

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ МЕТИЛРТУТИ ПУТЕМ АНАЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ ИНДУКЦИОННЫХ КРИВЫХ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА

Тодоренко Д.А., Маторин Д.Н.

Кафедра биофизики, биологический факультет, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

Метод флуоресценции хлорофилла является популярным методом в исследовании фотосинтетических реакций как в норме, так и при воздействии стрессовых факторов, включая антропогенные загрязнители. Среди методов флуоресценции наиболее востребованным является метод кинетических кривых флуоресценции (или метод ОЖР-кривых) благодаря простоте регистрации, а также набору получаемых параметров. В настоящее время существуют флуориметры, такие как многофункциональный анализатор растений (М-РЕА2), который одновременно с ОЖР-кривыми регистрирует индукционные кривые замедленной флуоресценции хлорофилла, а также редокс-активность ФСІ при 820 нм. В данной работе мы применили данный подход в изучении влияния метилртути (MeHg) на первичные фотосинтетические реакции зеленой микроводоросли *Scenedesmus quadricauda*. Показано, что MeHg в концентрации 0.1 μM несущественно снижает квантовый выход ФС2 ($F_v/F_m \downarrow 3\%$), тогда как вызывает увеличение доли Q_b -невосстанавливаемых центров ($V_j \uparrow 28\%$) и, следовательно, приводит к снижению квантового выхода электронного транспорта на уровне Q_a ($\phi_{Eo} \downarrow 20\%$) и пула хинонов ($\phi_{Ro} \downarrow 25\%$). В присутствии MeHg в концентрации 1 μM обнаружено повреждение донорной стороны ФС2 на уровне КВК (пик К, $F_v/F_o \downarrow 72\%$), уменьшение доли активных РЦ (ABS/RC $\uparrow 145\%$), а также значительное увеличение диссипации энергии в тепло (DIO/RC $\uparrow 441\%$). MeHg оказывала воздействие на активность ФСІ, что проявлялось в уменьшении скорости окисления Р700 и пластоцианина (Пц). При воздействии MeHg выявлены изменения в индукционных кривых замедленной флуоресценции, связанные с уменьшением энергизации тилакоидных мембран, за счет значительного ингибирования электронного транспорта на уровне ФСІІ и ФСІ. В качестве дополнительного стрессового фактора мы использовали фотоингибирующий свет, чтобы исследовать репарационные способности РЦ ФСІІ в присутствии широкого диапазона концентраций от 0.01 до 10 μM MeHg. MeHg в концентрации 10 μM не влияла на квантовый выход ФСІІ после 0,5 ч инкубации, однако, фитотоксичность в выбранной концентрации усиливалась в присутствии интенсивного света. После воздействия фотоингибирующего света активность ФСІІ в диапазоне от 0.01 до 2,5 μM MeHg восстанавливалась, тогда как при концентрации 10 μM MeHg повреждались репарационные способности РЦ ФСІІ.