

Нечаева Елена Хамидулловна

канд. с.-х. наук, доцент, доцент

Царевская Валентина Михайловна

доцент

Мельникова Наталья Александровна

канд. с.-х. наук, доцент

Кондратьева Анастасия Евгеньевна

студентка

ФГБОУ ВО «Самарская государственная

сельскохозяйственная академия»

г. Самара, Самарская область

ОСОБЕННОСТИ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Аннотация: в статье отмечено разнообразие механизмов засухоустойчивости в связи с экологическими особенностями засушливых условий. Показаны пути адаптации растений яровой пшеницы и ярового ячменя к недостатку воды и высоким температурам в условиях Среднего Поволжья.

Ключевые слова: засухоустойчивость, экологические условия, механизмы адаптации.

Засухоустойчивость – это способность растений произрастать при недостатке воды и высоких температурах за счет разнообразных морфологических признаков и физиологических механизмов адаптации к стрессовым условиям. Многие из них имеют отрицательную корреляцию с продуктивностью. Например, закрытие устьиц при засухе приводит не только к снижению интенсивности транспирации, но и к падению интенсивности фотосинтеза, так как в растение перестает поступать углекислый газ. Поэтому в агрономической практике актуальна оценка полевой засухоустойчивости – это способность растений давать высокий урожай при засухе.

Засухоустойчивость – это свойство, сформированное в процессе длительной эволюции. Оно обеспечивается морфологическими признаками и перестройкой метаболизма на уровне клеток, что в конечном итоге отражается на жизнедеятельности всего растительного организма. Разнообразие защитных путей связано с тем, что засухи, как длительный бездождный период с высокими температурами, весьма разнообразны. Они различаются по интенсивности (сильные, средние, слабые), времени наступления (ранневесенние, весенне-летние, летние, осенние, устойчивые), характеру появления (внезапно, постепенно) и т. д.

Физиологоморфологическая природа способности растений противостоять дефициту воды и высоким температурам достаточно хорошо изучена [1]. Морфологическими признаками засухоустойчивых растений являются: корневая система, уходящая глубоко в почву, толстый слой кутикулы на поверхности листьев, опушение, небольшая площадь листьев или редукция их до колючек, запас воды в стебле или в листьях и др.

Эти признаки важны для растений, произрастающих на территориях с очень сильными и частыми засухами. В Среднем Поволжье, где засухи наблюдаются примерно один раз в три года, средние по интенсивности, важны физиологические механизмы засухоустойчивости. Благодаря им растение способно быстро перестраивать метаболизм и при необходимости включать механизмы защиты от стрессовых факторов. В первую очередь, это адаптационные пути, связанные с сохранением стабильности водного режима. В частности, к ним относятся все приспособления для сохранения высокой водянности клеток в растении.

Засушливые условия в различных регионах имеют свою специфику. В лесостепной зоне Среднего Поволжья наиболее часто встречаются весенне-летние засухи средней интенсивности, наступающие постепенно, а в степной зоне засухи более частые и разнообразные, обычно сильные по интенсивности.

Имеются данные, что у растений в процессе длительной эволюции сформировались физиологические механизмы адаптации и морфологические признаки в соответствии с своеобразием климатических условий [2].

Целью данной работы было освещение особенностей засухоустойчивости растений яровой пшеницы и ярового ячменя в связи со спецификой экологических условий лесостепной и степной зон Среднего Поволжья.

В опытах по изучению засухоустойчивости яровой пшеницы разного эколого-географического происхождения было установлено, что сорта, созданные для степной зоны Среднего Поволжья, обладают более развитой первичной корневой системой, быстрой перестройкой адаптационных процессов, направленных на повышение водоудерживающей способности и засухоустойчивости протоплазмы клеток, низкой пролинообразующей способностью при засухе, высокой интенсивностью репарационных процессов после выпадения осадков [3].

Водоудерживающая способность – это способность удерживать воду при завядании. Следует подчеркнуть, что она является одним из важнейших интегральных физиологических показателей водного режима и функционального состояния растений, тесно связанного с метаболизмом. Водоудерживающая способность в значительной мере отражает адаптивный метаболизм и определяет устойчивость растений, позволяя им противостоять обезвоживанию, т.е. при увеличении водного стресса относительно слабо снижать оводненность тканей. Сохранение воды в протоплазме клеток является основой сохранения ее структуры. Особенno важным является целостность мембран и их способность регулировать поступление и выделение веществ, т.е. полупроницаемость. О полупроницаемости мембран протопласта судят по выходу электролитов, измерение которых позволяет оценить засухоустойчивость протоплазмы клеток.

Накопление аминокислоты пролина при засухе – это биохимический механизм адаптации к стрессу. Пролин действует как осморегулятор поддерживая высокую гидратацию биополимеров. Но у сортов яровой пшеницы, созданных для степной зоны Среднего Поволжья механизм защиты путем накопления пролина не актуален, т.к. высокая оводненность обеспечивается повышением водоудерживающей способности.

После выпадения осадков растения данной группы сортов очень быстро включали процессы репарации, что выразилось в повышении водопоглощающей способности.

Сорта, созданные для лесостепной зоны Среднего Поволжья, характеризуются меньшей засухоустойчивостью, в первую очередь за счет хуже развитой первичной корневой системы и более медленной адаптационной способностью к засухе. Это выражалось в том, что остаточный водный дефицит у них нарастал по мере роста напряженности стрессовых факторов достаточно быстро. Остаточный водный дефицит – это не устранимый растениями за ночь дневной водный дефицит, возникший днем из-за того, что количество испаренной листьями воды больше, чем поглощенной корневой системой.

Эти сорта отличались сочетанием высокой оводненности с высокой водоудерживающей способностью колосьев, что в конечном итоге обеспечило сравнительно высокую продуктивность при засухе.

Меньшая засухоустойчивость сортов, созданных для лесостепной зоны Среднего Поволжья с точки зрения агрономии оправдана, так как во влажные годы метаболизм направлен на производственный процесс и в среднем по годам они имеют достаточно высокую урожайность.

Изучение механизмов засухоустойчивости ярового ячменя и определение коэффициентов корреляции параметров засухоустойчивости с продуктивностью в условиях лесостепи Среднего Поволжья показало, что при селекции ярового ячменя повышение засухоустойчивости возможно за счет повышения водоудерживающей способности листьев [4]. Это является доказательством экологической специфики механизмов адаптации ярового ячменя и актуальности изучения комплекса физиологических параметров засухоустойчивости в конкретных экологических условиях.

Установленные особенности механизмов засухоустойчивости важны как в теоретическом, так и практическом плане. В частности, при создании сортов для конкретных экологических условий необходимо использовать при отборах засухоустойчивых форм определенные параметры устойчивости.

Таким образом, в комплексе механизмов засухоустойчивости яровой пшеницы и ярового ячменя в зависимости от экологических условий территории определяющими являются разные показатели. Это необходимо учитывать при определении стратегии отборов для конкретных экологических условий.

Список литературы

1. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П.А. Генкель. – М.: Наука, 1982. – 280 с.
2. Ионова Е.В. Развитие корневой системы пшеницы в условиях засухи / Е.В. Ионова // Земледелие. – 2010. – №2. – С. 12–13.
3. Царевская В.М. Физиологические особенности сортов яровой пшеницы разного эколого-географического происхождения в связи с их засухоустойчивостью. Т. 116 / В.М. Царевская // Труды по прикл. бот., ген., и селекции. – Ленинград, 1988. – С. 27–32.
4. Царевский С.Ю. Оценка состояния водного режима при селекции ярового ячменя / С.Ю. Царевский, Е.В. Столпивская, В.М. Царевская // Достижения науки агропромышленному комплексу: Сборник научных трудов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2014. – С.115–119.