

2. Melcher J. R. Continuum Electromechanics. Cambridge, MA: MIT Press, 1981. 635 p.

ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ СЕМЯН МОРКОВИ

Самарин Г.Н., д.т.н., доц., А.Н. Павлов, к.т.н., доц.,
В.А. Румянцев, ассистент, З.А. Семенова, ассистент
*ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная
академия», г. Великие Луки, РФ*

Очень важным звеном в сельскохозяйственном производстве, является повышение урожайности сельскохозяйственных культур. С этой целью проводится большая работа по совершенствованию целого ряда агротехнических мероприятий. Центральным звеном в этом ряду занимает проблема семеноводства.

Семена – носители биологических и хозяйственных свойств растений, в решающей степени определяют качество и количество получаемого урожая. Сельскохозяйственное производство предъявляет к семенам определенные требования, установленные государственными стандартами [1].

Производство семян включает ряд технологических операций: послеуборочное хранение, предпосевная обработка, обеззараживание, посев. На каждой стадии производства и хранения на семена возможно негативное влияние природно-климатических и хозяйственных факторов, которые снижают их качество. При неудовлетворительных условиях хранения или выращивания, семена теряют естественную всхожесть, заражаются болезнями, повреждаются насекомыми-вредителями, травмируются при механической обработке. Специалисты сельскохозяйственного производства и ученые постоянно ищут способы и средства для повышения посевных качеств семян [2].

В последние годы для интенсификации растениеводства в практику сельского хозяйства стали внедрять электротехнологические методы воздействия на растения и семена зерновых и овощных культур с целью их стимуляции – ускорения роста, повышения урожайности и улучшения качества получаемой продукции [1].

Установлено, что электрический ток и электрофизические применения и методы в целом способны воздействовать на раститель-

ные организмы. В большинстве случаев такие воздействия дают хорошие качественные и количественные результаты, не достижимые с помощью других методов [1].

Электрическое поле влияет на семена следующим образом: если их на некоторое время поместить в искусственно созданное электрическое поле, то они быстрее дадут и дружные всходы. Индийский исследователь Босс ввел понятие в биофизику «токи покоя» и «токи действия». «Токи покоя» имеются у любого живого организма, а «токи действия» возникают благодаря воздействию внешнего раздражителя (в нашем случае – это электростатическое поле). В зависимости от того, преобладает ли движение свободных зарядов, или происходит поляризация, вещества делят на два класса – проводники и диэлектрики. Зерно в нашем случае является диэлектриком. Выясним, что происходит в диэлектрике, когда он попадает в электрическое поле. Как известно, в диэлектрике отсутствуют свободные носители зарядов. Все электрические заряды диэлектрика входят в состав его молекул и могут смещаться лишь на очень малое расстояние: в пределах молекулы или атома. Поскольку диэлектрик уменьшает силу взаимодействия зарядов, то есть ослабляет электрическое поле, то можно заключить, что смещение зарядов внутри молекул диэлектрика действительно происходит. Выясним механизм этого явления. Сначала представим себе атом, диаметр ядра которого имеет размер порядка 10^{-15} м. Тогда его электронное облако будет иметь радиус порядка 10^{-10} м. Из сравнения размеров ядра и электронного облака видно, что ядро атома вполне можно принять за точку, которая находится в центре облака, если этот атом попадет в электрическое поле с напряженностью E , то облако сместится против направления E на некоторое расстояние l относительно ядра [6].

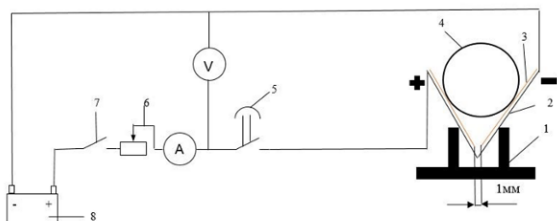
Поскольку ядро в несколько тысяч раз массивнее электрона, а последний движется в атоме с очень большой скоростью (порядка 10^6 м/с), ядро реагирует только на среднюю силу притяжения к электронам в атоме. Поэтому можно считать, что весь отрицательный заряд облака сосредоточен в его центре, а весь атом, находящийся в электрическом поле, можно уподобить системе двух равных по величине и противоположных по знаку зарядов $q = Ze$ которые расположены на расстоянии l . Такую систему называют диполем. Следовательно, когда атом попадает во внешнее электрическое

поле то он превращается в электрический диполь, который создает свое электрическое поле, ослабляющее внешнее поле в диэлектрике. Такой диэлектрик называется поляризованным. Поляризация протекает по-разному в зависимости от вида химической связи в веществе диэлектрика [6].

Используя эту идею, мы решили предложить свою теорию: мы считаем, что с помощью электрического тока можно увеличить разность потенциалов клеточной мембраны.

Для решения вышеуказанной проблемы на кафедре «МЖ и ПЭЭСХ» разрабатывается устройство электростимуляции семян.

Для проведения эксперимента мы предлагаем устройство для электростимуляции семян.



1 – подставка; 2 – уголок (диэлектрик); 3 – фольга; 4 – семена; 5 – реле времени;
6 – регулятор силы тока; 7 – выключатель; 8 – источник питания.

Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства электростимулятора

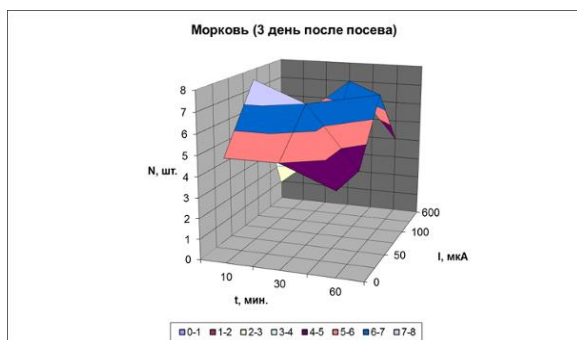


Рисунок 2 – Рост моркови после электростимуляции на 3 день после посева

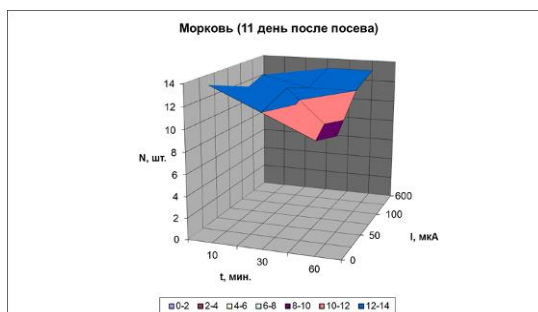


Рисунок 3 – Рост моркови после электростимуляции на 11 день после посева

С помощью электростимулятора мы провели эксперименты по воздействию электрическим током на семена моркови. В результате экспериментов мы получили следующие результаты: семена моркови взошли на 3 день, а при обычных условиях в среднем требуется минимум 7 дней.

Результаты эксперимента представлены на рисунках 2 и 3.

Из рисунков 2 и 3 видно, что самый большой урожай моркови был достигнут при замачивании семян в растворе эпина на 2 часа при этом ток был 0,9v 50мкА и время воздействия 10 минут.

Таким образом, воздействие на семена моркови слабым электрическим током сокращает сроки прорастания семян на 50 – 60 %.

Литература

1. Качеишвили С.В. Обоснование параметров обработки семян зерновых культур в электростатическом поле: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02. – Зерноград, 2000. – 121 с.
2. Сидорцов И.Г. Повышение эффективности воздействия постоянного магнитного поля на семена зерновых культур при их предпосевной обработке: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02. – Зерноград, 2008. – 131 с.
3. Вахрушев Н.А. Агробиологические основы улучшения посевных и урожайных свойств семян сорго и озимой пшеницы на черноземах юга России: дисс. ... д-ра сельскохозяйственных наук: 06.01.09. – Ставрополь, 2000. – 536 с.
4. Сюсюра Н.А. Обоснование параметров электроактивированного раствора и режимов работы бездиафрагменного электроактиватора

в технологии предпосевной обработки семян зерновых культур: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02. – Волгоград, 2003. – 159 с.

5. Нормов Д.А. Электроозонные технологии в семеноводстве и пчеловодстве: диссертация ... доктора технических наук: 05.20.02. – Краснодар, 2000. – с.307

6. Листов П.Н. Применение электричества в сельском хозяйстве / П.Н. Листов. – М: Колос, 1974 – 616 с.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА ПРОИЗВОДСТВА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЕ

Самарин Г.Н., д.т.н., доц., А.Н. Павлов, к.т.н., доц.,

М.В. Зуб, к.э.н., доц., М.В. Соловьева, к.с.-х.н., доц.

*ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная
академия», г. Великие Луки, РФ*

Для удаления вредностей, образующихся в животноводческих помещениях Российской Федерации, на вентиляцию ежегодно расходуется около 2 млрд кВт·ч электроэнергии, на обогрев помещений – 1,8 млрд кВт·ч, 0,6 млн м³ природного газа, 1,3 млн т жидкого и 1,7 млн т твердого топлива. Общие затраты энергии на микроклимат составляют до 3 млн т у.т. в год, что равняется 32% всей энергии, потребляемой в отрасли животноводства [1].

С другой стороны интенсификация животноводства, создает предпосылки получения в больших количествах подстилочного и бесподстилочного навоза с влажностью 95...98 %. Применение необработанного навоза на полях в качестве органического удобрения, приводит к прямой угрозе загрязнения окружающей среды.

Поэтому после изучения соответствующей литературы и проанализировав приоритетное развитие того или иного направления по данному вопросу, мы остановились на биохимическом преобразовании органических отходов путем анаэробного сбраживания с получением сопутствующих продуктов – биогаза и высокопитательного органического удобрения (шлама). Переработка отходов сельского хозяйства в биогаз по существующим технологиям позволит полностью заменить использование ископаемого топлива в этой отрасли.

Одним из вариантов решения задачи является перевод фермы на замкнутые производственные циклы (рисунок 1): по вентиляции и