

Лабораторная работа 3. Изучение ассортимента и определение выхода муки и крупы

3.1. Изучение ассортимента и определение качества муки

Цель работы – ознакомиться с ассортиментом и определить основные показатели качества муки.

Теоретическая часть. Под выходом муки понимают отношение массы полученной муки к массе зерна, поступившего на измельчение, выраженное в процентах. Каждый сорт муки различается зольностью и крупностью помола. Из пшеницы вырабатывают следующие сорта муки: крупчатку, высшего сорта, первого и второго, а также обойную. Из ржи и тритикале вырабатывают обойную, обдирную, сеяную муку.

Мука различных выходов и сортов различается питательностью и усвояемостью. Мука пшеничная высшего и первого сортов содержит меньше белков и витаминов, чем обойная и второго сорта. Мука обойная и второго сорта содержит большее количество минеральных веществ, витаминов группы В, каротина и клетчатки. Чем больше выход муки, тем ниже ее усвояемость.

Крупчатку вырабатывают при макаронном помоле пшеницы, в результате уменьшения выхода муки высшего сорта в количестве до 10 %. Для этой муки характерны относительно крупные частицы с высокой их однородностью, высокое содержание белка и клейковины. Мука содержит до 0,15 % клетчатки, её зольность не должна превышать 0,6 %.

Муку *высшего сорта* получают при трехсортном помоле с выходом 10...35 % и при двухсортном – с выходом 10...40 %. Она состоит из тонкоизмельченных частиц центральной части эндосперма, отличается белым цветом, содержит 78...80 % крахмала, 10...14 % белков, выход сырой клейковины составляет примерно 28 %, зольность – не более 0,55 %. Мука содержит минимальное количество клетчатки 0,10...0,15 %.

Мука *первого сорта* состоит из тонкоизмельченных частиц эндосперма и небольшого количества (3...4 % от массы муки) измельченных оболочечных частиц. Её получают при односортном помоле с выходом 72 %, при двухсортном – с выходами 33...50, 40...60, 32...62% и при трехсортном помоле с выходами 30...50 %. В муке первого сорта несколько больше сахаров (до 2 %) и жира (1 %), чем в муке высшего сорта, зольность её не более 0,75 %, клетчатка (в среднем) составляет 0,27...0,30 %, крахмал (в среднем) – 75 %, выход сырой клейковины – 30 %, в ней относительно много (13...15 %) белка. Цвет муки от чисто-белого до белого с желтоватым или сероватым оттенком.

Муку *второго сорта* вырабатывают при одно-, двух- и трехсортных помолах. Она состоит из измельченных частиц эндосперма со значительной примесью (8...10 % от массы муки) оболочечных частиц. Мука содержит 70...72 % крахмала, 13...16 % белка, 1,5...2,0 % сахаров, около 2,0 % жира, 0,7 % клетчатки, зольность составляет 1,1...1,2 %, выход сырой клейковины – не менее 25 %. Цвет муки - от светлого с желтоватым оттенком до более темного (серого и коричневатого). Эта мука обладает невысокими потребительскими свойствами, однако она имеет большую биологическую ценность из-за высокого содержания витаминов, макро- и микроэлементов.

Обойную муку получают при односортном помоле с выходом 96 %. Она сравнительно крупная и неоднородная по размеру частиц. Её химический состав близок к составу зерна. Обойная мука обладает высокой влагоемкостью и сахарообразующей способностью.

Наиболее высокий по качеству сорт ржаной муки – *сеяная* мука. Она состоит из тонкоизмельченного эндосперма с небольшой примесью частиц алейронового слоя и оболочек. Получают ее при односортном (63 %-ный выход) и двухсортном (выход 15...30 %) помоле. Эта мука богата крахмалом, содержит значительное количество водорастворимых веществ, небольшое количество белка (8...10 %) и немного клетчатки (0,3...0,5 %).

Обдирную ржаную муку вырабатывают при односортном помоле (выход 87 %) или при двухсортном (выход 50...65 %) после отбора сеяной муки. Она богата водорастворимыми веществами, сахарами, но содержит меньше белка (10...12 %) и клетчатки (0,9...1,1%).

Обойную ржаную муку получают при односортном 95 %-ном помоле. Она богата водорастворимыми веществами, сахарами, содержит больше по сравнению с сеяной мукой белка (12...14 %) и клетчатки (2,0...2,5 %). Зольность обойной муки несколько ниже зольности зерна, но значительно выше зольности сеяной муки.

Для оценки качества зерна, муки и других зернопродуктов в настоящее время все чаще используют методы, основанные на спектральном анализе в ближней инфракрасной (БИК) области,

которые широко применяются во многих странах мира для оперативного (экспрессного) анализа целого ряда показателей качества сельскохозяйственной продукции. Инструментальной базой спектрального анализа являются специальные приборы: инфракрасные анализаторы (ИК-анализаторы) и спектрофотометры. Метод спектроскопии основан на том, что спектры поглощения молекул являются характерными для каждого вещества, а интенсивность поглощения связана с содержанием данного вещества в облучаемом объекте. Метод требует минимальной подготовки проб. Процесс ИК-анализа сводится к заполнению кюветы исследуемым материалом, установке ее в измерительную камеру прибора и получению результата в требуемых единицах измерения. Непосредственно процесс измерения и расчетов занимает от 5 с до 2 мин в зависимости от конструкции прибора, характера объекта и вида анализа.

В мировой практике ИК-анализаторы достаточно широко используются для анализа качества сельхозпродукции: зерна, семян масличных и бобовых культур, продуктов их переработки (муки, комбикормов и т. д.). Так, анализ зерна пшеницы позволяет оперативно определить его влажность, содержание протеина, сырой и сухой клейковины, а также актуальные на мировом рынке показатели силы муки, индекс Зелени (седиментации).

Во многих странах для определения силы муки используется интегрированный показатель W. Европейские производители указывают это значение на пачках с мукой. Чем выше показатель W, тем дольше может ферментироваться тесто, что даст выпечке более насыщенный вкус.

Сила муки характеризуется двумя основными свойствами: влагопоглощение и газоудержание. Данный показатель обычно измеряется при помощи альвеографа. В зависимости от того, из какой пшеницы была изготовлена мука, этот показатель может достигать 500 и более единиц.

Сильная мука при замесе теста хорошо поглощает жидкость и хорошо удерживает в тесте углекислый газ, который появляется в процессе брожения. Таким образом, изделия, приготовленные из сильной муки, хорошо поднимаются и имеют высокую пористость. Мука считается сильной при показателе W, равном 350 и более единиц.

Слабая мука значительно хуже поглощает влагу и слабо удерживает углекислый газ при замесе, а блюда, приготовленные из такой муки, имеют малый объем. Значение W составляет 100–150 единиц. Слабую муку рекомендуется использовать для недрожжевого теста и кондитерских изделий, например, песочного или слоеного теста.

Среднюю по силе муку (W = 200–300) используют для приготовления хлеба с недлительным процессом брожения.

Индекс Зелени (седиментации) является комплексным показателем как количества, так и качества клейковины. Это число, показывающее выраженный в кубических сантиметрах (или миллилитрах) объем осадка, полученного при определенных условиях из суспензии испытываемой муки, выработанной из пшеницы, в растворе молочной кислоты. Показатель основывается на способности белка, содержащегося в муке, разбухать в кислой среде. Чем лучше набухание клейковины, тем выше число седиментации (табл. 33). Этот параметр на практике выражается в объемах выпечки.

Таблица 33. Значение индекса седиментации для пшеницы

Значение индекса седиментации, мл	Качество зерна (муки)
Менее 20	неудовлетворительное
20–34	удовлетворительное
35–50	хорошее
Более 50	очень хорошее

Индекс седиментации позволяет определить ценность пшеницы и ее целевое назначение на этапе заготовки, также этот показатель используют для оценки качества зерна в селекции. Из зерна с высоким показателем седиментации производится мука, которая является идеальной для производства хлебобулочных изделий высокого качества. Показатель замедленной седиментации позволяет определить поврежденность муки.

Задание. Провести оценку качества муки различных сортов с помощью ИК-анализатора.

Материалы и оборудование: образцы муки, инфракрасный анализатор зерна и зернопродуктов.

Ход работы. Для выполнения работы используется ИК-анализатор Infraneo Junior (рис. 61)



Рисунок 61.
ИК-анализатор Infraneo Junior

французской компании Chopin, в котором установлены калибровки для оценки качества пшеницы, ржи, ячменя, рапса, сои, кукурузы, льна, пшеничной муки, сухой клейковины, отрубей, шрота. Результаты анализа отображаются на сенсорном экране, сохраняются в памяти устройства, могут экспортироваться на съемный носитель или по сети, распечатываться на прилагающемся принтере.

Для включения анализатора необходимо нажать клавишу On/Off на задней панели. Прибор выполняет ряд команд для проверки правильности работы в течение примерно 15 с. Затем в течение 10 мин происходит предварительный нагрев аппарата, по окончании которого производится быстрая самонастройка сканера и открывается главное окно. Если в это время выдвижная ячейка для зерна (пустая) не была вставлена в прибор, на экране появится требование вставить ячейку. Ячейка с легким усилием вставляется в отверстие в правой части прибора до

захвата ее магнитом (до щелчка).

Для проведения анализа муки используется универсальный челнок с комплектом для работы с мелкодисперсными продуктами (мука, отруби и т. п.). В челнок вставляется картридж, заполненный исследуемым образцом. Ячейка с материалом вставляется в аппарат до захвата ее магнитом, на сенсорном экране в главном меню программы выбирается анализируемый продукт, нажимается кнопка «АНАЛИЗ». В появившемся окне вводится имя образца, комментарий (не обязательно) и снова нажимается кнопка «АНАЛИЗ». По окончании теста результат появляется в главном окне программы, челнок с материалом освобождается. Если принтер подключен и активизирован, результат также распечатывается в виде чека.

По окончании анализа заполнить таблицу 34 и сделать выводы.

Таблица 34. Показатели качества муки

Показатель	Сорт муки		
	высший	первый	второй
Влажность, %			
Содержание протеина, %			
Содержание золы, %			
Содержание сырой клейковины, %			
Белизна, ед.			
Водопоглотительная способность (ВПС), %			
Индекс Зелени, ед.			
Сила муки (W), ед.			

3.2. Изучение ассортимента и определение выхода крупы

Цель работы – изучить ассортимент крупы и определить ее выход.

Теоретическая часть. Крупа является вторым по значимости после муки продуктом питания. Она характеризуется высокой питательностью и хорошей усвояемостью белков и углеводов зерна. Повышенной биологической ценностью обладают крупы из гречихи, риса, овса и бобовых. При учете пищевой ценности крупы, как продукта повседневного потребления, принимается во внимание не только общее количество в ней белка, но и его качественный состав, т. е. содержание незаменимых аминокислот. По содержанию метионина, треонина и лизина первое место занимает крупа из гречихи, затем из риса, ячменя, проса и кукурузы.

Ассортимент крупы весьма разнообразен, что объясняется использованием для ее производства многих зерновых культур и применением различных способов механической и гидротермической обработки.

По виду крупы различаются в зависимости от культуры, из зерна которой они получены: гречневая, рисовая, овсяная, ячневая, пшеничная, кукурузная и др. (табл. 35).

Таблица 35. Виды круп

Культура	Вид крупы
Гречиха	Ядрица первого и второго сортов, продел
Овес	Овсяная недробленая первого и второго сортов, овсяная дробленая, толокно, хлопья «Геркулес»
Ячмень	Перловая пяти номеров, ячневая трех номеров, ячменная плющенная
Горох	Горох целый и колотый первого и второго сортов, горох полированный
Пшеница	Манная, «Полтавская», «Артек», булгур
Просо	Пшено шлифованное первого, второго и третьего сортов
Кукуруза	Крупа шлифованная пятиномерная, крупа крупная для хлопьев, крупа мелкая для палочек, воздушная кукуруза.
Рис	Крупа шлифованная и полированная высшего, первого, второго и третьего сортов. Крупа дробленая, рисовые хлопья, рис воздушный

Крупа может быть цельной, дробленой и плющенной.

Цельная крупа бывает нешлифованной, шлифованной и полированной; дробленая – нешлифованной и шлифованной.

Крупа той или иной разновидности подразделяется на более мелкие классификационные группы: сорта (по чистоте), номера (по размеру частиц), марки (в зависимости от типа зерна).

В настоящее время на крупозаводах для производства крупы, как правило, используются восемьдесят зерновых и зернобобовых культур. Три культуры – гречиху, просо и рис называют собственно крупяными, так как они используются в основном для производства крупы. Кроме того, крупу вырабатывают из зерна ячменя, овса, пшеницы, гороха, кукурузы, а в некоторых регионах – из чечевицы и чумизы.

Задание. Изучить ассортимент крупы. Оценить органолептические показатели основных видов круп в сравнении с требованиями государственных стандартов. Определить выход крупы из зерна ячменя.

Материалы и оборудование: ассортимент крупы, стандарты на продукцию, крупорушка, лабораторный шелушитель, зерно ячменя, набор сит, весы, мерные емкости.

Ход работы. Анализируя образцы крупы, устанавливают органолептические показатели качества и сравнивают с требованиями стандартов на продукцию.

При определении выхода крупы из зерна ячменя используется универсальный лабораторный шелушитель зерна УШЗ-1, удаляющий оболочку зерна методом шлифования (рис. 62).



Рисунок 62. Шелушитель УШЗ-1

Для работы выделяют навеску предварительно очищенного от примесей зерна массой 50–100 г (не более 200 мл) и засыпают в приемную камеру. Затем устанавливают время шелушения следующим образом:

- нажать кнопку «УСТАНОВКА»;
- на табло начнут мигать первые две цифры (количество минут), кнопками «+» и «-» установить необходимое количество (2–5 в зависимости от массы навески);
- нажать кнопку «УСТАНОВКА»;
- на табло начнут мигать следующие две цифры (количество секунд), кнопками «+» и «-» установить необходимое количество;
- нажать кнопку «УСТАНОВКА».

После того, как цифры перестанут мигать, нажать кнопку «ПУСК». По окончании заданного времени прозвучит сигнал. Необходимо отключить прибор,

