**1. Ассортимент крупы и его описание**

В зависимости от способа производства крупы ее подразделяют на следующие виды:

• недробленая (из целого ядра);

• дробленая; дробленая шлифованная;

• крупа повышенной пищевой ценности, полученная из нескольких различных видов крупы и обогащенная сухим обезжиренным молоком;

• крупа, не требующая варки, полученная в результате тепловой обработки обычной крупы.

Крупу, вырабатываемую из большинства культур, в зависимости от качества подразделяют на номера и сорта. Основные виды, сорта и номера крупы регламентированы «Правилами организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях». [2]

Зерна для крупы

Все культуры, применяемые для производства крупы, называют крупяным зерном. Качество крупяного зерна оказывает большое влияние на выходное качество вырабатываемой из него крупы. Для оценки качества крупяного зерна и возможности получения из него крупы определяют его технологические свойства, которые представляют собой совокупность признаков и показателей, влияющих на поведение зерна в процессах его переработки в крупу и выход крупы.

**Пшено.** Пшено шлифованное вырабатывают из проса, у которого удалены цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, частично или полностью зародыш. Крупа имеет шаровидную форму, небольшое углубление на месте зародыша. Поверхность крупинок матовая, шероховатая, с темной точкой на месте соединения цветковых пленок с ядром. Окраска пшена от светло-желтой до ярко-желтой, консистенция — от мучнистой до стекловидной в зависимости от исходного сырья. Наилучшими потребительскими свойствами характеризуется пшено ярко-желтой окраски, с крупным ядром и стекловидной консистенцией. В крупе довольно много крахмала (около 75%), состоящего из мелких зерен. Крахмал в обычных условиях мало гидрофилен, но при нагревании с водой сильно набухает. В результате объем крупы при варке увеличивается. В процессе шлифования удаляется ос-амилаза, которая находится в зародыше, и каши получаются рассыпчатыми. Из углеводов кроме крахмала имеются сахара — 2%, пентозаны — 3, клетчатка — 1%. Белка в пшене 14%, но он беден лизином, триптофаном и гистидином. Зародыш в пшене клинообразно входит в эндосперм, и после шлифования часть его остается. В результате в крупе сохраняется значительное количество липидов (до 3,4%), имеющих ненасыщенный характер, поэтому пшено плохо хранится, быстро прогоркая. Однако, если прогоркание не зашло далеко, продукты окисления липидов можно удалить, тщательно промыв крупу горячей водой, в этом случае каша не будет иметь горького привкуса. При хранении пшена, особенно на свету, разрушаются пигменты, и крупа из желтой превращается в белую с сероватым оттенком.

Пшено шлифованное по качеству делят на четыре сорта: высший, 1, 2 и 3-й.

**Рисовая крупа.** Из риса вырабатывают обыкновенную и быстро-разваривающуюся рисовую крупу шлифованную и дробленую, Чистый рис, рис Здоровье (бурый) с повышенным содержанием витаминов и минеральных элементов, золотистый рис, ароматизированный рис и др.

*Рис шлифованный* — это зерна, с которых полностью удалены цветочные пленки, плодовые и семенные оболочки, большая часть алейронового слоя и зародыша. Поверхность ядра слегка шероховатая, белого цвета, на отдельных ядрах могут быть остатки семенной оболочки. Рис шлифованный выпускают пяти товарных сортов — экстра, высший, 1, 2, 3-й. К сорту экстра может быть отнесен только длиннозерный рис (индийская ветвь), полученный шлифованием шелушеных зерен риса I и II типов. Длиннозерный рис, не соответствующий по качеству сорту экстра, или округлый рис (японская ветвь) относят к остальным сортам.

***Рис*** *дробленый шлифованный —* продукт переработки риса в крупу, состоящий из колотых, дополнительно шлифованных ядер размером менее *2/3* целого ядра, на сорта не делится.

*Чистый* ***рис*** *—* крупа, прошедшая специальную обработку, после которой исключаются дальнейшая подготовка ее перед варкой (промывка, переборка), а также промывка после варки. Таким образом, все витамины и минеральные элементы, находящиеся в крупе до парки, остаются в готовом продукте.

*Рис, обогащенный витаминами* ***и*** *минеральными элементами,* получают путем ГТО паром или путем замачивания зерна. В результате минеральные элементы и витамины из оболочек **и** зародыша диффундируют в эндосперм, клеящие вещества разрушаются и при варке получаются рассыпчатые каши, которые не надо промывать. Например, рис торговой марки Unci Bens, золотистый рис **и** др. Коричневый длиннозерный — это рис, подвергнутый более слабой шлифовке.

Рисовая крупа отличается высоким содержанием крахмала (до 85% сухого вещества). Крахмальные гранулы мелкие, легко усваиваются, поэтому рис — диетический продукт. В рисовой крупе мало Сахаров, клетчатки и витаминов. По количеству белков она уступает всем другим крупам — не более 8%, но аминокислотный состав достаточно полноценен. Лимитирующая аминокислота — лизин. Рисовая крупа хорошо хранится, так как содержит мало липидов (0,7%): Липиды риса на 76% состоят из ненасыщенных жирных кислот, в том числе линолевой (до 45%).

Крупы из риса обладают высокими потребительскими свойствами. Время варки — 20—40 мин (быстроразваривающейся крупы — 10 мин), увеличение в объеме — в 4—6 раз.

**Гречневая крупа.** Из гречихи вырабатывают две разновидности крупы: *ядрицу* (целые) и *продел* (колотые). Крупа из непропаренного зерна имеет кремовую с желтоватым или зеленоватым оттенками окраску и мучнистую консистенцию. Под влиянием ГТО происходит клейстеризация крахмала, образуются декстрины, свертывается белок, разрушается хлорофилл. Благодаря такой обработке крупа приобретает коричневую окраску, лучше разваривается. Ее называют быстроразваривающейся.

Ядрицу делят на три сорта: 1, 2, 3-й. Продел на сорта не делят.

Гречневая крупа характеризуется высокой биологической ценностью, так как в белках преобладают альбумины и глобулины, содержащие все незаменимые аминокислоты. Основным компонентом крупы являются углеводы, в частности крахмал (74%). Крахмальные гранулы мелкие, округлые или многогранные. Основной сахар — сахароза. Ядро гречневой крупы не шлифуется, поэтому содержит до 2% клетчатки. Липиды, как и в других крупах, представлены на 80% ненасыщенными жирными кислотами, в основном пальмитиновой и олеиновой. Витамин Е, обладающий антиокислительной активностью, способствует хорошей сохраняемости крупы. Благодаря тому, что основная часть зародыша находится внутри эндосперма и не удаляется при шелушении, в крупе остается много витаминов группы В, РР и минеральных элементов (фосфора, калия, магния и др.).

Гречневая крупа быстро разваривается (10—20 мин), увеличиваясь при этом в объеме в 4—5 раз. Высокая пищевая и потребительская ценность гречневой крупы обусловливает ее исключительную роль **в** питании.

**Крупы из овса.** В зависимости от способа обработки и качества овсяную крупу подразделяют на виды и сорта.

***Крупа*** *овсяная недробленая* — это продукт, получаемый из овса, прошедшего пропаривание, шелушение и шлифование.

*Крупу овсяную плюиценую* получают плющением на вальцовых станках овсяной недробленой крупы, предварительно прошедшей повторное пропаривание.

Цвет крупы этих видов серовато-желтый различных оттенков. По качеству их подразделяют на три товарных сорта: высший, 1-й и 2-й. Каши из овсяной крупы варятся медленно (час) и увеличиваются в объеме только в 3 раза. Вкусовые достоинства не очень высокие — вязкая, плотная консистенция. Поэтому овсяную крупу подвергают дополнительной обработке для получения хлопьев. Пропаривание вызывает клейстеризацию крахмала, денатурацию белков и инактивацию ферментов, что ускоряет варку каши. Время варки сокращается до 20 мин и более.

В зависимости от способа обработки сырья *овсяные хлопья* подразделяют на три вида: Геркулес, лепестковые и Экстра. Овсяные хлопья Геркулес и лепестковые вырабатывают из овсяной крупы высшего сорта, а хлопья Экстра — из овса 1-го класса. Овсяные хлопья Экстра в зависимости от времени варки делят на три номера: № 1 — из целой овсяной крупы; № 2 — мелкие из резаной крупы; № 3 — быстроразваривающиеся из резаной крупы.

Основная составная часть крупы — углеводы, причем на долю крахмала приходится 62,2%, что значительно меньше по сравнению с другими крупами. Сахара представлены сахарозой. Содержится значительное количество клетчатки (3,2%) и пентозанов (5—7%), поэтому каша получается вязкой и рекомендуется для диетического питания. Очень высока биологическая ценность крупы. Белки по фракционному составу близки к белкам гречневой крупы и содержат все незаменимые аминокислоты. Овсяная крупа богата витаминами группы В, РР и Е, липидами (около 7%). Разнообразен минеральный состав, но основным его недостатком является то, что фосфор находится в связанном состоянии с фитиновой кислотой.

*Толокно* вырабатывают из пропаренного, просушенного овса с последующим измельчением и просеиванием. Полученный продукт не надо варить. Основной показатель, который контролируют при экспертизе толокна, — зольность, она не должна превышать 2%.

**Крупы из пшеницы.** Из пшеницы вырабатывают манную крупу и пшеничную шлифованную крупу (Полтавскую и Артек).

*Манная крупа* получается одновременно с сортовой пшеничной хлебопекарной мукой и составляет 1—2% переработанного зерна. Для получения высококачественного продукта манную крупу подвергают двойному обогащению на ситовейках.

Манную крупу в зависимости от вида используемой пшеницы подразделяют на марки: «М» — из мягкой пшеницы, «Т» — из твердой пшеницы, «МТ» — из мягкой пшеницы с примесью твердой (до 20%).

Крупа марки «М» представляет собой округлые непрозрачные мучнистые частицы ровного белого или кремового цвета. Крупа марки «Т» — полупрозрачные ребристые крупинки кремового или желтого цвета, марки «МТ» — частицы, неоднородные по форме и окраске (белая или желтая).

Пищевая ценность зависит от качества зерна пшеницы и близка к пшеничной муке высшего сорта. Крупа марки «М» содержит минимальное количество клетчатки (0,14%) и золы (0,54%), бедна белками (12%)( но они хорошо усваиваются, и очень богата крахмалом. Увеличение в объеме при варке крупы этой марки наибольшее по сравнению с крупой других марок; Варится она быстро — 5—8 мин.

Крупа марки «Т» содержит больше золы (0,63%), клетчатки (0,2%), белков (13—15%) и, следовательно, меньше крахмала (81%). Крупа марки «МТ» занимает промежуточное положение.

Одним из важных показателей качества манной крупы является зольность, по которой судят о тщательности отделения покровных тканей зерна. Этот показатель колеблется от 0,6% для крупы марки «М» до 0,85% марки «Т».

***Крупу пшеничную*** получают путем шлифования зерна твердой пшеницы. По крупности крупу делят на Полтавскую — с 1-го по 4-й номер и Артек. Крупа № 1 и 2 — зашлифованные частицы удлиненной формы, полученные из зерен пшеницы, освобожденных от зародыша и частично от плодовой и семенной оболочек. Крупа № 3 и 4 — частицы дробленого зерна различной величины, округлой формы. Артек — зашлифованные частицы мелкодробленого зерна пшеницы.

При проведении экспертизы качества контролируют размер по крупности путем просеивания на ситах. Содержание доброкачественного ядра не менее 92%.

Пшеничная шлифованная крупа содержит много крахмала (80%) и белков (14,8%). В белках лимитирующая аминокислота — лизин. Липиды носят ненасыщенный характер, преобладает линолевая кислота. Минеральных веществ незначительное количество, из них 60% приходится на долю фитатов. Среди витаминов преобладают витамины группы В. Чем тщательнее проведена операция шлифования, тем больше в крупе крахмала.

Продолжительность варки зависит от номера крупы и составляет 15—60 мин. Каша получается вязкая или рассыпчатая, приятного вкуса; увеличение в объеме — в **4—5** раз.

**Крупы из ячменя. В** зависимости от способа обработки их делят на перловую и ячневую. Перловая крупа в зависимости от размера крупинок бывает пяти номеров, а ячневая — трех.

***Перловая крупа*** представляет собой ядро удлиненной формы (№ 1 и 2) и округлой формы (№ 3, 4, 5), освобожденное от цветковых пленок, хорошо зашлифованное, белого цвета с темными полосками на месте бороздки (недодир).

***Ячневая крупа*** — это частицы дробленого ядра различной величины и формы, полностью освобожденные от цветковых пленок и частично от плодовых оболочек. Цвет крупы белый с желтоватым, иногда зеленоватым оттенками.

Ячменная крупа по пищевой ценности близка к пшеничной. Содержание крахмала около 75%, но крахмальные зерна сравнительно медленно набухают и клейстеризуются, что влияет на продолжительность варки. В ней содержится сравнительно много клетчатки — до 1,5%, гемицеллюлоз — до 6%, в том числе гуммивеществ — 2%. Сахара представлены сахарозой — 1,9%, моносахаров до 0,5%. Белки по фракционному составу близки к пшеничным, но имеют более полноценный аминокислотный состав. По количеству лизина крупа из ячменя близка к овсяной, а по содержанию метионина превосходит ее. Липиды представлены на 60% ненасыщенными жирными кислотами, много линолевой и олеиновой кислот, а кроме того, токоферолов, предохраняющих липиды от окисления. Следует отметить низкое содержание фосфора, причем на долю фитатов приходится 40%.

Химический состав перловой и ячневой круп не совсем одинаков, так как они проходят разную технологическую обработку. Неодинаковы также потребительские достоинства этих круп. Перловая разваривается за 60—90 мин в зависимости от крупности, увеличиваясь в объеме в 5-6 раз. Каша получается рассыпчатая, крупинки хорошо сохраняют форму. Продолжительность варки ячневой крупы меньше — 40—45 мин, она увеличивается в объеме в 5 раз, имеет вязкую консистенцию, а при остывании становится жесткой.

**Кукурузная крупа**. В зависимости от способа производства и размера крупинок ее делят на виды.

*Крупа кукурузная шлифованная* представляет собой частицы ядра кукурузы различной формы, полученные путем отделения плодовых оболочек и зародыша, зашлифованные, с закругленными гранями, белого или желтого цвета. В зависимости от размера ее делят на пять номеров. Предназначена для реализации в торговой сети.

*Крупа кукурузная крупная и мелкая* — дробленые частицы ядер кукурузы различной формы, полученные путем отделения плодовых оболочек и зародыша. Кукурузную крупную крупу используют для производства хлопьев и воздушных зерен, а мелкую — кукурузных палочек.                        В составе крупы преобладает крахмал. Сахаров немного, и представлены они в основном сахарозой. Гемицеллюлоз — до 5%. Белков мало — до 10%, и они очень бедны по аминокислотному составу. Среди липидов основную часть составляют ненасыщенные жирные кислоты, преобладает линолевая. Кукурузная крупа довольно хорошо хранится благодаря содержанию токоферолов. Витаминов мало, но много каротиноидов (преобладает каротин) и ниацина.

Кукурузная крупа варится довольно долго — от 60 мин и более, увеличиваясь в объеме в 4—5 раз, и бывает жесткой вследствие быстрого старения клейстеризованного крахмала.

Горох шлифованный. Это единственный вид крупы, вырабатываемый из семян бобовых. Его получают из зеленого и желтого продовольственного гороха и в зависимости от способа обработки делят па виды: горох целый шлифованный; горох колотый шлифованный. *Горох целый шлифованный* состоит из целого зерна желтого или зеленого цвета, примесь колотого гороха не должна превышать 5%; для колотого гороха примесь целого — не более 5%. По качеству целый и колотый горох шлифованный делятся на 1-й и 2-й сорта в зависимости от содержания сорной примеси, изъеденных нешлифованных семян.

Пищевая ценность гороха очень высокая благодаря большому содержанию белков (до 26%), минеральных веществ и витаминов. Белки гороха полноценны по аминокислотному составу (кроме ме-гионина). Суммарное содержание альбуминов и глобулинов составляет 80%. Углеводы представлены в основном крахмалом — 55%, что меньше, чем в других крупах, но содержание Сахаров выше.

Горох долго варится (до 60 мин), незначительно увеличиваясь в объеме (в 2 раза), часто образуя вязкую пюреобразную массу. Но для каш горох используют редко, в основном для приготовления супов и консервов.

**2. Сорта круп**

Овсяная крупа, геркулес, толокно. Все виды *сорта круп*, в частности овсяных при надлежащем варении дают значительное количество слизистого отвара, который с молоком имеют в своем составе [диеты](http://www.vseki.ru) при желудочных заболеваниях. Белки полезной овсяной крупы обладают липотропными свойствами и используются в лечебном питании при болезнях печени и сердца. Приготовление овсяных круп обусловлено тем, что в ней высокое содержание в овсяных крупах жира ставит их на первое место по калорийности среди остальных круп.

Старинным лечебным продуктом, получаемым из сорта овсяной крупы, является толокно, отличающееся высокой питательной ценностью и усвояемостью.

Манная крупа. Использование манной крупы в лечебном питании основано на ее быстрой развариваемости и высокой усвояемости. Белки манной крупы быстро перевариваются под действием пепсина и трипсина.

|  |
| --- |
| **3. Технологические свойства**  |

|  |
| --- |
| * **Строение и форма**

По своему строению зерновки пшеницы и ржи состоят из трех основных частей: зародыша, эндосперма и оболочек, каждая из которых имеет сложную микроструктуру. Зародыш соединен с эндоспермом посредством щитка. Находящиеся в щитке ферменты способствуют при определенных условиях прекращению органических веществ эндосперма в растворимые и переходу их из эндосперма в зародыш. Эту биологическую особенность зародыша используют в технологии подготовки зерна к помолу для изменения его свойств. Однако зародыш при сортовых помолах стремятся удалить, так как попадание его в муку снижает се стойкость при хранении.Эндосперм, представляющий собой внутреннюю часть зерна, состоит из двух основных частей: алейронового слоя и мучнистого ядра. При выработке высококачественной сортовой муки алейроновый слой удаляют вместе с оболочками, так как в его составе находится значительное количество клетчатки, пентозанов и гемицеллюлоз, образующих прочные клеточные структуры, трудно» поддающиеся измельчению.Мучнистое ядро — центральная и наиболее ценная в пищевом отношении часть зерна. Клетки мучнистого ядра заполнены крупными и мелкими гранулами крахмала, между которыми находятся прослойки белка. Соотношение крупных и мелких гранул крахмала, плотность их упаковки и толщина белковых прослоек характеризуют консистенцию мучнистого ядра, которую подразделяют на мучнистую, полустекловидную и стекловидную.Оболочки разделяют на плодовые и семенные. Плодовые оболочки находятся на поверхности зерновки и сравнительно легко могут быть отделены в процессе шелушения зерна. Семенные оболочки прочно связаны с эндоспермом зерна и поэтому их отделение затруднительно. Их выделяют в процессе измельчения зерна.При изучении строения зерна пшеницы и ржи важным с точки зрения его технологических свойств считают количественное соотношение составных частей зерновки. В зерне пшеницы содержится 77...84 % мучнистого ядра, 1,8...3,2—зародыша со щитком, 5,6...9,4 — плодовых и семенных оболочек, 6,8...9,2 % алейронового слоя. Количественные соотношения различных составных частей ржи колеблются в широких пределах: мучнистое ядро—73...79 %, зародыш со щитком—3,5...3,7, плодовые и семенные оболочки—6,9...13,0, алейроновый слой— 11…12 %. Зерно с высоким содержанием мучнистого ядра дает возможность получить из него больший выход муки лучшего качества.* **Химический состав**

Зерно пшеницы и ржи включает белки, углеводы, жиры, минеральные вещества, а также пигменты, витамины, ферменты и др. Сравнивая химический состав пшеницы и ржи, следует отметить, что зерно ржи содержит меньше белков, чем зерно пшеницы, и больше пентозанов и Сахаров, находящихся в основном в периферических частях зерна. Различные анатомические части зерна существенно отличаются по своему химическому составу.Мучнистое ядро эндосперма состоит и основном из крахмала и белка. В нем содержится 13...15 % белков, состоящих из фракций глиадина и мютепина, способных образовывать клейковину. Содержание минеральных веществ (золы), жиров, клетчатки, пентозанов, витаминов незначительно. Указанные вещества распределены по массе мучнистого ядра неравномерно. Так, наибольшее количество белка сосредоточено в периферийных частях мучнистого ядра, а наименьшее— в центральной части. Аналогично распределим витамины и ферменты. Поэтому качество промежуточных продуктов и муки, полученных из различных 'тетей мучнистого ядра эндосперма, будет различным.Алейроновый слой по своему химическому составу' представляет также ценную в пищевом отношении часть зерна. Он состоит на 30...50 % из белков, в которых преобладают водорастворимые фракции альбумина и глобулина, не способные образовывать клейковину. В алейроновом слое сосредоточено значительное количество минеральных веществ, жира, пентозанов, клетчатки, Сахаров и витаминов группы В. В технологических процессах простых помолов, при которых получают относительно крупные частицы муки, алейроновый слой направляют в муку. При сложных высокосортных помолах, основная его часть идет в отруби.Оболочки по своему химическому составу относят к наименее ценной части зерна. Они состоят в основном из пентозанов и клетчатки, которые составляют 70...80 % массы оболочек. В них содержится небольшое количество белков, жиров и других веществ. Плодовые и семенные оболочки несколько различаются по химическому составу. Так, в семенных оболочках примерно в три раза больше белков, чем в плодовых. Однако плодовые оболочки содержат большее количество клетчатки и пентозанов. Поэтому в технологических процессах простых помолов стремятся удалить наиболее полно плодовую оболочку, а семенную оставить в зерне. При сложных многосортных помолах удаляют как плодовую, так и семенную оболочки, которые могут ухудшить качество вырабатываемой муки.Зародыш состоит на 70...80 % из белков, сахаров и жиров. В нем сосредоточено основное количество витаминов группы В и витамина Е. Так, в зародыше обнаружено в среднем (мг на 1 кг) витамина Е158, B1 - 62, В2 - 14, В6 - 25, РР - 75. Зародыш обладает высокой активностью ферментов. К особенностям химического состава анатомических частей зерна ржи следует отнести меньшее количество белка, чем в зерне пшеницы. К тому же эти белки не образуют связанной клейковины в результате значительного количества слизей. Крахмала в зерне ржи также меньше, чем в пшенице, и он содержится в основном во внутренних слоях мучнистого ядра эндосперма, а водорастворимые вещества в периферийных слоях.Крахмал ржи легко клейстеризуется по сравнению с пшеничным крахмалом. В состав оболочек и алейронового слоя входит значительное количество клетчатки, минеральных веществ, пентозанов, но меньше крахмала и других углеводов. Относительно высокое содержание белка в периферийных частях зерна ржи объясняется его большим содержанием в алейроновом слое. Зародыш зерна ржи отличается от пшеничного более высоким содержанием клетчатки.* **Физические и биохимические свойства**

Неоднородным химический состав и строение различных анатомических частей зерна пшеницы и ржи обусловливают и различие их физических и биохимических свойств, таких как прочность, твердость, пластичность, реологические свойства, водопоглотительная способность, способность к образованию промежуточных продуктов при измельчении зерна и другие. Эти особенности необходимо учитывать при составлении помольных партий зерна, подготовке его к помолу и в процессе переработки в муку. Однако использовать при этом показатели строения зерна и его отдельных анатомических частей, а также их химический состав, для оценки технологических свойств зерна затруднительно. Приходится применять лишь некоторые (косвенные) показатели для технологической характеристики качества отдельных партий зерна пшеницы и ржи. |