

(1 слайд) Здравствуйте, уважаемые члены комиссии. Вашему вниманию представлена выпускная квалификационная работа по теме «Система микробиологического анализа суши и микроволнового обеззараживания готового продукта».

(2 слайд) Цель исследования – разработка методики комплексного микробиологического исследования суши на основании различных методических рекомендаций по исследованию пищевых продуктов при их инактивации низкоинтенсивным воздействием энергии электромагнитных полей СВЧ- и КВЧ-диапазонов.

Для реализации цели, были поставлены цели, отображенные на слайде.

(3 слайд) Как видно из приведенных данных, изменение концентрации биомассы в зависимости от частоты облучения при постоянстве остальных постоянных параметров также носит резонансный характер. Существует значение частоты обработки (53,77 ГГц), при котором величина концентрации биомассы (130% к контролю) оказывается максимальной..

(4 слайд) При повышении частоты воздействия по отношению к оптимальной величина экстремумов снижается и при значениях выше 54,57 ГГц эффект стимуляции практически не наблюдается, приближаясь к контрольному значению. Понижение частоты воздействия относительно оптимального значения приводит даже к снижению концентрации биомассы по сравнению с контролем. Данная зависимость *S. сег.* также имеет резонансный характер, хотя и менее выраженный, по сравнению с *B. Sub.* В данном случае максимальный прирост биомассы, составляющий 36% по отношению к контролю, соответствует частоте 54,17 ГГц.

(5 слайд) Несмотря на различие в требуемых интенсивности и длительности обработки, для семян различных культур, существуют общие закономерности. Эффект зависит от длительности и интенсивности обработки. Для роллов и суши связь качества микроволновой обработки с затраченной энергией имеет вид зависимости, представленной на рисунке.

(6 слайд) Независимо от вида культур КВЧ-обработке присущ ряд общих закономерностей:

- эффект проявляется при обработке ЭМП с частотой около 42 и 53 ГГц, либо определяется экспериментальным путем;
- существует пороговый уровень интенсивности поля, при превышении которого наблюдается эффект инактивации. Величина этого порога не более значения 10 мкВт/см²;
- существует минимальное время воздействия, требуемое для достижения полезного результата. Указанное время практически не зависит от интенсивности поля, превышающего пороговый уровень. Дальнейшее увеличение времени обработки в ряде случаев может привести к обратному эффекту – активации микроорганизмов;
- эффект от воздействия ЭМП КВЧ-диапазона проявляется практически немедленно (т.е. не требуется длительная выдержка) и сохраняется в течение достаточно длительного времени (по некоторым данным, не менее суток).

(7 слайд) Согласно принятой концепции ЭМП ММВ оказывают воздействие на биологические объекты, влияя на их жизнедеятельность (предположительно информационный обмен) на клеточном уровне и осуществляя, таким образом, на этом уровне воздействие на регуляторные функции. Эффекты воздействия проявляются при определенных значениях частот, имеют резонансный характер и характеризуются пороговыми значениями интенсивности, при которых эффект начинает проявляться скачкообразным образом. Кроме того, количественно полезный эффект зависит от продолжительности воздействия, составляющего обычно десятки минут. Возможности снижения приведенных энергозатрат при обработке в КВЧ-диапазоне определяются выбором:

- частоты воздействия (с точки зрения приведенных энергозатрат желательно, чтобы при равных проявлениях полезного эффекта эта частота имела наименьшее значение);
- уточнением порогового уровня воздействия (оценкой его реального значения, а не заведомо завышенного) для данного сорта семян, класса и т.д.;
- уточнением минимально необходимого времени обработки, исходя из соотношения между достигаемым эффектом и энергозатратами;
- выбором типа, параметров модуляции и, возможно, поляризационных характеристик ЭМП.

(8 слайд) Общим требованием к предпродажной обработке суши в диапазонах F1 и F2 явилось обеспечение равномерности распределения поля в рабочей камере.

Диапазон F1. В диапазоне F1 обработка суши проводилась на установке, представляющей собой прямоугольную закрытую камеру, в которую помещались кюветы с суши. Источником ЭМП СВЧ диапазона является магнетрон (средняя частота генерации F1, выходная мощность P1). Генерируемая мощность СВЧ поступала по волноводу в камеру. Камера представляет собой объемный резонатор, в котором происходит накопление и поглощение энергии ЭМП; излучение электромагнитной энергии через отверстия и щели в стенках.

(9 слайд) На рисунке представлена структурная схема обработки суши в КВЧ-диапазоне. Для создания воздействия ЭМП КВЧ-диапазона использовались генераторы 1 фиксированной частоты F2. Плотность потока мощности в раскрыве рупорного облучателя 2 10 мВт/см^2 . КВЧ генераторы имеют специальный крепеж, позволяющий перемещать их как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Семена помещались в специальный поддон 3 из радиопоглощающего материала (для устранения отражений от подставки 4). Площадь зоны облучения регулировалась взаимным перемещением генераторов 1 и подставки 4.

(Слайд 10) Для предпроизводственной обработки компонент суши может быть применена специализированная МТУ, реализующий оригинальный метод инактивации в СВЧ- и КВЧ-диапазонах. Упрощенная схема МТУ показана на рисунке.

МТУ обеспечивает:

- облучение материалов для изготовления суши ЭМП различных диапазонов (в частности ДМВ и ММВ диапазоны) с регулировкой интенсивности облучения;

- временную дискретизацию воздействия микроволновой энергии в соответствии с программой обработки;

- высокую равномерность обработки материалов по всем параметрам (интенсивности, временной дискретизации спектра воздействия).

(Слайд 11) Двухволновая установка собрана на базе микроволновой печи Электроника СП-25 с вращающимся столиком. На верхней крышке печи закреплен генератор КВЧ диапазона «Явь-1-5,6», излучение которого вводится в рабочую камеру СВЧ-печи через волновод. Модернизации был подвергнут блок управления СВЧ-печи, которому были приданы функции управления вращением и таймер включения генератора КВЧ. Блок управления, с помощью которого осуществляется управление установкой, содержит узлы включения-выключения установки, индикации напряжения, управления источниками СВЧ- и КВЧ мощности, контроля напряжений, перемешивания.

Характеристики установки приведены в таблице

(Слайд 12) Спасибо за внимание!