

РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕМЯН В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ

Пернебек Н.О.

*Пернебек Нурсулу Оразхановна - магистрант,
кафедра биотехнологии и микробиологии, факультет естественных наук,
Евразийский национальный университет имени Льва Николаевича Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан*

Ключевые слова: семена, засоление, бутонизация.

Действие солей на растение проявляется с самых ранних ступеней его развития — в период набухания и прорастания семян. А поглощения воды прорастающим семенем происходит в два периода.

В первый период (набухание) семена поглощают воду за счет силы набухания коллоидов семян, которая очень высока и доходит до 1000 атм. В этот период семена насыщаются свыше 60% воды, независимо от концентрации солей во внешней среде. Поглощение оставшейся воды (около 40%) во второй период проходит в условиях сниженной силы набухания коллоидов семени за счет осмотического давления растворенных веществ клеточного сока. Непрорастание семян в растворах солей объясняется преобладанием осмотического давления внешнего раствора над осмотическим давлением семени, вследствие чего семена теряют способность получить необходимую для прорастания воду.

Интенсивность прорастания семян, рост, развитие и формирование урожая растений в условиях засоления зависят от концентрации солей: чем выше содержание солей в почве, тем больше угнетается рост и развитие растений. Непосредственное действие солей на ростовые процессы хлопчатника проявляется в торможении растяжения клеток в большей степени, чем на их делении; это, по мнению исследователя, обуславливает небольшие размеры органов и самого растения.

Характерно, что наряду с торможением роста в органах растений наблюдается избыточное накопление азотистых веществ и углеводов. Дело в том, что накопление азотистых веществ и углеводов идет быстрее, чем потребление их на образование новых тканей и органов [1]. Таким образом, подавление роста вызывается не голоданием растений, а специфической реакцией их на засоленность почвы. Иначе говоря, соли действуют непосредственно на ростовые процессы растений.

В условиях засоленной почвы развитие растений также в значительной мере изменяется. В некоторых случаях у растений, произрастающих на засоленных почвах, можно наблюдать более раннее цветение и плодообразование. Высокие концентрации непитательных солей в почве заметно ускоряют наступление фаз колошения и созревания пшениц, сокращая тем самым вегетационный период. Культурные злаки при засолении почвы хлористым натрием на первых фазах своего развития (всходы, кушение) в значительной мере отстают от растений, вегетирующих на незасоленной почве, тогда как выход в трубку, колошение и особенно созревание у растений на засоленной почве проходят значительно быстрее, чем у контроля [2].

Действие солей на прохождение репродуктивной фазы наблюдается и у хлопчатника. Засоление почвы несколько задерживает наступление сроков цветения хлопчатника. После цветения хлопчатник на засоленном участке обычно ускоряет свое развитие, и созревание коробочек у этих растений наступает на шесть дней раньше, чем у обычных растений. Засоление вызывает задержку бутонизации у хлопчатника, а раскрытие цветов и период от цветения до созревания у этих растений несколько убыстряются. И все же, несмотря на ускорение некоторых этапов развития хлопчатника на засоленной почве, задержка развития в первой половине вегетационного периода оказывается решающей и созревание коробочек заметно задерживается.

Степень солеустойчивости растений изменяется в зависимости от фазы их развития. В молодом возрасте растение чувствительно к избытку солей в почве. Именно в ранние периоды необходимо создавать для растения максимально благоприятные условия водного режима. Очевидно что повышенная чувствительность растения в период прорастания обусловлена отсутствием достаточного осмотического актива для поглощения воды из почвы [3]. Взрослое растение имеет возможность поглощать необходимый минимум воды благодаря достаточно развитой сосущей силе корневых клеток, корневому давлению и транспирации листьев. Кроме того, у взрослого растения вредное воздействие солей парализуется их локализацией в тканях и органах, имеющих специфическое назначение (железистые клетки, волоски). Концентрация хлористых солей, вызывающая гибель растений, находящихся на ранних фазах развития (до фазы бутонизации), не оказывает губительного действия на хлопчатник в фазе цветения [4].

Большой интерес вызывают исследования солеустойчивости томатов и люцерны в зависимости от фазы их развития. Было установлено, что при засолении в раннем возрасте растения явно страдают от присутствия солей, но не гибнут. Преждевременная гибель этих растений наступает лишь в фазу цветения. В данном случае наблюдается своеобразное последствие солей на растительный организм. Засоление в фазу бутонизации заметно меньше отразилось на растениях, чем засоление на ранних фазах

развития. Наиболее вредное действие солей проявилось при засолении почвы в фазу цветения [5]. Находящиеся в начальной фазе развития и фазе цветения, более чувствительны к действию солей, чем в иные фазы.

Таким образом, вредное действие солей, вызывающих засоление почвы, сказывается, начиная от прорастания семян. При сильном засолении прорастание семян надолго задерживается, а у самих растений резко подавляется рост, и они становятся низкорослыми. Солеустойчивость растений в течение вегетационного периода изменяется, по мере развития растений она неизменно возрастает.

Различная степень засоления почвы обуславливает неравномерность роста и развития растений даже в пределах близлежащих участков поля. Подобные явления широко распространены на засоленных почвах. Они вызывают сильную изреженность в конечном итоге, ведут к резкому снижению урожая и его качества.

Отрицательное действие высоких концентраций солей проявляется и на росте корней хлопчатника. Согласно нашим исследованиям, в условиях сильного засоления интенсивность роста корней заметно снижается, а сухой вес их падает [6].

В этих условиях в силу локального действия солей нередко наблюдается отмирание точки роста главного корня и отдельных его частей, сопровождающееся побурением и ослизнением тканей, но вместе с тем разрастаются отдельные боковые корни, которые как бы берут на себя функцию главного корня. Разработанный нами метод позволил установить, что наблюдаемые изгибы главного корня вызваны резко выраженной локализацией солей в почве. Дальнейший рост этих корней осуществляется в менее засоленном участке корнеобитаемой зоны, т. е. корни как бы «обходят» очаги скопления солей.

На почвах с карбонатным засолением встречаются карбонатные сцементированные прослойки (шохи), которые препятствуют нормальному росту корней. Вследствие этого корневая система растений располагается в основном в верхних горизонтах почвы.

Интенсивность роста корней определяет степень солеустойчивости хлопчатника. Повышение солеустойчивости хлопчатника с фазы бутонизации объясняется интенсивным развитием вторичных боковых корней, которые сравнительно легко преодолевают осмотическое давление почвенного раствора.

Список литературы

1. Кудоярова Г.Р., Теплова И.Р., Докичева Р.А., Усманова И.Ю., Веселов С.Ю. Влияние 6-БАП на рост и содержание ауксинов в проростках пшеницы и кукурузы. // Иммуноанализ регуляторов роста в решении проблем физиологии растений, растениеводства и биотехнологии // Материалы III конференции. Уфа, 2000.
2. Артемьева С.С., Солодилова О.С. Активность и изоферментный состав пероксидазы у С3- и С4-растений при солевом стрессе // Тезисы участников 6-ой Пущинской школы-конференции молодых ученых «Биология – наука XXI века», 2002.
3. Ахиярова Г.Р., Веселов Д.С. Гормональная регуляция роста и водного обмена при засолении // Тезисы участников 6-ой Пущинской школы-конференции молодых ученых «Биология – наука XXI века», 2002.
4. Достанова Р.Х. Фенольный комплекс растений при засолении среды. // диссерт. на соискание ученой степени д. б. н. в форме научного доклада. Новосибирск, 1994.
5. Калинина Н.А., Драговоз И.В., Яворская В.К. Фитогормональный баланс корней кукурузы на фоне действия хлоридного засоления и 6-БАП // Ученые записки ТНУ. Том 14 (53) № 1, 2002.
6. Калинина Н.А., Кабузенко С.Н. Действие хлоридного засоления и регуляторов роста на содержание белка и активность пероксидазы в корнях кукурузы // Ученые записки ТНУ. Том 13 (52) № 2, 2002.