

УДК 631.531.027.3

ББК 41.44

Д 64

Рецензенты:

П.Л. Лекомцев – д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА;

С.И. Коконов – канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА;

С.С. Жирных – ст. научный сотрудник отдела семеноводства зерновых культур и многолетних трав ГНУ УдмНИИСХ, канд. с.-х. наук.

Долговых, О.Г.

Д 64 Оптимизация лазерной обработки семян зерновых культур: монография / О.Г. Долговых, В.В. Красильников, Р.Р. Газтдинов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 124 с.

ISBN 978-5-9620-0261-3

Содержание книги охватывает широкий круг теоретических, методических и практических вопросов лазерной предпосевной обработки семян зерновых культур. Приводятся методика и экспериментальные данные стимуляции семян с целью повышения урожайности яровой пшеницы Ирень. Рассматривается влияние когерентного излучения на эффективность обеззараживающего эффекта. В работе показана методика активного планирования эксперимента и его применение в лабораторном и полевом опытах. Осуществлено математическое моделирование процесса предпосевной обработки когерентным излучением, выявлены оптимальные технологии лазерной обработки.

Издание предназначено для использования в учебном процессе и самостоятельной работе студентами агроинженерных и агрономических специальностей, а также для специалистов-практиков сельскохозяйственного производства.

Dolgovykh, O.G.

D 64 Optimization of a laser crop seeds treatment: monograph / O.G. Dolgovykh, V.V. Krasil'nikov, R.R. Gaztdinov. – Izhevsk: FSBEI HPE Izhevsk State Agricultural Academy, 2014. – 124 p.

A broad range of theoretical, methodical and practical questions of prior-cropping laser treatment is embraced in the contents of the present monograph. Methodology and experimental data of the seeds' stimulation for the purpose of spring wheat Iren's yield increase are cited. Also, the impact of coherent radiation on the effectiveness of against-disease effect is under consideration.

The book depicts methodology of active planning of an experiment and the latter's involving on the basis of the lab and field experiments.

Mathematical modeling of the process of prior-cropping treatment with coherent radiation is also performed, optimal with-laser treatment technologies are revealed.

This publication is intended to be used in a teaching process and out-of-class activities by the students of agro-engineering and agronomy specialties, as well as for specialist-practitioners of agricultural production.

УДК 631.531.027.3

ББК 41.44

ISBN 978-5-9620-0261-3

© ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014

© Долговых О.Г., Красильников В.В.,

Газтдинов Р.Р., 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ КОГЕРЕНТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ	7
1.1 Состояние и перспективы применения методов предпосевной обработки когерентным излучением	7
1.1.1 Анализ методов предпосевной обработки.....	7
1.1.2 Краткая характеристика процесса предпосевной обработки когерентным излучением.....	15
1.2 Обоснование применения предпосевной обработки когерентным излучением...	18
1.3 Физические явления и технические средства процесса предпосевной обработки когерентным излучением	21
2 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ КОГЕРЕНТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ.....	28
2.1 Теоретическое рассмотрение процесса стохастического резонанса при обработке биоткани.....	29
2.2 Обоснование обладания системы ВЭМИ-биообъект свойством марковости.....	31
3 МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КОГЕРЕНТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ	36
3.1 Выбор схемы обработки семян.....	36
3.2 Выбор источника излучения	37
3.3 Выбор входных факторов обработки.	37
3.4 Выбор плана эксперимента.	39
3.5 Выбор выходных факторов (откликов модели)	41
3.5.1 Методика определения зараженности болезнями.....	42
3.5.2 Методика определения урожайности и ее структуры	47
3.5.3 Методика определения качественных показателей зерна.....	52
3.6 Обработка данных опыта и выбор оптимального сочетания входных факторов	55
4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ КОГЕРЕНТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ.....	58
4.1 Разработка установки для экспериментальных лабораторных исследований.....	58
4.2 Лабораторный эксперимент	59
4.2.1 Влияние когерентного излучения на устойчивость к болезням.....	59
4.2.2 Влияние отлежки на зараженность семян болезнями.....	62
4.3 Разработка экспериментальной установки для проведения полевого опыта.....	65
4.4 Постановка полевого эксперимента и его результаты	69
4.4.1 Результаты полевого эксперимента 2010 г.	71

4.4.2 Результаты полевого эксперимента 2011 г.	73
4.4.3 Средние результаты полевого опыта 2010-2012 гг.	74
4.4.4. Химический анализ зерна.....	80
4.5 Результаты исследования модели процесса предпосевной обработки когерентным излучением	83
5 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ КОГЕРЕНТНЫМ ИЗУЧЕНИЕМ	88
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	99
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	115