

## ВЛИЯНИЕ ФУЛЛЕРЕНОЛА И КОМПЛЕКСА ФУЛЛЕРЕН-АРГИНИН НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН И СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ПРОРОСТКАХ ЯЧМЕНЯ

Наночастицы обладают уникальными физическими и химическими свойствами. В связи с этим возрастает их производство и использование в медицине, в различных отраслях промышленности и в сельском хозяйстве. Углеродные наночастицы в биологическом отношении весьма активны. Показано, что они могут проникать внутрь клеток, способствовать поступлению воды в клетку, ускорять прорастание семян и стимулировать рост растений. С одной стороны, это позволяет использовать углеродные наночастицы в качестве регуляторов ростовых процессов растений. С другой – требуется исследование возможных цитотоксических эффектов.

Семена ячменя сорта «Альфа» проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге в присутствии водных растворов фуллеренола или комплекса фуллерен-аргинин в различных концентрациях (0–0,01%) при фотопериоде 16 ч. – свет, 8 ч. – темнота и температуре 23–24 °С. Контроль – дистиллированная вода. Определяли скорость и энергию прорастания семян. Для определения суммы фенольных соединений (ФС) проводили 2-кратную экстракцию 80% этанолом при 80°С. ФС определяли методом Фолина-Чикольтеу, флавоноиды – по реакции с хлоридом алюминия. Антирадикальную активность оценивали по реакции с DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил). Эксперименты проводили в 3-х повторностях.

В результате было установлено, что в присутствии фуллеренола наблюдается стимуляция начальных этапов (1-е сут.) прорастания семян по сравнению с контрольным вариантом. Однако энергия прорастания, определяемая на 3-и сутки, во всех вариантах была одинаковой. Комплекс фуллерен-аргинин не оказал заметного влияния на прорастание. Под действием фуллеренола (0,005–0,01%) также был отмечен прирост сырой массы проростков, вероятно, в результате стимуляции процессов водного обмена и роста клеток растяжением. Интересно отметить, что при одинаковой энергии прорастания под действием комплекса фуллерен-аргинин наблюдался незначительный прирост сырой массы корней и существенный (в среднем на 50%) – надземной части проростков.

Содержание суммы ФС в экстрактах проростков, выращенных в присутствии фуллеренола (0,001–0,005%) было несколько ниже, чем в контрольном варианте. Фуллеренол в концентрации 0,0005% и 0,01% не влиял на сумму ФС. В то же время сумма флавоноидов в проростках при концентрации фуллеренола 0,001–0,005% была на 58% больше, чем в контроле. Антирадикальная активность коррелировала с содержанием флавоноидов в экстрактах. При проращивании семян в присутствии фуллерен-аргинина количество ФС снижалось при увеличении концентрации комплекса от 0,001–0,01%. Количество флавоноидов и антирадикальная активность при этом уменьшались примерно в два раза.

Таким образом, фуллеренол и фуллерен-аргинин оказывают существенное влияние на физиологические и биохимические характеристики проростков ячменя, что может быть обусловлено воздействием углеродных наночастиц на процессы водного обмена и внутриклеточную антиоксидантную систему.

*Kazakevich A. V., Makarevich D. A., Ermola E. P., Golubovich V. P., Molchan O. V.*

**INFLUENCE OF FULLERENOL AND FULLERENE-ARGININE COMPLEX ON THE GERMINATION AND THE CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS WITH FREE RADICAL SCAVENGING ACTIVITY OF BARLEY SEEDLINGS**

Influence of fullerenol and fullerene-arginine complex on physiological and biochemical characteristics of barley seedlings was studied.