

**Е. В. СОЛОДОВА<sup>1</sup>, С. М. МАРАТ<sup>2</sup>, С. Т. ЗАИТОВА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ТОО «Научно-инженерный центр «Нефть» Национальной инженерной академии РК»

<sup>2</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

## **ЗЕЛЕНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

*Авторами в результате проведенных работ разработана методика предпосевной обработки семян, подтверждающая ранее установленную закономерность биорезонансной активации семян сельскохозяйственных культур и системного влияния на их биоритмы, заключающаяся в том, что гравитационные, естественные и искусственные электромагнитные поля усиливают периодическое биорезонансное воздействие, установлено, что наиболее подходящий режим воздействия НЧ ЭМП в диапазоне 10-16 Гц, выявлено, что обработка семенного материала происходит на биологически важных частотах 10-16 Гц. При обработке низкочастотным электромагнитным полем стимулируется иммунная система сельскохозяйственных культур, что делает их более устойчивыми к болезням и вредителям, растения легче переносят неблагоприятные климатические условия: засуху, суховеи, перепады температур и т.д.*

**Ключевые слова:** электромагнитное поле (ЭМП), низкочастотное электромагнитное поле, искусственное электромагнитное поле, естественное электромагнитное поле, геомагнитное поле, биологические системы, стимулирующий эффект.

*Авторлар жүргізілген жұмыстар нәтижесінде ауыл шаруашылығы дақылдарының тұқымдарын биорезонанстық активтендірудің және олардың биоритмаларына жүйелі әсер етудің ерте белгіленген заңдылықтарын растайтын тұқымдарды себу алдында өңдеу әдістемесі әзірленді, онда гравитациялық, табиғи және жасанды электромагниттік өрістер кезеңдік биорезонанстық әсерді күшейтеді, 10-16 Гц диапазонындағы ЭМӨ жж әсер етудің неғұрлым қолайлы режимі тұқым материалын өңдеу 10-16 Гц биологиялық маңызды жиіліктерде жүргізілетіні анықталды. Төмен жиілікті электромагниттік өрісті өңдеу кезінде ауыл шаруашылығы дақылдарының иммундық жүйесі ынталандырылады, бұл оларды аурулар мен зиянкестерге анағұрлым төзімді етеді, өсімдіктер қолайсыз климаттық жағдайларды: құрғақшылық, құрғақшылық, температура мен т. б. ауыстырады.*

**Түйін сөздер:** электромагнитті өріс (ЭМӨ), төмен жиілікті электромагнитті өріс, жасанды электромагнитті өріс, табиғи электромагнитті өріс, геомагнитті өріс, биологиялық жүйелер, әсер ынталандыратын.

*The authors as a result of the work developed a method of pre-sowing seed treatment, confirming the early established pattern of bioresonance activation of seeds of agricultural crops and the systemic effect on their biorhythms, consisting in the fact that the gravitational, natural and artificial electromagnetic fields enhance the periodic bioresonance effect, found that the most suitable mode of exposure to low-frequency EMF in the range of 10-16 Hz, revealed that the processing of seed occurs at biologically important frequencies of 10-16 Hz. When treated with a low-frequency electromagnetic field, the immune system of crops is stimulated, which makes them more resistant to diseases and pests, plants are easier to tolerate adverse climatic conditions: drought, dry winds, temperature changes, etc.*

**Keywords:** electromagnetic field (EMF), low-frequency electromagnetic field, artificial electromagnetic field, natural electromagnetic field, geomagnetic field, biological systems, stimulating effect.

В настоящее время неотъемлемой частью концепции устойчивого развития являются зеленые технологии, включающие в себя принципы экологического равновесия и экономию природных ресурсов.

Внедрение экологически чистых и экономически эффективных технологий в сельском хозяйстве напрямую связано с созданием технического потенциала для обеспечения устойчивого развития страны [1].

Электромагнитные поля (ЭМП) представляют собой важный экологический фактор, воздействующий на живые организмы в течение всей их эволюции – с момента появления до настоящего времени [2].

Воздействие ЭМП на биологические системы значительной напряженности исследованы к настоящему времени достаточно полно, воздействия низкочастотных электромагнитных полей (НЧ ЭМП) пока изучены недостаточно. Последние исследования показали чрезвычайно высокую чувствительность биологических систем как растительного, так и животного происхождения к слабым ЭМП, по уровню напряженности сопоставимым с полем Земли [3].

В настоящее время электромагнитные поля низкой интенсивности активно внедряются в различные сферы деятельности человека: промышленность, медицину, сельское хозяйство и т.д. В первую очередь посредством применения электромагнитного воздействия стремятся повысить урожайность различных сельскохозяйственных культур, уменьшить количество вносимых минеральных удобрений и т.д. [4].

В нашей работе учитывается гравитационное воздействие на Землю, проявляющееся в приливообразующей силе. Приливные явления возникают за счет совместного гравитационного действия Луны и Солнца на Землю. Наибольшее влияние оказывает Луна, которая несмотря на свои несоизмеримо малые размеры по сравнению с Солнцем, находится на более близком к Земле расстоянии, чем Солнце. Приливы достигают максимума в новолуние и полнолуние, когда Луна и Солнце оказываются на одной прямой линии с Землей [5-6].

В результате теоретически и экспериментально обоснованно положительное влияние НЧ ЭМП на сельскохозяйственные культуры, заключающееся в том, что гравитационные, естественные и искусственные электромагнитные поля усиливают периодическое биорезонансное воздействие, кратное биоритмам, обуславливающее повышение скорости прорастания, урожайности и улучшение качества семян сельскохозяйственных культур [7-11].

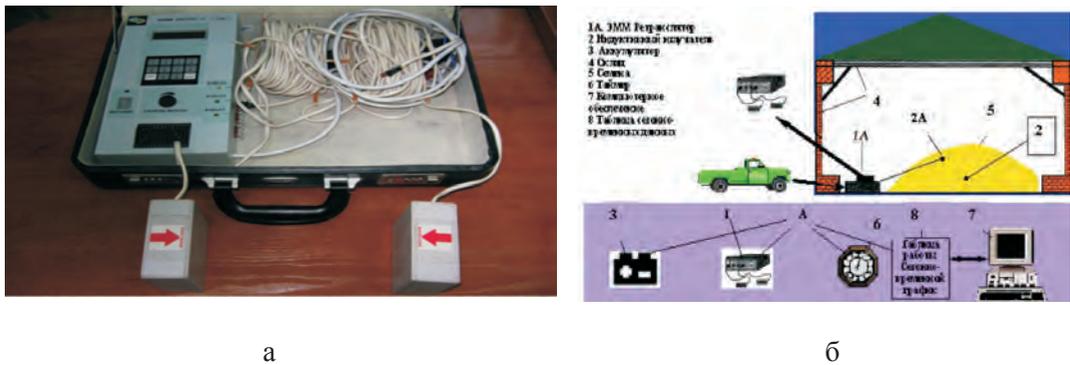
Определение влияния приливных сил на эффективность обработки НЧ ЭМП в семенах кукурузы и пшеницы осуществляли с помощью программы MOONGRAF. Программа MOONGRAF выдает два файла с данными о координатах и положении Луны на каждую дату заданного месяца. Эта программа оказывается удобной в применении для неастрономических исследований, связанных с сопоставлением экспериментальных данных по различным биологическим процессам с положением и движением Луны.

Обработку семян НЧ ЭМП производили с помощью устройства для предпосевной обработки семян [12]. Устройство для предпосевной обработки семян представляет собой низкочастотный электромагнитный излучатель на кварцевых кристаллах с встроенным в него микрокомпьютером, минимонитором, изготовленный на основе современных цифровых технологий.

В прибор встроен таймер, который включает и выключает прибор в заданное время. Прибор создавался специально для работы в полевых условиях и поэтому отлича-

ется малыми габаритами и небольшим весом. Для обработки использовали диапазон частот от 10 до 16 Гц. Время обработки семян ЭМП НЧ составляла 11 минут. Технологией предусмотрено воздействие ЭМП на семенной материал.

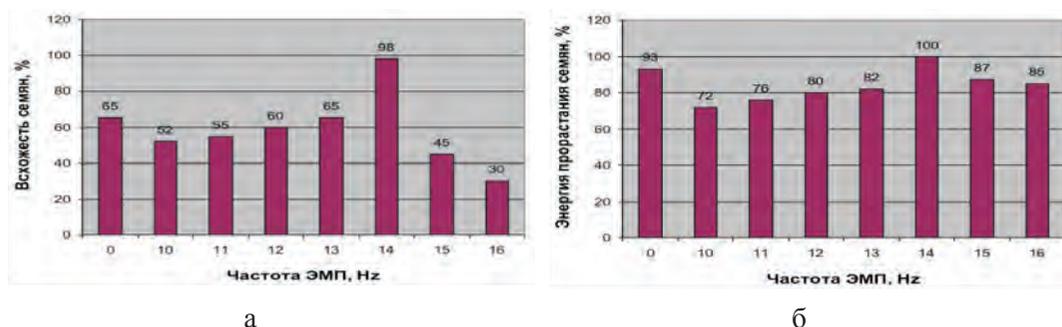
Уникальность данной технологии в том, что при мизерных затратах и в кратчайшие сроки можно обработать любые объемы посевного материала, ускорить сроки дозревания семян, гарантирующие получение высокопродуктивных растений. Устройство для предпосевной обработки семян и схема обработки семенного материала, а также процесс электромагнитной обработки изображены в соответствии с рисунком 1.



**Рисунок 1** – Устройство для предпосевной обработки (а) и схема обработки семенного материала и процесс электромагнитной обработки (б)

В исследованиях использовали семена кукурузы сорта «Алтын-739» и семена пшеницы сорта «Казахстанская раннеспелая». В качестве измеряемых параметров использовали энергию прорастания и всхожесть семян. Отбор образцов осуществляли согласно ГОСТ 12036-85 [13]. Определение энергии прорастания и всхожести семян кукурузы и семян пшеницы производили по ГОСТ 12038-84 [14].

Результаты лабораторных исследований привели к заключению, что для получения максимального эффекта биологической стимуляции семян указанных культур необходимо экспериментально определить для каждой культуры оптимальные параметры НЧ ЭМП. Выбор частот в интервале 10-16 Гц, кроме экспериментального подбора, обоснован тем, что они соответствуют резонансной частоте интраглобулярных превращений в посевном материале при конформационных колебаниях. Определение оптимальной частоты НЧ ЭМП, при которой возникает стимулирующий эффект является важной задачей. Результаты обработки семян кукурузы сорта «Алтын-739» представлены на рисунке 1(а). Обработка производилась при воздействии НЧ ЭМП в течение 11 минут. Анализ полученной зависимости показывает постепенное увеличение всхожести, и наибольший эффект зависимости всхожести семян кукурузы от частоты электромагнитного поля наблюдается на частоте  $f=14$  Гц, при этом опытное значение превосходит контроль на 33 %. Наряду с исследованием всхожести семян оценивалась энергия прорастания семян в соответствии с рисунком 2 (б).

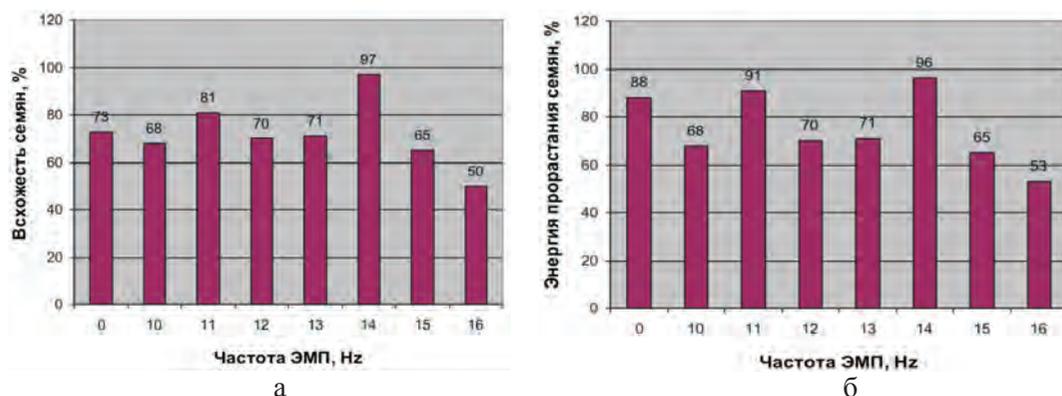


**Рисунок 2** – Зависимость всхожести (а) и энергии прорастания семян (б) кукурузы сорта «Алтын -739» от частоты НЧ ЭМП,  $t=11$  минут

Как видно из зависимости, при воздействии ЭМП с данной частотой энергия прорастания опытных образцов превысила контроль на 7 %. При воздействии ЭМП с частотами магнитного поля 15 и 16 Гц энергия прорастания семян была ниже контроля на 6 и 8% соответственно. В остальных случаях энергия прорастания также мало отличалась от контрольного значения.

Наряду с исследованием воздействия НЧ ЭМП на семена кукурузы изучалось его влияние на семена яровой пшеницы сорта «Казахстанская раннеспелая». При воздействии НЧ ЭМП на семена пшеницы наибольший эффект всхожести был достигнут в том случае, когда воздействие осуществлялось ЭМП с частотами  $f=14$  Гц, при этом опытные образцы превосходили контроль на 24%. Когда использовалась частота  $f=11$  Гц всхожесть опытных образцов была больше контроля на 8%. Следовательно, необходимо было оценить дополнительные параметры, которые позволили бы определить наиболее подходящую частоту ЭМП, приводящую к максимальному эффекту. Таким параметром выступает энергия прорастания, зависимость которой от частоты НЧ ЭМП для семян пшеницы приведена в соответствии с рисунком 3 (а).

Результаты исследований всхожести и энергии прорастания семян пшеницы представлены на рисунке 3.



**Рисунок 3** – Зависимость всхожести (а) и энергии прорастания семян (б) пшеницы «Казахстанская раннеспелая» от частоты НЧ ЭМП,  $t=11$  минут.

При рассмотрении зависимости энергии прорастания от частоты электромагнитного поля, воздействующего на семена пшеницы, видно, что оптимальный режим воздействия ЭМП НЧ на семена пшеницы сорта «Казахстанская раннеспелая» может осуществляться при следующих параметрах: частота электромагнитного поля  $f = 14$  Гц, время воздействия  $t = 11$  минут.

Для определения качественных изменений в структуре и функциональной активности растений выполнены микроскопические анализы фрагментов корней кукурузы, а также определен элементный состав макроэлементов в корневой системе зрелых растений.

Сравнение размеров корневых волосков показывает, что в условиях обработки НЧ ЭМП корневая система более развита по сравнению с контрольным образцом (рисунок 4).



**Рисунок 4** – Развитие корневых волосков.

*а* - при действии НЧ ЭМП (увеличение  $\times 10$ ); *б* - в отсутствие НЧ ЭМП (контроль).

В результате проведенных работ:

1. Разработана методика предпосевной обработки семян, подтверждающая ранее установленную закономерность биорезонансной активации семян сельскохозяйственных культур и системного влияния на их биоритмы, заключающаяся в том, что гравитационные, естественные и искусственные электромагнитные поля усиливают периодическое биорезонансное воздействие, кратное биоритмам, обуславливающее повышение скорости прорастания, урожайности и улучшение качества семян сельскохозяйственных культур.

2. Установлено, что наиболее подходящий режим воздействия НЧ ЭМП в диапазоне 10-16 Гц на семена кукурузы сорта «Алтын-739» и семена пшеницы сорта «Казахстанская раннеспелая» следующий –  $f = 14$  Гц, время воздействия составляет  $t = 11$  минут.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Указ Президента Республики Казахстан « О Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы». Постановление Правительства Республики Казахстан от 13 апреля 2011 года № 47.

2 Надилов Н.К., Низовкин В.М. Энергоэкологическая ситуация XXI века. Алматы, 2008. 146 с.

3 Владимирский Б.М., Темуриянец Н.А., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь. Фрязино: Век 2, 2004. 224 с.

4 Григорьев Ю. Г., Григорьев О. А. Микроволновые излучения малой интенсивности и здоровье населения. Прогноз на следующее поколение // Сборник избранных трудов V международного конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». СПб., 2009. С.139.

5 Солодова Е.В. Стимулирующий эффект низкочастотных электромагнитных полей в биологических системах. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. биол. наук. Алматы, 2009. - С. 3. □□

6 Солодова Е.В. Влияние геофизических параметров на магнитные свойства растений. Информационные агротехнологии. Часть III : Доклады международного научно-практического семинара / Под ред. академика Надирова Н.К.- Алматы, 2010.- 25 с.

7 Надиров Н.К, Аширов А.М., Инюшин В.М., Онгарбаева Е.С., Солодова Е.В. Закономерность усиления биорезонансной активации семян сельскохозяйственных культур. Диплом на научное открытие №272. 2004.

8 Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. М., 1968. 243 с.

9 Исследования по геомагнетизму, аэронамии и физике Солнца (Вопросы гелиобиологии и биологического действия магнитных полей). М. : Наука, 1971. Вып.17. 257 с.

10 Карташев А.Г. Электромагнитная экология. Томск : ТГУ, 2000. 245 с.

11 Галль Л.Н., Галль Н.Р. Сверхслабые воздействия – нелинейные явления в живых системах // Сборник избранных трудов V международного конгресса « Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». СПб., 2009. С.1-9.

12 Инновационный патент 20861 РК. Устройство для предпосевной обработки посевного материала / Надиров Н.К., Аширов А.М., Солодова Е.В.; опубл. 2009.

13 ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб. – Введ. 2004-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2004. – 13 с.

14 ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Введ. 2004-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2004. – 27 с.