

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И СВЕРХМАЛЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЭКЗОГЕННОЙ АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Шыш С.Н.¹, Шутова А.Г.¹, Мазец Ж.Э.², Спиридович Е.В.¹

¹ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,

²Белорусский государственный педагогический университет имени М.Танка
220012, Беларусь, Минск, ул. Сурганова 2в, e-mail: cazonovacv@mail.ru

В последние годы особую актуальность приобрели исследования физического и химического воздействия на семена растений, которые могут привести к повышению качества растительного сырья. При этом наиболее эффективными являются плазменные и микроволновые (электромагнитные) методы, а также регуляторы роста нового поколения, обладающие большой физиологической активностью в сверхмалых концентрациях.

Проведена оценка влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) в различных частотных диапазонах при разных экспозициях воздействия на лекарственные растения с повышенным биосинтезом веществ вторичного метаболизма, а также влияния экзогенной 5-аминолевулиновой кислоты (АЛК) на отдельные физиолого-биохимические процессы этих растений. В качестве объектов исследования использованы сорта календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси: Indian Prima, Cabluna, Махровый – 2000, а также растения чернушки посевной (*Nigella sativa* L.).

Для исследования использовались плазменные и электромагнитные воздействия разных экспозиций с целью поиска наиболее оптимального воздействия, способствующего максимальной реализации генетических программ развития лекарственных растений и повышения агрономического качества семян, особенно долго хранившихся. Семена лекарственных растений подвергались обработке микроволновым электромагнитным излучением в различных частотных режимах: Режим 1 (частота обработки 54 – 78 ГГц, время обработки 20 минут); Режим 2 (частота обработки 64,0 – 66,0 ГГц, время обработки 12 минут) и Режим 3 (частота обработки 64,0 – 66,0 ГГц, время обработки 8 минут).

Выбор 5-аминолевулиновой кислоты (АЛК) в качестве регулятора роста обусловлен ее ролью как предшественника многих метаболитов растений и доказанным стимулирующим эффектом. В своей работе мы исследовали влияние АЛК в концентрациях от 10^{-6} до $10^{-11}\%$.

В результате 3-х летних лабораторных и полевых опытов получены результаты, свидетельствующие о влиянии ЭМИ и АЛК на различные физиолого-биохимические процессы лекарственных растений. Установлено, что ЭМИ приводит к структурным перестройкам в семенных покровах, к изменению их плотности и проницаемости, а также интенсивности процессов набухания семян. Изучено влияние ЭМИ и АЛК на активность гидролитических и антиоксидантных ферментов. Установлено, что на данный параметр значительное влияние оказывает вид и экспозиция воздействия ЭМИ.

Изучение всхожести и ростовых процессов лекарственных растений в контроле и опыте позволило нам установить, что в характере отклика растения на воздействие ЭМИ значительную роль играет физиологическое состояние семян. Так установлено, что ЭМИ особенно эффективно влияет на семена с низким физиологическим потенциалом, активизируя энергию прорастания, воздействует на скорость роста и прохождение этапов онтогенеза.

Важным параметром при изучении различных видов воздействий на лекарственные растения является интенсивность накопления веществ вторичного метаболизма, отвечающих за биологическую активность растительного сырья. Исследования химического состава лекарственного сырья показали эффективность применения ЭМИ и АЛК для стимуляции биосинтеза хлорофилла, накопления фенольных соединений, каротиноидов и других целевых соединений. Установлена избирательная реакция изученных растений в накоплении биологически активных веществ в ответ на сверхмалые воздействия в зависимости от режима воздействия, определяемого частотой и временем обработки. Позитивным воздействием на качество сырья обладали ЭМИ (3), а также АЛК во всех исследуемых концентрациях.

EFFECTS OF LOW INTENSITY ELECTROMAGNETIC RADIATION AND ULTRASMALL CONCENTRATIONS OF EXOGENOUS AMINOLEVULINIC ACID ON SELECTED PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROCESSES IN MEDICINAL PLANTS

S.N. Shysh, H.G. Shutava, Z.E. Mazets, E.V. Spiridovich

The work studies the effect of different types of EMR and ultralow concentrations of aminolevulinic acid on some physiological and biochemical processes in medicinal plants *Calendula officinalis* L. 'Indian Prima', 'Cabluna', 'Machrovyy – 2000', as well as *Nigella sativa* L. .. The features of the influence of EMR and ALA on the structure of the seed integument, the state of the components of the enzymatic and non-enzymatic antioxidant systems of plants, peculiarities of plant growth and biosynthesis of the target substance as a result of presowing seed treatments with EMR and ALA are discussed.