

ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ НА ДЕКАХ ИЗ ВЯЗКОУПРУГОГО МАТЕРИАЛА

*В.А. Марьин, к.т.н., преподаватель, *tehbiysk@mail.ru,*

А.Л. Верещагин, д.х.н., зав. кафедрой, vail@bti.secna.ru,

Н.В. Бычин, ведущий инженер, vail@bti.secna.ru

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

659305, Россия, г. Бийск, ул. Трофимова, 27

Аннотация: Представлены результаты использования деки из вязкоупругого материала для шелушения зерна гречихи на вальцедеком станке марки 2ДШС-3Б. Проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушительных станков с абразивными и деками из вязкоупругого материала. Определены показатели коэффициентов шелушения шести исследуемых фракций и целостность ядра после шелушения. Исследования показали,

что при использовании вязкоупругих дек для шелушения каждой фракции по крупности зерна гречихи при увеличении коэффициентов шелушения увеличивается сохранность ядра и улучшаются органолептические показатели.

Ключевые слова: Зерно, ядро, органолептические показатели, вязкоупругая, абразивная, дека, крупа ядрица.

CHARACTERISTICS OF GRAIN BUCKWHEATS ON VISCOELASTIC MATERIAL DECKS

*V.A. Maryin, Ph.D., teacher, * tehbiysk@mail.ru,*

A.L. Vereshchagin, d.ch.n., head. Department, vail@bti.secna.ru.

N.V. Bychin, leading engineer, vail@bti.secna.ru

Biysk Institute of Technology (branch) FSBEI HPE "Altai State Technical University. I.I.Polzunova"659305, Russia, Biysk, ul. Trofimova, 27

Abstract: The paper presents the results of using a deck made of a viscoelastic material for peeling buckwheat grain on a valtstedek machine 2DSHS-3B. Comparative tests of the performance of peeling machines with abrasive and decks of viscoelastic material. Indicators of the peeling coefficients of the six studied fractions and the integrity of the core after desquamation were determined. Studies have shown that with the use of viscoelastic decks for the peeling of each fraction of the grain size of buckwheat with an increase in the peeling coefficients, the safety of the core increases and the organoleptic characteristics improve.

Key words: Grain, core, organoleptic characteristics, viscoelastic, abrasive, soundboard, cadaverum croup.

Введение

Гречиха ценная крупяная культура, содержит высокое содержание белка, состоящего в основном из легкорастворимых фракций, сбалансированного по аминокислотному составу с высоким процентом незаменимых аминокислот, содержит антиоксиданты, пищевые волокна, витамины, микроэлементы [1,2]. На полях гречихи практически не применяют пестициды, поэтому гречневая крупа является экологически чистой. Все это делает ее незаменимым продуктом не только лечебного и детского, но повседневного сбалансированного питания. Крупа гречневая достаточно востребована на ее долю приходится более 20 % общего потребления круп в Российской Федерации.

Урожайность гречихи в значительной степени ниже чем, урожайность основных зерновых культур, поэтому увеличение рентабельности переработки зерна гречихи можно связать с повышением коэффициента использования зерна [3].

Общеизвестно, что при переработке зерна гречихи этап шелушение является одним из основных процессов и определяет качество, количество готового продукта и рентабельность производства. Основные потери целостности ядра относят именно к этой технологической операции, так как ядро хрупкое и легко раскалывается, повышение выхода дробленого ядра при шелушении снижает коэффициент цельности ядра соответственно выход крупы ядрицы.

Для шелушения гречихи применяют обычно двухдековые станки, рабочими органами которых являются движущийся валец и две неподвижные деки, валец и деки выполнены из абразивного материала. Использование двух дек позволяет объединить два процесса шелушения без промежуточного отбора продуктов шелушения [4]. Технологическая эффективность шелушения работы таких машин достигается уменьшением технологического зазора между вальцом и деками, что приводит к дроблению ядра, согласно «Правилам организации и ведения.....» [5] выход продела (дробленого ядра) достигает 5,0 %, кормовой мучки 3,5 %.

Поэтому совершенствование технологии переработки зерна гречихи на этапе шелушения является актуальной и практически обоснованной.

Целью настоящей работы является исследования процесса шелушения зерна гречихи на вальцевом станке с использованием вязкоупругого материала деки.

Материалы и методы исследования.

В качестве объектов исследования были использованы партии зерна гречихи поставляемые на пищевые цели для производства крупы ядрица согласно ГОСТ Р 56105-2014.

Предметом исследования явилось влияние дек выполненных из вязкоупругого материала на целостность ядра при шелушении. В соответствии с целью исследования были разработаны общая схема и методология проведения экспериментальной работы.

Достоверность полученных результатов подтверждена 5 кратной повторностью экспериментов, все исследования обрабатывались статистически. В экспериментальной части приведены средние значения показателей. Оценку эффективности работы технологии оценивали по массовой доле целого и дробленого ядра после шелушения.

Шелушение партий зерна осуществляли на вальцедековых станках по двум вариантам:

1. с абразивным валком и двумя абразивными деками - стандартный вариант;

2. с абразивным валком, одной деки из абразивного материала, другой из вязкоупругого - исследуемый вариант.

Все партии зерна, которые были, направлены для исследования соответствовали требованиям ГОСТ Р 56105-2014 Гречиха Технические условия.

Испытания проводились в производственных условиях по технологии, в которой зерно перед шелушением разделяли на шесть фракций.

Для испытания были отобраны партии зерна гречихи сорта «Аргумент», собранного 2018 году в предгорье Алтайского края соответствующие требованиям нормативной документации. Испытания проводили в производственных условиях.

Результаты и их обсуждение

В процессе оптимизации технологических параметров шелушения зерна гречихи использовали вальцедековые станки марки 2ДШС-3Б. с двумя деками.

Процесса шелушения зерна в таких станках происходит следующим образом, при воздействии рабочих органов шелушительных машин движущего абразивного вала и неподвижных абразивных дек на плодовые оболочки зерна оно подвергается сложной деформации сжатию и сдвигу в результате оболочка отделяется от ядра.

При выборе рациональных решений при совершенствовании процесса шелушения необходимо учитывать два показателя количественный и качественный. Количественный показатель оценивается коэффициентом шелушения, а качественный показатель коэффициентом цельности ядра [6]. Исследования процесса шелушения проводили по следующей образом, одна из абразивных дека шелушителей была заменена на вязкоупругую аналогичного размера.

Опытным путем установлено, что одним из наиболее эффективных материалов является материал с твердость по Шору А-80-95, относительное удлинение при разрыве, не менее 350 %, прочность при разрыве, не менее 35 МПа.

В экспериментальной части были проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей с металлическими (стандартными) и деками из вязкоупругого материала. Опытным путем получены показатели коэффициентов шелушения и целостность ядра.

Так как размеры зерен гречихи различаются по диаметру описанной окружности вокруг наибольшего поперечного сечения от 5,0 до 3,0 мм, это затрудняет шелушение и крупотделение несортированного на фракции зерна по крупности. Поэтому технологический

процесс предусматривает сортирование зерна по крупности. В используемой технологии зерно сортировали на шесть фракций [7]. Эластичные деки устанавливали на станках всех шести фракций по крупности.

В процессе исследования технологических параметров шелушения зерна использовали вальцедековые станки марки 2ДПС-3Б с двумя деками на первой, второй, третьей и четвертой фракциях, на пятой и шестой фракциях с одной декой. Такой подход обоснован малым содержанием пятой и шестой фракций. Фракционный состав зерна гречихи, на который разделяли зерно перед шелушением, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Фракционный состав зерна гречихи урожая 2018 года.

Массовая доля фракций, %					
1 фракция	2 фракция	3 фракция	4 фракция	5 фракция	6 фракция
30,5	48,0	14,0	6,0	1,0	0,5

Анализ таблицы позволяет утверждать что, однородность и выравненность используемого для испытаний зерна гречихи составляет не более 48,0 %, а суммарное содержание пятой и шестой фракций составляет не более 1,5 %.

Проведенный сравнительный анализ шелушения зерна гречихи, прошедшего гидротермическую обработку [8] по первому способу с двумя абразивными деками, согласно [5] и декой из абразивного и вязкоупругого материала представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели шелушения зерна прошедшего ГТО согласно «Правилам организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях»

Номер фракции	Показатели эффективности шелушения, %					
	С абразивной и эластичной декой		С двумя абразивными деками		По «Правилам организации...»	
	к _ш	доля продела	к _ш	доля продела	к _ш	доля продела
1	60,2	–	58,3	0,2	55,0	1,5
2	62,3	–	60,5	0,5	60,0	1,5
3	54,7	0,2	52,5	1,0	50,0	2,5
4	48,2	0,6	45,2	2,0	40,0	2,5
5	36,4	1,5	35,8	2,5	30,0	2,5
6	29,8	2,0	28,9	2,7	25,0	2,5

где к_ш – коэффициент шелушения.

Из представленных данных следует, что при использовании вязкоупругих дек для шелушения каждой фракции зерна по крупности при незначительном увеличении коэффициентов шелушения сохранность ядра увеличивается, а соответственно и улучшается и его товарный вид, так как на ядрах не обнаружены сколы и повреждения.

Для объективной оценки использования вязкоупругих дек для шелушения зерна гречихи исследовали получаемую массовую долю готового продукта, результаты технологических испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты технологических испытаний с применением эластичных дек

Наименование продукта	Массовая доля готового продукта		
	С абразивной и полиуретановой деками	С двумя абразивными деками	По «Правилам организации...»
Крупа ядрица	72,5	71,0	62,0

Крупа продел	–	0,8	5,0
Мучка кормовая	0,3	1,0	3,5

Из представленных результатов следует, проведенные производственные исследования с использованием вязкоупругих дек позволяют увеличить массовую долю крупы ядрицы на 1,5 % и работать без крупы продела.

Анализ органолептических показатели крупы, выработанные по двум исследованным вариантам, показал, что при детальном осмотре крупы ядрицы обнаружены ядра с поврежденной семенной оболочкой и с незначительными повреждениями граней и ребер, (массовая доля таких ядер составляла 0,1-0,3 %) при шелушении с вязкоупругой декой такие повреждения не обнаружены.

Фотографии крупы гречневой ядрицы полученной при переработке зерна гречихи с двумя абразивными деками представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – крупа гречневая ядрица, полученная при переработке зерна гречихи с двумя абразивными деками.

Экономический анализ работы шелушителей 2ДШС-3Б с вязкоупругими деками позволяет утверждать, что их использование обеспечивает более высокий маржинальный доход. Использование вязкоупругих дек позволяет увеличить маржинальную прибыль на 800,0 тыс. руб. в месяц при увеличении рентабельности переработки зерна гречихи на 1,8%, выхода крупы ядрицы на 1,5 %.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения вязкоупругих дек на вальцедековых станках для шелушения зерна гречихи.

Выводы

Установлено, что использование вязкоупругих дек позволяет увеличить рентабельность производства по переработки зерна гречихи на 1,8 %, и повысить выход готовой продукции не менее чем на 1,5 %, обеспечивая переработку зерна без продела

Литература

1. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания М: ДеЛи, 2008. – 276 с.
2. Janssen F, Pauly A, Rombouts I, Jansens KJ, Deleu LJ, Delcour JA (2017) Proteins of amaranth (*Amaranthus* spp.), buckwheat (*Fagopyrum* spp.), and quinoa (*Chenopodium* spp.): a food

science and technology perspective. Compr Rev Food Sci F 16:39–58.

3. Важев В.М. Резервы производства гречихи в Алтайском крае / В.М. Важев, С.В.Важев, Т.И. Важева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 2-3 (44). – С. 91-94.

4. Филин В.М. Шелушение зерна крупяных культур. Совершенствование технологического оборудования. – М.: ДеЛи. – 2002. – 135 с.

5. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях // ВНПО «Зернопродукт». - М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1990.- Ч.1.- 82 с; Ч.2 - 96 с

6. Марьин В.А. Физико-механические свойства ядра гречихи различных размеров / В.А.Марьин, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2017. – № 3. – С. 14-17.

7. Марьин В.А. Повышение эффективности фракционирования зерна гречихи / В.А.Марьин, А.Л. Верещагин // Хлебопродукты . – 2011. – № 6. – С. 54 – 55.

8. Марьин В.А. Регулирование цветности ядра гречневой крупы / В.А. Марьин, Е.А.Федотов, А.Л. Верещагин, К.С. Барабошкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 39-41.