

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТОЙ НА ФОТОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ФОТОСИСТЕМ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ ПРИ ДЕФИЦИТЕ ВЛАГИ В ПОЧВЕ

Т. Г. Курьянчик¹, Н. В. Козел^{1,2}

¹Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

²КФХ «Серебряный ручей», Минск, Беларусь

Почвенная засуха является одним из основных факторов внешней среды, ограничивающих продуктивность сельскохозяйственных растений, включая ячмень, за счет изменения ключевых физиолого-биохимических процессов в растительном организме. Засуха отрицательно влияет на скорость фотосинтеза, ограничивая диффузию CO₂ через устьица, и инициирует образование активных форм кислорода (АФК), обладающих высокой реакционной способностью и цитотоксичностью. АФК повреждают фотосинтетический аппарат (ФСА) растительной клетки, что в конечном итоге приводит к снижению урожайности. Целью данной работы являлось изучение влияния прайминга семян 5-аминолевулиновой кислотой (АЛК) на фотосинтетическую активность фотосистемы (ФС) 1 и ФС2 в 7-дневных проростках ячменя сорта Аванс. В качестве объекта исследования в данной работе использовали 7-дневные проростки ячменя (*Hordeum vulgare* L.) сорта Аванс, выращенные в лабораторных условиях в режиме 14 ч света (интенсивность 6 клк) и 10 ч темноты под люминесцентными лампами Philips TD-36/765 при температуре 23±1 °С и относительной влажности воздуха 35±2% в нормальных условиях (ежедневный полив водопроводной водой) и при засухе (растения не поливали с момента посадки в почву). Предпосевную обработку семян (прайминг) проводили в дистиллированной воде или растворе АЛК в концентрации 10 мг/л в течение 20 часов при температуре 4±2 °С. Фотохимическую активность ФС зеленых проростков ячменя определяли с помощью метода индукции флуоресценции хлорофилла (РАМ-флуориметрии) в сочетании с регистрацией сигнала Р700 (реакционного центра ФС1).

Установлено, что прайминг семян АЛК в условиях засухи приводит к достоверному снижению в среднем на 20% уровня фоновой флуоресценции хлорофилла (F0) и максимального уровня флуоресценции Fm адаптированных к темноте листьев растений ячменя по сравнению с контролем. Такая же тенденция к снижению (в среднем на 11%) зарегистрирована для уровня сигнала Р700 (параметры Pm и Pm'), что, вероятно, связано с адаптивным изменением содержания хлорофилловых пигментов в фотосинтетических мембранах в ответ на почвенную засуху с целью предотвращения фотоповреждения ФСА. Анализ параметров, характеризующих фотохимическую активность ФС – потенциального квантового выхода фотохимии ФС2 Fv/Fm, эффективного квантового выхода фотохимии ФС2 Y(II) и ФС1 Y(I), Y(ND), Y(NA), константы фотохимического тушения флуоресценции хлорофилла qP, а также скорости транспорта электронов ETR (I/II), не выявил достоверного влияния на них обработки АЛК методом прайминга семян как в условиях засухи, так и при нормальном поливе, что указывает на отсутствие нарушения работы светособирающего комплекса и электрон-транспортной цепи (ЭТЦ) хлоропластов в условиях действия стресса. Для подтверждения

этого предположения были зарегистрированы световые кривые, отражающие изменение эффективности работы ЭТЦ ФС1 и ФС2 (показатель ETR), в зависимости от интенсивности актиничного света. Анализ световых кривых показал, что даже при крайне высоких интенсивностях актиничного света (вплоть до 830 мкмоль квантов/(м²·с)) не наблюдается достоверных различий в скорости транспорта электронов в пределах ФС1 и ФС2 для контрольных и опытных вариантов.

Таким образом, приведенные данные показывают, что прайминг семян АЛК стабилизирует фотохимическую активность ФС листьев ячменя в условиях засухи.