

**Роль мелатонина в поддержании функциональной активности фотосистем I и II в листьях *Arabidopsis thaliana* при фотострессе****Научный руководитель – Кудрякова Наталия Васильевна****Бычков Иван Александрович**

Аспирант

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН, Москва, Россия

E-mail: Ivan.a.b@mail.ru

Мелатонин является высокоактивным биорегулятором, роль которого у растений в настоящее время широко изучается. Мелатонин способен выполнять антиоксидантную функцию при воздействии различных биотических и абиотических стрессоров, а также выступать в качестве регулятора физиологических процессов. Целью данного исследования было изучение участия мелатонина в функционировании фотосистем в условиях умеренного светового стресса.

Для выполнения данной работы использовались срезанные листья четырехнедельных растений *Arabidopsis thaliana*, выращенных при освещенности  $90 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$  и продолжительности светового периода 16 ч. Листья помещали на воду и растворы мелатонина различной концентрации (10 мкМ, 100 мкМ, 1 мМ) и подвергали воздействию света повышенной интенсивности ( $250 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) в течение 72 ч. Исследовали содержание фотосинтетических пигментов, показатели переменной флуоресценции хлорофилла и накопление транскриптов для ряда ядерных и пластидных фотосинтетических генов.

Показано, что мелатонин способствует лучшему сохранению хлорофиллов по сравнению с контролем. Механизм может быть связан с замедлением их деградации, на что указывает подавление активности одного из генов ключевого фермента распада хлорофилла - феофорбид *a*-оксигеназы. Также мелатонин увеличивал уровень транскриптов гена *ELIP2*, продукт которого участвует в прямой защите хлорофилла при фотострессе.

Мелатонин в концентрациях 10 мкМ и 100 мкМ уменьшал повреждение реакционных центров фотосистемы II. Это выражалось в увеличении показателя Fv/Fm, квантового выхода системы на свету Y(II) и коэффициента фотохимического тушения qP. В концентрации 1 мМ мелатонин не оказывал такого воздействия, зато сильно повышал уровень нефотохимического тушения. Эти данные согласуются с увеличением экспрессии гена *PsbS*, кодирующего белок, который участвует в процессе рассеивания энергии. Мелатонин также незначительно активировал гены хлоропластного кодирования *psbA* и *psbD*, что указывает на его возможное участие в поддержании пула структурных белков ФСII.

Сходная картина наблюдалась для ФСI. При использовании концентрации мелатонина 10 мкМ квантовый выход был выше по сравнению с контролем. Это сопровождалось уменьшением нефотохимического тушения за счет снижения диссипации энергии, возникающей из-за ограничений со стороны акцептора Y(NA). Однако влияние мелатонина на активность этой фотосистемы было выражено в меньшей степени, а также мелатонин не оказывал достоверно значимого воздействия на активность экспрессии генов структурных белков *psaA* и *psaB* пластидного кодирования, что вероятно связано с большей изначальной устойчивостью ФСI.

Таким образом, экзогенный мелатонин способствовал поддержанию функциональной активности фотосистем I и II в листьях *Arabidopsis* в условиях фотоокислительного стресса.