

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ ЯЧМЕНЯ СОРТА БРОВАР

Каляга Т.Г., Козел Н.В.

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Среди множества стрессовых воздействий в последние годы засуха является одним из наиболее серьезных абиотических факторов, значительно снижающих урожайность. Недостаток воды вызывает серьезные изменения большинства физиологических процессов у растения: задержку роста и развития, потерю тургора, снижение скорости фотосинтеза и усвоения углерода, нарушение минерального питания и газообмена листьев и многое другое, что в значительной степени влияет на продуктивность сельскохозяйственных культур. Целью данной работы являлось изучение действия почвенной засухи на содержание фотосинтетических пигментов в 7-дневных проростках ячменя сорта Бровар. В качестве объекта исследования использовали зеленые проростки ячменя (*Hordeum vulgare* L.) засухоустойчивого сорта Бровар, выращенные в лабораторных условиях в режиме 14 ч света и 10 ч темноты при температуре $23 \pm 1^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 30%. Исследование влияния засухи на проростки ячменя проводили в культуре, выращенной в почве без полива. Состав и содержание хлорофиллов (Хл) *a* и *b*, феофитинов (Фео) *a* и *b* и каротиноидов в листьях ячменя определяли с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Анализ пигментных экстрактов методом ВЭЖХ позволил выявить во всех исследуемых вариантах наличие каротиноидов: неоксантина, виолаксантина, антраксантина, лютеина и β -каротина, а также Хл *a* и *b*, Фео *a* и следовые количества Фео *b*. Было показано, что в условиях засухи достоверно снижается общее количество Хл (*a + b*) на 13,3 % относительно контрольного варианта. Такая же тенденция наблюдается относительно Хл *a* и Хл *b*: анализ содержания этих пигментов в зеленых листьях ячменя показал, что при недостатке влаги данные показатели снижаются на 15,0 и 9,0 %, соответственно. Также следует отметить, что отношение Хл (*a/b*) в контрольных растениях превышает таковой показатель в растениях, выращенных при дефиците влаги, на 6,5 %. Установлено, что растения, выращенные в условиях почвенной засухи, отличаются от контроля пониженным содержанием каротиноидов на 37,6 % в пересчете на сухой вес. При этом наблюдается существенное снижение как ксантофилловых каротиноидов неоксантина, виолаксантина, антраксантина и лютеина на 45,1; 46,8; 39,0 и 24,0 % соответственно, так и β -каротина (на 41,7 %). Однако, обращает на себя внимание меньшее снижение количества лютеина, выполняющего преимущественно функцию нейтрализации окислителей и свободных радикалов в клетке, по сравнению с неоксантином, виолаксантином и β -каротином, активно участвующими в светосборе.

В целом, приведенные выше данные указывают на то, что недостаток влаги в почве отрицательно влияет на накопление пигментов и каротиноидов. Однако мы предполагаем, что снижение количества пигментов связано в основном не с деструкцией в результате стресса, а снижением их синтеза, что может быть адаптационной реакцией растений, позволяющей минимизировать вероятность образования активных форм кислорода в фотосинтетических мембранах в условиях недостатка влаги, а также оптимизировать в таких условиях использование энергии света для фотосинтетических процессов, на что указывает преимущественное снижение таких каротиноидов, как неоксантин, виолаксантин и β -каротин, активно участвующих в светосборе. Стоит отметить, что выбранный для исследования сорт ячменя Бровар является засухоустойчивым. Обнаруженная нами тонкая подстройка компонентов фотосинтетического аппарата к действию засухи может быть одним из ключевых факторов, определяющих устойчивость этого сорта к данному виду абиотического стресса.