

Состав свободных аминокислот в тканях овса посевного в условиях стрессового воздействия почвенного засоления

Д.И. Ерёмин

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья – филиал Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, Тюмень, Россия
soil-tyumen@yandex.ru

Цель: Изучение возрастающего уровня засоления на аминокислотный состав овса посевного на ранних этапах онтогенеза.

Материалы и методы: Исследование проведено в модельном опыте с искусственным засолением хлористым натрием на двух пленчатых сортах овса (Сириус, Отрада) обладающих контрастной реакцией на засоление: Сортовая принадлежность была подтверждена методом нативного электрофореза. Семена для исследований были выращены на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья. В опыте изучали следующие концентрации NaCl: 1, 3, 5, 7 и 10 г/л, в качестве контроля использовали дистиллированную воду. Проращивание проводили методом рулонных культур на 25 растениях. После 7 суток проращивания определяли лабораторную всхожесть. Аминокислотный состав определяли в корнях и ростках овса. Анализ проводили методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель-205». Исследования проводили в молодежной лаборатории геномных исследований в растениеводстве.

Результаты: В ходе исследований было установлено, что при отсутствии солевого стресса содержание свободных аминокислот в изучаемых сортах не имело существенных различий. Однако отношение их в ростке к корням отличало выбранные сорта. В солеустойчивом сорте Отрада отношение содержания аминокислот в ростке и корнях по отдельным аминокислотам составляло: пролина – 6,5; изолейцина – 4,7; серина – 8,5. В сорте Сириус, который обладал максимальной чувствительностью к хлориду натрия данное отношение по отмеченным аминокислотам были в 3–5 раз ниже. Химический анализ показал, что при концентрации хлорида натрия до 3,0 г/л содержание свободных аминокислот в разных частях овса не претерпевает достоверных изменений. Аминокислотный состав овса на ранних этапах онтогенеза при высокой концентрации хлорида натрия существенно меняется, что свидетельствует об ответной реакции на солевой стресс. Также меняется и соотношение аминокислот в ростке и корнях овса. Наиболее сильные изменения происходят в отношении пролина, изолейцина и серина. Необходимо отметить, что перечисленные аминокислоты синтезируются в надземных частях овса и, посредством проводящей системы, транспортируются в корни. Тем самым в корнях сорта Отрада содержание пролина, изолейцина и серина возрастает в 5 раз относительно контроля. У сорта Сириус превышения более чем в 2 раза не наблюдалось. Данный факт указывает на нарушение транспортировки аминокислот к месту наибольшего стресса – к корням. Накопление пролина при солевом стрессе обеспечивает сохранность биохимических реакций и препятствует разрушению клеток. Наиболее интересной аминокислотой является серин, из которого синтезируется глицинбетаин. Его аккумуляция во время стресса, обусловленного абиотическими факторами, вызывает положительно влияние на функциональность ферментов и целостность мембран в условиях солевого стресса. В чувствительном к хлоридному засолению сорте Сириус содержание изолейцина до концентрации 5 г/л не изменялось, но при дальнейшем повышении концентрации было отмечено достоверное снижение содержания изолейцина как в ростке, так и корнях. В солеустойчивом сорте «Отрада» с повышением степени засоления происходило увеличение содержания изолейцина, особенно в корнях, где превышение было в 15 раз больше контроля. Расчет корреляции показал прямую связь между отношением суммы трех аминокислот (изолейцин, пролин и серин) в ростках и корнях овса к лабораторной всхожести на максимальном уровне засоления.

Заключение: Таким образом, хлоридно-натриевое засоление оказало значительное влияние на метаболизм в период прорастания, в результате приспособительных реакций изменилось соотношение аминокислот в ростке и корнях овса посевного. Значимые изменения в содержания изолейцина, пролина и серина происходили при концентрации хлорида натрия более 7 г/л. Отношение суммы этих аминокислот в ростке и корнях коррелирует с лабораторной всхожестью и может служить точным биохимическим маркером для выделения солеустойчивых генотипов овса в ходе селекционной работы. Изменения свидетельствовали об участии этих аминокислот в синтезе стрессовых белков и других соединений в процессе адаптации растений к почвенному засолению.

Финансирование: Работа выполнена за счет государственного задания 124022900011-6 и при поддержке Западно-Сибирского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня.