

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНОЙ КРУПЫ Corn grits production technology

Ю. А. Виноградова, студент

Н. Л. Лопалева, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Аннотация

В статье рассматривается производство кукурузной крупы, включая различные виды крупы и особенности их производства. Описаны процессы переработки зерна кукурузы, начиная от первичной очистки и заканчивая упаковкой готовой продукции. Особое внимание уделено использованию различных видов кукурузы (кремнистой, полузубовидной и зубовидной) для создания различных типов крупы. Также рассматриваются технологические аспекты производства, такие как увлажнение, отволаживание, гидротермическая обработка и др.

Ключевые слова: кукуруза, крупа, сорта кукурузы, технология производства.

Summary

The article discusses the production of corn grits, including various types of grits and the features of their production. The processes of processing corn grain are described, from primary cleaning to packaging of finished products. Particular attention is paid to the use of different types of corn (flint, semi-dentate and dent) to create different types of grits. Technological aspects of production, such as moistening, tempering, hydrothermal treatment, etc., are also considered.

Keywords: corn, cereals, corn varieties, production technology.

Крупа – это ценный пищевой продукт, в котором сконцентрированы полезные питательные вещества, отличающиеся высокой усвояемостью и хорошими потребительскими достоинствами [1].

Кукуруза разных сортов (кремнистая, полузубовидная и зубовидная) используется для производства различных видов крупы. Каждый вид кукурузы обладает своими уникальными характеристиками, влияющими на конечные продукты.

Кремнистая кукуруза имеет твердую структуру эндосперма (внутренней части зерна), что делает её идеальной для изготовления шлифованных круп, которые сохраняют форму даже после варки.

Эндосперм у полузубовидной кукурузы менее плотный, чем у кремнистой, но всё же достаточно твёрдый. Она подходит для производства как шлифованной, так и нелущеной крупы.

Зубовидная кукуруза характеризуется мягкой структурой эндосперма, что делает эту разновидность подходящей для производства продуктов, где важна мягкость и рассыпчатость, например, кукурузных хлопьев.

Кукурузу перерабатывают в шлифованную крупу, а также в крупную и мелкую крупу, используемые для изготовления кукурузных хлопьев и палочек соответственно. Кукурузная крупа состоит из частиц ядра кукурузы разнообразных форм, которые были очищены от оболочек и зародыша. Шлифованная крупа – это частицы ядра, имеющие гладкую поверхность и

округлые грани. Крупная крупа, предназначенная для хлопьев, а также мелкая для палочек, не подвергаются шлифовке.

Шлифованная крупа делится на несколько номеров в зависимости от размеров частиц. Для каждого номера используются определённые сита:

1. No 1 – диаметр отверстий: 4,0/3,0 мм.
2. No 2 – диаметр отверстий: 3,0/2,5 мм.
3. No 3 – диаметр отверстий: 2,5/2,0 мм.
4. No 4 – диаметр отверстий: 2,0/1,5 мм.
5. No 5 – диаметр отверстий: 1,5/0,63 мм [2].

Проход через каждое сито определяет размер частиц, соответствующих данному номеру крупы. Чем меньше номер, тем крупнее частицы.

Для производства кукурузных хлопьев используется крупная крупа, получаемая следующим образом: проход через сито диаметром 7,0 мм, сход с сита диаметром 5,0 мм (7,0/5,0).

Эта крупа имеет большие размеры частиц, что идеально подходит для последующего плющения и обжарки, необходимых для получения хрустящих хлопьев.

Мелкая крупа используется для производства хрустящих кукурузных палочек. Она получается путём прохождения через металлочные сита с такими параметрами: проход No 1,2 мм, сход No 0,67 мм.

Такая мелкая фракция позволяет создавать тонкие и лёгкие палочки, которые легко ломаются и имеют характерный хруст.

Производство кукурузной крупы включает несколько этапов обработки зерна кукурузы для получения продукта высокого качества.

Воздушно-ситовые сепараторы используются для первичной очистки зерна от легких примесей, таких как пыль, соломинки и другие легкие частицы. Этот этап особенно важен для обеспечения чистоты исходного материала и предотвращения попадания посторонних включений в конечный продукт.

Камнеотделительные машины применяются для удаления тяжелых примесей, включая камни, металлические предметы и другие твердые объекты. Эти примеси могут повредить оборудование и ухудшить качество готовой продукции, поэтому их удаление является критически важным этапом.

Увлажнению подвергают зерно для повышения его эластичности и облегчения последующих операций, таких как шелушение и размол. Пропаривание применяется для достижения аналогичных целей, но с использованием пара.

Отволаживанием называют процесс выдерживания увлажненного зерна в течение определенного времени для равномерного распределения влаги внутри зерновок.

Гидротермическую обработку применяют для более полного отделения зародыша. Зародыш содержит большое количество питательных веществ, но он также имеет высокую жирность, которая может снижать срок хранения готового продукта. Поэтому его отделение является важной задачей.

При увлажнении и последующем отволаживании зародыш становится более пластичным и прочным, что облегчает его отделение при дроблении. Это позволяет сохранить целостность зародышей и предотвратить их разрушение, что положительно сказывается на качестве конечной продукции.

Эти этапы подготовки зерна играют важную роль в обеспечении высокого качества готовой кукурузной крупы, улучшении ее органолептических свойств и увеличении срока хранения.

Режим гидротермической обработки кукурузы следующий: кукурузу увлажняют теплой водой (температура 35–40 °С) и доводят ее влажность до 15–16 %, а затем отволаживают в течение двух-трех часов. Если вместо увлажнения применяют пропаривание, то давление пара принимают 0,07–0,10 МПа, а продолжительность пропаривания 3–5 мин. Процесс производства крупы из кукурузы состоит из операций: дробление зерна, выделение зародыша, шлифование крупы, сортирование и контроль крупы, контроль побочных продуктов и отходов [3].

Очищенное и подготовленное зерно кукурузы подвергается первоначальному дроблению в барабанных дробилках или вальцовых станках. Цель этого этапа – разбить зерно на более мелкие фрагменты, чтобы облегчить дальнейшее разделение компонентов.

Сход с сита с отверстиями диаметром 5,5–6,0 мм считается слишком крупным и направляется обратно на повторное дробление. Это делается для того, чтобы все компоненты достигли необходимого размера для дальнейшего использования.

Другие сходовые фракции продукта проходят через аспирационные колонки, где удаляются легкие примеси, такие как пыль и мелкие частицы. Затем они поступают на пневмосортировальные столы, где осуществляется разделение продуктов по плотности. Более тяжелые компоненты, такие как зародыши, отделяются от остальных.

Проход сита № 1,4 мм, состоящий из самых мелких частиц, подается в вальцовые станки для дополнительного измельчения. Это позволяет получить еще более мелкую фракцию, пригодную для определенных видов продукции, таких как кукурузные палочки.

Продукты, полученные со средних каналов пневмосортировальных столов, в зависимости от их качества направляются либо на шлифование, либо на повторное сепарирование. Это позволяет добиться максимальной точности в отделении полезных компонентов и улучшить качество конечного продукта.

Легкая фракция, содержащая зародыш, проходит дополнительный контроль на отдельном пневмосортировальном столе. Это необходимо для точного выделения зародышей, которые являются ценным сырьем для производства масла. Выделенные зародыши подсушивают до влажности не более 10%. Это важный этап, так как низкая влажность необходима для предотвращения порчи продукта и увеличения сроков его хранения. Подсушенные зародыши отправляются на маслозавод для дальнейшей переработки.

Все фракции дробленого зерна кукурузы последовательно шлифуются в четырех шелушильно-шлифовальных машинах. Эти машины оснащены ситовыми цилиндрами с размером отверстий 1,0 × 15 мм. Шлифование позволяет удалить остатки оболочек и достичь гладкой поверхности частиц, что улучшает вкусовые и кулинарные характеристики конечного продукта.

После каждой стадии шлифовки продукты провеивают в воздушных сепараторах. Эта операция позволяет удалить легкие примеси, такие как пыль и мелкие частицы, которые могли образоваться в процессе шлифования. Это улучшает чистоту конечного продукта.

Далее продукты сортируются в отсевах для выделения мучели – тонкой фракции, состоящей из мелких частиц эндосперма и частично измельченных оболочек. Эта фракция будет использована для производства муки.

После четвертой шлифовочной системы продукты дополнительно сортируются сначала в отсевах, а затем в крупосортировочных машинах. Это позволяет разделить крупу на пять номеров по крупности, что соответствует различным требованиям к конечному продукту.

Полученную крупу провеивают в аспирационных колонках и проверяют на наличие металломагнитных примесей. Это обязательный этап, обеспечивающий безопасность продукта для потребления.

Для производства крупной кукурузной крупы для хлопьев и мелкой для палочек применяется та же схема очистки и подготовки зерна, что и при выработке пятиномерной крупы. Однако есть некоторые отличия. В данном случае зерно увлажняют до 19–22%, что выше стандартных значений. Это связано с необходимостью обеспечить достаточную пластичность и гибкость зерна для последующего дробления и формовки. После увлажнения зерно выдерживают в течение 2 часов. Это даёт влаге время равномерно распределиться по всей структуре зерна, обеспечивая оптимальную готовность к дальнейшей обработке.

Мелкую крупу получают в отсевах, используя металлочанное сито № 1,2 для пропуска частиц и сито № 0,67 для сбора сходовой фракции. Таким образом, частицы, проходящие через сито № 1,2, но остающиеся на сите № 0,67, формируют мелкую крупу.

Готовый продукт упаковывается в мешки, пакеты или другую упаковку, соответствующую требованиям хранения и транспортировки. Упаковка должна обеспечивать защиту продукции от влаги, света и механических повреждений.

Таким образом, технология производства кукурузной крупы требует соблюдения строгих стандартов и контроля на каждом этапе, чтобы обеспечить высокое качество готового продукта.

Библиографический список

1. *Тарасенко С. С.* Технология крупяного производства: учебное пособие / С. С. Тарасенко, Н. П. Владимиров. Оренбург: ОГУ. Часть 1: Теоретические основы технологии крупы – 2017. URL: <https://e.lanbook.com/book/110665> (дата обращения: 20.11.2024).
2. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции: учебник / В. И. Манжесов, И. А. Попов, Д. С. Щедрин, С. В. Калашникова. СПб.: Троицкий мост, 2014. С. 282. URL: <https://e.lanbook.com/book/90672> (дата обращения: 20.11.2024).
3. *Варламова Е. Н.* Технология муки и крупы: учебное пособие. Пенза: ПГАУ, 2021. 178 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/207314> (дата обращения: 20.11.2024).