

Сравнительный анализ морфофизиологических адаптаций листьев различающихся по солеустойчивости видов ячменя к условиям хлоридного засоления

Научный руководитель – Халилова Людмила Абдулгадиевна

Агранова Елизавета Дмитриевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра физиологии растений, Москва, Россия

E-mail: vetagrach3@gmail.com

Засоление почв поражает 1,4 млрд. га земель (10,7% суши), включая 10% пахотных земель, существенно ограничивая продуктивность злаков за счет осмотической блокады, ионной токсичности Na^+/Cl^- и окислительного стресса. Хлоридное засоление (NaCl -доминантное) провоцирует торможение роста на 30–70%, падение реакционной водообменной способности на 50%, АБК-индуцированное закрытие устьиц и снижение фотосинтеза. Хлоридное засоление выступает мощным фактором естественного отбора и стресса, который запускает у растений комплекс защитных морфофизиологических перестроек. Глубокое понимание механизмов, обеспечивающих солеустойчивость растений, поможет более эффективно адаптировать растения к неблагоприятной среде и повысить урожайность и выживаемость видов, активно используемых в сельском хозяйстве. Из-за важности ячменя как сельскохозяйственной культуры, представляется целесообразным изучить более устойчивых родственников. Известно, что дикорастущие растения чаще растут в суровых условиях окружающей среды, но медленнее, чем большинство культурных, и могут развить особые приспособления, которых нет у последних.

В данном исследовании в качестве модельных объектов для анализа морфофизиологических адаптаций к засолению были выбраны два вида ячменя: культурный (посевной) ячмень *Hordeum vulgare* (солечувствительный) и дикий мышиный ячмень *Hordeum murinum* (относительно солеустойчивый). Сравнительный анализ проводили с использованием комплекса методов исследований: морфологических (световая и сканирующая электронная микроскопия), физиологических (оценка биомассы, оводненности тканей, ионного состава органов, а также элементный анализ клеток методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (EDX)) и биохимических (определение содержания маркеров окислительного стресса).

В результате комплексного сравнительного анализа морфофизиологических адаптаций двух видов ячменя к хлоридному засолению установлено, что дикий вид *Hordeum murinum* обладает более высокой солеустойчивостью по сравнению с культурным *Hordeum vulgare*. У *H. murinum* выявлен комплекс адаптивных признаков, включающий: стабильность параметров устьичного аппарата (сохранение плотности устьиц при умеренном стрессе (100–200 мМ NaCl)), снижение устьичного индекса и уменьшение размеров устьичной щели в 1,5 раза только при экстремальном засолении (300 мМ NaCl), что обеспечивает снижение транспирационных потерь; сохранение оводненности тканей и стабильности анатомической структуры листа, эффективное ограничение поступления токсичных ионов Na^+ и Cl^- в побеги (накопление их преимущественно в корнях), поддержание калиевого гомеостаза за счет аккумуляции K^+ в корневой системе, а также низкий уровень окислительного стресса (минимальное накопление малонового диальдегида). Эти механизмы обеспечивают дикому ячменю более высокую продуктивность (сохранение сырой и сухой биомассы)

и выживаемость в условиях засоления вплоть до 300 мМ NaCl. Полученные данные обосновывают перспективность использования *H. mirinum* в качестве генетического ресурса для селекции солеустойчивых сортов ячменя.