

УДК 631.348

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР БИОПРЕПАРАТАМИ

¹Нуруллин Э. Г.

доктор технических наук, профессор,

²Зайнутдинов И. Р.

студент магистратуры;

^{1,2}ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»,
¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
Россия, г. Казань; e-mail: nureg@mail.ru

Ключевые слова: органическое земледелие, предпосевная обработка биопрепаратами, семена зерновых культур.

Аннотация: Предложена новая технология предпосевной обработки семян зерновых культур биопрепаратами на основе машины пневмомеханического типа. Предлагаемая технология обеспечивает повышение производительности и снижение энергоемкости технологического процесса, снижение травмирования семян, исключение перерасхода дорогостоящих биопрепаратов и повышение качества обработки, высокую жизнедеятельность и эффективность воздействия микроорганизмов, снижение экологической нагрузки и вредного воздействия на человека.

Введение. Важнейшим аспектом решения проблемы экологии и сохранения здоровья людей во всем мире является развитие органического сельского хозяйства. Одним из основных направлений органического сельскохозяйственного производства выступает органическое земледелие, которое предусматривает охват всех этапов от обработки почвы до послеуборочной обработки, хранения и первичной переработки продукции растениеводства. Анализ научных иссле-

дований и мирового опыта дает основание рассматривать техническое и технологическое обеспечение как главную проблему органического земледелия, в том числе в производстве зерна.

Цель данной статьи – обоснование новой органической технологии предпосевной обработки семян зерновых культур биопрепаратами.

Материалы и методы исследования. В технологии производства зерна важное место занимает предпосевная обработка семян защитными средствами с целью защиты их от болезней и вредителей. В органическом земледелии в качестве защитных средств предлагаются биопрепараты, которые представляют собой микроорганизмы, пожирающие вредителей и распространителей болезней (биопестициды). Однако их применение требует совершенствование существующих технологий и технических средств предпосевной обработки семян. Наиболее важными факторами, обеспечивающими эффективность процесса предпосевной обработки семян биопестицидами, являются: чистота поверхности семян от пыли и температурный режим. Чистота поверхности семян обеспечивает высокое качество прилипания биопрепарата, а требуемый температурный режим живучесть и эффективность действия микроорганизмов.

Анализ и систематизация накопленных знаний в области подготовки семенного материала показал, что в настоящее время можно выделить два вида технологий предпосевной обработки семян зерновых культур с предварительным очищением от пыли [1, 2, 3, 4, 5].

Однофазная технология, когда семенное зерно после хранения с целью очистки от пыли дополнительно пропускают через зерноочистительное оборудование, проводят предпосевную обработку защитно-стимулирующими средствами, дозируют по весу и затаривают в мешки в едином непрерывном технологическом потоке.

Преимущества однофазной технологии заключаются в следующем:

– семена после очистки непосредственно поступают в машину для предпосевной обработки, исключая соприкосновение очищенных семян с пыльной средой, что обеспечивает высокое качество обработки;

–незакрепленные на поверхности семян защитно-стимулирующие средства также попадают в мешки, что снижает их потери, а при использовании химических препаратов и загрязнение окружающей среды.

В качестве основных недостатков однофазной технологии следует отметить высокую энергоемкость и потребность дополнительных транспортно-перегрузочных работ. По данной технологии работают семенные заводы и семенные линии зерноочистительно-сушильных комплексов сельскохозяйственных предприятий.

Двухфазная технология предусматривает два этапа связанных между собой перегрузочными работами. Семена сначала с мест хранения перевозят на зерноочистительные комплексы и для очистки от пыли пропускают через зерноочистительное оборудование. Очищенные семена перевозят снова в семенной склад, засыпают в бурты и проводят предпосевную обработку на мобильных машинах. Обработанные семена складывают в рассыпном виде или затаривают непосредственно в мешки. С целью снижения энергоемкости и трудоемкости, в некоторых случаях для очистки от пыли используют мобильные зерноочистительные машины непосредственно в семенном складе. Двухфазная технология также энергоемкая и требует дополнительных транспортно-перегрузочных работ. При такой технологии очищенные от пыли семена перед нанесением защитно-стимулирующих средств соприкасаются с пыльной средой, что снижает качество предпосевной обработки.

По такой технологии работают сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства, у которых в составе зерноочистительно-сушильных комплексов не имеются семенные линии.

В обеих рассмотренных технологиях семена в процессе движения по рабочим зонам очистительных, загрузочно-разгрузочных, обрабатывающих машин многократно подвергаются интенсивному механическому воздействию, что приводит к увеличению количества травмированных семян, соответственно сни-

жает их всхожесть. При обработке биопрепаратами микроорганизмы также получают жесткие воздействия от механических рабочих органов машины для предпосевной обработки.

Результаты и обсуждение. Предлагается новая технология предпосевной обработки семян зерновых культур биопестицидами обеспечивающая снижение травмирования семян, качество прилипания и высокую эффективность действия биопрепарата на основе машины пневмомеханического типа (рисунок 1).

Главный принцип новой технологии – комбинация нескольких технологических операций в едином непрерывном потоке воздушно-семенной смеси. По предлагаемой технологии предпосевная обработка осуществляется непосредственно на месте хранения семян, что исключает энергоемкие и трудоемкие загрузочно-разгрузочные и перевозочные работы. Она включает следующие основные этапы.

На первом этапе семена, подлежащие предпосевной обработке биопрепаратами, из бурта забираются пневматическим способом и подаются в пылеотделительное устройство. Способ пневмозагрузки исключает жесткое воздействие на семена механических устройств, что исключает травмирование семян. В процессе движения воздушно-зерновой смеси происходит очищение поверхности семян от прилипшей во время хранения пыли и других мелких частиц специальными приспособлениями. Данная технологическая операция создает условия для повышения эффективности обработки за счет улучшения прилипаемости биопрепарата к поверхности семян.

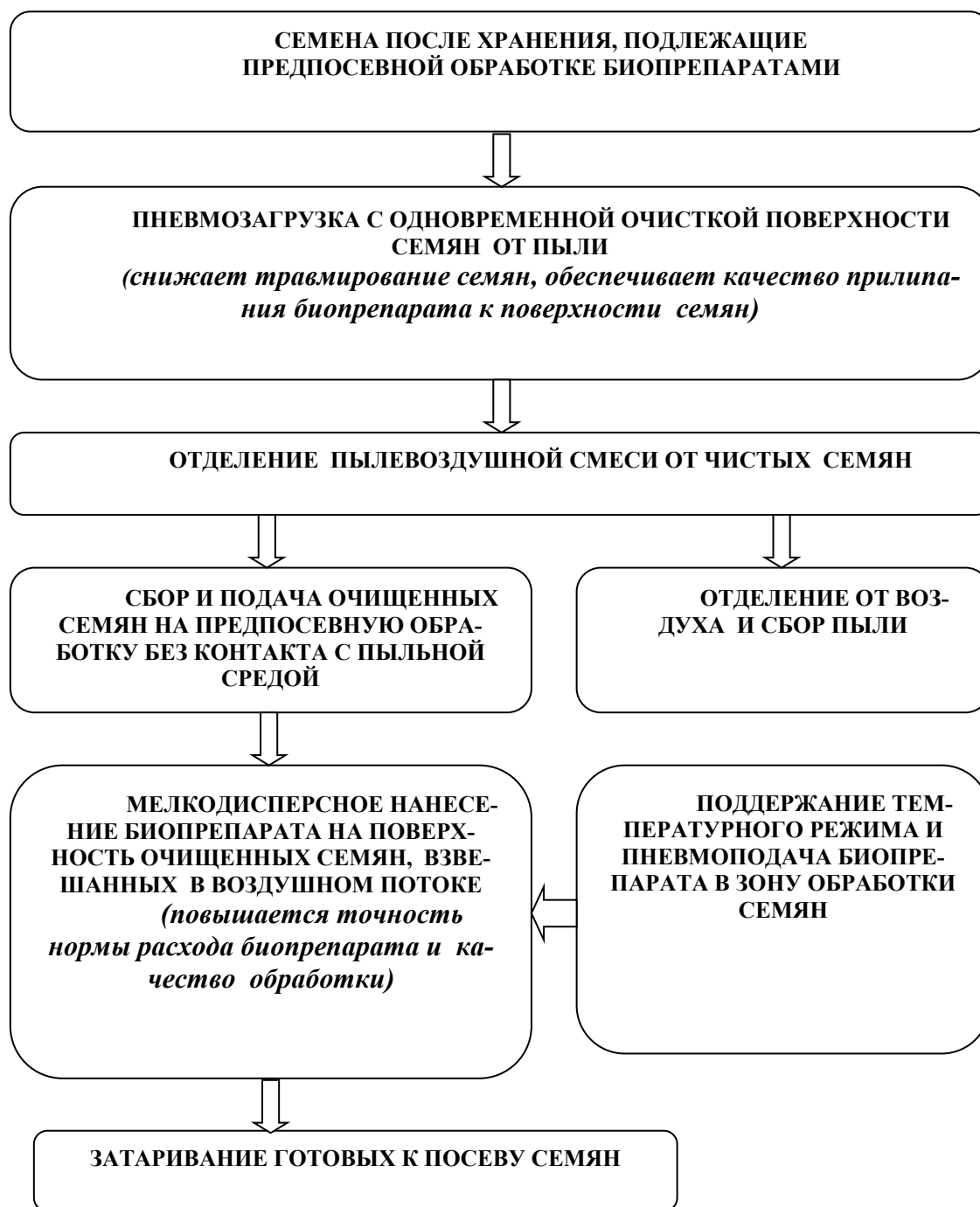


Рисунок 1 – Схема новой органической технологии предпосевной обработки семян зерновых культур биопрепаратами

На следующем этапе происходит отделение семян от пыльно-воздушной смеси. При этом очищенные семена без контакта с пыльной средой направляются на предпосевную обработку. Предпосевная обработка осуществляется нанесением биопрепарата в мелкодисперсном виде на поверхность семян, движущихся во взвешенном состоянии в воздушном потоке. Подача биопрепарата в мелкодисперсном виде обеспечивается также воздушным потоком. Такой способ

нанесения повышает точность нормы расхода и равномерность распределения биопрепарата по массе семян и по поверхности каждого зерна. Необходимая для жизнедеятельности и эффективного воздействия микроорганизмов температура обеспечивается воздушным потоком.

Обработанные биопрепаратами семена затариваются в мешки и направляются на посев. Отделенный от семян пыльный воздух очищается и выбрасывается в атмосферу или может использоваться повторно по замкнутой схеме.

Основой предлагаемой технологии является машина для предпосевной обработки семян (протравливатель семян).

Нами разработаны и запатентованы конструкции протравливателей семян зерновых культур пневмомеханического типа [6, 7, 8, 9, 10, 11]. В результате теоретических и экспериментальных исследований обоснованы их конструктивно-технологические параметры, отвечающие требованиям мелкодисперсного нанесения биопрепарата на поверхность очищенных семян, находящихся во взвешанном состоянии в воздушном потоке, что обеспечивает точность нормы расхода биопрепарата и качество обработки [12, 13, 14, 15, 16].

В настоящее время ведутся научные исследования по обоснованию температурного режима биопрепарата, способа и технических решений подачи его в камеру протравливания с помощью того же потока воздуха, что транспортирует семена.

В качестве такого технического решения этой задачи разработано пневмозагрузочно-пылеочистительное устройство, которое легко встраивается в пневмосистему протравливателя пневмомеханического типа и может адаптировано под все существующие и вновь создаваемые протравливатели семян зерновых культур [17, 18, 19]. В настоящее время проводятся научные изыскания по обоснованию конструктивно-технологических параметров пневмозагрузочно-пылеочистительного устройства [20, 21, 22].

Выводы. Предлагаемая новая технология предпосевной обработки семян зерновых культур, обеспечивает:

- повышение производительности и снижение энергоемкости технологического процесса за счет исключения энерго-металлоемкого технологического оборудования и транспортных средств для очистки семян от пыли и выполнения погрузочно (разгрузочно)-перевозочных работ;
- снижение травмирования семян, что сохраняет их всхожесть, соответственно повышается урожайность;
- исключение перерасхода дорогостоящих биопестицидов и повышение качества обработки за счет их мелкодисперсного нанесения на поверхность семян, движущихся в воздушном потоке во взвешенном состоянии;
- высокую жизнедеятельность и эффективность воздействия микроорганизмов;
- снижение экологической нагрузки и вредного воздействия на человека.

Библиографический список

1. Нуруллин Э. Г. Основные направления совершенствования машин для предпосевной обработки семян // Журнал техника и оборудование для села. 2018. № 3 (249). С. 13 – 15.
2. Нуруллин Э. Г. Предпосевная подготовка семян по новой технологии // Вестник Казан. технол. ун-та. 2016. Т. 19. № 16. С. 28 – 30.
3. Нуруллин Э. Г. Основные направления модернизации технической базы послеуборочной обработки зерна и подготовки семян // Техника и оборудование для села. 2015. № 10 (220). С. 5 – 8.
4. Некоторые рекомендации производителям семян и зерна / И. Х. Габдрахманов, Э. Г. Нуруллин, Ю. В. Еров, Д. З. Салахияев, Н. В. Зарипов, А. А. Железнов // Аграрная тема. 2011. № 7 (24). С. 30 – 33. Их же. № 8 (25). С. 32 – 35. Их же. № 9 (26). С. 44 – 47. Их же. № 10 (27). С. 34 – 37. Их же. № 11(28). С.42 – 43.
5. Инновации в послеуборочной обработке зерна и семян / Э. Г. Нуруллин и [др.]. Казань: «Слово», 2009. 128 с.

6. Нуруллин Э. Г., Салахов И. М. Пневмомеханический протравливатель семян. Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2015. 136 с.
7. Нуруллин Э. Г. Основные направления и результаты научной школы по разработке энергосберегающих машин пневмомеханического типа для производства и переработки зерна // Известия Международной академии аграрного образования. 2013. № 17. С. 100 – 104.
8. Салахов И. М., Нуруллин Э. Г. Энергосберегающий протравливатель семян // Сельский механизатор. 2013. №11. С.16 – 17.
9. Протравливатель семян пневмомеханический: пат. 130777 Рос. Федерация. № 2012152119/13; заявл. 04.12.2012; опубл. 10.08.2013. Бюл. № 22.
10. Протравливатель семян пневмомеханического типа с подвижным рабочим органом: пат. № 111382 Рос. Федерация. № 2011117205/13; заявл. 28.04.2011; опубл. 20.12.2011 Бюл. № 35.
11. Протравливатель семян пневмомеханического типа: пат. 2380876 Рос. Федерация. № 2008126363/13; заявл. 27.06.2008; опубл. 10.02.2010. Бюл. № 4.
12. Нуруллин Э. Г., Салахов И.М., Ибяттов Р. И. Математическая модель процесса протравливания семян в предварительной камере пневмомеханического протравливателя // Вестник Казан. технол. ун-та. 2014. Т. 17./ № 14. С. 387 – 390.
13. Нуруллин Э. Г., Салахов И.М. Теоретическое обоснование места и угла установки распылителя рабочей жидкости пневмомеханического протравливателя // Вестник Казан. технол. ун-та. 2014. Т. 17. № 15. С. 207– 209.
14. Нуруллин Э. Г., Салахов И.М., Ибяттов Р. И. Численное решение математической модели процесса протравливания семян в пневмомеханическом протравливателе // Вестник Казан. технол. ун-та. 2014. Т. 17. № 15. С. 212 – 214.
15. Нуруллин Э. Г., Салахов И. М., Дмитриев А. В. Математическая модель движения семян в основной камере пневмомеханического протравливателя // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. Т.9. №1 (31). С. 69 – 72.

16. Салахов И.М., Нуруллин Э.Г. Исследование параметров распыливания рабочей жидкости в пневмомеханическом протравливателе семян // Известия Международной академии аграрного образования. 2013. № 17 (внеочередной). С. 122 – 125.

17. Нуруллин Э. Г., Гарипова А. Н. Пневмомеханический пылеочиститель для протравливателей семян зерновых культур // Вестник Казан. технол. ун-та. 2017. Т. 20. № 10. С. 138-141.

18. Зайнутдинов И. Р., Нуруллин Э. Г. Обоснование структурной модели мобильного протравливателя семян зерновых культур с пневмозагрузочным устройством // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 92-95.

19. Зайнутдинов И. Р., Нуруллин Э. Г. Протравливатель семян зерновых культур с пневмозагрузочным устройством // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 95-98.

20. Зайнутдинов И. Р., Нуруллин Э. Г. Определение пропускной способности пневмозагрузочного устройства мобильного протравливателя семян зерновых культур // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 102-106.

21. Зайнутдинов И. Р., Нуруллин Э.Г. Обоснование режима движения воздушно-зерновой смеси в пневмозагрузочном устройстве протравливателя семян зерновых культур // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 98-102.

22. Нуруллин Э.Г., Зайнутдинов И.Р. Теоретическое обоснование диаметра пневмосемяпровода нового загрузочного устройства протравливателя семян // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы

международной научно-практической конференции. Йошкар – Ола. Мар. гос. ун-т, 2018. – С. 444-446.

New technology of cereal seeds presowing processing by biopreparation

Nurullin E. G., Zaynutdinov I. R.

Key words: organic farming, pre-sowing treatment with biological preparations, seeds of grain crops.

Abstract. New technology of cereal seeds presowing processing by biopreparation based on the pneumomechanical machines type are proposed. This technology provides productivity increasing and energy intensity reducing of the technological process, seeds injury reducing, expensive biopreparation overruns exception and processing quality improving, high life activity and efficiency of the action of microorganisms, reducing of environmental load and the harmful effects on humans.

УДК: 631.348

ОБОСНОВАНИЕ ГЕОМЕТРИИ РАЗГРУЗИТЕЛЯ ПНЕВОЗАГРУЗОЧНОГО О УСТРОЙСТВА МОБИЛЬНОГО ПРОТРАВЛИВАТЕЛЯ СЕМЯН

¹**Нуруллин Э. Г.**

доктор технических наук, профессор,

²**Зайнутдинов И. Р.**

студент магистратуры;

³**Файзуллин Р. А.**

студент бакалавриата;

¹²³ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»,
¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
Россия, г. Казань; e-mail: nureg@mail.ru

Ключевые слова: машины для защиты растений, протравливатели семян, пневмозагрузочные устройства.