

**Исследованные фотохимической активности фотосистем у хлорофильных мутантов подсолнечника****Научный руководитель – Усатов Александр Вячеславович****Макаренко Максим Станиславович**

Аспирант

Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Дмитрия Иосифовича Ивановского, Кафедра генетики, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: [msmakarenko@yandex.ru](mailto:msmakarenko@yandex.ru)

Значительные успехи в области изучения функционирования фотосинтетического аппарата связаны с использованием в качестве объектов исследования мутантных растений с различной степенью выраженности хлорофильной недостаточности. В частности, пластомные мутанты подсолнечника являются хорошей моделью для выяснения роли пластома в биосинтезе хлорофилла и сборке пигмент-белковых комплексов фотосистем. Целью работы являлся анализ фотохимической активности фотосистемы I (ФС I) и фотосистемы II (ФС II) у хлорофильных мутантов подсолнечника, у которых ранее нами были локализованы мутации в хлоропластном геноме.

Объектами исследования служили растения подсолнечника (*Helianthus annuus*): исходной инбредной линии 3629 и мутантных линий *en:chlorina-1*, *en:chlorina-6*, *en:chlorina-7*, полученные из исходной линии с помощью индуцированного мутагенеза. Данные линии характеризуются примерно 30% снижением содержанием хлорофилла (a+b). Параметры, характеризующие фотохимические активности ФС I и ФС II, определяли с использованием метода индукции флуоресценции хлорофилла для листьев, адаптированных в течение 30 минут в темноте, с помощью РАМ-флуориметра Dual-РАМ-100.

Среди параметров фотохимической активности ФС I у мутантных растений наблюдалось значительное снижение максимального уровня флуоресценции (Pm): на 35% у *en:chlorina-1* и *en:chlorina-7*, на 15% у *en:chlorina-6*. Изменение Pm может свидетельствовать о редукции комплексов ФС I, вследствие мутаций в генах *psaA* (*en:chlorina-7*) и *psaB* (*en:chlorina-1*, *en:chlorina-6*). При этом значения квантового выхода (Y(I)) и эффективности транспорта электронов (ETR(I)) ФС I у мутантов *en:chlorina-1*, *en:chlorina-6* не отличались от линии 3629, а у растений *en:chlorina-7* - были на 10% выше.

У мутанта *en:chlorina-7* наблюдается снижение на 7-10% таких параметров ФС II как: максимальный уровень флуоресценции (Fm), максимальный квантовый выход фотохимических реакций (Fv/Fm), эффективный квантовый выход (Y(II)) и эффективность транспорта электронов (ETR(II)). Особенно четко снижение эффективности работы ФС II видно при анализе световых кривых. Если при низких интенсивностях актиничного света снижение значений Y(II) и ETR(II) по сравнению с 3629 составляет 5-15%, то при высоких - достигает 20-25%. Данные изменения могут быть ассоциированы с мутацией в гене *psbB*. Значительное снижение (на 35%) Y(II) и ETR(II) также обнаружено у мутантов *en:chlorina-1* и *en:chlorina-6*. Также интересно отметить, что в линиях *en:chlorina-1* и *en:chlorina-6* по сравнению с 3629 на 50% выше значения нефотохимического тушения флуоресценции (qN), при этом в три раза увеличена регулируемая диссипация (Y(NPQ)) и на 24-35% выше нерегулируемая диссипация (Y(NO)). Подобных изменений не обнаружено у растений линии *en:chlorina-7*.

Таким образом, выявленные изменения фотохимической активности ФС I и ФС II могут быть ассоциированы с локализованными мутациями в генах хлоропластной ДНК и, следовательно, быть причиной хлорофильной недостаточности мутантов подсолнечника.