

УДК 664  
ББК36  
П69

Одобрено и рекомендовано к изданию ученым и методическим советом факультета Агротехнологий, землеустройства и пищевых производств Оренбургского государственного аграрного университета

Рецензент: Медведев П.В. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой технологии пищевых производств ФГБОУ ВО Оренбургский государственный университет.

Герасименко А.В. – к.с.-х.н., председатель совета директоров АО «Дубиновское ХПП» Кувандыкского района Оренбургской области.

Практикум по технологии переработки продукции растениеводства/ Цинцадзе О.Е., Яичкин В.Н., Архипова Н.А., Павлова О.Г., Живодерова С.П – Оренбург: студия-мастерская «PROофис», 2024. – 98 с.

В пособии приведен материал для практических занятий по технологии переработки продукции растениеводства, изложена методика выполнения лабораторных работ по оценке качества муки, растительного масла, выпеченного хлеба и макаронных изделий, также рассмотрена технология получения сока, приготовления сухофруктов и получения квашеной капусты, включённых в рабочую программу по указанной дисциплине в Оренбургском ГАУ.

Практикум предназначен для студентов высших учебных заведений по специальности 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Отпечатано в типографии PROофис. Оренбург. 2024.  
Печать цифровая. Услов. печ. листов 5,64. Тираж 30 экз.  
Подписано в печать 02.04.2024

ISBN 978-5-6051301-4-7

## ВВЕДЕНИЕ

В обеспечении населения РФ экологически чистыми продуктами питания объективный, точный и своевременный контроль за качеством продуктов переработки растениеводческой продукции, и, в первую очередь товарного зерна, поступающего в государственные ресурсы и на рынок, является обязательным. Надёжные методы оценки качества зерна и продуктов его переработки востребованы на всех этапах работы, начиная от создания сорта и производства товарного зерна и заканчивая его закупкой, переработкой в муку, крупку и оценкой конечного продукта: хлебобулочных, макаронных изделий и растительного масла.

Проблема увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции, повышения ее качества стала одной из центральных в нашем государстве. В связи с этим необходимо предусмотреть создание экономических условий, стимулирующих рост сельскохозяйственного производства, значительное увеличение капиталовложений в эффективно работающие сельскохозяйственные предприятия, совершенствование форм организации и управления, его интенсификацию и индустриализацию на базе комплексной механизации и химизации, массового внедрения достижений науки и передового опыта.

Проблема повышения качества продукции и рациональное использование сырья – неотъемлемая часть конкурентноспособности продукции. Ее решение требует целенаправленной, заинтересованной и ответственной деятельности всех специалистов отрасли.

Цель учебной дисциплины – получение будущими специалистами агропромышленного комплекса необходимых знаний, практических навыков и умений, профессиональных компетенций по технологическим основным методам переработки растительного сырья.

Данный практикум необходим для подготовки высококвалифицированных специалистов по специальности 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1. Основы производства муки

Мукомольные заводы, вырабатывающие в сутки сотни, а некоторые из них тысячу и более тонн муки, имеют склады и элеваторы для зерна, склады для хранения готовой продукции. Процесс производства на них полностью механизирован. Для очистки, измельчения зерна, сортирования продукции, для их перемещения мукомольные заводы расходуют много энергии и поэтому имеют свое энергетическое хозяйство. В технологическом процессе широко используется принцип самотека. Зерно или промежуточные продукты, поднятые на верхний этаж мельницы механическим (нориями) или пневматическим транспортом, при помощи распределительных устройств попадают на машины и затем по гравитационным (самотечным) трубопроводам направляются к машинам, расположенным этажом ниже. Поэтому мукомольные заводы имеют 5-7 этажей с поэтажным размещением машин.

Для получения стандартной по качеству муки зерно перед помолом подвергают очистке и кондиционированию. Подготовка зерна осуществляется в два этапа. Первый этап - очистка зерна от сорной примеси в сепараторах, триерах, дуаспираторах, очистка от минеральной примеси в камнеотборочных машинах, мойка зерна в моечных машинах и отволаживание (отлежка) его в емкости в течение 8-20 ч, в зависимости от исходной влажности и стекловидности. Второй этап — дополнительная очистка зерна в сепараторах, дуаспираторах, щеточных машинах, увлажнение его на увлажняющих машинах и отволаживание в течение 1-2 ч. При увлажнении и отволаживании улучшаются физические и биохимические свойства зерна. В подготовленном таким образом зерне оболочки становятся менее хрупкими, более эластичными и легче отделяются от эндосперма.

Передача зерна сверху вниз с машины на машину осуществляется по принципу самотека, а вверх поднимается нориями. По пути движения зерна для отделения ферропримесей предусматривается магнитная защита (устанавливаются магнитные аппараты). Подготовленное к помолу зерно из зерноочистительного отделения поступает в размольное.

Размещение машин в размольном отделении мукомольного завода расположено на пяти этажах. На первом этаже размещены вальцовые станки, рабочими органами которых является пара валков, вращающихся навстречу друг другу с разными скоростями, соотношение которых 1:1,5 и до 1:2,5. Скорость верхнего (быстровращающегося валка) 6 м/с. Зерно попадает на рабочие валки через питающее устройство, состоящее из двух вращающихся валиков и заслонки, равномерно распределяющей сыпь продукта по длине валков. В результате различных скоростей движения рабочих валков и их рифленой поверхности зерно, проходящее между ними, разворачивается и раскалывается. Процесс, при котором происходит постепенное разворачивание зерна, выкрошивание из него крупок, состоящих из

эндосперма со сросшимися оболочками, и частичное измельчение эндосперма до состояния муки называется драным. В этом процессе участвуют 4-6 систем вальцовых станков. Причем чем больше номер системы, тем мельче нарезка рифлей у валков и тем тоньше мелющая щель, т. е. расстояние между валками. Образующиеся после каждой драной системы продукты имеют разные размеры и различное содержание эндосперма. Получаются следующие продукты: мука, крупки (мелкая, средняя и крупная), дунсты (среднее между мукой и мелкой крупкой). Для разделения по крупности их направляют на просеивающие машины, называемые рассевами.

Они расположены на 4 этаже мельницы, и продукт после вальцовых станков попадает на них с помощью пневматического транспорта.

Каждый рассев представляет собой шкаф, разделенный на 4 или 6 частей (секций).

Секция состоит из набора ситовых рамок и сборных днищ и имеет каналы для выпуска продуктов. На рассевах драного процесса получают 5 фракций, из них 2 просеиваются через сита (первый и второй проходы), а 3 получают сходами с сит (верхний, второй и третий).

Верхний и второй сходы с каждого рассева направляют на вальцовые станки драного процесса последовательно с первого на второй, со второго на третий и т. д.

Крупки и дунсты направляются на машины, сортирующие их по качеству. Такими машинами являются ситовейки, расположенные на 3 этаже размольного отделения.

Ситовейки сортируют поступающие на них продукты с помощью наклонно установленных ситовых рам, имеющих возвратно-поступательное движение, и потока воздуха, проходящего через сита и сортируемые продукты. Наиболее добротные продукты, содержащие в основном эндосперм, направляются на вальцовые станки, в которых происходит домалывание их в муку. Размолоть крупки и дунст удастся при последовательном измельчении с отсеиванием готовой муки на размольных вальцовых станках. Этот процесс называется размольным и осуществляется на 7-8 системах. Иногда для более интенсивного размалывания применяют дополнительно измельчающие машины, называемые энтолейторами, которые устанавливают после вальцовых станков.

Крупки с частицами оболочки направляют на шлифовочные вальцовые станки, имеющие валки без рифлей, а затем снова для сортирования и рассева на ситовейки. Процесс обработки крупок, содержащих оболочки, называется шлифовочным. В этом процессе участвуют 3-4 вальцовые системы. Товарный продукт, именуемый манной крупой, является одной из средних крупок. После ситовеек он не домалывается, а идет в склад готовой продукции. Отбирают манной крупы 2-3 %.

Всю муку, полученную с рабочих рассевов, направляют на контрольные для предотвращения попадания посторонних предметов, оболочек зерна и др.

После контрольных рассевов муку передают в склад для бестарного хранения или затаривают в мешки.

Технологический процесс на мукомольном заводе сопровождается выделением пыли.

Для улавливания ее применяют систему аспирации. Зерновая и мучная пыль при определенной концентрации в воздухе взрывоопасны.

## **Глава 2. Основы производства хлеба**

Подготовка основного сырья. Для получения теста нормальной консистенции и нужных исходных свойств необходимо, чтобы сырье отвечало требованиям хлебопечения и было соответствующим образом подготовлено.

Подготовка муки состоит в следующем:

- 1) подогревании до 10-20 °С;
- 2) просеивании через контрольные сита;
- 3) пропуске через магнитные аппараты

Прежде чем пойти в дежу, вода должна иметь температуру не ниже 10 °С, так как заданная температура теста получается в результате применения достаточно теплой воды, но не горячей, использование которой приведет к запариванию муки. Поэтому муку перед ее использованием надо хранить в отапливаемом помещении. Перед использованием муку нужно обязательно просеивать. Просеивают муку на специальных машинах – просеивателях типа буратов и рассевов. Муку пропускают и через магнитный аппарат.

Строгие требования предъявляют и к воде. Она должна соответствовать показателям питьевой воды. Вода влияет на вкус хлеба и брожение теста. Качество воды для нужд хлебопечения и возможность использования того или иного источника определяется органами санитарной инспекции. Она должна соответствовать нормам и по содержанию бактерий, так как многие из них сохраняются при выпечке. Соль также должна соответствовать требованиям стандарта на пищевые цели.

Подготовка соли состоит в ее предварительном растворении и фильтровании полученного раствора. Крупнозернистую соль перед растворением промывают. Если в мякише печеного хлеба обнаруживают кристаллы соли, это свидетельствует о явном нарушении технологии.

Количество соли, вводимое в рецептуру, составляет для большинства сортов хлеба 1,3-1,5 % массы муки.

Качество хлеба во многом зависит от степени правильности разрыхленности, пористости мякиша. При приготовлении хлеба основными разрыхлителями являются дрожжи. Их достоинство в том, что они размножаются как в аэробных, так и в анаэробных условиях. Дрожжевые клетки выделяют углекислый газ, насыщают им тесто, в результате чего создается давление газа, приводящее к разрыхлению теста.