

период до 2015 года, и еще 19 – вне Программы). Из всех действующих логистических центров – 8 являются государственными, остальные созданы за счет инвестиций национальных и иностранных инвесторов. Самыми привлекательными регионами для строительства логистических центров являются Минский (за МКАД, вблизи II и IX трансъевропейских транспортных коридоров) и Брестский (граница с Польшей) регионы.

В настоящее время Республика Беларусь активно включилась в реализацию инициативы создания экономического пояса Шелкового пути. Чтобы привлечь китайский товар в Беларусь, территория 8048 гектаров в 20 км от Минска была объявлена особой экономической зоной, на которой будут построены высокотехнологичные и экспортно-ориентированные производства. Однако, движение материальных потоков в логистической системе невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов материальных ресурсов или готовой продукции, для хранения которых необходимы соответствующие склады. Поэтому, Китай в индустриальном парке "Великий камень" рассматривает создание крупного торгово-логистического парка, который, по сути, станет перевалочным хабом на пути движения товаров из Азии в Европу.

Стоит отметить, что Шелковый путь в некотором виде уже реализуется. Об этом свидетельствует тот факт, что в сообщении Китай – Западная Европа – Китай по Белорусской железной дороге курсирует восемь контейнерных поездов: Китай – Польша (Чэнду – Лодзь); Китай – Германия (Чжэнчжоу – Гамбург); "Новый шелковый путь" Китай – Германия (Чунцин – Дуйсбург); "BMW" Германия – Китай (Лейпциг – Шэньян); "Сауле" Литва – Китай; DHL Китай через Забайкальск – СНГ/ЕС; "Форд" Германия – Китай (Дуйсбург – Чунцин, через Достык); Китай (Ухань) – Польша/Чехия.

О потенциале контейнерных перевозок в данном направлении в числе прочего говорит тот факт, что объем перевозок грузов контейнерными поездами по БЖД в сообщении Китай – ЕС – Китай в 2014 году более чем в 3 раза превысил уровень 2013 года. Таким образом, доля данных поездов в общем объеме контейнерных перевозок составила 21%.

В заключении следует отметить, что дальнейшему развитию и становлению логистической инфраструктуры Республики Беларусь будет содействовать Программа развития логистической системы Республики Беларусь на период 2015 - 2020 гг., которая в настоящее время находится в стадии проработки. Проект программы предусматривает дальнейшее развитие транспортно-складской инфраструктуры страны, что позволит получить максимальный положительный эффект от логистической деятельности и превратить Республику Беларусь в масштабный международный транспортно-логистический центр с учетом ее выгодного экономико-географического положения.

УДК 621.317

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА

*Пушкина Н.В., Карпович В.А.*

*Научно-исследовательское учреждение «Институт ядерных проблем»*

*Белорусского государственного университета*

*E-mail: nadyapushkina@gmail.com*

**Abstract.** *Usage of microwave technologies in agriculture is of great scientific interest, and it is also a practical issue that might have an important economic value. It is experimentally proved that biological objects specifically react to electromagnetic fields so that such reactions might take place on different structural levels. The biophysical methods such as EM field exposure are safer and perspective ones for doing pre-sowing seed treatment. The usage of EM field frequency of which is close to the seed's resonance*

*frequency (i.e., the seed's length is about of the wavelength) results in transformation of periodic oscillation of the outer field to the natural oscillations of the protein molecules. It is so, because the cell membrane itself is a kind of dielectric ring resonator with certain specific resonant characteristics depending on sort of seed. This allows using EM fields for accelerating the biochemical reactions by affecting the enzymatic activity of seeds. Found that the "well-being" of seeds is getting better mainly after exposure of EM fields having certain specific forms of spatial distributions, and depends significantly on its frequency, power, and exposure time. The values of these critical parameters for each seed culture are calculated first and then adjusted experimentally. In practice, taking into account that pre-sowing treatment may take place with the seeds of the culture that was harvested in certain specific (and often unknown) conditions, it is better to do such a "fine adjustment" simply using a frequency sweep generator.*

Получение высоких и качественных урожаев одна из важнейших задач современных аграриев. На сегодняшний день в растениеводстве широко используются различные методы предпосевной обработки, способствующие повышению агрономических качеств семян. Известно, что предпосевная обработка семенного материала является неотъемлемой частью технологии возделывания многих сельскохозяйственных культур. Различные виды воздействия на семена могут оказывать положительное влияние на активацию ростовых процессов растений. К настоящему времени разработан широкий спектр химических средств, положительно влияющих на урожайность. Таковыми являются ростстимулирующие вещества, азотистые соединения, пестициды, фунгициды, применяемые для протравливания от семенной инфекции и против вредителей семян и др. В большинстве случаев это сложные химические соединения устойчивые к внешним воздействиям, и не разлагающиеся в природе в течение многих лет. На сегодняшний день наиболее экологически безопасными и перспективными методами предпосевной обработки являются биофизические методы, а среди них – обработка семян воздействием внешнего электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). В основе этого метода лежит резонансное воздействие электромагнитным полем на каждое семя. Известно, что клетка любого семени состоит из ядра, ядерной оболочки, митохондрий, лизосом, эндоплазматической сети, Аппарата Гольджи, центросом, все это заполнено цитоплазмой и окружено клеточной мембраной. Клеточная мембрана представляет собой кольцевой диэлектрический резонатор, которому присущи определенные для семян каждой культуры линейные размеры и резонансная частота [1,2]. При воздействии внешней электромагнитной волной с частотой близкой (равной) резонансной частоте обрабатываемых семян происходит преобразование внешнего излучения в собственные колебания белковых молекул. Это позволяет ускорять биохимические реакции, влияя, таким образом, на ферментативную активность семян. Благодаря этому в семени активизируются биохимические реакции и повышаются качественные характеристики семян. Повышение качества семян происходит только в полях, характеризующихся определенными пространственными характеристиками электромагнитной волны СВЧ, в которых используются волны типа Н и Е. А также определенными параметрами электромагнитной волны, такими как частота, мощность и длительность воздействия излучения на семена. Повышение качества семян происходит только в полях, характеризующихся определенными пространственными характеристиками электромагнитной волны СВЧ, а также такими параметрами электромагнитной волны, как частота, мощность и длительность воздействия излучения на семена. Значения указанных параметров рассчитываются для семян каждой культуры, при этом расчетная частота электромагнитной волны СВЧ равна резонансной частоте семени определенной культуры [3], которая в дальнейшем уточняется экспериментальным путем. Поскольку семена одной и той же культуры, убранные в разные сроки, высушенные при различных режимах и хранящиеся при различных температурно-влажностных условиях, имеют некоторую разбежку в размерах, то на практике, расчетную резонансную частоту внешнего электромагнитного поля СВЧ перестраивают в некоторой полосе, используя для этого генераторы с качающейся частотой. Для реализации разработанного

способа предпосевной обработки семян с использованием воздействия внешнего СВЧ электромагнитного поля была создана установка [3] для предпосевной обработки семян. Это устройство содержит загрузочный бункер для семян, подлежащих обработке, приемный бункер для обработанных семян, ступенчатый желоб для транспортировки семян от загрузочного бункера к приемному бункеру. Над ступенчатым желобом расположены микроволновые модули. Количество микроволновых модулей зависит от длины желоба, а длина желоба, в свою очередь, зависит от заданной производительности устройства. Загрузочный бункер снабжен заслонкой, которая обеспечивает дозированное поступление семян на ступенчатый желоб. Ступенчатый желоб соединен с устройством регулировки угла наклона ступенчатого желоба, для изменения скорости перемещения семян, причем в каждой его ступени установлено по два устройства регулировки уровня толщины потока семян. В состав каждого микроволнового модуля входит рупорная конусная антенна, которая подключена к выходу СВЧ генератора. Для испытания созданного устройства были проведены многочисленные лабораторные и полевые опыты по определению всхожести и энергии прорастания на ряде лекарственных (пустырнике сердечном, календуле лекарственной, валерьяне лекарственной) и технических (рапс) культурах. Полученные результаты показали, что использование предпосевная обработка электромагнитной СВЧ волны позволяет получить высокие показатели в увеличении энергии прорастания, всхожести и урожайности по сравнению с контрольными образцами. Применение данной технологии предпосевной обработки позволяет эффективно, экономично и в кратчайшие сроки подготовить к посеву широкий класс культур. Современное растениеводство базируется на наиболее рациональном использовании адаптивного потенциала культивируемых растений, что обеспечивает перевод этой отрасли на принципиально новый уровень, открывая реальную возможность широкого практического использования знаний из других наук для повышения величины и качества урожая.

#### Список использованной литературы

1. Геннис Р. Биомембраны. Молекулярная структура и функции. - М.: Мир, 1997.
2. Колмэн Р., Миччел Р. Мембраны и их функции в клетке. - М.: Мир, 1997.
3. Способ предпосевной обработки семян овощных и зерновых культур: патент РБ №5580, МПК А 01С 1/00/ В.А. Карпович, В.Н. Родионова.
4. Устройство для предпосевной микроволновой обработки семян рапса: патент РБ № 6118, МПК А 01С 1/00/ В.А. Карпович, Г.М. Воинов, А.А. Савук.

УДК 536.24

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРОДИНАМИЧЕСКОГО ТЕРМОСИФОНА

Шаповалов А.В., Родин А.В.

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

E-mail: a\_v\_shapovalov@gstu.by

**Abstract.** *The results of experimental study of the operation of the wapor dynamic thermosiphon filled with water and ethyl spirit are presented in the paper. The design proposed enables the thermosiphon to be operated in a horizontal position which extends the range of its application in industry. Experimental data are obtained in the range of thermal loads of 3-5.5 kW/m<sup>2</sup>, the temperature on the wall of the unit was within +50...+115 °C. The dependence of the temperature on the surfaces of evaporator and condenser on supplied heat flow and the dependence of thermal resistance on specific heat flow are established.*