

УДК 621.928.26

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Богомолов А.В. д.т.н., проф., Ирклиенко В.И. аспирант
(Харьковский национальный технический университет сельского
хозяйства имени Петра Василенко)

Рассмотрены вопросы совершенствования технологии переработки зерна пшеницы в крупу и муку. Предложено новое направление в технологии переработки зерна пшеницы, обеспечивает формирование нового зернового продукта, с которого можно получить крупу нового вида или обойную муку с низким коэффициентом зольности.

Постановка задачи. В настоящее время в перерабатывающей промышленности используется, множество технологических схем производства муки и крупы из зерна пшеницы, позволяющих получать муку и крупу из разных сортов зерна. Сортovou муку получают из крахмалистой части эндосперма, а оболочки, алейроновый слой направляют в отруби. Такое избирательное измельчение существенно усложняет технологию производства муки и требует большого количества технологических машин. При этом большие мукомольные предприятия производительностью 50...500 т/сут. обладая большим количеством технологических машин, строят схему так, чтобы получать муку с как можно большим выходом сортовой муки, с заданными технологическими свойствами для производства макарон, выпечки хлеба и т. д.

Малые мукомольно-крупяные предприятия не обладая большим разнообразием технологических машин, вынуждены использовать укороченные технологические схемы, которые не позволяют в полной мере извлечь сортовую муку с большим выходом и получать крупу на уровне качества больших мукомольно-крупяных предприятий, что ведет к снижению рентабельности этих предприятий. Установка дополнительных технологических машин, при той же производительности, приводит к повышению качества конечного продукта, но возрастают дополнительные эксплуатационные затраты производства, что в свою очередь отражается на еще большем снижении рентабельности.

Анализ последних исследований. Наиболее экономичным способом получения муки является розовое измельчение зерна в молотковой мельнице. При разовом помоле измельчению подлежит целое зерно, поэтому в муке содержится примерно 24 % белка, а

также до 70 % витаминов, около 57 % минеральных веществ, 63 % пентозанов, 43 % жиров, 4 % крахмала и 90 % клетчатки (<http://vniiz.org/article.aspx?Id=18>) от общего содержания этих компонентов в зерне. Мука разового помола имеет темный цвет и низкое качество, но при этом питательная ценность такой муки выше. Содержание большого количества зародыша в муке обойного помола способствует плохой сохранности муки, а также повышению ее зольности, что сказывается на потребительских и технологических свойствах муки. Из многих источников и публикаций [1-4] известно о полезных свойствах наружных оболочек, которые вместе с зародышем содержат белки, жиры, минеральные вещества и витамины. Существующие технологии производства муки позволяют, как правило, либо полностью удалить верхние оболочки и зародыш зерна, либо измельчить зерно в муку включая наружные оболочки и зародыш зерна. В первом случае мука менее полезна для организма человека, так как с повышением сортности падает содержание белка. Во втором случае получают обойную муку, наиболее ценную в питательном отношении, так как в ней содержится весь набор питательных элементов зерна. Продукты, приготовленные из цельного зерна, содержат больше питательных веществ, хотя усвояемость отдельных составных веществ в продуктах из целого зерна ниже. Таким образом, с одной стороны продукт полученный из цельного зерна более питательный, с другой стороны срок хранения такого продукта незначительный. На больших мукомольных предприятиях, в состав которых входит высоко технологическое оборудование существует возможность термической обработки зародыша с последующим добавлением его в муку высоких сортов. В результате такой добавки получают муку с повышенным содержанием витаминов, аминокислот и микроэлементов при этом сроки хранения муки остаются прежними. На малых предприятиях такая возможность отсутствует и для повышения конкурентоспособности малых предприятий необходимо разработка и внедрение новых технологий на базе стандартного и нового оборудования, позволяющих создать продукты с новыми качественными показателями.

Целью настоящей работы является разработка нового направления в технологии переработки зерна пшеницы обеспечивающего формирование зернового продукта для получения продукции с расширенным ассортиментом.

Результаты исследования. Для проведения исследования использовалось лабораторное оборудование разработанное на кафедре оборудования и инжиниринга перерабатывающих и

пищевых производств ХНТУСХ им. П.Василенко: шелушительно-шлифовальная машина, цилиндрический просеиватель, формователь зернового продукта, вертикально-роторная молотковая мельницаи др. В нашей работе были проведены разовые помолы из зерна подготовленного разными способами с просеиванием продуктов измельчения.

Для исследований использовали зерно пшеницы со следующими показателями качества: начальная влажность 14 %; натура 746 г/л; стекловидность 60 %; масса 1000 зерен 35,2 г; зольность 1,75 %. Засоренность зерна не превышала ограничительные нормы для его переработки в муку.

Схема предложенного нового направления в технологии переработки зерна пшеницы представлена на рис. 1. Сущность нового направления заключается в формировании на определенном этапе переработки зерна пшеницы нового зернового продукта – половинки зерна пшеницы расколотого по бороздке, из которого можно получить крупу нового вида или муку обойную с низким содержанием зольности.

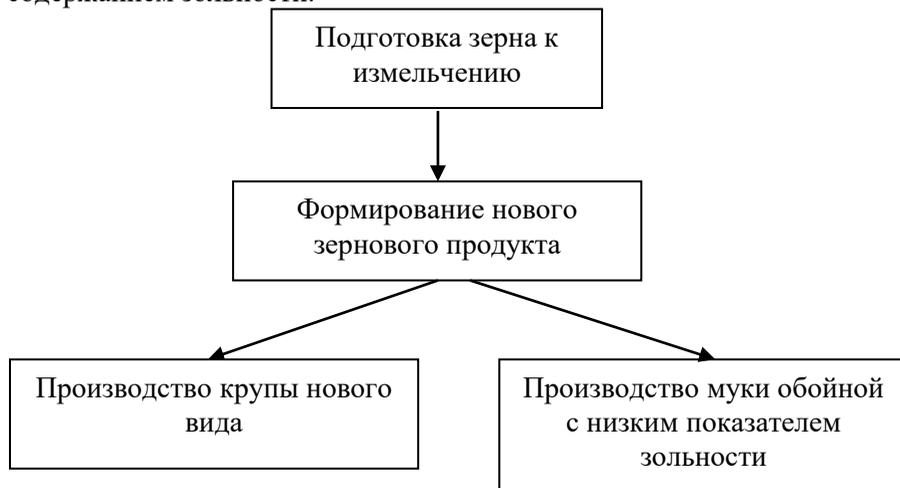


Рис. 1. Схема нового направления в технологии переработки зерна пшеницы

Подготовка зерна к измельчению осуществлялась следующим образом. Исходное зерно прошедшее предварительную очистку направляется в лабораторный цилиндрический просеиватель, на котором отделяется некондиционное зерно проходом через сито 2,2x20 и формируются два потока зерна (табл. 1). Первый поток сход с сита 2,8x20, второй поток сход с сита 2,2x20.

Таблица 1

	Сх. 2,8x20, г	Сх. 2,2x20, г	Дно 2,2x20	Всего, г
P_3	4110	2861	95	7066
%	58,17	40,49	1,34	100

Шелушение каждого потока зерна проводили на лабораторной вертикально-ротаторной шелушильной машине, представляющей собой машину непрерывного действия с тремя абразивными дисками и абразивной поверхностью на барабане.

Степень шелушения $C_{ш}$ изменяется в зависимости от продолжительности нахождения зерна в рабочей зоне шелушителя, что соответствует определенной производительности машины. Степень шелушения зерна устанавливали в пределах 5...6 %.

Формирования нового зернового продукта осуществляется по схеме, представленной на рис. 2.

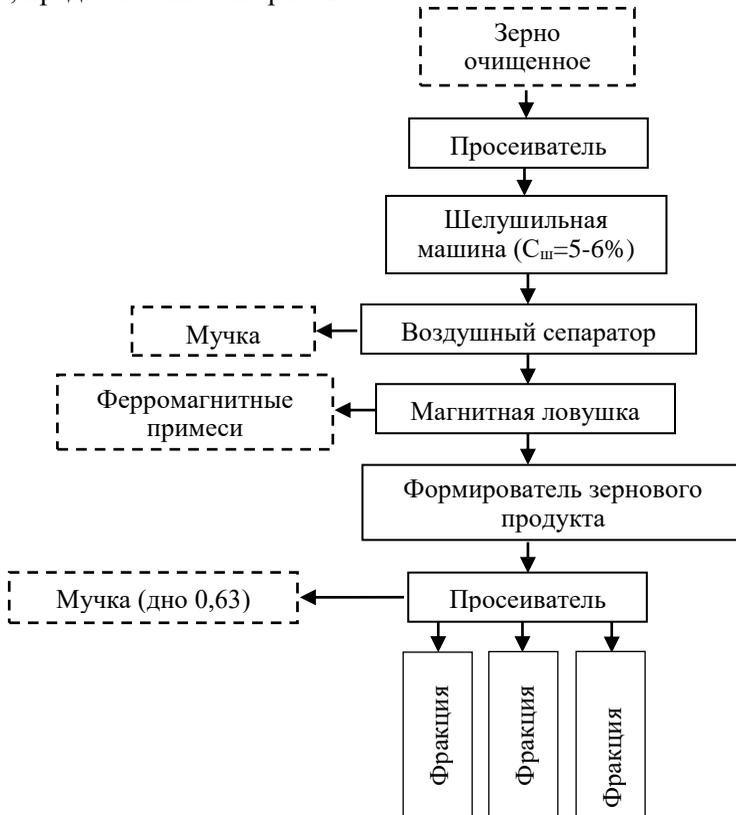


Рис. 2. Технологическая схема формирования нового зернового продукта

По этой схеме шелушенное зерно каждого потока подают в формирователи, где происходит его раскалывание на две половины по бороздке. Образцы расколотого таким образом зерна представлены на рис. 3.



Рис. 3. Зерно расколотое по бороздке на две половины

Затем измельченное зерно поступает в цилиндрический просеиватель где разделяется на фракции: фракция №1 сход с сита $\varnothing 2,5$ - зерно расколотое по бороздке на две половины; фракция №2 - сход с сита $\varnothing 1,5$; фракция №3 - сход с сита $\varnothing 0,63$.

Далее осуществляется шелушение фракции №1 в шелушильной машине с гладким цилиндром, с отбором мучки в лабораторном воздушном сепараторе по схеме показанной на рис. 4. Обработка поверхности зерна шелушением проводилась с целью удаления вновь образованных оболочек и загрязнителей с поверхности бороздки. В результате получили крупу соответствующую Полтавской №2, но с удлиненной формой.

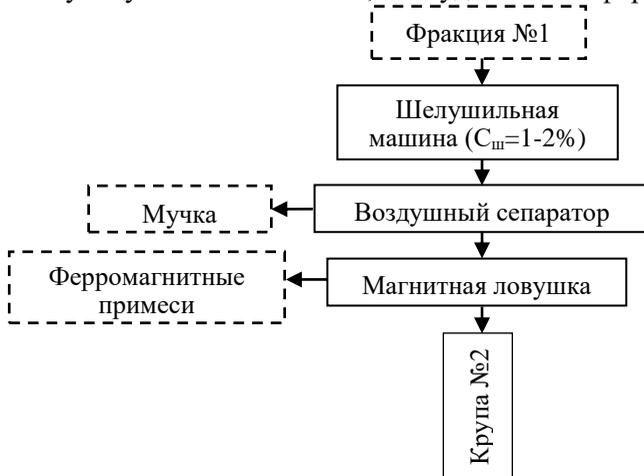


Рис. 4. Схема переработки фракции №1 в крупу Полтавскую №2

Аналогично перерабатывали фракции №2 и №3. В результате получили крупы соответственно Полтавская №4 и Артек.

Для расширения ассортимента выпуска зерновых продуктов полученную крупу, которая соответствует Полтавской №2 можно переработать в обойную муку с низким содержанием зольности.

Схема переработки Полтавской крупы №2 в обойную муку показана на рис. 5. Крупа проходит дополнительное шелушение, отбор мучки и измельчается в лабораторной вертикально-роторной молотковой мельнице.

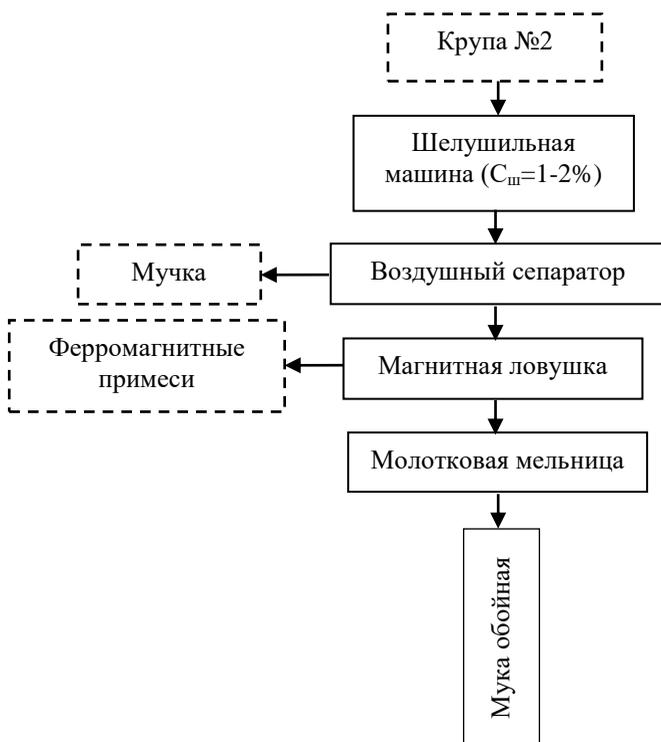


Рис. 5. Схема переработки крупы №2 в обойную муку

В таблице 2 представлены выходы крупы Полтавской по известной технологии (верхняя строка), а также крупы новой и муки обойной (вторая и третья строка соответственно) полученные с использованием нового направления в технологии переработки зерна пшеницы.

Таблица 2

	№1 сх. ø3,0	№2 сх. ø2,5	№3 сх. ø2,0	№4 сх. ø1,5	Артек сх. ø0,63	Мучка	Кормовые отходы	Не кормовые отходы
Крупа Полтавская	8%		43%		12%	30%	5,3%	1,7%
Крупа новая	-	53%	-	28%	3,2%	9%	5%	1,8%
Мука	-	48%	-	28%	3,2%	14%	5%	1,8%

Как видно из таблицы 2 выход крупы новой с удлиненной формой составляет 53 %. При ее переработке в обойную муку можно получить 48 % обойной муки повышенной биологической ценности, практически без контаминантов, которые содержатся в бороздке пшеницы и при классической, ее переработке попадают во все виды муки.

Если также измельчить крупы Полтавская №4 и Артек, то выход муки обойной повышается до 79,2 %.

В табл. 3 представлены результаты определения зольности полученных при исследовании продуктов. Как видно из таблицы 3 показатель зольности муки из крупы №2 составляет 0,72, то есть по зольности эта обойная мука соответствует муке 1-го сорта.

Таблица 3

№ образца	Продукт	Зольность, %
1	Зерно шелушенное	1,36
3	Мучка (дно ø0,63)	2,23
4	Фракция №3 (сход ø0,63)	1,86
5	Фракция №2 (сход ø1,5)	1,32
6	Фракция №1 (сход ø2,5)	1,11
8	Крупа №2	0,96
20	Мука из крупы №2	0,72
21	Мучка	2,39

Выводы.

Предложенное новое направление в технологии переработки зерна пшеницы за счет формирования нового зернового продукта

позволяет получить новый вид крупы удлиненной формы, с поверхности которой удалены контаминанты, а также муку обойную с низким содержанием зольности.

Список литературы

1. Инновационная технология производства крупы нового вида. Богомолов А.В., Иркиенко В.И. Сборник ХНТУСХ выпуск 179.
2. Мельников Е.М. Технология крупяного производства. - М.: Агропромиздат, 1991, с.102-110.
3. Оборудование для производства муки и крупы: Справочник / Демский А.Б., Борискин М.А., Веденьев В.Ф., Тамаров Е.В., Чернолихов А.С. - СПб: Изд-во «Профессия», 2000. - 624 с.
4. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров: Учеб. для вузов / Н.А.Смирнова, Л.А.Надеждина, Г.Д.Селезнева, Е.А.Воробьева. - М.: Экономика, 1989. - 352 с.

Анотація

НОВИЙ НАПРЯМ В ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Розглянуті питання удосконалення технології переробки зерна пшениці в крупу та муку. Запропоновано новий напрям в технології переробки зерна пшениці, що забезпечує формування нового зернового продукту, з якого можна отримати крупу нового виду або муку обойну з низьким коефіцієнтом зольності.

Abstract

NEW DIRECTION IN WHEAT GRAIN PROCESSING TECHNOLOGY

The issues of improving the technology of processing wheat into cereals and flour are considered. A new direction in the technology of wheat grain processing is proposed, it ensures the formation of a new grain product, from which it is possible to obtain a new type of cereal or wallpaper flour with a low ash content.