

А

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА**



С.В. Вендин, Ю.В. Саенко
К.В. Казаков, А.А. Гетманов
С.В. Саенко

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

Москва; Белгород



2018

УДК 631.363:636.086.5

ББК 40.729:45.45

М55

Рецензенты:

Краснов Иван Николаевич, доктор технических наук, профессор, «Азово-Черноморский инженерный институт - филиал ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде, кафедра «Механизация и технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», профессор

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, заслуженный деятель науки РФ, кафедра «Разведения и частной зоотехнии», профессор

М55 Механизация проращивания зерна для приготовления кормовых смесей / С.В. Вендин, Ю.В. Саенко, К.В. Казаков, А.А. Гетманов, С.В. Саенко. – Москва; Белгород: ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2018. – 152 с.: ил.

В настоящей работе отражены актуальность и состояние проблемы получения витаминного корма на основе пророщенного зерна. Рассмотрено проращивание зерна в установках порционного действия и непрерывного действия. Представлены результаты экспериментальных исследований по выявлению влияния различного типа ламп на длину ростков зерна. Представлены результаты проведенных экспериментальных исследований по определению химического состава пророщенного зерна. Рассмотрена технология получения кормовой смеси на основе пророщенного зерна, в которой одной из важнейших операций является проращивание зерна до заданной длины ростков. Получены соотношения, связывающие насыпную плотность зерна, скорость движения ленты транспортёра, диаметр распределительного шнека, частоту вращения распределительного шнека, шага распределительного шнека с режимными параметрами установки.

ISBN 978-5-905563-74-4

УДК 631.363:636.086.5

ББК 40.729:45.45

ISBN 978-5-905563-74-4

© Коллектив авторов, 2018

© ООО «ЦКБ «БИБКОМ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение	5
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	7
1.1 Обзор технологий получения пророщенного зерна	7
1.2 Разработка технологии и оборудования для получения кормовых смесей с использованием пророщенного зерна	24
1.3 Обзор технических средств для проращивания зерна методом гидропоники	36
1.4 Обзор устройств периодического действия для проращивания зерна	42
1.5 Обзор конвейеров для проращивания зерна	54
1.6 Осветительные установки при выращивании гидропонной зелени	63
1.7 Выводы	66
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА	68
2.1 Общая постановка теоретических вопросов	68
2.2.1 Теоретические исследования процесса замачивания зерна	70
2.2.2 Теоретические исследования обеспечения равномерности распределения зерна на ленте конвейера при проращивании	70
2.3 Выводы	75
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА	76
3.1 Экспериментальные исследования влияния искусственного освещения на проращивание зерна	76
3.2 Экспериментальные исследования проращивания зерна	80
3.2.1 Общая методика проведения экспериментальных исследований	80
3.2.2 Методика проведения экспериментальных исследований механизации проращивания зерна	82
3.2.3 Экспериментальная установка периодического действия для проращивания зерна	83

3.2.4 Методика проведения экспериментальных исследований установки для проращивания зерна периодического действия	87
3.2.5 Результаты экспериментальных исследований процесса проращивания зерна на установке периодического действия	90
3.3 Методика проведения экспериментальных исследований процесса проращивания зерна на конвейере	97
3.3.1 Экспериментальная конструкция конвейера для проращивания зерна	97
3.3.2 Методика проведения экспериментальных исследований конвейера для проращивания зерна	103
3.3.3 Результаты экспериментальных исследований процесса проращивания зерна на конвейере	106
3.4 Экспериментальные исследования химического состава пророщенного зерна	108
3.4.1 Методика проведения экспериментальных исследований химического состава пророщенного зерна	108
3.4.2 Результаты экспериментальных исследований химического состава пророщенного зерна	108
3.5 Выводы	109
Заключение	111
Список использованной литературы	113
Приложения	130

Введение

Актуальность темы. Развитию животноводства и устойчивому росту отраслей агропромышленного комплекса России в последнее время уделяется большое внимание. С этой целью Министерством сельского хозяйства Российской Федерации издан приказ «Об утверждении стратегии развития мясного животноводства в Российской Федерации до 2020 года» и принято постановление Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы».

Свиноводство – важная отрасль сельскохозяйственного производства и один из основных поставщиков мяса для населения, и сырья для перерабатывающей промышленности.

В настоящее время развито свиноводство на промышленной основе с безвыгульным содержанием свиней при скормливания комбикормов [1, 2].

При промышленной технологии выращивания свиней значительно увеличивается потребность в макро-микроэлементах и витаминах.

Повышение витаминной ценности кормов возможно за счет добавления витаминной травяной муки. Однако, в условиях высокой стоимости энергоресурсов производством витаминной травяной муки хозяйства практически не занимаются. В связи с этим, одним из простых и доступных способов повышения витаминной полноценности рационов животных может быть скормливание пророщенного зерна ячменя [2, 3].

Согласно применяемым технологиям, в настоящее время пророщенное зерно получают следующим образом. Замачивают зерно в емкости, затем размещают на площадке с твердым покрытием под навесом в ряды и периодически поливают водой. Приготовленное таким образом зерно выдают напрямую в кормушки. Недостатками этих технологий являются возможное загнивание отдельных порций зерна, неравномерность прорастания зерна, большие затраты ручного труда и низкая производительность.

Пророщенное зерно – скоропортящийся продукт, следовательно важно обеспечить эффективное его использование и сохранность до скармливания. Это возможно за счет разработки технологий и технических средств, обеспечивающих предварительную сушку пророщенного зерна и смешивание его с комбикормом.

Поэтому производство кормовых смесей с использованием пророщенного зерна является важной народно-хозяйственной проблемой.

Огромный вклад в развитие направлений исследования процессов подготовки кормов к скармливанию внесли: Коба В.Г., Мельников С.В., Пономарев А.Ф., Завражнов А.И., Походня Г.С., Бахарев Г.Ф., Зазуля А.Н., Егоров С.В., Сыроватка В.И., Тишанинов Н.П., Труфанов В.В., Коновалов В.В., Артюшин А.А., Доценко С.М., Мухин В.А., Грачева Л.И., Брагинец Н.В., Булавин С.А., Краснов И.Н., Купреенко А.И., а также другие отечественные и зарубежные ученые.

Несмотря на значительное количество научных работ, посвященных разработке и обоснованию различных мероприятий подготовки зерновых кормов к скармливанию, вопросы, связанные с разработкой средств механизации для проращивания зерна, остаются нерешенными по настоящее время.