

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ В ЛИСТЯХ ОВСЯНИЦЫ ТРОСТНИКОВОЙ (*FESTUCA ARUNDINACEA* SCHREB.)

Тюлькова Е.Г.<sup>1</sup>, Савченко Г.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь,  
<sup>2</sup>Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Экологическая направленность исследований фотосинтетического аппарата как одной из наиболее отзывчивых на любой стресс систем растительной клетки демонстрирует неослабевающий теоретический и практический интерес. При изучении реакции растений на различные воздействия в настоящее время большое значение придают активным формам кислорода как продуктам окислительного стресса. Идея настоящей работы связана с установлением роли фотодинамически опасных продуктов деградации мембраносвязанных хлорофилловых пигментов, появляющихся при действии токсичных углеводов техногенного происхождения, в развитии окислительного стресса и опосредованном влиянии последнего на ряд параметров активности стрессочувствительной фотосистемы II, темновое дыхание и фотосинтез в листьях овсяницы тростниковой (*Festuca arundinacea* Schreb.).

Установлено, что при действии на растения пентана, гексана, бензола, *o*-ксилола, бенз(а)пирена и бутилацетата на фоне увеличения содержания малонового диальдегида как маркера окислительного стресса разрушение хлорофилловых пигментов, содержащих фитол, осуществлялось как путем удаления магния (феофитинизации), так и посредством дефитолизации. При этом корреляция между активностью хлорофиллазы и степенью феофитинизации отсутствовала. Более высокая степень разрушения хлорофиллов обнаружена в весенний период. С помощью импульсно-модулированной флуоресцентной спектроскопии показано, что при действии токсичных углеводов на растения уровень тепловой диссипации (нефотохимическое тушение,  $q_N$ ) избыточной энергии, поглощенной молекулами хлорофилла, которую рассматривают как один из механизмов защиты от стресса, был пропорционален степени разрушения мембраносвязанных хлорофиллов. Установлена высокая отрицательная корреляция между изменением  $q_N$  и содержанием фитольных хлорофилловых пигментов и каротиноидов, а также положительная корреляция между  $q_N$  и содержанием хлорофиллида и отсутствие таковой в случае содержащего фитол феофитина. Выявлена тесная отрицательная корреляционная взаимосвязь между содержанием бесфитольных форм хлорофилла и скоростью фотосинтеза и положительная – между содержанием фитольных форм и скоростью фотосинтеза, бесфитольных форм и скоростью дыхания. Предположено, что обнаруженные количественные различия в действии на растения исследованных углеводов связаны не с их водорастворимостью, а, скорее, с разным сродством к мембранным липидам (липофильностью). Последнее может влиять на содержание свободных бесфитольных хлорофиллидов как возможных источников синглетного кислорода в хлоропластах, образующихся при взаимодействии хлорофиллазы только с отделенными от фотосинтетической мембраны молекулами хлорофиллов.

Полученные данные являются иллюстрацией давно сформулированной профессором А.А. Шлыком и его учениками идеи центров биосинтеза хлорофилла – такой организации фотосинтетического аппарата в хлоропластах, которая исключает контакт молекул пигментов с агрессивной средой, начиная от довольно ранних этапов их биосинтеза и вплоть до встраивания в мембранные пигмент-белковые комплексы.