ГРНТИ 68.85.87

УДК 631.372:629.114.2

**Использование энергетического показателя при оценке способов
предпосевной обработке семенного материала**

Шевченко М.В., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е., Воякин С.Н.

Дальневосточный государственный аграрный университет

Аннотация

Одним из способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур является качественная обработка посевного материала. В настоящее время существует большое разнообразие способов и методов предпосевной обработки семян. При этом необходимо отметить, что основная цель всех этих методов предпосевной обработки направлена на стимулирование роста растений и лишь малая часть отводится на обеззараживание от семенных инфекций. В то же время необходимо не забывать, что именно семенные инфекции представляют чрезвычайную опасность для семян сельскохозяйственных культур, так как они способны не только снизить урожайность, но и полностью его уничтожить. Самым распространенным методом борьбы с семенными инфекциями в большинстве случаев является химическая обработка. Необходимо отметить, что вредоносные семенные инфекции располагаются не только на поверхности, которые можно удалить протравливанием, но и внутри семян, против которых данный метод малоэффективен. Исходя из выше сказанного в последнее время большое внимание уделяется поиску новых альтернативных химическому методу приемов обработки посевного материала. При этом необходимо не забывать, что при выборе способа предпосевной обработки необходимо учитывать и стоимостной фактор с целью снижения общих затрат на производство сельскохозяйственной продукции.

В представленной статье приводятся результаты исследований по использованию энергозатрат при оценке способов предпосевной обработке семенного материала.

Ключевые слова: ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА, СЕМЕННОЙ МАТЕРИАЛ, СЕМЕНА, ЭНЕРГОЗАТРАТЫ, ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА, ОБРАБОТКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ

Введение

Как показал проведённый анализ, одним из перспективных методов предпосевной обработки семян является метод обработки электромагнитными полями. [1, 2]. При этом в последнее время нашёл большое применение метод обработки в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ), в котором сочетается воздействие двух энергий – электромагнитной и тепловой, что позволяет отнести его к новому виду энергосберегающей электротехнологии. [3]. При этом необходимо не забывать и тот фактор, что предпосевная обработка посевного материала связана с дополнительными затратами, что в конечном результате скажется на себестоимости производимой продукции. Поэтому при выборе способа предпосевной обработки семенного материала необходимо заранее знать какие предстоят затраты. При этом на конечные затраты будут оказывать влияние колебание цен на рынке. В связи с этим предлагается в качестве показателя использовать показатель, который не зависит от колебания цен на рынке- полные энергозатраты

В статье рассматривается вопрос оценки эффективности предлагаемых методов предпосевной обработки посевного материала на основе использования в качестве показателя - полные энергозатраты.

Результаты исследований

При возделывании сельскохозяйственной продукции, полные энергозатраты в общем виде можно определить на основании выполненных работ [3-5] по формуле

$$E_n = E_{no} + E_{пс} + E_{ох}, \quad (1)$$

где E_{no} – энергозатраты затраченные на обработку посевного материала, МДж;

$E_{пс}$ – энергозатраты затраченные на посев, уход за посевами и уборку урожая, МДж;

$E_{ох}$ – энергозатраты затраченные на обработку полученного урожая и его хранения, МДж.

Анализом уравнения (1) установлено, что на уровень полных энергозатрат оказывают энергозатраты затраченные на подготовку семенного материала к посеву.

Выбирая способ обработки посевного материала и оценивая его с точки зрения эффективности должно выполняться условие

$$\Delta E = E_{nc} - E_{nn} \rightarrow \max, \quad (2)$$

где E_{nc} – энергетические затраты на существующий способ обработки посевного материала, МДж;

E_{nn} – энергетические затраты на предлагаемый способ обработки посевного материала, МДж.

Проведем анализ полных энергетических затрат химического и физического методов при обработке посевного материала, с точки зрения защиты от болезней и вредителей.

В общем случае полные энергетические затраты при обработке посевного материала химическим методом будут равны

$$E_{nc} = E_{nrc} + E_{oc} + E_{жс} + E_{ydc}, \quad (3)$$

где E_{nrc} – прямые энергетические затраты на обработку посевного материала при химическом методе обработки, МДж;

E_{oc} – овеществленные энергетические затраты, МДж;

$E_{жс}$ – энергетические затраты живого труда при химическом методе обработки семенного материала, МДж;

E_{ydc} – удельные энергетические затраты средств механизации при химическом методе обработки семенного материала; МДж.

На полные энергетические затраты при использовании химической обработки наибольшие затраты энергии приходится на овеществлённые затраты заложенные при производстве ядохимикатов, а при обработке в электромагнитном поле сверхвысокой частоты затраты электроэнергии.

Основная цель преследуемая при подготовки семенного материала к посеву — это повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Иными словами условие (2) можно представить с учётом выше сказанного следующим образом

$$\Delta E = (E_{nc} - E_{dc}) - (E_{nn} + E_{on}) \rightarrow \max, \quad (4)$$

где E_{dc} – дополнительно полученная энергия содержащаяся в конечном

сельскохозяйственном продукте при химическом способе обработки семенного материала, МДж;

$E_{\text{он}}$ - дополнительно полученная энергия содержащаяся в конечном сельскохозяйственном продукте при защите семенного материала от болезней и вредителей с использованием физического метода, МДж.

При этом должны выполняться условия

$$E_{\text{он}} > E_{\text{ос}}, \quad (5)$$

Или

$$E_{\text{он}} / E_{\text{ос}} > 1, \quad (6)$$

В общем случае при использовании химического способа обработки, основные затраты как было сказано выше, это величина овестествлённой энергии на конечный продукт, которая исходя из нормы внесения и срока действия (один год) определится по формуле

$$E_{\text{нс}} = E_o = a_0 \cdot H_{\text{в}}, \quad (7)$$

где a_0 -энергетический эквивалент используемого ядохимиката, МДж/кг;

$H_{\text{в}}$ - норма внесения ядохимиката на единицу площади, кг/га.

На основании проведённого анализа способов предпосевной обработки семенного материала [6, 7] было составлена общая схема защиты семенного материала от болезней и вредителей с использованием физического метода (рис. 1).

При использовании физического метода обработки семенного материала от болезней и вредителей (электромагнитное поле сверхвысокой частоты) основные энергозатраты будут равны затратам на электроэнергию

$$E_{\text{пр}} = E_{\text{э}}, \quad (8)$$

где $E_{\text{э}}$ – затраты электроэнергии на предпосевную обработку посевного материала с использованием физического метода (электромагнитное поле сверхвысокой частоты), МДж.

Затраты электрической энергии при обработке семенного материала с использованием физического метода (электромагнитное поле сверхвысокой частоты)

расходуется в основном на получение теплового излучения и электромагнитного поля, то есть

$$E_{\Sigma} = E_m + E_{\Sigma mp}, \quad (9)$$

где E_m – расход электрической энергии на получение тепловой энергии, МДж;

$E_{\Sigma mp}$ – расход электрической энергии на получение электромагнитного поля, МДж.

Выражение (8) с учётом выражения (9) примет следующий вид

$$E_{np} = E_m + E_{\Sigma mp}, \quad (10)$$

Затраты на тепловую энергию будут определяться из количества теплоты, выделяемой установкой, а затраты электромагнитной энергии – из энергии, затрачиваемой на образование электромагнитного поля.

Рис. 1. Схема защиты семенного материала от болезней и вредителей с использованием физических методов

Для определения энергетических затрат на преобразование тепловой и

электромагнитной энергии необходимо выявить нужное количество энергии, вырабатываемой установкой.

Фактические затраты электрической энергии при отсутствии норм расхода (предлагаемая установка) определяют с помощью счётчиков электрической энергии

$$n_{\text{э}} = H_{\text{э}} / M_{\text{n}}, \quad (11)$$

где $H_{\text{э}}$ - затраты энергии на обработку семенного материала за контрольное время, кВт.ч;

M_{n} - масса переработанного продукта за контрольное время, т.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что при использовании в качестве показателя полные энергозатраты позволяют оценить эффективность различных способов предпосевной обработки семенного материала, который не зависит от колебания рыночных цен.

Вывод

Предлагаемая схема с использованием физического метода обработки семенного материала позволяет в зависимости от вида болезни выбрать способ обработки и оценить его эффективность на основании полных энергозатрат.

Список использованных источников

1. Авдеева В.Н. К вопросу обеззараживания зерна озимой пшеницы озоном с целью уничтожения патогенной микрофлоры // Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2006. – С. 94–97.
2. Безгина Ю.А., Любая С.И. Совместное применение фитопрепаратов и электрофизических методов для защиты зерновых культур от болезней // Университетская наука – региону: материалы науч. конф. – Ставрополь, 2004. – С. 26–27.
3. Соболева О.М., Кондратенко, Е.П. Комбинированный метод предпосевной обработки семян низкой всхожести // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. - № 1 (123). – С. 42 – 47.
4. Щитов С.В., Тихончук П.В., Спириданчук Н.В. Оптимизация энергозатрат в технологии посева сельскохозяйственных культур // Вестник КрасГАУ. - 2013. – Вып. 9 –

С. 198-203.

5. Кузнецов Е.Е., Щитов С.В., Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в технологии возделывания сельскохозяйственных культур: Монография. – Благовещенск: ДальГАУ, 2017. - 272 с.

6. Бастрон А.В., Исаев А.В., Мещяриков А.В. Эффективные режимы предпосевной обработки семян рыжика в электромагнитном поле сверхвысокой частоты // Вестник АПК Ставрополя. - 2019. – Вып. 1 – С. 4-8.

7. Курылева А.Г., Кондратьева Н.П. Эффективность ультрафиолетового облучения семян зерновых культур // Пермский аграрный вестник. - 2019. – Вып. 4 – С. 47-52.

=====

Цитирование:

Шевченко М.В., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е., Воякин С.Н. Использование энергетического показателя при оценке способов предпосевной обработке семенного материала [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – №1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/1/st_113.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202121113>.