

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Барышев М.Г., Джимаков С.С.

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный университет,
Южный научный центр РАН, лаборатория «Проблем природных и новых материалов», 350040, Россия,
Краснодар, ул. Ставропольская, 149, E-mail: science-pro@kubsu.ru

Один из важнейших антропогенных факторов – электромагнитное поле техногенных источников. Наиболее остро эта проблема встала в середине 20 века. В настоящее время количество техногенных источников, генерирующих ЭМП и негативно воздействующих на окружающую среду не уменьшается, а только возрастает. Это связано с постоянным развитием радиосвязи, радиолокации, радионавигации, телевидения и других средств коммуникации. Поэтому перед человеческой цивилизацией стоит проблема «электромагнитного загрязнения» окружающей среды. В течение последних 30 лет в результате работ ряда исследователей установлена высокая чувствительность биологических систем к действию на них ЭМП слабой интенсивности – низкочастотного диапазона. Использование ЭМП НЧ для регуляции активности биологических объектов – является перспективным направлением. Одной из возможных причин неадекватного ответа биологических объектов на действие слабого ЭМП низких частот может быть наличие собственных колебаний проводимости в воде, лежащих в этом диапазоне. Большинство биополимеров функционируют в водной среде, взаимодействие составляющих их мономеров определяет пространственную конфигурацию макромолекул. В связи с этим эффекты изменения структуры воды вблизи молекул растворенных веществ существенным образом должны отражаться на конфигурации макромолекул, в процессах активного транспорта крупных молекул через мембрану посредством пермеаз, а также пассивного транспорта ионов через мембрану [1, 2].

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции, является одной из актуальных проблем сельского хозяйства. В Краснодарском крае одними из наиболее широко выращиваемых культур являются пшеница и подсолнечник. Поэтому нами были проведены исследования воздействия ЭМП НЧ именно на эти культуры.

Обработку семян ЭМП НЧ производили с помощью установки, состоящей из генератора колебаний ГЗ 118, частотомера, излучателя, емкости для загрузки исследуемых биосистем, экранирующей камеры.

Для обработки использовали диапазон частот от 12 до 40 Гц, магнитная индукция ЭМП НЧ составляла 400 А/м. Время обработки семян ЭМП НЧ составляло 20 минут. Определение резонансных частот для обработки семян осуществляли по методике измерения емкостной составляющей полного сопротивления экстракционного раствора под воздействием ЭМП НЧ. Для определения чувствительности семян к параметрам магнитного поля из пробы биологического объекта экстрагировали макромолекулы, отделяли клеточные оболочки и получали водный биологический раствор. Полученный раствор помещали в электроизмерительную ячейку с электродами, покрытыми платиновой чернью и подвергали одновременному воздействию магнитным полем с частотой 3-300 Гц, напряженностью 400 А/м и переменным электрическим полем с частотой 1-30 Гц, напряженностью 0,01-0,07 мВ/м. При этом в течение 120 с измеряли сдвиг фазы между током и напряжением, создаваемым электрическим полем, и производили подсчет количества изменений фазы с уровнем более 10°. По этим данным строили график зависимости емкостной составляющей полного сопротивления экстракта из семян от частоты ЭМП НЧ. По графику выявляли области частот ЭМП с максимальным и минимальным количеством сдвигов фаз, обеспечивающим, изменение количества молекул, принимающих участие в льдоподобных структурах, что вероятно, будет приводить к стимуляции или подавлению активности биологических процессов.

В исследованиях использовали семена подсолнечника сорта Бузулук, семена пшеницы сорта Краснодарская 99 урожая 2008 года. В качестве измеряемых параметров использовали энергию прорастания и всхожесть семян. Были определены частоты ЭМП, воздействие которыми приведет к увеличению всхожести семян по сравнению с необработанными: 16, 19, 22, 32 Гц. Во всех проведенных экспериментах наблюдали увеличение всхожести на 15-20 % по сравнению с контролем, корневая система опытных семян сильно отличалась от контроля, имелось большое количество хорошо развитых вторичных корешков, способствующих лучшему питанию растения.

RESEARCH OF INFLUENCE OF THE LOW-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD ON BIOLOGICAL OBJECTS

M.G. Barishev, S.S. Dzhimak

Kuban state university, South Scientific Centre of Russian Academy of Sciences E-mail: science-pro@kubsu.ru

Литература

1. Леднев В.В. // Биофизика, 1996, т.41, №1, с.224-231.
2. Новиков В.В. // Биофизика, 1994, т.39, №5, с.825-830.
3. Барышев М.Г., Васильев Н.С., Куликова Н.Н., Джимаков С.С. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2008.