

энергоэффективность работы используемой системы машин, (энергоустановок, техники и отдельных электроустановок), так и энергоэффективность производства высококачественной сельскохозяйственной продукции.

Библиографический список

1. Фортов, В.Е., Попель О.С. Энергетика в современном мире / В.Е. Фортов, О.С. Попель. – М: Издательский дом «Интеллект», 2011. – 168 с.
2. Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». Утверждена распоряжением Правительства РФ № 2446– р от 27.12.2010.
3. Загинайлов, В.И., Ещин, А.В., Попов, А.И., Стушкина, Н.А. Пути снижения энергоемкости производства сельскохозяйственной продукции/ В.И. Загинайлов, А.В. Ещин, А.И. Попов, Н.А. Стушкина ДОКЛАДЫ ТСХА. Выпуск 289. Часть III. – М.: РГАУ-МСХА, 2017. – С. 278-280.
4. Азизов, Р.А., Чистова, Я.С. Электрификация камеры с регулируемой газовой средой во фруктохранилище для хранения яблок/ Р.А. Азизов, Я.С. Чистова. -Наука без границ, Выпуск 6(34), 2019. – С. 110-113.

УДК 631.53.027.33.001.5

СПОСОБ СТИМУЛЯЦИИ СЕМЯН

Навроцкая Людмила Васильевна, доцент кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Стушкина Наталья Алексеевна, доцент кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Навроцкая Светлана Романовна, ассистент РХТУ

Аннотация. В статье говорится о проводимом авторами эксперименте обработки семян огурца сорта «Водолей» разработанным ими способе т.е. водой контрастных температур совместно с переменным электрическим током и последующим лазерным облучением. Построена поверхность отклика длины проростков семян на комплексную их обработку предлагаемым способом.

Ключевые слова: водотермическая обработка, переменный электрический ток, лазерное облучение, стимуляция семян.

В настоящее время необходимо создавать более продуктивные новые сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к полеганию, морозам, засухе и улучшать уже имеющиеся сорта. Эти задачи решают селекционеры, агрономы при непосредственной помощи инженеров, биологов, генетиков, физиков.

Согласно полученным экспериментальным данным, считается целесообразным использовать лазерное воздействие на семена сельскохозяйственных культур в качестве наиболее эффективного стимуляционного и «мягкого» аберрационного фактора.

С развитием фотоэнергетики растений, появившейся на стыке физиологии, биохимии и биофизики, с одной стороны, и гелиотехники растений – с другой, изучение действия лазерного излучения на растения начинает занимать все более видное место. Выявлен принципиально новый нефотосинтетический путь биологической трансформации и накопления лучистой энергии. Одна из форм нефотосинтетической трансформации и накопления энергии – это интенсивное фотоиндуцированное накопление и длительное сохранение свободных радикалов в семенах [1-3].

При точном подборе свойств лазерного излучения удастся управлять процессами, происходящими в семенах на молекулярном уровне. Здесь значимую роль играет возможность строгой дозировки и локализации вводимой энергии, точной настройки частоты излучения в резонанс с исследуемой системой. Из-за селективно-резонансного поглощения при действии невысокого по интенсивности лазерного излучения в клетке происходит фотостимуляция процессов, а после интенсивного облучения – нарушение биохимических процессов и клеточных структур, в том числе и процессов в клеточном ядре, что в итоге приводит к фотомутагенезу.

Имеется целый ряд экспериментальных и теоретических данных о роли воды при стимуляции семян электрофизическими факторами. Установлено, что у всех семян существует единый механизм приема энергии и что таким *приемником являются молекулы воды*. Следовательно, чем больше воды впитают семена, тем больше энергии они смогут поглотить при последующем облучении.

Облучение наполненных водой клеток семян, способствует стимуляции не только через водные свободные радикалы, но и является непосредственным участником биохимических и химических реакций. У живых клеток, наполненных водой, радиочувствительность гораздо выше, чем у клеток, обедненных водой.

При исследовании длительности периодического воздействия на семена водой различных пар контрастных температур (водотермической обработки), было выяснено, что наблюдаются неодинаковые по величине максимумы стимуляции роста проростков, которые в одном случае больше, в другом – меньше роста контрольных проростков, выросших из необработанных семян.

В результате экспериментальных исследований найдены значения контрастных температур воды для обработки семян и длительность ее воздействия. Поскольку, насыщение семян водой максимально увеличивает их поверхность облучения, то были проведены исследования для определения режима максимального насыщения семян водой.

Семена подвергались обработке водой различных пар контрастных температур (ВТО), что и выявило основной устойчивый стимуляционный режим обработки семян огурца сорта «Водолей». Это пара контрастных температур воды в 20 °С и 40 °С оказывает стимуляционное действие на семена.

На основании исследования научных и экспериментальных данных был разработан способ стимуляции развития проростков предварительной обработкой их семян водой контрастных температур, т.е. водотермической обработкой (ВТО) с последующим их лазерным облучением. Все это необходимо для усиления обменных и жизненно важных процессов, протекающих в клетках семян, в результате чего и происходит стимуляция развития их проростков.

При водотермической обработке (ВТО), т.е. при перепаде температур окружающей семена жидкости наблюдается быстрое и максимальное насыщение их водой по сравнению с обычным замачиванием, что необходимо для изменения их геометрических, электрофизических параметров и оптических свойств.

Также, для усиления и ускорения процесса водотермической обработки и процессов обмена веществ в клетках семян нужно использовать еще один стимулирующий фактор – переменный электрический ток. Электрический ток вызывает в тканях следующие физико-химические эффекты: электролиз, поляризацию, электродиффузию и электроосмос за счет увеличения разности потенциалов на мембранах их клеток.

Привносимая низкоинтенсивными физическими факторами в биологические структуры энергия служит своеобразным «триггером» перераспределения свободной энергии клеток в тканях семян, существенно изменяющих их метаболизм и функциональные свойства, т.е. несет в себе черты «информационного» стимуляционного воздействия. Следовательно, стимуляционные эффекты улучшают транскапиллярный обмен.

Из выше сказанного следует, что для увеличения количества воды в семенах и стимуляции развития их проростков необходимо использовать электроосмотические свойства переменного электрического тока, пропуская его через воду при водотермической обработке семян. В результате насыщения клетки необходимыми ионами, а также водой, электрическое сопротивление R клетки падает, и она начинает пропускать через себя значительные переменные электрические токи I , вызывающие усиление стимуляции ее жизненно важных процессов, проявляющихся в изменении морфологических свойств (цвет, размеры, продуктивность и т.д.) развивающихся из них проростков.

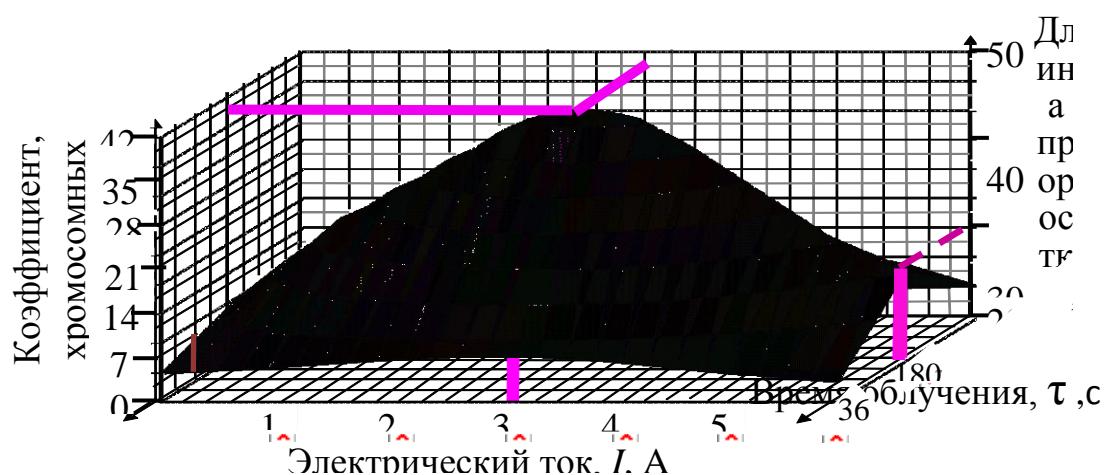
Если семена подвергать водотермической обработке с одновременным пропусканием переменного электрического тока (ВТО+I), а коллоидные капиллярно-пористые тела (семена) являются поляризованными системами, то процессы жизнедеятельности семян усилятся, и длина проростков обработанных семян будет больше, чем длина проростков, выросших из необработанных семян.

При облучении семян лазерным излучением практически не наблюдается их гибель, к тому же при облучении семян сравнительно невысокими дозами, вызывающими мелкие хромосомные aberrации, наблюдается повышение урожайности в 15-20 раз чаще, чем при серьезных хромосомных aberrациях.

Таким образом, была определена связь между стимулирующим эффектом лазерного облучения семян, связанным с хромосомными aberrациями и улучшением их хозяйственно ценных признаков и свойств. Лазерное излучение – эффективное средство целенаправленного изменения наследственности растений.

С этой целью и был разработан способ обработки семян поочередно водой контрастных температур с переменным электрическим током (ВТО+I) и последующим лазерным облучением.

Для наглядности эффекта применения комплексного метода усиления стимуляции роста проростков и повышения выхода хромосомных aberrаций построена поверхность отклика длины проростков семян огурца после их обработки разработанным способом (рис.).



Поверхность отклика длины проростков при режиме максимального насыщения семян водой (ВТО) с переменным электрическим током 3А, последующим облучением семян в течение 3 минут, выходом хромосомных aberrаций 40% и максимальной длиной проростков семян 5 см при длине контрольных, не подвергавшихся обработке семян – 3 см

Из построенной поверхности видно, что при максимальной стимуляции роста проростков, увеличившийся выход хромосомных aberrаций составляет примерно 40%, что расширяет спектр хозяйственно ценных признаков растений.

Все эти процессы, происходят в семенах при их обработке водой контрастных температур с одновременным пропусканием по ней переменного электрического тока и последующим лазерным облучением увеличивает количества поглощаемой семенами энергии. Эта энергия идет на внутренние физико-химические реакции, которые усиливают и стимулируют жизненно важные процессы в семенах и в их проростках: всхожесть, рост, жизнеспособность, а также повышение выхода хромосомных aberrаций, способствующих сохранению этих положительных свойств в следующих поколениях.

Библиографический список

1. Патент № 2268570 Российская Федерация МПК⁷ Способ стимуляции семян сельскохозяйственных культур и устройство для его осуществления. [Тест] / Навроцкая Л. В.; заявитель и патентообладатель Навроцкая Л. В. Заявка № 2003120739 от 10 июля 2003 г.; опубл. 10 марта 2005 т., зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 27 января 2006, в БИПМ № 7. – С 1.

2. Пат. 2638035 Российская Федерация, МПК А 01 С 1/00. Способ стимуляции семян сельскохозяйственных культур [Тест] / Навроцкая Л.В., Башилов А.М., Навроцкая С.Р.; заявитель и патентообладатель Навроцкая Л.В. – № 2015116105; заявл. 20.04.15; опубл. 11 декабря 2017, в БИПМ № 12. – 28 с.

3. Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия.–М.: Медицина, 1999 т. – С. 432.

УДК 631.53.027.33.001.5

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ СЕМЯН

Навроцкая Людмила Васильевна, доцент кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Лештаев Олег Валерьевич, ассистент кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Навроцкая Светлана Романовна, ассистент РХТУ

Аннотация. В статье говорится о проводимом авторами эксперименте обработки семян огурца сорта «Водолей» разработанным ими способе и устройстве, т.е. водой контрастных температур совместно с переменным электрическим током и последующим лазерным облучением.