**Введение**

Рис, возможно, самая значительная и важная злаковая культура в мире. Его происхождение и история скрыты, но известно, что долгое время рис был основной пищей для более половины жителей земного шара.

Считается, что рис любит влажный и теплый климат, хотя это не тропическое растение. Возможно, он произошел от дикой травы, произрастающей у подножья Восточных Гималаев и в окрестностях Ирравади и Меконга.

Есть также мнение, что рис произошел из Южной части Индии, затем распространился на север страны и дальше в Китай. Далее в Корею и Филиппины (2000 до н. э), затем в Японию и Индонезию (1000 до н. э). Известно, что персы покупали рис в Месопотамии и Туркменистане. Когда Александр Великий в 327 году до н. э. вторгся в Индию, он привез рис в Грецию.

В свою очередь арабские путешественники завезли рис в Египет, Марокко, а далее в Европу. Португалия и Голландия завезла рис в свои колонии в западной Африке, а затем через Колумба в Америку. Так рис стал подарком Старого света Новому. Понадобилось более двух веков, после путешествия Колумба, чтобы рис укоренился в Америке. Мавры в 700 годах н. э завезли рис в Испанию, и уже оттуда в 17 веке рис попал в Южную Америку.

Путешествие риса по миру было медленным, но он смог везде укорениться и стать одним из главных продуктов для людей по всему земному шару. В Индии рис занимает четверть всех посевных площадей. В южной и восточной Индии рис основа ежедневного рациона, в северной и центральной части Индии где чаще едят хлеб, рис помимо ежедневной пищи занимает особое место на фестивалях и специальных мероприятиях.

В природе существует более 100 000 видов риса, из которых 8000 культивируется человеком в пищу. Остальные виды дикого риса не стоит путать с черным и бурым рисом — это совершенно разные растения.

Когда-то рис и просо действительно служили источниками жизни китайского крестьянина, составляя большую часть рациона. Обратимся к рису, который сегодня стал одним из популярных продуктов. Культура возделывания риса известна давно: археологические раскопки позволили ученым доказать, что люди выращивали и употребляли рис в пищу еще семь тысяч лет назад. Свидетельствами этого являются фрагменты глиняной посуды со следами риса, древние рисовые поля с системой каналов для орошения,китайские и индийские рукописи, в которых рис упоминается в числе подношений богам и обожествляется сам. Никто из исследователей не знает,откуда появился рис, но зато известно другое: поначалу человек выращивал эту зерновую культуру суходольным способом. Иначе говоря, не прикладывая особых усилий к обработке земли, просто разбрасывал горсти зерна на любой свободной поверхности. Урожаи в этом случае были низкими, а почва при таком способе выращивания быстро истощалась. Другая форма возделывания рисовых полей - поливная - впервые появилась в Индии, а уже затем между 2150 и 2000 гг. до нашей эры достигла Южного Китая, Тибета, Индонезии и Японии. Постепенно рис превратился в то полуводяное растение, которое стало приносить большие урожаи. Поливной рис, если исследовать его с точки зрения биологии, имеет густые корни, которые нуждаются в большом количестве кислорода. Стоящая вода этого дать не может, поэтому ее в определенные моменты приходилось приводить в движение. Чтобы заставить воду то прибывать, то убывать, крестьяне придумали разнообразные приспособления - ручные насосе и водопроводники, дамбы и бамбуковые желоба. Проращивание риса начинается в специальных питомниках, где он растет в тесноте в щедро удобряемой почве. Затем проростки везут на поле, где высаживают заново на расстоянии 10 см. друг от друга. Через 5 месяцев начинается сбор урожая. В 4-6 веках рис пришел в Европу, а в начале 7 века попал в Новый Свет. В разных странах к рису относятся по-разному. Можно говорить о двух основных подходах - восточному и западному.. На Востоке рис - ежедневный компонент рациона. Недаром пожелание приятного аппетита в некоторых восточных языках буквально звучит так: "Угощайтесь рисом!", а понятие "обед" или "Ужин" - аналоги выражения "поедание риса". Настоящая трапеза в Индонезии насчитывает до 50-ти блюд из риса. В мире известно 700 сортов риса, но в Японии культивируется лишь 44. Японцы едят рис по нескольку раз в день, а блюдо, которое знает весь мир - суши. Японцы употребляют рис без приправ, считая, что соумы и специи перебивают его природный вкус. Японцы считают, что в рисе кроется тайна долголетия. Диетологи утверждают, что рис как основа питания идеален, поскольку богат разнообразными полезными веществами и не способствует ожирению. В 150 гр. риса жиров не больше, чем в трети ломтика белого хлеба, зато белка - как в половине стакана молока, кальция - как в одном помидоре, магния - как в пяти стеблях спаржи. Есть в рисе также витамины В и Е, железо и растительная клетчатка. Рис разделяется на длиннозерный, круглозерный и среднезерный. От места выращивания и способа обработки после сбора урожая зависит аромат и цвет. Сорт басмати выращивается в Индии у подножия Гималаев и отличается тонким ароматом Сорт жасмин произрастает в Таиланде - это белый длиннозерный ароматный рис. Коричневый рис имеет оболочку, содержащую множество витаминов и минеральных веществ, которая и придает зерну коричневый цвет. Сорт акватика приобретает темный цвет после высушивания на солнце. Из рисовой шелухи готовят отруби, на основе которых производятся зерновые смеси, хлебцы, галеты и витаминные концентраты. Из рисовых отрубей производят рисовое масло, которое диетологи советуют употреблять людям с высоким содержанием холестерина в крови. Из риса можно приготовить муку, крахмал, а также водку - сакэ.

1. **Обзор литературы**
   1. **Значение крупы в питании и современное состояние крупяной отрасли**

**1.1.1 Значение крупы в питании**

Крупы имеют большое значение в питании. Блюда из круп поставляют в организм человека кремний – главный элемент связи мозг-тело. Блюда из круп – каши, крупеники, запеканки пудинги, биточки, котлеты и клецки и т.д. – самая почитаемая пища для российского народа, символ здоровья и благоденствия. В древности на Руси блюда из круп варили в знак примирения между врагами. Молодых обсыпали крупой перед отправлением к венцу, по выходе из церкви и перед входом в дом.

Крупы занимают значительный удельный вес в ассортименте домашней кухни. Крупы – крахмалистые продукты, поэтому блюда из круп высококалорийны. Особенно богаты белками и хорошо усваиваются организмом овсяная и гречневая крупа. В сочетании с белками продуктов животного происхождения белки данных круп дают полноценный для организма комплекс аминокислот. Очень удачно сочетание гречневой каши с ливером. Блюда из круп рекомендуется сочетать с молоком и творогом.

Крупу перед приготовлением просеивают, перебирают и промывают для удаления посторонних примесей. Для гречневой и пшеничной каш крупу иногда прожаривают, а для манной просушивают. Сегодня приготовить **блюда из круп** очень просто, так как в продаже появилось множество уже обработанных специальным образом круп и нет надобности тратить время на предварительную подготовку.

Самые популярные блюда из круп – каши. Для приготовления большинства каш в качестве жидкости используется вода, иногда молоко, цельное или разбавленное водой. Для приготовления некоторых каш используют мясные, рыбные или овощные бульоны. Чтобы приготовить кашу нужной консистенции при варке необходимо точно соблюдать правильное соотношение крупы и жидкости. Для приготовления рассыпчатой каши это соотношение строго постоянно, а для вязкой оно может колебаться в зависимости от того, насколько густую кашу требуется получить.

Рассыпчатые блюда из круп готовят преимущественно на воде из риса, пшена, гречки, пшенки. Подают рассыпчатые блюда из круп как самостоятельное блюда, при этом заправляют их различными соусами. Когда **блюда из круп** приготавливаются в качестве гарнира к горячим блюдам из мяса или птицы, для их варки можно использовать мясной бульон.

Гречневая крупа, пожалуй, самая питательная. Она содержит полноценные по аминокислотному составу белки (12— 13 %). При этом белок гречихи близок к белку животных продуктов, в нем много лизина. Есть в ней высокоценные растительные жиры (3,3 %), много кальция, магния, фосфора, а железа в ней примерно столько же, сколько в мясе или рыбе. Богата она комплексом витаминов группы В. Углеводов же в гречневой крупе меньше, чем в других видах крупы, поэтому она не вызывает избыточной полноты, то есть ожирения.

Из гречихи вырабатывают ядрицу и продел. Продел — это дробленые ядра.

Овсяная крупа богата белками почти так же, как гречневая. По содержанию жира она превосходит все другие виды крупы. Много в ней и минеральных веществ: фосфора, калия, кальция, железа, а также витаминов группы В. Из овса вырабатывают недробленую и плющеную крупу, а также овсяные хлопья и старинный русский продукт — толокно, которые значительно вкуснее, чем крупа, и главное — лучше усваиваются. Полезно приучать детей есть блюда из толокна, ведь в нем до 15 % хорошо усваивающихся белков и около 5 % жира.

Овсяные хлопья давным-давно назвали «Геркулес» — и, надо сказать, очень удачно. Геркулесовая крупа исключительно полезна. При этом она не очень калорийна — мало крахмала. Не потому ли среди англичан, традиционно пристрастных к овсяной крупе, не так уж много полных людей. Крупа овсяная недробленая варится свыше часа, а плющеная — 30—40 мин. Объем увеличивается в три-четыре раза.

Рис (шлифованный, полированный и дробленый) отличается самым высоким содержанием крахмала — до 75 %. Крупа из риса легко усваивается, в ней почти отсутствует клетчатка. Белков же относительно немного, но по аминокислотному составу они более полноценны, чем белки других видов крупы. Минеральных веществ и витаминов в рисовой крупе мало.

Широко применяют рис в диетическом питании, когда надо щадить органы пищеварения, а также при истощении. Рис — прекрасная пища для пожилых людей, но не рекомендуется тем, кто предрасположен к полноте.

Время варки рисовой крупы — около часа, при этом объем увеличивается в пять-шесть раз.

Манную крупу вырабатывают из центральной части пшеничного зерна. По химическому составу она приближается к рису, но превосходит его по содержанию белков. Усвояемость манной крупы почти 100 %.

Почти полное отсутствие клетчатки делает манную крупу незаменимой в питании детей, а также страдающих желудочно-кишечными заболеваниями или истощением. Не рекомендуются блюда из манной крупы больным сахарным диабетом, атеросклерозом и людям с избыточным весом.

Вырабатывают и другие виды пшеничной крупы — полтавскую и «Артек». Их пищевые достоинства примерно такие же, как и манной крупы.

Манная крупа варится 10—15 мин, а полтавская разваривается за 15—45 мин (в зависимости от размера крупинок). Объем той и другой крупы после варки увеличивается в четыре-пять раз.

Пшено— крупа из проса. Оно уступает гречневой, овсяной и рисовой крупе по своей питательной ценности. Хотя белков в пшене довольно много, в них недостаточно серосодержащих аминокислот, поэтому в целом пищевое значение белков этой крупы невысокое. Пшено богато фосфором, калием и магнием. Отличается пшено и высоким содержанием жиров, но при длительном хранении они окисляются и крупа приобретает горьковатый вкус. Пшенная каша рекомендуется тучным и тем, кто страдает атеросклерозом. Нежелательна при заболеваниях органов пищеварения, в частности, гастритах с повышенной кислотностью. Пшено разваривается за 40—50 мин и увеличивается в объеме в шесть-семь раз.

Перловую и ячменевую крупу вырабатывают из ячменя. Эти виды крупы характеризуются повышенным содержанием клетчатки, поэтому они хуже усваиваются, не вызывают излишней полноты. Важно отметить, что аминокислоты белков ячменной крупы находятся в соотношении, благоприятном для организма человека. Перловая крупа варится 60—120 мин (в зависимости от размера крупинок), а ячневая — 40—45 мин, увеличиваясь в объеме в пять-шесть раз.

Кукурузная крупа по пищевой ценности и кулинарным свойствам ниже других видов крупы. Белки ее неполноценны и плохо усваиваются. Избыточной полноты не вызывает. Рекомендуется пожилым людям и лицам, ведущим малоподвижный образ жизни.

Каша из кукурузной крупы получается жесткой, со специфическим вкусом, разваривается крупа около часа, увеличиваясь в объеме в три-четыре раза. Из кукурузы изготовляют и другие изделия: кукурузные хлопья и воздушную кукурузу. Эти продукты приятны на вкус и усваиваются лучше, чем кукурузная крупа. Они хороши для заправки супов, можно подавать их с молоком, чаем и другими напитками. Перед использованием дополнительной обработки они не требуют.

**1.1.2 Современное состояние крупяной отрасли**

Современная отечественная мукомольно-крупяная промышленность принадлежит к числу социально значимых отраслей агропромышленного комплекса. Производство муки осуществляется из зерна пшеницы, ржи, тритикале, ячменя, овса.

Производственные мощности отечественной мукомольной промышленности, полностью обеспечивают потребность республики в муке различного ассортимента. Загрузка мощностей составляет порядка 80%. В рамках Программы развития отрасли хлебопродуктов на 2006-2010 годы осуществляется перевод мельниц на новое поколение более производительного и менее энергоемкого оборудования с высоким уровнем автоматизации, позволяющим вырабатывать конкурентоспособную продукцию, расширять ассортимент, снижать затраты производства, повышать эффективность использования зерна. С целью гармонизации стандартов с международными введен в действие новый государственный стандарт республики СТБ 1666-2006 «Мука пшеничная». В новом стандарте предусмотрен ассортимент пшеничной муки, который позволяет обеспечить потребителей мукой целевого назначения. В целях стабилизации качества пшеничной муки, повышения ее пищевой ценности мельницы дооснащаются оборудованием дозирования и смешивания для ввода улучшителей.

Сегодня предприятия расширяют ассортимент продукции быстрого приготовления, диетического питания. Освоено производство муки, обогащенной витаминами, фитодобавками, полуфабрикатов мучных изделий. С применением экструзионной технологии производятся сухие завтраки: экструдированная мука и отруби с наполнителями.

В крупяной промышленности проводится модернизация крупозаводов с переводом на современные энерго- и ресурсосберегающие технологии.

Существующие мощности позволяют удовлетворить потребность населения республики в традиционных видах круп: перловой, ячневой, овсяной, гречневой, пшеничной, горохе.

Учитывая возрастающую потребность рынка в новых видах крупяной продукции экспресс-приготовления, а также с целью производства импортозамещающей продукции, на крупозаводах внедряются новые прогрессивные технологии (высокотемпературная обработка зерна и крупы методами варки, пропаривания, микронизации, инфракрасного излучения), позволяющие получать из традиционных видов крупы зерновые продукты быстрого приготовления, а также хлопья, не требующие варки, которые в свою очередь служат основным сырьем для производства пищевых концетратов с фруктовыми, овощными наполнителями (каши, супы).

Учитывая требования времени, для насыщения потребительского рынка фасованной мукомольно-крупяной продукцией практически все предприятия модернизировали фасовочные цеха и участки установили современные линии и аппараты, позволяющие производить фасовку продукции разного развеса, использовать расширенный ассортимент тароупаковочных материалов по качеству и дизайну соответствующие современным требованиям. Для поставки в торговую сеть с целью сохранения товарного вида продукции осуществляется групповая упаковка. На всех предприятиях внедрена система товарной нумерации и штрихового кодирования.

Все мукомольно-крупяные предприятия внедрили и сертифицировали систему управления качеством на базе международных стандартов ИСО серии 9000.

На 2-х предприятиях внедрена и сертифицирована система управления безопасностью пищевых продуктов ХАССП.

Перспективы развития мукомольно-крупяной промышленности связаны с повышением уровня технической оснащенности предприятий, расширением ассортимента выпускаемой продукции, улучшением ее качества и повышением конкурентоспособности, освоением новых технологий, рынков сбыта.

* 1. **Характеристика сырья для производства**

РИС (Oryza), род трав трибы рисовых (Oryzeae) семейства злаков, ценная зерновая культура. По объему производимого пищевого зерна рис уступает пшенице, однако является основным продуктом питания для большей части населения планеты. Хотя рис принято считать тропической культурой, он дает урожаи также в областях с умеренным климатом Африки, Азии, Северной и Южной Америки, Океании и юга Европы. Больше всего риса — более половины мировой продукции — выращивают в ведущих по количеству населения странах — Китае и Индии, откуда его, впрочем, практически не экспортируют. Другие крупнейшие производители в Азии — Индонезия, Бангладеш, Таиланд, Япония, Вьетнам и Бирма. В других регионах мира к главным рисосеющим странам относятся Бразилия и Колумбия в Южной Америке, Италия в Европе, Египет, Нигерия и Мадагаскар в Африке и Иран на Среднем Востоке. В Северной Америке основной производитель риса — США, где его выращивают прежде всего в Арканзасе, Луизиане, Миссисипи, Техасе и Калифорнии.

Рис образует куст из нескольких узловатых стеблей — соломин — высотой от менее 38 до более 244 см. Соломины состоят из полых междоузлий, разделенных неполыми узлами. У большинства сортов стебли прямостоячие или приподнимающиеся, но есть и стелящиеся типы. Число узлов составляет от 13 до 16 и зависит от сорта и продолжительности вегетационного периода. Обычно к моменту созревания четыре междоузлия сильно удлиняются. Верхнее из них, называемое цветоносом, как правило, самое длинное; оно несет соцветие — метелку.

Ширина плоских линейных листьев от 7 до 29 мм. Зрелый лист состоит из базального влагалища, на некотором расстоянии охватывающего стебель, отогнутой пластинки, пленчатого язычка на границе между влагалищем и пластинкой и отходящих здесь же серповидных боковых выростов — ушек.

В зависимости от сорта риса метелка бывает раскидистой или сжатой, прямостоячей или повислой. Она несет множество одноцветковых колосков на коротких ножках. В основании каждого из них находятся два обычно коротких и жестких кроющих листочка — колосковые чешуи. Над ними расположены верхняя и нижняя цветковые чешуи, которые охватывают сам цветок, состоящий из женского полового органа — пестика — и шести мужских репродуктивных структур — тычинок. При созревании риса завязь пестика превращается в плод зерновку (зерно).

Цельное зерно риса состоит из наружной довольно жесткой, но легко отделяющейся оболочки из цветковых чешуй (мякины), под которой находится бурого цвета "шелушеное" зерно, окраска которого определяется несколькими слоями кожуры, составляющей отруби. Они содержат ок. 85% масла, 10% белка, 80% тиамина, 70% минеральных веществ и целлюлозы, 50% рибофлавина и 65% ниацина цельного рисового зерна, однако при очистке (шлифовке) риса полностью удаляются вместе с зародышем.

Под кожурой находится питательный запас зерна — эндосперм, который и продается в виде белого риса, называемого шлифованным или полированным. Он содержит 90-94% крахмала и 6-10% белка, однако очень беден витаминами группы В и минеральными веществами. В результате у людей, питающихся главным образом таким рисом, может развиться тяжелая витаминозная недостаточность, проявляющаяся как алиментарный полиневрит и известная под названием бери-бери. В то же время белый, т. е. шлифованный, рис выглядит привлекательнее, быстрее готовится, легче усваивается организмом, а кроме того, дольше хранится, особенно в жарком влажном климате.

Дикорастущие представители рода рис обнаружены на всех континентах, кроме Европы, а также на многих крупных островах. Из-за разнообразия признаков растений селекционеры и ботаники в разное время выделяли неодинаковое число видов этих растений.

Из тысяч возделываемых сортов риса большинство относится к виду рис посевной (O. sativa), хотя в Африке разводят также рис голый, или африканский (O. glaberrima). Растение, часто называемое канадским рисом, относится к другому роду; это зизания канадская (Zizania palustris), водный североамериканский злак, дающий съедобное зерно, несколько напоминающее рисовое.

По особенностям роста и развития выделяются три типа риса. Японский тип обычно выращивают в зонах теплого умеренного климата; он относительно устойчив к низким температурам, отзывчив на внесение удобрений и обычно дает высокий урожай. Индийский (рангунский) рис широко распространен в тропиках; он неприхотливее, но не такой урожайный. Промежуточное положение занимают яванские сорта.

Коммерческая классификация основана на размере и форме зерна, химических особенностях эндосперма и продолжительности периода вызревания. Выделяют три класса зерна — короткое, или "жемчужное", среднее и длинное. Короткозерный рис называют также округлым. Длина его семян не превышает 5,15 мм, у среднезерного она составляет 5,16-6,15 мм, а у длиннозерного не менее 6,16 мм. Иногда выделяют четвертый класс — сверхдлиннозерный — с тонкими зернами длиннее 7,5 мм.

По форме различают зерно тонкое с отношением длины к ширине более 3, среднее, когда это отношение составляет 2,1-3, и толстое, когда оно не превышает 2,1. По химическим характеристикам рис бывает восковым (глютинозным) и обычным. В первом случае влажное зерно клейкое и его эндосперм содержит очень мало одной из форм крахмала — амилозы. Обычные сорта богаты и амилозой, и другой формой крахмала — амилопектином. По скорости вызревания в США различают рис сверхранний (вегетационный период 100-115 дней), раннеспелый (116-130 дней), среднеспелый (131-155 дней) и позднеспелый (более 156 дней).

**1.3 Технология производства крупы**

Процесс производства крупы состоит из последовательного ряда операций, каждая из которых определенным образом влияет на состав и свойства получаемых продуктов. Основными операциями производства большинства круп являются следующие: очистка зерна от примесей; обрушивание или шелушение зерна; сортировка продуктов шелушения; шлифование или полирование; очистка и сортировка; упаковка.

Очистка зерна от примесей. Эта операция производится для того, чтобы удалить легкие, мелкие и крупные примеси, металлопримеси и щуплые зерна.

Для некоторых культур (овес, гречиха, горох, кукуруза) после очистки зерна применяют гидротермическую обработку, при которой зерна увлажняют и пропаривают паром в течение 3-5 мин, а затем высушивают до влажности 12-14%. Эта придает зерну большую механическую прочность, пленки и оболочки становятся более хрупкими, что облегчает обрушивание зерна и способствует увеличению выхода крупы. Пропаривание зерна приводит к повышению питательной ценности крупы и ее стойкости при хранении, к сокращению продолжительности варки.

Обрушивание или шелушение. При этой операции удаляются цветочные пленки, плодовые оболочки или семенные оболочки, а освобожденное ядро превращается в пригодный для использования продукт. В нем резко уменьшается количество неусвояемых веществ - клетчатки и пентозанов.

Сортировка продуктов шелушения. Этот процесс необходим для разделения шелушенных и нашелушенных ядер, битых ядер, лузги и мучки.

Шлифование и полирование. При переработке проса, овса и кукурузы их шлифуют, а рис, горох, ячмень и пшеницу - шлифуют и полируют.

При шлифовании с поверхности шелушенного зерна или шелушенного дробленного зерна удаляют плодовые и семенные оболочки, частично алейроновый слой и зародыш. Некоторым крупам придают округлую или шарообразную форму. Шлифование улучшает внешний вид, сохраняемость и кулинарные свойства крупы. При варке шлифованной крупы облегчается проникновение влаги внутрь эндосперма, сокращается время варки, увеличивается развариваемость крупы из-за повышения водопоглотительной способности, улучшается консистенция сваренной каши, ее цвет и усвояемость.

При полировании стекловидный рис приобретают более приятный внешний вид.

Очистка и сортировка. После шлифовки и полировки крупу провеивают и просеивают для очистки от мучели, дробленного ядра и сортировки по размерам, очищают о металлопримесей.

Упаковка. Крупу упаковывают в мешки массой 50 и 70 кг, расфасовывают в пакеты от 400 до 1000 г.

**1.4 Характеристика химического состава рисовой крупы**

В таблице 1 приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 г съедобной части.

Таблица 1 – Химический состав рисовой крупы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пищевая ценность** | **Витамины** | **Макроэлементы** | **Микроэлементы** |
| * Калорийность: 333 (кКал) * Белки: 7 (гр) * Жиры: 1 (гр) * Углеводы: 74 (гр) * Пищевые волокна: 3 (гр) * Вода: 14 (гр) * Моно- и дисахариды: 0,7 (гр) * Крахмал: 72,9 (гр) * Зола: 0,7 (гр) * Насыщеные жирные кислоты: 0,3 (гр) | * Витамин PP: 1,6 (мг) * Витамин B1 (тиамин): 0,08 (мг) * Витамин B2 (рибофлавин): 0,04 (мг) * Витамин B3 (пантотеновая): 0,4 (мг) * Витамин B6 (пиридоксин): 0,2 (мг) * Витамин B9 (фолиевая): 19 (мкг) * Витамин E (ТЭ): 0,4 (мг) * Витамин H (биотин): 3,5 (мкг) * Витамин PP (Ниациновый эквивалент): 3,3 (мг) * Холин: 78 (мг) | * Кальций: 8 (мг) * Магний: 50 (мг) * Натрий: 12 (мг) * Калий: 100 (мг) * Фосфор: 150 (мг) * Хлор: 25 (мг) * Сера: 46 (мг) | * Железо: 1 (мг) * Цинк: 1,42 (мг) * Йод: 1,4 (мкг) * Медь: 250 (мкг) * Марганец: 1,25 (мг) * Селен: 15,1 (мкг) * Хром: 1,7 (мкг) * Фтор: 50 (мкг) * Молибден: 3,4 (мкг) * Бор: 120 (мкг) * Кремний: 100 (мг) * Кобальт: 1 (мкг) * Никель: 2,7 (мкг) |

**2. Практическая часть**

**2.1 Товароведная характеристика и требования к качеству рисовой крупы**

1. Рисовая крупа должна вырабатываться из риса, отвечающего требованиям ГОСТ 6293.

2. Рисовую крупу шлифованную высшего и первого сортов, используемую для производства продуктов детского питания, вырабатывают из риса, выращенного на полях без применения пестицидов и отвечающего требованиям ГОСТ 6293.

3. Рисовую крупу подразделяют на виды и сорта, приведенные в табл.2.

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид крупы | Сорт крупы | Характеристика крупы и способ обработки |
| Рис шлифованный | Экстра | Продукт, получаемый при шлифовании шелушенных зерен риса 1 или 11 типа и состоящий из ядер с шероховатой поверхностью, у которых полностью удалены цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, большая часть алейронового слоя и зародыша |
|  | Высший Первый Второй Третий | Продукт, получаемый при шлифовании шелушенных зерен риса III или IV типа, состоящий из ядер с шероховатой поверхностью, у которых удалены цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, большая часть алейронового слоя и зародыша, и имеющий содержание цветных ядер, не превышающее норм, установленных данным стандартом. А также продукт, получаемый при шлифовании шелушенных зерен риса 1 или 11 типа, не прошедший по качеству как сорт Экстра |
| Рис дробленый, шлифованный | На сорта не делится | Продукт переработки риса в крупу, состоящий из колотых, дополнительно шлифованных ядер риса, І, ІІ, ІІІ, ІV типов, размером менее целого ядра, не прошедших через сито с отверстиями диаметром 1,5 мм |

1. Рисовая крупа должна соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика и нормы для рисовой крупы | | | | | |
| сорта Экстра | высшего сорта | первого сорта | второго сорта | третьего сорта | дробленой |
| Цвет | Белый | Белый с различными оттенками | | | | |
| Запах | Свойственный рисовой крупе без посторонних запахов, не затхлый, не плесневой | | | | | |
| Вкус | Свойственный рисовой крупе без посторонних привкусов, не кислый, не горький | | | | | |
| Количество ядер имеющих отношение длины ядра к ширине 2, 3 и более, %, не менее | 90 | — | — | — | — | — |
| Влажность, %, не более | 15,5 | 15,5 | 15,5 | 15,5 | 15,5 | 15,5 |
| Доброкачественное ядро, %, не менее | 99,7 | 99,7 | 99,4 | 99,1 | 99,0 | 98,2 |
| в том числе: рис дробленый, %, не более | 4,0 | 4,0 | 9,0 | 13,0 | 25,0 | — |
| пожелтевшие ядра риса, %, не более | Не допускается | 0,5 | 2,0 | 6.0 | 8,0 | — |
| меловые ядра риса, %, не более | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4.0 | 8.0 |
| ядра с красными полосками, %, не более | Не допускаются | 1,0 | 3,0 | 8,0 | 10.0 | Не ограни- чиваются |
| красные ядра, %, не более | Не допускаются | Не допускаются | Не допускаются | Не допускаются | 1,0 | Не ограни- чиваются |
| глютинозные ядра, %, не более | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | — |
| шелушеные зерна просянки, %, не более | — | — | — | — | — | 3,0 |
| Нешелушеные зерна риса, %, не более | Не допускаются | Не допускаются | 0,2 | 0,3 | 0,3 | — |
| Сорная примесь, %, не более | 0,2 | 0,2 | 0.3 | 0,4 | 0,4 | 0,8 |
| в том числе: минеральная примесь | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0.05 | 0,05 | 0,10 |
| органическая примесь | Не допускается | Не допускается | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Зараженность вредителями хлебных запасов | Не допускается | | | | | |
| Загрязненность мертвыми вредителями хлебных запасов: мертвые жуки, экз. в 1 кг, не более | Не допускается | Не допускается | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Металломагнитная примесь, мг в 1 кг, не более | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Примечание. Влажность рисовой крупы для досрочного завоза и для хранения свыше сроков, установленных ГОСТ 26791, должна быть не более 14,0 %.

Размер отдельных частиц металломагнитной примеси в наибольшем линейном измерении должен не превышать 0,3 мм, а масса ее отдельных частиц должна быть не более 0,4 мг.

5. Рисовая крупа высшего и первого сортов, выработанная из риса по ГОСТ 6293. выращенного на полях без применения пестицидов, и предназначенная для выработки продуктов детского питания, должна соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 4. По остальным показателям качества рисовая крупа, предназначенная для выработки продуктов детского питания, должна соответствовать требованиям и нормам, приведенным в табл. 3 для рисовой крупы шлифованной высшего и первого сортов.

6. Содержание токсичных элементов, микотоксинов и пестицидов в рисовой крупе не должно превышать допустимые уровни, установленные Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов Минздрава СССР №5061—89 от 01.08.89.

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Норма |
| Влажность, %, не более | 15,0 |
| Испорченные ядра, %, не более | Не допускаются |
| Кислотность, град, не более | 2,0 |
| Загрязненность мертвыми вредителями хлебных запасов: мертвые жуки. экз. в 1 кг, не более | Не допускаются |
| Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, клетки в 1 г, не более | 2,5? 104 |
| Плесневые грибы, клечки в 1 г, не более | 2,0? 102 |
| Бактерии группы кишечной палочки, клетки в 1 г, не более | Не допускаются |

7. Характеристика показателей качества рисовой крупы приведена в табл. 5.

Таблица 5.

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика показателя |  |
| Рис дробленый | Колотое ядро риса размером менее 2/3 целого ядра, не прошедшее через сито с отверстиями диаметром 1,5 мм |
| Пожелтевшие ядра риса | Обработанные зерна риса, целые н дробленые, с эндоспермом желтого цвета различной интенсивности |
| Меловые ядра риса | Обработанные зерна риса, целые и дробленые, у которых 1/2 и более поверхности имеет непрозрачный внешний вид, подобный мелу |
| Ядра с красными полосками | Обработанные зерна риса, целые и дробленые, на которых имеются заметные красные полоски, длина которых в сумме составляет не менее одной полосы, равной длине ядра, а поверхность, занятая этими полосками, составляет менее 1/4 общей поверхности ядра |
| Красные ядра | Обработанные зерна риса, целые и дробленые, у которых 1/4 и более поверхности имеет красную окраску |
| Глютинозные ядра | Обработанные зерна риса глютинозных сортов, однородные по цвету, плотного строения, консистенции молочного стекла, в разрезе стеаринообразные без мучнистого или стекловидного вкрапления |
| Шелушеные зерна просянки | Семена сорного растения — просянки (курмака, сулуфа) без цветковых пленок |
| Нешелушеные зерна риса | Зерна риса в цветковых пленках |
| Сорная примесь | Весь материал, не являющийся обработанными зернами риса (минеральная примесь, органическая примесь, сорные семена), а также испорченные ядра |
| Минеральная примесь | Песок, галька, частицы шлака, руды, наждака, комочки земли |
| Органическая примесь | Колосковые чешуи, цветковые пленки, части стеблей, остей, листьев, пустые колоски |
| Сорные семена | Семена всех дикорастущих и культурных растений, в том числе просянки |
| Испорченные ядра риса | Обработанные зерна риса с явно испорченным эндоспермом от светло-коричневого до черного цвета |
| Мучка | Весь проход через сито с отверстиями диаметром 1,5 мм |

**2.2 Правила отбора проб и формирование средней пробы для проведения экспертизы качества**

Из зашитых мешков точечные пробы отбирают мешочным щупом из верхней, средней и нижней части мешка. Перед введением мешочного щупа поверхность мешка очищают мягкой щеткой. Щуп вводят по направлению к средней части мешка снизу вверх, желобком вниз, затем поворачивают на 180 и вынимают. Образовавшиеся отверстия заделывают крестообразными движениями при помощи острия щупа, сдвигая нити мешка. Из бязевых мешков с льняной подшивкой точечные пробы отбирают из горловины мешка конусным щупом.

Таблица 6 – Количество мешков для отбора точечных проб в зависимости от размера партии

|  |  |
| --- | --- |
| Количество мешков в партии, шт. | Объем выработки (количество мешков, из которых отбирают точечные пробы) |
| До 10 включительно | Из каждого мешка |
| Св. 10 до 100 включительно | Из 10 мешков и сверх 10-ти из каждого 10-го мешка |
| Св. 100 до 750 включительно | Из 20 мешков и сверх 100 из оставшихся мешков не менее 5% |
| Свыше 750 мешков | Отбирают 2 объединенные пробы |

При мелкой фасовке крупы точечные пробы отбирают от 2% ящиков, коробок и прочих видов упаковки (после вскрытия), но не менее чем из 2 мест. От каждой единицы упаковки отбирают один пакет с крупой, который и является точечной пробой.

Точечные пробы можно отбирать из струи перемещаемой крупы, предназначенной для фасовки. Точечные пробы отбирают совком или ковшом через разные промежутки времени, но не реже чем через 1 -2 часа. Масса каждой точечной пробы должна быть не более 200 – 300 г.

Однородные по внешнему виду и по органолептическим показателям точечные пробы ссыпают вместе. Если масса объединенной пробы не будет значительно превышать 1,5 кг, то она будет являться средней пробой.

Если объединенная проба существенно превышает 1,5 кг, то из нее выделяют среднюю пробу, так же как это делают при выделении средней пробы

Из средней пробы выделяют навеску для определения влажности, затем среднюю пробу взвешивают до десятых долей граммов и очищают от крупной сорной примеси. Из очищенной от крупной сорной примеси средней пробы с помощью делителя выделяют навески для проведения анализов. Масса навески должна быть не менее 25 г.

Для получения навесок массой 25 г выделенные на делителе 25 г зерна переносят на анализную доску, троекратно перемешивают, распределяют ровным слоем в виде квадрата и при помощи планок делят по диагонали на 4 треугольника. Из 2 противоположных треугольников зерно удаляют, а в 2 оставшихся собирают вместе, перемешивают и вновь делят на 4 треугольника, из которых 2 идут для последующего деления до тех пор, пока масса зерна в 2 оставшихся противоположных треугольниках не будет превышать установленную массу.

**2.3 Фасование, транспортирование и хранение рисовой крупы**

Хранят крупу в сухих, хорошо вентилируемых, не зараженных вредителями хлебных запасов складах, соблюдая санитарные правила. При хранении необходимо поддерживать температуру не выше 18°С (оптимальная температура — от - 5 до 5 °С) и относительную влажность воздуха 60-70%, без резких колебаний. Не допускается хранение крупы вместе с остропахнущими продуктами. Продолжительность хранения от 12 до 24 месяцев в зависимости от вида и расфасовки крупы. Срок хранения импортных быстроразваривающихся круп в зависимости от используемой технологии и упаковки может быть от 6 до 12 мес. Конечный срок реализации обязательно указывают на упаковке.

Транспортировка крупы должна производиться с соблюдением санитарных правил в сухих, чистых, без постороннего запаха и не зараженных вредителями вагонах, судах, автомобилях, повозках, контейнерах в соответствии с правилами, действующими на транспорте. При погрузке, перевозке и выгрузке крупа должна быть предохранена от атмосферных осадков

Для розничной торговли крупу упаковывают массой нетто от 0,5 до 1 кг в пакеты бумажные, из полиэтиленовой пищевой пленки с погрешностью +/-1%.

**3. Экспериментальная часть**

**крупа рис качество товароведный**

**3.1 Цель и методика и методы проведения исследований**

Целью данной курсовой работы является оценка качества двух образцов риса шлифованного круглозерного по органолептическим и физико-химическим показателям.

По ГОСТ 6292-93: «Крупа рисовая. Технические условия» форма, размер, состояние поверхности, цвет, вкус и запах устанавливают органолептическим методом. При помощи физико-химических методов определяют влажность и кислотность изделий.

Определение органолептических показателей (внешний вид, цвет, вкус, запаха)

Цвет крупы определяют при дневном рассеянном свете, рассыпав тонким слоем на лист черной бумаги и просматривая окраску отдельных крупинок. Цвет должен восприниматься как однотонный, без существенных различий по окраске отдельных крупинок.

Запах определяют, высыпая навеску крупы массой около 20 г на чистую бумагу. Если запах невыраженный или проявляется слабовыраженный посторонний запах, то для его усиления крупу помещают в фарфоровую чашку, накрывают стеклом и прогревают на кипящей водяной бане в течение 5 минут.

Вкус крупы определяют при разжевывании небольшого количества размолотой крупы (около 1 г) в течение 3-5 сек.

Определение физико-химических показателей

Определение массовой доли влаги

Проводят ускоренным методом высушивания навески размолотой крупы массой 5 г, взятой с погрешностью +/- 0,01 г, в электрическом сушильном шкафу при температуре 130ºС в течении 40 минут. Затем бюксы с навеской закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе или в воздушной среде и взвешивают. Массовую долю влаги рассчитывают по формуле:

W=((q1-q2)/q1) \*100 (1)

где q1 – масса сырой навески, г; q2 – масса сухой навески, г.

Определение крупности или номера крупы

Из средней пробы крупы в зависимости от ее вида и характера примесей выделяют навеску для анализа.

Выделенную навеску из крупы, взвешенную с погрешностью +/- 0,01 г, просеивают через соответствующий набор сит, размер которых установлен нормативной документацией на данный вид крупы.

При просеивании круп сита вращают круговыми движениями по часовой стрелке в течение 3 минут.

Полученные при просеивании сходы с сит и проход через нижнее сито взвешивают, выражают в процентах к массе взятой навески и определяют крупность и принадлежность крупы к номеру по ГОСТу.

Определение кислотности крупы

Кислотность круп по болтушке определяют титрометрическим методом. Для этого навеску размолотой крупы массой 5 г насыпают в коническую колбу на 300 мл, приливают 100 мл дистиллированной воды и перемешивают до исчезновения комочков, добавляют 3 капли 3 %-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором гидроксида натрия до появления устойчивой розовой окраски, не исчезающей в течение 30 сек.

Кислотность крупы в градусах вычисляют по формуле:

X=(V\*100\*K)/(m\*10), (2)

где V-количество 0,1 н. раствора NaOH, пошедшее на титрование, мл;

K-поправочный коэффициент к титру NaOH; m-масса навески крупы.

Определение развариваемости и кулинарных достоинств круп

Для характеристики потребительских качеств крупы определяют коэффициент развариваемости и ее кулинарные достоинства. Эти показатели в настоящее время не нормируются стандартами, но они позволяют получить дополнительную информацию о качестве крупы.

Для анализа берут 50 г крупы, высыпают ее в предварительно взвешенный химический стакан или цилиндр вместимостью 500 мл и после двукратного промывания добавляют 100 мл кипящей воды и 1 г поваренной соли. Стакан накрывают часовым стеклом и варят крупу до готовности. Для этого через 15-20 минут от начала варки ложечкой до середины стакана отбирают пробу из 5-6 крупинок на предметное стекло. Пробу накрывают сверху другим стеклом и вручную раздавливают крупинки между стеклами. Последующие пробы отбирают через каждые 3 минуты до готовности. Сваренной считается крупа совершенно мягкая, но не деформированная, которая при раздавливании между стеклами не имеет мучнистых, непроваренных частиц.

После готовности сливают избыток воды, остужают и взвешивают стакан с кашей и определяют массу сваренной каши. Коэффициент развариваемости определяют по отношению массы сваренной каши к массе крупы. Кулинарные достоинства крупы характеризуются качеством сваренной из нее каши. Оценку качества проводят путем дегустации с использованием унифицированной балловой шкалы.

**3.2 Результаты исследований**

Объектами исследований стали 2 марки риса шлифованного круглозерного с: «крупа Алейка» ЗАО "Алейскзернопродукт" им. С.Н. Старовойтова, Россия, Алтайский край, г. Алейск и Рис белый круглозерный шлифованный "Кубань" ЗАО ТК Мистраль Адрес: Москва, ул. Пудовкина, д.4

Результаты проведенных исследований указаны в таблице 7

Таблица 7 – результаты исследований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Марка | «Кубань» | «Алейка» |
| Наименование  (по данным производителя) | Рис белый круглозерный шлифованный | Крупа рисовая круглозерная шлифованная |
| Страна  происхождения | Таиланд | Не указано |
| Сорт | первый | первый |
| Производитель | ЗАО ТК Мистраль Адрес: Москва, ул. Пудовкина, д. 4 | ЗАО "Алейскзернопродукт" им. С.Н. Старовойтова, Россия, Алтайский край, г. Алейск |
| Масса, г / цена | 900/52,90 | 900/45.90 |
| Белки/ жиры/ углеводы, г в 100г | 7 / 1 / 71 | 6,1 / 0,4 / 79,5 |
| Энергетическая ценность, ккал в 100г | 355 | 321 |
| Срок/ условия хранения | 18 месяцев/ в сухих проветриваемых не зараженных вредителями хлебных запасов местах | 18 месяцев/ в сухом защищенном от света месте |
| Запах | Соответствует рисовой крупе, без затхлого запаха, запаха плесени и других посторонних запахов | Соответствует рисовой крупе, без затхлого запаха, запаха плесени и других посторонних запахов |
| Вкус | Соответствует рисовой крупе, без затхлого привкуса, привкуса плесени и других посторонних запахов | Соответствует рисовой крупе, без затхлого привкуса, привкуса плесени и других посторонних запахов |
| Развариваемость  (не нормируется) | менее 36 минут | 26 минут |
| Доброкачественное  ядро, для 1 сорта не  менее 99,4% | 99,7 | 99,8 |
| Колотые ядра, для 1 сорта не более 9% | 0,31 | 0,4 |
| Масса нетто, г заявлено/ фактически (допустимое отклонение ±1%) | 900/897 | 900/906 |

Таблица 8. Определение массовой доли влаги в рисовой крупе

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид крупы | Масса пустого бюкса, г | Масса бюкса с навеской до высушивания, г | Масса  бюкса с навеской после высушивания, г | Масса сырой навес-ки, г (q1) | Масса сухой навески, г (q2) | Массовая доля влаги, % |
| «Мистраль» | 29,20 | 34,20 | 33,56 | 5 | 4,34 | 13,2 |
| «Алейка» | 30,24 | 35,24 | 34,52 | 5 | 4,28 | 14,4 |

Вследствие проведенного анализа массовая доля влаги (%) у первого образца («Мистраль») – 13,2% меньше, чем у второго («Алейка»)

– 14,4%. Полученные результаты соответствуют нормам указанным в ГОСТе 6292-93 (влажность не более 15%).

Таблица 9. Определение кислотности рисовой крупы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид крупы | Количество мг NaOH, пошедшего на титрование (I) | Количество мг NaOH, пошедшего на титрование (II) | Количество мг NaOH, пошедшего на титрование (среднее) | Кислотность, град |
| «Мистраль» | 10 | 9,5 | 9,75 | 1,95 |
| «Алейка» | 9 | 9 | 9 | 1,8 |

Показатель кислотности ГОСТ 6292-93 не должен превышать 2 град. Оба образца соответствуют заявленным стандартом нормам.

Таблица 10. Характеристика органолептических показателей качества каш

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Характеристика показателей качества | Оценочный балл |
| Запах  Кв=6 | Типичный для данного вида круп, ярко выражен  Типичный для данного вида круп, но выражен слабо  Не выражен (отсутствует)  Нетипичный слегка измененный (лежалый, солодовый и др.), но выражен слабо  Нетипичный, посторонний, выражен значительно | 5  4  3  2  1 |
| Вкус  Кв=7 | Типичный для данного вида круп, ярко выражен  Типичный, выражен слабее (может ощущаться жестковатость при разжевывании)  Не выражен (отсутствует характерный вкус)  Нетипичный, со слабо выраженным посторонним привкусом (лежалым, солодовым, кисловатым, горьковатым и др.)  Несвежий (посторонний, выражен довольно сильно) | 5  4  3  2  1 |
| Консистенция  Кв=5 | Типичная, однородная, разделистая  Типичная, однородная, малоразделистая (липковатая или жестковатая)  Типичная, с наличием неоднородно разваренных крупинок  Нетипичная, однородная (липкая или жесткая)  Нетипичная, неоднородная, жесткая или водянистая | 5  4  3  2  1 |
| Цвет  Кв=2 | Типичный для данного вида круп, однотонный  Типичный для данного вида круп, однотонный, слегка потемневший или посветлевший  Типичный для данного вида круп, но не однотонный (пестрый)  Измененный (посветлевший или потемневший)  Нетипичный, значительно измененный | 5  4  3  2  1 |

Таблица 11. Дегустационный лист по оценке рисовой крупы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид | Предприятие-изготовитель | Запах  Кз=6 | Вкус  Кз=7 | Консистенция  Кз=5 | Цвет  Кз=2 | Комплексный показатель качества |
| Рис шлифованный круглозерный | «Мистраль» | 5 | 4 | 5 | 5 | 93 |
| Рис шлифованный круглозерный | «Алейка» | 5 | 4 | 5 | 4 | 91 |

Комплексный показатель качества каждого образца рассчитывают как сумму произведений оценок единичных показателей на соответствующие коэффициенты весомости показателей:

Q=X1K1+X2K2+…+XnKn, (3)

где Х1, Х2…Хn – оценки единичных показателей качества (вкуса, запаха, консистенции и др.), баллы; К1, К2…Кn – соответствующие коэффициенты весомости единичных показателей.

По комплексному показателю качества сделаем вывод о кулинарных достоинствах данных образцов, учитывая что:

- более 90 баллов – отличное качество;

- 80-90 (включительно) баллов – хорошее качество;

- 60-79 (включительно) баллов – удовлетворительное качество;

- менее 60 баллов – изделия непригодные в пищу.

В ходе дегустационной оценки двух образцов получаем результаты: первый образец с комплексным показателем 93 балла – отличного качества; второй образец с комплексным показателем 91 балл – отличного качества.

**Выводы**

В ходе выполнения данной курсовой работы мы ознакомились с видами и сортами риса, его происхождением и биологическими особенностями, с его значением в питании человека, технологическим процессом производства, биологической и потребительской ценностью, условиями и режимами хранения и т.д. Также провели экспертизу и составили товароведную характеристику представленных образцов.

Проведя исследования качества рисовой крупы можно сделать вывод, что по органолептическим и физико-химическим показателям представленные образцы соответствуют нормам ГОСТ 6292-93.

В ходе дегустационной оценки представленных образцов мы получили отличные оценки, что говорит о высоком качестве.

**Список литературы**

1. ГОСТ 6292-93: Крупа рисовая. Технические условия

2. ГОСТ 26312.1-84 Крупа. Правила приемки и методы отбора проб

3. Алешин Е.П., Алешин Н.Е. Рис.– Краснодар, 1993. – 504с.

4. Алешин Е.П., Конохова В.П. Краткий справочник рисовода. – М.: Агропромиздат, 1986. – 253 с.

5. Бутковский В.А. Мукомольно-крупяная промышленность. Состояние и перспективы // Пищевая промышленность 2002 №8

6. Бушковский В. Состояние и перспективы мукомольно-крупяного рынка // Хлебопродукты 2002 №7

7. Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ф. «Технология муки, крупы и комбикормов». – Москва: ИКЦ «Март», Ростов-н/Д: Издательский центр «Март», 2004. – 688 с.

8. «Основы земледелия и растениеводства». Под ред. В.С. Никляева М. 1990

9. Иванова Т.Н. «Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004

10. http://www.krupek.ru

11. http://www.rice.ru/

12. www.krugosvet.ru «Онлайн Энциклопедия «Кругосвет»