Выявленные различия можно объяснить как видовой специфичностью, так и механизмами приспособления растений разных экологических групп к почвенному засолению.

НАКОПЛЕНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАСТЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАСОЛЕНИЯ

Лымарь О.А., Ерёмченко О.З.
Пермский государственный университет, Пермь

Как известно, мощным защитным механизмом, позволяющим поддерживать водный статус клеток в условиях засоления, является аккумуляция низкомолекулярных соединений: аминокислот (пролин, аланин и др.), четвертичных ионов (бетаин, глицин-бетаин), сахароспиртов (пинит) и углеводов. Количество совместимых осмолитов является результатом активизации и биосинтеза, торможения распада или деградации макромолекул. Их накоплению способствует активизация гидролитических ферментов, а также замедление оттока ассимилятов из листьев. Совместимые осмолиты не только понижают водный потенциал клеток, восстанавливая тем самым водоснабжение, но и защищают ферменты от инактивации, обеспечивают целостность структурных белков, сохраняют функциональную активность клеточных мембран.

Было изучено накопление пролина и различных форм сахаров синантропными растениями с целью их адаптации к условиям техногенного засоления у солеотвалов г. Соликамска. Объектами исследований были марь сизая, бескильница расставленная, вейник наземный, клевер ползучий, горец птичий, мать-и-мачеха, одуванчик, нивяник обыкновенный, донник белый и желтый, произрастающие на фоне высокого и слабого засоления хлоридами натрия. Свободный пролин определяли по методу Bates и др. (1973), моно- и дисахариды – методом Бертрана.

Как показали результаты, чувствительные к засолению растения содержали больше пролина, чем устойчивые. Так, наибольшее содержание пролина наблюдалось в условиях засоления в надземных органах горца, клевера, мать-и-мачехи, донника белого и желтого по сравнению с марью, бескильницей и вейником. По-видимому, эти данные подтверждают точку зрения, что пролин синтезируется как следствие осмотического стресса. Пролину в большей мере свойственна не осморегуляторная, а протекторная функция. Он влияет на внутриклеточную регуляцию между цитоплазмой и вакуолями, регулирует pH цитозоля, защищает ферменты и внутриклеточные структуры, инактивирует свободные радикалы, является источником углерода и азота для восстановления после действия стресса (Франко, Мело, 2000).

Исследованные растения отличались по содержанию различных форм сахаров. Простые сахара накапливаются при действии на растения засоления, засухи и других факторов (Шевякова и др., 1994). В надземной части растений содержание моносахаров было выше, чем в корнях. Более высокий уровень накопления моносахаров, как в надземной части, так и в корнях отмечен у горца птичьего и вейника наземного. Под воздействием сильного засоления содержание моносахаров у нивяника и донника желтого возрастает в среднем в два, а у донника белого – в 10 раз. Образующиеся при участии моносахаров органические кислоты, как отмечает Б.П. Строгонов (1973) могут связывать избыточное количество поступающих в растение вредных ионов, регулируют ионный баланс растений, поддерживают электронейтральность в клетках и нейтрализуют соединения основного характера.

У большинства исследуемых видов содержание сахарозы в надземных органах больше, чем в корнях. Но у таких видов, как марь, мать-и-мачеха и одуванчик наблюдалось повышенное накопление сахарозы в корнях; на фоне высокого засоления в среднем в 15 раз выше, чем в надземных органах. Количество сахарозы у них в корнях возрастает в 3 раза с увеличением уровня засоления от слабого до сильного, но в надземных органах содержание ее практически не меняется. Аккумуляция сахарозы в корнях, вероятно, необходима вследствие высоких энергетических затратах для функционирования ион-откачивающих систем в мембранах в условиях избытка засоляющих ионов (Куркова, Балнокин, 1994).

Общее количество растворимых сахаров в корнях меньше, чем в надземных органах, за исключением мари, мать-и-мачехи и одуванчика, у которых общий сахар в корнях увеличивается за счет высокого уровня сахарозы. Бескильница, вейник, нивяник и горец характеризовались наибольшим количеством растворимых сахаров в надземных органах. У нивяника, донника белого и желтого на сильнозасоленной среде наблюдается увеличение сахаров в надземной части в среднем в 2 раза, в корнях – в 1,5 раза.

Весьма вероятно, что установленная аккумуляция нескольких совместимых осмолитов при адаптации синантропных видов растений к техногенному засолению имеет преимущество, поскольку каждый из них выполняет высокоспециализированную физиологическую роль.

НАКОПЛЕНИЕ САХАРОВ У НЕКОТОРЫХ ЗЛАКОВ ПРИ ЗАСОЛЕНИИ КОРНЕВОЙ СРЕДЫ

Орлова Н.В., Кусакина М.Г., Дмитриева Э.А.
Пермский государственный университет, Пермь

Одним из эффективных механизмов физиологической адаптации к засолению является накопление в клетках водорастворимых углеводов.

Как отмечают М. Кафи и др. (2003) повышение количества углеводов в органах растений является ответной реакцией на избыток одновалентных ионов в вакуолях клеток при засолении. Растворимые углеводы действуют как осмотики и в отличие от одновалентных ионов не оказывают вредного влияния на ферменты и мембраны.

Объектами исследований явились многолетние злаки, произрастающие в Соленом логу на территории Троицкого учлесхоза Челябинской области: яч-