мень короткоостый (*Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link), пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) Beauv.) и бескильница тончайшая (*Puccinellia tenuissima* (Litv. Ex V. Krecz)) – на солонцах и солончаках с хлоридно-сульфатным типом засоления. Пробы для анализов брали в 2003 году в фазу цветения и колошения растений.

Нами определялось содержание водорастворимых солей в корнеобитаемом слое почвы (0-15 см) в местах произрастания исследуемых растений. Анализ почвенных данных показал, что уровень засоления почв Соленого лога варьировал в диапазоне 0.09-0.74 %. Исследуемые злаки предпочитают разный уровень засоления почвы. Так, ячмень короткоостый растет на более высоком уровне засоления с суммой водорастворимых солей 0.41 %. Бескильница тончайшая и пырей ползучий предпочитают корковый солонец с меньшим уровнем засоления, соответственно 0.30 и 0.28 %.

Исследуемые виды имеют разные механизмы адаптации к засолению почвы. Так, приспособление ячменя короткоостого пошло по пути наибольшей аккумуляции засоляющих ионов среди данных видов. Соленепроницаемый галофит бескильница тончайшая, предпочитающая менее засоленные участки, накапливает ионы в меньшем количестве.

Простые сахара, накапливающиеся при действии на растения засоления, засухи и других неблагоприятных факторов среды являются широко распространенными и универсальными осмотиками, оказывают протекторный эффект, защищая белково-липидные компоненты мембран от денатурации при обезвоживании (Франко, Мело, 2000). Кроме того, они используются как энергетический и пластический материал (Колупаев, Трунова, 1994).

Как показали результаты проведенных исследований, большее содержание сахарозы было отмечено у пырея ползучего. Высокое содержание сахарозы может быть одним из показателей повышенной жизнедеятельности растений и их сопротивляемости действию засоления. Оно способствует усилению различных биосинтезов, и, прежде всего, биосинтеза белков протоплазмы.

Пырей ползучий и бескильница расставленная накапливали большее количество дисахаров, и в том числе сахарозы в надземных органах. Ячмень короткоостый, произрастая в условиях высокого уровня засоления почвы, отличается повышенным содержанием этих форм сахаров в корнях. Доминирование сахарозы в корнях, вероятно обусловлено необходимостью в высоких энергетических затратах для функционирования ион-откачивающих систем в мембранах, поскольку клетки корней постоянно контактируют с избытком засоляющих ионов (Куркова, Балнокин, 1994).

Исследование динамики общих сахаров в органах растений показало, что пырей ползучий характеризовался большим количеством растворимых сахаров по сравнению с другими видами. Накопление сахаров, являющихся осмотическими веществами, вероятно, имеет важное значение для этих растений, обеспечивая внутреннюю регуляцию осмотического потенциала и приводя к увеличению поглощения воды корнями.

Меньшим количеством сахаров отличался соленепроницаемый галофит бескильница тончайшая, приспособительная реакция которой направлена на создание преграды для проникновения солей из почвы. Этот вид отличается довольно высоким уровнем фосфорных соединений, которые являются основными аккумуляторами энергии в клетке и играют существенную роль в адаптации растений к засолению (Кусакина, Пачина, 1988).

Ячмень короткоостый, произрастающий на почвах с более высоким содержанием водорастворимых солей, характеризовался и более высоким уровнем общего сахара в корневой системе по сравнению с бескильницей.

Полученные данные свидетельствуют о том, что накопление различных форм сахаров в органах растений зависит как от генетических особенностей исследованных видов, так и уровня засоления почвы.

ГОРЕЦ САХАЛИНСКИЙ И ЕГО ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Филатова Л.А., Зорина Н.А., Якимова А.В.
Пермский государственный университет, Пермь

Горец сахалинский, называемый также гречихой сахалинской, *Polygonum sachalinense F. Schmidt* - это многолетнее корневищное растение, которое некоторые специалисты считают возможным рекомендовать для использования в качестве кормовой культуры. Однако многие авторы не разделяют это мнение, проявляя осторожность или даже категоричность в оценке данного растения.

В связи с этим, мы решили изучить физиолого-биохимические особенности горца сахалинского в условиях Пермской области и составить собственное мнение о содержании в нем наиболее ценных питательных веществ, в первую очередь, определяющих его кормовую ценность: белка, растворимых углеводов и аскорбиновой кислоты. Исследования проводились в июне – июле 2004 г.

Большинство биологических функций в живом организме выполняется белками, поэтому им принадлежит ведущая роль в обеспечении гомеостаза и в координации протекания самых разнообразных обменных процессов. Поэтому питательная ценность кормов определяется наличием в них достаточного количества белка.

Как показали наши исследования, в листьях горца сахалинского в начале июня содержание белка составляло 22 % на сухое вещество. По мере роста этот показатель несколько снижается, но зеленая масса на протяжении июня характеризуется нежной структурой и, по данным разных авторов, хорошей поедаемостью животными.

Исключительно важное значение для живых организмов имеют углеводы, которые выполняют ключевую роль в энергетических процессах и в снабжении клеток пластическими веществами. Поэтому на-

личие достаточного количества сахаров также является одним из показателей высокого качества кормов. В наших опытах растворимые углеводы в начале июня составляли в листьях 13,41 % на сухую массу с преобладанием моносахаров, в стеблях чуть ниже. В процессе роста содержание суммы сахаров неуклонно возрастало и составило к началу июля 15,96 %. Это увеличение произошло за счет как сахарозы, так и глюкозы и фруктозы. При этом по количеству сахара горец сахалинский не уступает традиционным кормовым культурам.

Процессы усвоения и превращения белков, жиров и углеводов в живом организме происходят при участии витаминов, среди которых одним из основных является аскорбиновая кислота. В наших опытах в начале июня листья изучаемого растения содержали 322 мг%, достигнув к концу месяца 387 мг% в листьях и 109 мг% в стеблях. С наступлением июля было отмечено значительное уменьшение содержания витамина С. Но даже с учетом такой динамики питательная ценность данной культуры, как нам кажется, позволяет использовать ее для скармливания животным уже не в свежем виде, а в виде переработанных кормов, таких, как силос и витаминная мука.

ПОЛИАМИНСИНТЕЗИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ПРОРОСТКОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ГИПЕРТЕРМИИ И ЗАСОЛЕНИЯ

Чудинова Л.А., Суворов В.И.
Пермский государственный университет, Пермь

В природных условиях растения обычно подвергаются комплексному действию различных факторов среды. Отсюда логично предположить, что эволюционно сформировались общие системы устойчивости, позволяющие экономить энергетические и пластические ресурсы растительного организма.

Молекулярные системы устойчивости растений к одновременному действию высокой температуры и засоления практически не изучены.

В связи с этим, особое значение приобретает изучение полиаминов, поскольку, установлено, что они играют важную роль в адаптации растений к осмотическому стрессу, нарушениям минерального питания, засолению, гипертермии.

Цель данной работы – выяснить участвуют ли низкомолекулярные полиамины в адаптации растений к засолению и высокой температуре.

Исследования проводили на 10-дневных проростках кукурузы (Zea mays L.) сорта Днепропетровская, которые выращивали методом водной культуры.

В первой серии опытов проростки подвергали раздельному действию засоления (1% раствором NaCl в течение 3ч и 3 суток) и гипертермии (40 и 45°С в течение 3ч).

Вторая серия опытов (комбинированное действие засоления и гипертермии включала: вариант 1 – воздействие засоления (1% раствором NaCl 3ч и 3 суток) после предварительной гипертермии 40 и 45°С 3ч; вариант 2 – гипертермия 40 и 45°С 3 ч после 3-часового и 3-суточного засоления 1% раствором NaCl.

Ростовые параметры (высоту надземной части и объем корней) определяли у 15- и 18-дневных растений. Полиамины – путресцин (ПТ), кадаверин (КД), спермидин (СД) и спермин (СМ) определяли методом тонкослойной хроматографии.

Анализ ростовых параметров показал, что засоление 1% раствором NaCl в течение 3ч и особенно 3 суток ингибировало рост надземной части и корней. Ростингибирующий эффект засоления усугублялся последующей гипертермией, особенно при 45°С.

Обработка проростков 40 и 45°С в течение 3ч в меньшей степени подавляла их рост, при этом предварительная гипертермия (40°С, 3ч) заметно снижала ростингибирующий эффект засоления.

Анализ содержания полиаминов показал значительное их увеличение при засолении и некоторое снижение в условиях гипертермии. 3-х часовое воздействие NaCl вызвало особенно резкое увеличение содержания КД, а 3-х суточное – СД и СМ. Это согласуется с данными о том, что количество ПТ у солеустойчивых культур на протяжении всего солевого стресса сохраняется примерно на одном уровне, на фоне повышеного содержания остальных полиаминов. Комбинированное действие засоления и гипертермии вызвало существенный рост концентрации КД практически во всех вариантах. Заметное накопление ПТ, СМ и СД наблюдалось при сочетании непродолжительного засоления (3ч) и гипертермии. Можно предположить, что повышенный уровень полиаминов связан с высокой активностью их биосинтетических ферментов – декарбоксилаз, обладающих сильной индуцибельностью и коротким полупериодом жизни молекул (10 – 12 мин), что обеспечивает возможность быстрого увеличения содержания полиаминов. Возможно, что при солевом и температурном стрессе повышенное содержание полиаминов может играть определенную протекторную роль.

Повышенная концентрация полиаминов в клетке может иметь адаптивное значение, очевидно лишь в том случае, если она не превышает физиологически допустимых пределов.

Таким образом, установленные особенности раздельного и комбинированного действия засоления и гипертермии на содержание полиаминов дают возможность считать, что эти соединения играют положительную роль в приспособлении растений к этим факторам среды.