

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ КРУПЯНЫХ И ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Ваншин В.В., Ваншина Е.А

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

В настоящее время в поисках новых натуральных пищевых компонентов, применяемых для обогащения продуктов питания, все больше внимания стали обращать на побочные продукты переработки зерна. Известно, что при переработке зерна в крупу в качестве побочного продукта образуется мучка, лузга и дроблёное ядро, выход которых зависит от режимов работы шелушильного и шлифовального оборудования и качества подготовки сырья.

Этот интерес вызван тем, что в результате химического анализа было установлено, что побочные продукты, получаемые при производстве крупы, достаточно богаты питательными веществами и биологически активными компонентами. Об этом свидетельствуют данные о питательности овсяной мучки, представленные в таблице 1. В процессе переработки проса в пшено образуется в качестве побочного продукта 7,5 % мучки.

Принимая во внимание огромное количество зерна, которое перерабатывается крупяными предприятиями, можно представить размеры потерь продуктов с высокой биологической ценностью, какими являются мучка, лузга и дроблёное ядро.

Таблица 1 – Химический состав побочных продуктов крупяных предприятий

Продукт	в % на сухое вещество				
	Белок	Жир	Крахмал	Клетчатка	Зольность
Просяная мучка	12,6-13,2	6,3-21,0	41,0-43,2	14,0-30,1	8,6-9,0

Как показывают результаты исследований, побочные продукты крупяных предприятий содержат достаточно много белка (11-13 %), крахмала (40-61 %), отдельные потоки побочных продуктов содержат до 21 % жира. Достаточно высокое содержание клетчатки в побочных продуктах – 3,7-30 %.

Для более полной характеристики побочных продуктов было изучено содержание витаминов. Результаты исследований представлены в таблице 2. Как показали исследования, отдельные потоки просяной мучки содержат витамина В1 более чем в 1,5 раза больше, чем в просе, витамина В2 – в 5 раз больше, чем в просе и витамина Е – в 6 раз больше, чем в просе.

Таблица 2 – Содержание витаминов в просяной мучке, мг/%

Продукт	Витамин В1	Витамин В2	Витамин РР	Витамин Е	Каротиноиды
Просяная мучка	0,66-0,70	0,35-0,41	1,49-1,60	3,75-4,75	0,26-0,88

Высокая питательная ценность просяной мучки позволяет рекомендовать ее для обогащения продуктов питания (1,6). Одним из наиболее перспективных способов обогащения пищевых продуктов добавками на сегодняшний день является экструдирование. Экструдирование пищевого сырья осуществляют с использованием различных видов экструдеров, но наиболее широко используются шнековые. Шнековые пресс-экструдеры используются в различных отраслях пищевой промышленности, как для производства пищевых продуктов, так и для переработки и утилизации побочных продуктов.

Нами была поставлена задача – изучить возможность производства экструдированных хлебных палочек из побочных продуктов хлебопекарного производства, обогащенных побочным продуктом крупяного производства. В качестве побочного продукта хлебопекарного производства нами использовался некондиционный хлеб, из которого в дальнейшем была приготовлена хлебная крошка, а в качестве обогатительной добавки использовалась просяная мучка.

При экструзионной обработке растительного сырья происходят значительные изменения не только на клеточном уровне, но и сложные химические, микробиологические и физические процессы. Кратковременная экструзионная обработка не вызывает усиленного разрушения витаминов, но ведет к инактивации нежелательных ферментов. Экструзионная обработка обеспечивает высокие санитарно-гигиенические показатели продукта: полностью устраняются бактерии группы кишечной палочки, плесневые грибы и сальмонеллы, а это продлевает сроки хранения продукта. Основным аспектом развития современной пищевой технологии является создание экструдатов сбалансированного состава.

Ввиду этого мы поставили цель – определить оптимальный рецептурный состав для производства экструдированных продуктов питания на основе хлебной крошки и просяной мучки. В нашей работе для производства экструдирования использовалась горячая экструзия. Для проведения исследований использовался малогабаритный шнековый пресс-экструдер ПЭШ-30/4. Используемые в работе компоненты предварительно были измельчены до крупности частиц размером не более 2 мм.

Для определения оптимальной влажности ведения технологического процесса, нами была проведена серия опытов по экструдированию хлебной крошки различной влажности – от 10 % до 16 %. В ходе проведения исследований было установлено, что оптимальная влажность теста для получения продуктов заданного качества при использовании фильеры диаметром 4,5 мм будет составлять 14 %.

Было установлено, что при влажности 12 % продукт в процессе экструзии начинает завариваться и гореть, что не позволяло получить экструдированный

продукт. В то время как при влажности теста 16 % продукт был более пластичен, а это, в свою очередь, препятствовало выходу на заданный температурный режим обработки сырья, что вело к снижению вспучивания продукта на выходе и снижению производительности пресс-экструдера.

Для проведения исследований была составлена схема опыта, представленная в таблице 3.

Таблица 3 – Схема проведения опытов по экструдированию сухарной крошки с добавлением просяной муки

Наименование	Влажность теста, %	Номер опытной группы					
		Контрольная группа	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Сухарная крошка, %	14	100	90	80	70	60	50
Просяная мука, %	14	0	10	20	30	40	50

В ходе исследований оценивались органолептические (вкус, цвет, запах, консистенция) и физические показатели (пористость, степень вспучивания, насыпная масса).

На основании полученных результатов органолептической оценки был построен график (рисунок 1) согласованности экспертов, который показал, что наиболее оптимальным уровнем включения просяной муки следует считать 30 %.

График согласованности экспертов

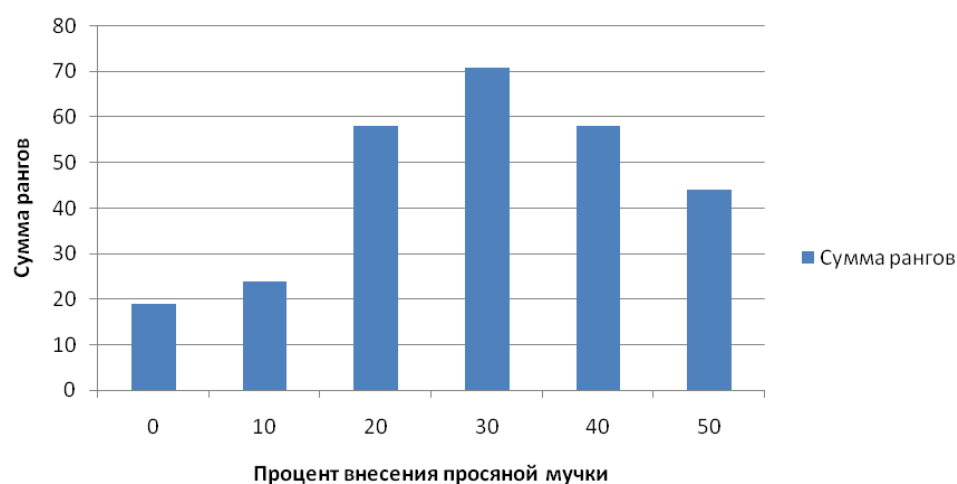


Рисунок 1 – Изменение суммы рангов при оценке хлебных палочек в зависимости от обогащения просяной мукой

При оценке пористости экструдатов было установлено, что она практически была на одном уровне у всех образцов, но лучшими результатами

обладали образцы 3 опытной группы, о чем свидетельствуют данные графика, представленные на рисунке 2.

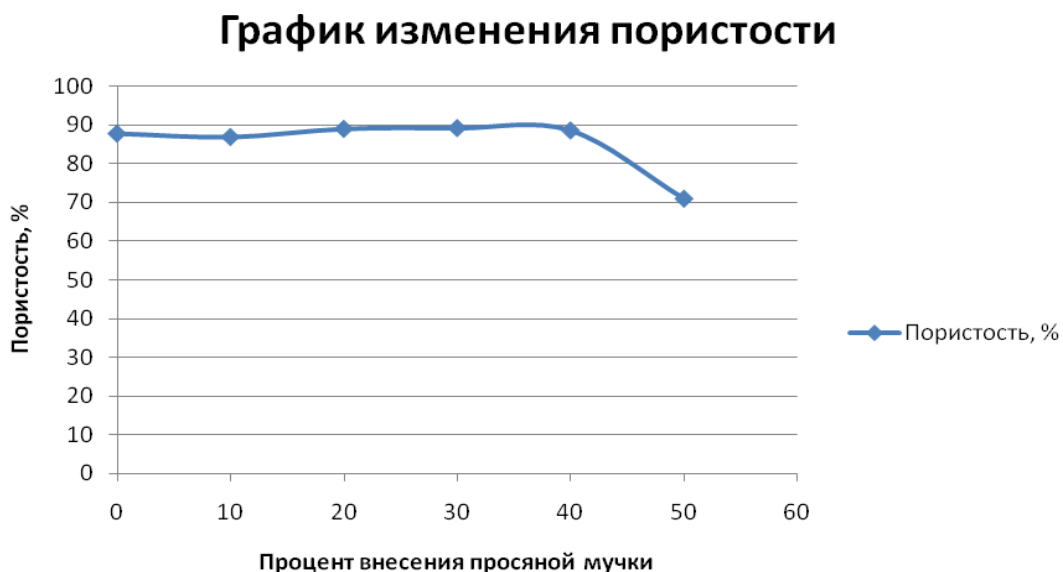


Рисунок 2 – Изменение пористости образцов хлебных палочек, обогащенных просяной мукой

При оценке насыпной массы экструдированных хлебных палочек была выявлена та же тенденция, что и при оценке предыдущих показателей. Наименьшей насыпной массой обладали образцы с 30 процентным включением просяной муки, о чем свидетельствуют данные, представленные на рисунке 3.

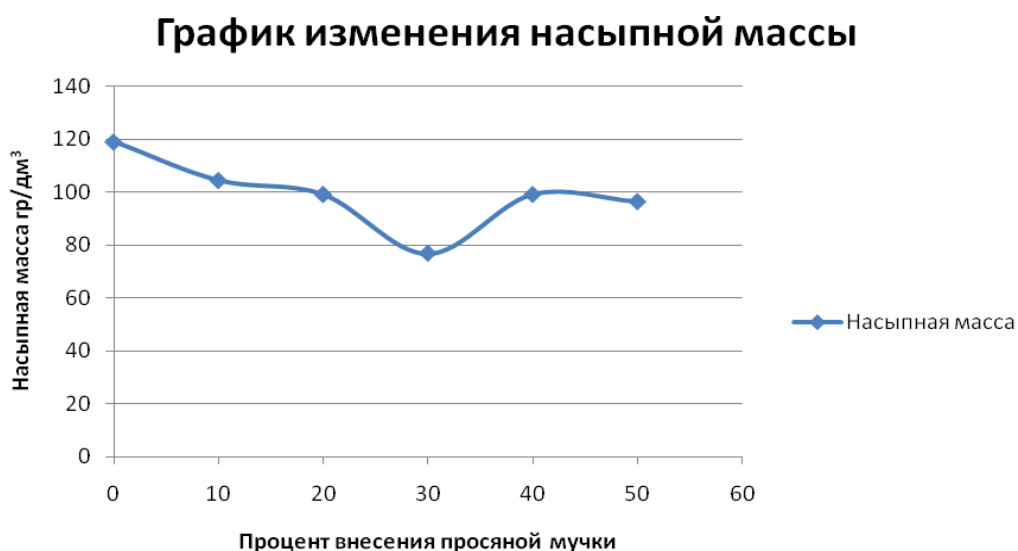


Рисунок 3 – Изменение насыпной массы образцов хлебных палочек, обогащенных просяной мукой

Оценивая структуру полученных экструдатов и степень их вспучивания, мы установили, что наилучшими показателями обладали хлебные палочки из 3 опытной группы (рисунок 4). Они имели более развитую нежную структуру, что было отмечено экспертами при органолептической оценке.

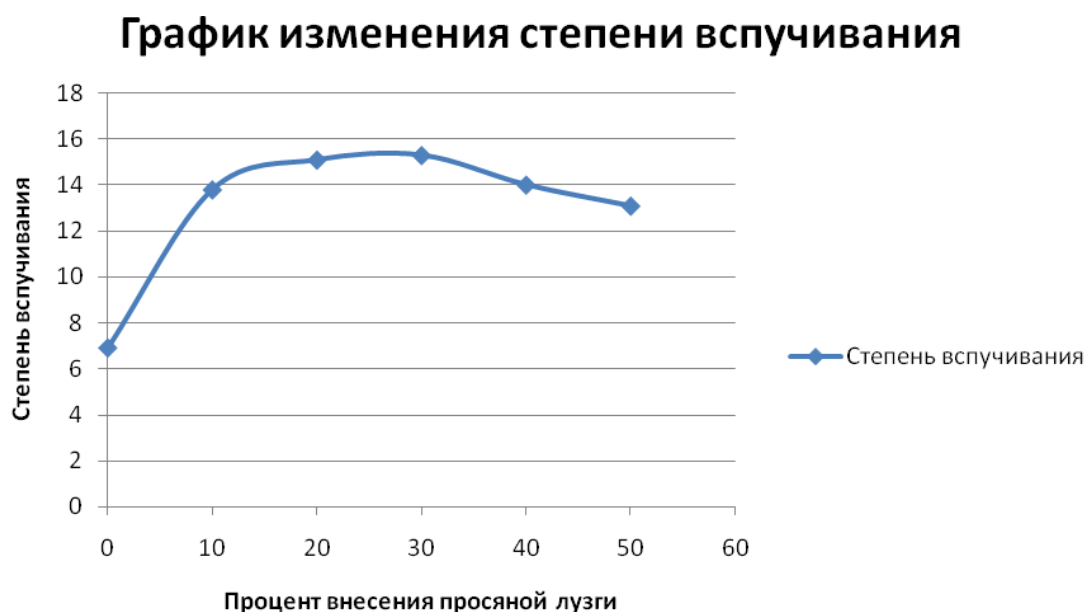


Рисунок 4 – Изменение степени вспучивания образцов хлебных палочек, обогащенных просяной мукой

На основании полученных результатов мы пришли к выводу, что наиболее оптимальным включением просяной муки в состав экструзионной смеси при производстве хлебных палочек следует считать 30 %.

Включение в состав хлебных палочек овсяной муки повысит их пищевую и биологическую ценность, а также позволит повысить рентабельность производства.

Список литературы

1. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
2. Столяров, О. В. Нут / О.В. Столяров, В.А. Федотов, Н.И. Демченко. – Воронеж: ВГУ, 2004. – 256 с.
3. Магомедов, Г. О. Экструдированные продукты повышенной пищевой ценности / Г.О. Магомедов, П.Г. Рудась, Т.А. Шевякова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №9. – С. 32-36.
4. Ванишин, В. В. Производство полуфабрикатов вспученных экструдатов на основе крахмалосодержащего сырья с внесением мезги плодовоовощных культур // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции / В. В. Ванишин, А. Р. Туктамышева, Г. Б. Зинюхин, Т. В. Титова. – Оренбург: ОГУ, 2014. – С. 1306-1308.

5. *Ванишин, В. В. Оптимизация состава поликомпонентной смеси для производства вспученных экструдатов на основе крахмалосодержащего сырья и мезги свеклы // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции / В.В. Ванишин, Е.А. Ванишина. – Оренбург: ОГУ, 2014. – С. 1170-1174.*
6. *Ванишин, В. В. Использование пшеничного зародыша для обогащения экструдированных продуктов, полученных на основе некондиционного хлеба // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) // В. В. Ванишин, Е. А. Ванишина, Л.В. Новикова. – Оренбург, 2015. – С. 893-896.*
7. *Ванишин, В. В. Новый подход в использовании вторичного сырья крупяного производства // Научная дискуссия: вопросы технических наук. – №9-10 (21): сборник статей по материалам XXVI-XXVII международной заочной научно-практической конференции // В. В. Ванишин, Т. А. Никифорова, И. А. Хон. – М.: Изд. «Международный центр науки и образования», 2014. – С.70-73. – ISSN 2309-1932.*
8. *Ванишин, В. В. Разработка экструзионной технологии получения крекеров из кукурузной крупы, обогащенной нутром // Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации: сборник материалов Международной научной конференции. Часть 4. // В. В. Ванишин, Е. А. Ванишина, Л. В. Новикова. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2015. – С. 248-253. – ISBN 978-5-4417-0561-5.*