

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОСЕВА СЕМЯН С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКОЙ В СВЧ-ПОЛЕ

В статье представлены результаты по разработке установки, позволяющей уменьшить затраты на обработку семян сельскохозяйственных культур СВЧ-энергией с целью обеззараживания и стимуляции их ростовых процессов непосредственно перед посевом.

Ключевые слова: сверхвысокая частота, диэлектрический нагрев, СВЧ-установка.

A.V. Isaev, A.V. Bastron

DEVELOPMENT OF THE INSTALLATION FOR SEED PLANTING WITH PRELIMINARY PROCESSING IN MICROWAVE FIELD

The article presents the results on the development of the installation allowing to reduce the costs of the agricultural crop seed processing by the microwave energy for the purpose of disinfection and stimulation of their growth processes immediately before sowing.

Key words: ultra-high frequency, dielectric heating, microwave installation.

Введение. Увеличение количества и качества продукции растениеводства – главная задача в развитии сельскохозяйственного комплекса.

Прорастание семян – один из наиболее важных и сложных процессов, влияющих на прохождение всех последующих этапов развития организмов при вегетации растений. Он характеризуется интенсивным обменом веществ, при этом запасенные питательные вещества претерпевают значительные изменения, превращаясь в жизненно необходимые для растения соединения, которые обеспечивают нормальный рост и развитие зародыша [1].

Необходимо еще до посева воздействовать на семена так, чтобы при сложившихся благоприятных к прорастанию условиях, они всходили раньше, а растения приобретали полезные для себя и земледельца свойства. Другими словами, управлять будущим урожаем до посева, воздействуя на семена. Очень важно в начальный период жизни растений активизировать процессы обмена веществ, ведущие к быстрому прорастанию, способствующие повышению продуктивности и, в конечном счете, урожайности. Продуктивность, урожайность связаны с экологическими условиями прорастания семян. В Сибири они отличаются ослабленным действием физических факторов (свет, тепло, влага), что приводит к смещению физиологических и биохимических процессов, к задержке на начальных стадиях развития растения. К этому добавляются неблагоприятные условия формирования семян. Резкие колебания температуры и повышенная влажность в период созревания ведут к физиологической неполноценности семян (высокой влажности, длительному периоду покоя, низкой энергии прорастания и всхожести), что зачастую делает посевной материал некондиционным [2].

Современные тенденции в области стимуляции и обеззараживания семенного материала перед посевом направлены на поиск новых высокорациональных и экологически чистых технологий. Перспективным в решении поставленной задачи является способ обработки семян в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ), который сочетает в себе электрические и тепловые процессы воздействия на семена и позволяет осуществлять их регулирование.

Цель исследований: разработка установки для посева семян с предпосевной обработкой их СВЧ-энергией.

Задача исследований: максимальное уменьшение затрат на предпосевную обработку семенного материала, предварительную транспортировку семян к СВЧ-установке и месту высева,

предварительного их увлажнения и исключения дальнейшей транспортировки обработанных семян в склад для хранения.

Методика исследований состоит в разработке технологии подготовки семян к посеву, реализованной в последующем в установке для посева семян с предварительной обработкой их в СВЧ-поле при обеспечении максимальной эффективности использования СВЧ-обработки и получении готовой продукции в соответствии со стандартами.

В процессе обеззараживания семян энергией СВЧ-поля необходимо путем увлажнения разделить диэлектрические свойства семян и паразитирующих грибных и вирусных инфекций, находящихся на их поверхности и внутренних структурах [3, 4]. Это утверждение положено в основу предлагаемой технологии подготовки семян к посеву для последующей реализации ее в установке для посева семян с предварительной обработкой их в СВЧ-поле.

Подготовка семян сельскохозяйственных культур к посеву с использованием энергии СВЧ-поля проводится следующим образом [3, 4].

Предварительно готовят раствор прилипателей-пленкообразователей, микроэлементов, биологически активных веществ с учетом существующих рекомендаций по их приготовлению для данной культуры, состояния почвы и т.д. В водный раствор микроэлементов вводят биологически активные вещества (гуматы, гетероауксин, гибберллин, аминокислоты и т. д.) и прилипатели-пленкообразователи (жидкие комплексные удобрения (ЖКУ), сахар, патока, силикатный клей и т. д.). Затем до начала термической обработки увлажняют семена раствором микроэлементов-прилипателей и биологически активных веществ.

Температура семян контролируется до начала обработки и после пирометром, термометром, термопарой или специальным прибором, учитывающим температуру и влажность семян.

Время обработки и температуру для различных партий семян подбирают заблаговременно. При настройке на режим семена обязательно проверяют на всхожесть до обработки и после.

Результаты исследований. Решением задачи предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур и стимуляции их ростовых процессов непосредственно перед посевом может служить разработанная установка для посева семян с предпосевной обработкой их СВЧ-энергией, на конструкцию которой авторами подана заявка на изобретение.

Известна установка для термической обработки сыпучих диэлектрических материалов [5], содержащая рабочую камеру, подключенную к СВЧ-генератору, загрузочное и разгрузочное устройства, размещенные диаметрально противоположно на стенке рабочей камеры, и транспортирующее устройство, при этом транспортирующее устройство установлено горизонтально и выполнено из радиопрозрачного цилиндра, на поверхности которого по винтовой линии с разрывом установлены металлические лопатки из немагнитного материала с возможностью изменения угла наклона, на концах которых закреплены гибкие элементы из радиопрозрачного материала, соприкасающиеся с нижней частью камеры, а нижняя часть рабочей камеры выполнена в форме полуцилиндра.

Известна установка для посева семян, выполненная в виде сеялки [6], включающей бункер для семян, семявысевающий аппарат, бороздообразователь, выполненный в виде одного или нескольких профильных катков, установленных на задней траверсе сеялки с расстоянием между катками, равным расстоянию между рядами посевов, и заделывающий орган в виде сетки для засыпания семян мульчирующим слоем почвы, подсоединенный к сеялке за профильными катками, перед которым размещены высевающие трубки семяпроводов в одной вертикальной плоскости с профильными катками, при этом рабочая поверхность катков выполнена в виде клиновидного элемента.

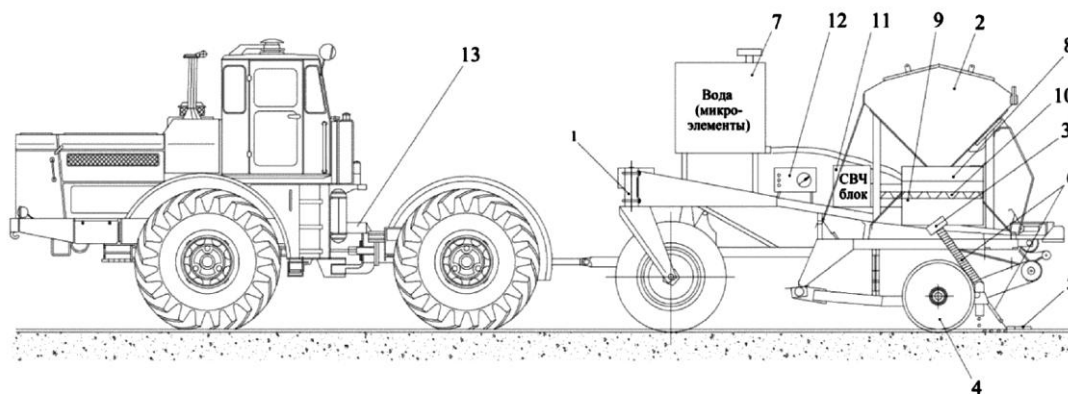
Недостатками указанных установок является:

- необходимость предварительной транспортировки семян к СВЧ-установке, предварительное их увлажнение и дальнейшая транспортировка обработанных семян в склад для хранения;
- отсутствие предпосевной обработки семян известными электрофизическими методами с целью обеззараживания и стимуляции их ростовых процессов.

Техническим результатом разработки установки для посева семян с предпосевной обработкой их СВЧ-энергией является расширение функциональных возможностей сеялки.

На рисунке приведен общий вид установки.

Установка для посева семян с предпосевной обработкой их СВЧ-энергией выполнена на платформе сеялки 1, включающей бункер для семян 2, семявысевающий аппарат 3, бороздообразователь (профильные катки) 4 и заделывающий орган 5, перед которым размещены высевающие трубки семяпроводов 6, отличающейся тем, что она снабжена емкостью для увлажняющего раствора с трубопроводом 7, соединенным с увлажняющим устройством 8, расположенным перед рабочей камерой 9, в которой установлено транспортирующее устройство 10, и подсоединенным к ней СВЧ-генератором 11 и блоком управления 12, при этом бункер для семян расположен над рабочей камерой, к нижней части которой присоединены высевающие аппараты с высевающими трубками, сеялка приводится в движение транспортирующим агрегатом 13.



Установка для посева семян с предпосевной обработкой их СВЧ-энергией

Установка работает следующим образом. Установку для посева семян с предпосевной обработкой их СВЧ-энергией, выполненной на платформе сеялки 1, прицепляют к транспортирующему агрегату 13, выполняющему также роль источника электричества либо устройства, передающего вращающий момент установленному электрогенератору.

Семена из бункера 2 поступают в увлажняющее устройство 8, где с помощью форсунок происходит мгновенное увлажнение поверхности водой (микроэлементами) из емкости 7 через трубопровод. При помощи транспортирующего устройства 10 оригинальной конструкции семена тщательно перемешиваются и передвигаются в рабочую камеру 9. В рабочей камере 9 происходит обработка семян энергией СВЧ-поля от СВЧ-генератора 11, после чего семена поступают в семявысевающий аппарат 3 и семявысевающие трубки 6 расположенные после профильных катков 4, семена погруженные в борозду образованную профильными катками 4 засыпаются слоем земли при помощи заделывающего органа 5. Пуск, регулировка времени обработки, мощность обработки и установку прочих параметров осуществляется через блок управления 12.

Выводы. В результате использования предлагаемой установки уменьшаются затраты на предпосевную обработку семенного материала, так как повышаются посевные качества семян, стимулируются ростовые процессы и происходит обеззараживание семенного материала с образованием питательной защитной пленки непосредственно перед высевом его в землю.

Предложенная установка позволит максимально уменьшить затраты на предпосевную обработку семенного материала, предварительную транспортировку семян к установке, месту высева, увлажнения и исключения транспортировки обработанных семян в склад для хранения.

Проведенные исследования, при их завершении и внедрении, могут исключить применение в борьбе с вредными организмами опасных импортных фунгицидов и инсектицидов, что является одним из путей снижения пестицидной нагрузки на окружающую среду.

Литература

1. Ниязов, А.М. Предпосевная обработка семян ячменя в электростатическом поле: дис. ... канд. техн. наук. – Ижевск, 2001. – 167 с.
2. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. Ч. 1. Зерновые культуры: учеб. пособие для вузов / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова [и др.]; под ред. П.Л. Гончарова; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб.отд-ние. Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2001. – 135 с.
3. Бастрон А.В., Исаев А.В. Тепловизионные исследования температурных полей при предпосевной обработке семян сельскохозяйственных культур ЭМП СВЧ // Вестн. Иркутск. гос. с.-х. академии. – 2014. – № 64. – С. 79–86.
4. А. с. № 563938 СССР. Способ обработки семян сельскохозяйственных культур / Н.В. Цугленок, Г.И. Цугленок; опубл. 16.03.1977, Бюл. № 25.
5. Пат. 22311002. Российская Федерация МПК⁷ Н 05 В 6/64. Устройство для термической обработки сыпучих диэлектрических материалов / Бастрон А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «КрасГАУ». – 20066119391/09; заявл. 02.06.06; опубл. 20.11.2007, Бюл. № 32. – 5 с.
6. Пат. 2284094 Российская Федерация, МПК⁷ А 01 С 7/00, А 01 В 79/02. Способ предпосевной обработки почвы и посева семян и устройства для его осуществления / Лобарев И.В.; заявитель и патентообладатель Лобарев И.В. 2003135126/12; заявл. 10.06.2005; опубл. 27.09.2006, Бюл. № 27. – 11 с.

