

ВЛИЯНИЕ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЫ АТМОСФЕРНОГО РАЗРЯДА НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ У ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

**В. В. Самохина¹, А. А. Русакович¹, В. С. Мацкевич¹, И. В. Змитрович¹,
А. В. Аксютин², К. Т. Логунов², Н. Л. Пшибытко¹, Д. А. Котов², В. В. Демидчик¹**

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Беларусь

Холодная плазма атмосферного разряда представляет собой смесь нейтральных и метастабильных атомов и молекул газа, которая обеспечивает нагрев обрабатываемого объекта до температуры не более 40 °С. Обработка плазмой приводит к модификации поверхности, повышая ее адгезионные и гидрофильные свойства. Кроме того, холодная плазма индуцирует образование свободных радикалов и химически активного поверхностного слоя. Плазма ионизирует триплетный кислород воздуха, формируя гидроксильные радикалы в газообразной форме. Весьма актуальным представляется исследование влияния холодной плазмы на функциональное состояние, ростовые и сигнальные процессы высших растений с целью разработки методов повышения их продуктивности и устойчивости. В данной работе использовался экспериментальный комплекс, разработанный Белорусским государственным университетом информатики и радиоэлектроники, генерирующий холодную (21–27 °С) плазму диффузного разряда. С использованием метода электронного парамагнитного резонанса со спиновой ловушкой 5,5-диметилпирролин-N-оксид была показана генерация активных форм кислорода, включая гидроксильные радикалы, в растворах, имитирующих биологические среды, при их обработке данной холодной плазмой. Амплитуда ЭПР сигнала, индуцируемого холодной плазмой, линейно возрастала с увеличением времени ее воздействия. В качестве растительных тест-объектов воздействия холодной плазмы использовались семена и проростки ряда высших растений (*Arabidopsis thaliana* L. (Heynh.), *Triticum aestivum* L.), выращенные *in vitro* и *in vivo*. Обработка семян и проростков проводилась на расстоянии стримеобразования (25–75 мм), время воздействия составляло 1–5 с. Показано, что обработка семян *Arabidopsis thaliana* L. и *Triticum aestivum* L. холодной плазмой стимулировала ростовые процессы, приводила к увеличению скорости роста корней. В то же время, воздействие холодной плазмы на проростки арабидопсиса и пшеницы подавляло рост корней. Обработка плазмой в течение 3 с вызывала увеличение флуоресценции дигидроэтидиума в зоне деления корня на 40% по сравнению с контролем, что свидетельствовало о генерации АФК. Зона всасывания не была чувствительной к плазме. Добавление антиоксидантов (1 мМ тиомочевина и 600 ед. супероксиддисмутазы) снижало уровень флуоресценции дигидроэтидиума в зоне деления корня до уровня контроля, уменьшая токсическое действие плазмы на рост корней. С увеличением времени воздействия холодной плазмы подавление ростовых процессов усиливалось, а увеличение расстояния до обрабатываемого объекта снижало ее ингибирующий эффект.

Работа выполнена в рамках проектов ГПНИ «Закономерности воздействия холодной плазмы на процессы клеточной сигнализации у высших растений» (№ госрегистрации 20211734).