ростовые процессы у растений люпина узколистного, ячменя ярового и тритикале озимого.

Показано, что свинец является ингибитором ростовых процессов у этиолированных проростков гороха полевого, люпина узколистного, ячменя ярового и тритикале озимого. Концентрация ионов свинца 10^{-5} М и выше приводит к увеличению количества невсхожих семян.

Установлено, что наибольшей устойчивостью к действию сверхвысоких концентраций кадмия и свинца обладает люпин узколистный.

Показано, что у этиолированных проростков гороха полевого, люпина узколистного, ячменя ярового и тритикале озимого в большинстве вариантов опыта кадмий и свинец вызывали снижение интенсивности перекисного окисления липидов (содержания МДА), что, вероятно, связано с резкой активацией антиоксидантных ферментов (каталазы и пероксидазы), приводящих к усилению антиоксидантной защиты растений.

В результате активации ферментов антиоксидантной защиты (каталазы и пероксидазы) подавляется образование избыточных активных форм кислорода и снижается гибель клеток под действием ионов тяжелых металлов. Однако ферментативных антиоксидантов недостаточно, для того, чтобы обезвреживать все свободные радикалы, возникающие при воздействии высоких концентраций кадмия и свинца.

Полученные результаты послужили основой для дальнейшего изучения устойчивости бобовых и злаковых культур к действию тяжелых металлов в рамках проекта БРФФИ «Наука «НАНБ-вузы» Б110Б-063 «Теоретико-практические аспекты использования гидрооксалатов γ -аминопропилсиланов в целях управления устойчивостью бобовых и злаковых культур к токсическому действию тяжелых металлов» (2011–2013 гг.).