**Содержание**

Введение

1.Обзор литературы

1.1 Пищевая ценность и химический состав гречневой крупы…………4

1.2 Факторы формирующие качество гречневой крупы………………...8

1.2.1 Сырье…………………………………………………………………..8

1.2.2 Процессы производства……………………………………………..15

1.3 Классификация гречневой крупы…………………………………….19

1.4 Требования, предъявляемые к качеству гречневой крупы………….20

1.5 Факторы, сохраняющие качество гречневой крупы…………………24

1.5.1 Упаковка………………………………………………………………24

1.5.2 Режимы хранения…………………………………………………….26

2. Материалы и методы исследования

2.1 Объекты исследования………………………………………………...26

2.2 Методы исследования качества……………………………………….28

2.2.1 Порядок анализа состояния упаковки и маркировки гречневой крупы различных производителей…………………………………………….28

2.2.2 Органолептические методы исследования гречневой крупы……..30

2.2.3 Физико-химические методы исследования гречневой крупы…….33

2.2.3.1 Определение массовой доли влаги………………………………..33

2.2.3.2 Определение примесей и доброкачественно ядра……………….34

3. Результаты исследования

3.1 Анализ состояния упаковки и маркировки гречневой крупы………34

3.2 Органолептическая оценка качества гречневой крупы……………...37

3.3 Физико-химические показатели качества гречневой крупы………...40

Выводы и предложения………………………………………………………...42

Библиографический список

**Введение**

Родиной гречихи является Северная Индия, где её называют «чёрным рисом». На западных отрогах Гималаев сосредоточены дикие формы растения. Гречиха выведена в культуру более 5 тысяч лет назад. В XV веке до н. э. она проникла в Китай, Корею и Японию, затем в страны Средней Азии, Ближнего Востока, на Кавказ и только потом в Европу (видимо, при татаро-монгольском нашествии, потому её ещё называют татарским растением, татаркой). Гречневой её стали называть славяне, и только потому, что к ним её завезли из Византии в VII веке [1].

Характерная особенность гречихи — строение ее цветков. Они диморфные, состоят из белого или ро­зового венчика, тычинок с пыльниками и завязи с пестиками. Цветы гречихи не приспособлены к самоопылению или опыле­нию с помощью ветра. Цветы опыляются с помощью пчел и дру­гих насекомых, переносящих пыльцу с цветка на цветок. Поэтому неблагоприятная погода или отсутствие пчел вызывают значитель­ное снижение урожая. Зерно гречихи имеет трехгранную форму.

Размеры зерна: длина — 6 — 7 мм, ширина — 3,4 — 3,8 мм, тол­щина — 3,1—3,6 мм. Масса одного зерна — 18 — 25 мг. Снаружи зерно гречихи покрыто грубыми плодовыми оболочками. Они окрашены в темнокоричневый цвет и состоят из гру­бых толстостенных клеток, частично заполненных коричневыми пигментами. Масса плодовых оболочек составляет 16 — 22 % массы зерна.

Под плодовыми оболочками находится ядро. Оно также имеет трехгранную форму, с плодовыми оболочками соединено лишь в одной точке — рубчике, у основания ядра. Снаружи ядро покрыто гонкими кремовыми или зеленоватыми, у сушеной гречихи — коричневыми семенными оболочками. Далее лежит тонкий алейроновый слой (4 — 5 %) и мучнистый рыхлый эндосперм, занимающий 60 — 65% массы зерна. Строение ядра зерна гречихи представлено на рис. 1.

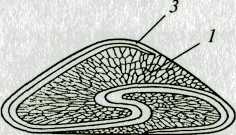
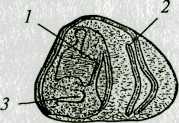


Рисунок 1- Продольный (а) и поперечный (б) разрезы ядра гречихи:

1,2— эндосперм; 3 — зародыш

Роль и значение гречневой крупы в питании человека, производстве различных пищевых продуктов, развитии животноводства и других отраслей сельского хозяйства определяются его исключительно благоприятными объективными свойствами [2].

Целью данной работы является проведение сравнительной оценки товарного качества гречневой крупы различных производителей.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Сделать обзор литературы о факторах формирующих качество гречневой крупы, процессах производства, требованиях предъявляемых к качеству гречневой крупы, факторах сохраняющих качество гречневой крупы и т.д.;

2. Провести сравнительный анализ гречневой крупы пяти различных производителей, по упаковке крупы, по органолептическим показателям, по физико-химическим показателям определить массовую долю влаги крупы и кислотность;

3. Сделать соответствующие выводы и предложения по результатам исследования.

Данная работа поможет определить какие производители гречневой крупы соблюдают технологические процессы на всех этапах ее производства, для максимального сохранения качества крупы. Выявить недобросовестных производителей, которые нарушают технологии производства крупы, определить на каких именно этапах производства, производителями были допущены нарушения.

**1 Обзор литературы**

**1.1 Пищевая ценность и химический состав гречневой крупы**

В среднем химический состав гречихи следующий (%): вода – 14, белок — 12—15,5, крахмал — 61—62, клетчатка — 12—15, жир — 2,5 — 2,9, сахар — 1,5, минеральные вещества — 2—3. В числе особенно­стей состава гречихи нужно отметить высокую полноценность бел­ков — глобулинов, альбуминов, нуклеопротеидов, благоприят­ный минеральный состав, особенно по количеству кальция и же­леза, и большое содержание витаминов В1, В2 и РР.

Вода — в сухом нормально вызревшем зерне ее содержание составляет 10—16%. Количество влаги в зерне зависит в основ­ном от степени его созревания. Выделяют следующие три стадии созревания зерна: молочная спелость (при надавливании на зерно из него выделяется белая жидкость); восковая спелость (зерно имеет желтый цвет, но еще мягкую консистенцию); полная спелость (зерно полностью вызрело, имеет максимальное количество су­хих веществ и минимальную влажность).

Поэтому время уборки зерновых культур в значительной мере влияет на его потребительские свойства.

В недозрелом или убранном при неблагоприятных условиях зерне содержание воды увеличивается до 17—19% и более. Влага, со­держащаяся в зерне злаков, большей частью находится в связан­ном состоянии. Повышение влажности обусловливает появление свободной (несвязанной) влаги, которая способствует значитель­ному повышению активности биохимических процессов. В зерне более интенсивно идут процессы дыхания с выделением диокси­да углерода, воды и теплоты, что в свою очередь вызывает и более значительные потери сухого вещества при хранении, создает бла­гоприятные условия для развития микроорганизмов и ведет в итоге к порче зерна. Кроме того, влажное зерно имеет низкие техноло­гические свойства при переработке; оно трудно размалывается и просеивается, уменьшается выход муки из-за быстрого испаре­ния влаги из продуктов помола [2].

Белки - гречихи хорошо усваиваются организмом человека. Водорастворимые белки (альбумины) составляют 58% общего их количества, а солерастворимые (глобулины и др.) 28%. По количеству ценных аминокислот белки гречихи приближаются к белкам животного происхождения, что определяет питательную ценность крупы. В ядрице содержится аргинин, лизин, цистин, цистидин.

Жиры гречихи - относятся к невысыхающим маслам. Они характеризуются низким йодным и окислительным числами. Важной их особенностью является высокое содержание линолевой и линоленовой кислот. В ядрице содержится значительное количество витамина Е, обладающего антиоксидантными свойствами. Поэтому гречневая крупа долго хранится, не теряя пищевых качеств, что имеет большое значение при создании продовольственных запасов.

Гречневая крупа содержит значительное количество минеральных солей железа, кальция, фосфора, присутствуют также соли меди, цинка, йода, бора, никеля, кобальта.

Углеводы занимают первое место среди органических ве­ществ зерна: крахмал, сахара, клетчатка, пентозаны.

Крахмал - основной углевод в зерновых продуктах. Его со­держание составляет 50-75 % массы зерна. Зерновой крахмал хо­рошо набухает и клейстеризуется; эти свойства в значительной мере влияют на потребительские достоинства муки и крупы. Крах­мал - ценное питательное вещество, почти полностью усвояе­мое организмом человека. Проросшее или самосогревшееся зерно и полученные из него изделия содержат повышенное количество продуктов гидролиза крахмала - декстринов и мальтозы. Хотя эти вещества питательны и сами по себе безвредны, большое их со­держание указывает на технологическую неполноценность зернопродуктов (в связи с чрезмерно высокой активностью амилолитических ферментов).

Клетчатка - находится преимущественно в оболочках зерна. Составная часть растительной пищи, которая не переваривается в организме, но играет огромную роль в его жизнедеятельности. Очищает желудочно-кишечный тракт и усиливает его деятельность, что в результате оказывает благотворное воздействие почти на все расстройства пищеварения. По своим видам делится на растворимую и нерастворимую клетчатку. Исследования показали, что клетчатка является неотъемлемой частью здорового питания. По-другому также называют пищевыми волокнами.

Нерастворимая клетчатка - её называют целлюлозой и лигнином. Нерастворимая клетчатка набухает в воде и подобно губке ускоряет опустошение желудка и помогает удалять из организма холестерин и желчные кислоты, которые находятся в пищеварительном тракте.

Растворимая клетчатка, поглощая большое количество воды, превращается в желе. Из-за большого объема она полностью заполняет желудок, что дает нам чувство насыщения. Таким образом, без потребления большого количества калорий быстрее исчезает чувство голода.

Сахара - количество которых в гречихе составляет 1,5 %, в зерне и продуктах из него представлены преимущественно сахарозой и редуцирующими сахарами - мальтозой, глюкозой и фруктозой.

Сахароза, глюкоза и фруктоза - очень ценные в питании ве­щества. Они оказывают положительное влияние на потребитель­ские свойства зерна, муки и крупы.

Витамины — зерно гречихи богато водорастворимыми витаминами. Зерновые продукты — важнейшие источники витаминов В2, РР и отчасти В2. Зародыши зерна содержат также значительное количество витамина Е.

Витамин B2 также называют Рибофлавин. Растворим в воде, легко всасывается.

Витамин B2 регулирует белковый обмен, активирует процессы жирового обмена, принимает участие в образовании желудочного сока, улучшает липидный обмен при атеросклерозе, сахарном диабете, обеспечивает надёжность иммунной системы, регулирует баланс натрия и калия в организме, оказывает положительное действие на рост волос, остроту зрения, нормальное кровообращение.

Витамин B1 также называется Тиамин. Витамин B1 (тиамин) играет важную роль в процессах метаболизма углеводов и жиров. Вещество необходимо для нормального протекания процессов роста и развития и помогает поддерживать надлежащую работу сердца, нервной и пищеварительной систем. Витамин B1 (тиамин) не запасается в организме и не обладает токсическими свойствами.

Витамин РР также называют: никотиновая кислота.

Витамин РР способствует белковому обмену, способствует нормальному функционированию нервной системы и органов пищеварения. Обладает легким седативным действием, помогая справиться с тревогой и депрессией, нормализует содержание холестерина в крови.

Признаки недостатка витамина PP: депрессия, головокружение, быстрая утомляемость, бессонница, трещинки и воспаления кожи.

Витамин E также называют Токоферол. Витамин E является антиоксидантом, веществом, которое защищает клетки от повреждения, защищает клетки от старения и препятствует образованию свободных радикалов, стимулирует мышечную деятельность и функцию половых желез, участвует в формировании межклеточного вещества, волокон соединительной ткани, гладкой мускулатуры сосудов, пищеварительного тракта. Витамин E эффективно используется для заживления различных ожогов, способствует оплодотворению и сексуальной потенции, предотвращает атеросклероз и сердечные приступы. Действие витамина Е можно усилить, если применять его в сочетании с витаминами А и С [2].

**1.2 Факторы формирующие качество гречневой крупы**

Качество гречневой крупы зависит от множества факторов, начиная с самого начала, это посева гречихи и до конца, когда гречневая крупа попадает к потребителю.

К природным факторам формирующим качество гречневой крупы можно отнести следующие это географические факторы качество крупы зависит от того где она произрастала, климатические факторы.

Сельскохозяйственные факторы, применение различных удобрений, пестицидов, нитратов и др. которые очень значительно влияют на качество круп, однако применение удобрений отрицательно сказывается на здоровье человека.

Современное сельское хозяйство не может обходиться без пестицидов - веществ, применяемых для борьбы с вредными организмами. На протяжении столетий люди изобрели различные способы борьбы с вредителями и сорняками. Такие способы, как севооборот, осушение болот, прополка, ловушки для вредителей и сетки от насекомых, могут считаться классическими и применяются до сих пор. Однако сегодня эту проблему стараются решать с помощью пестицидов.

Загрязняя окружающую среду, пестициды угрожают и человеку. Пестициды, содержащие хлор (ДДТ, гексахлоран, диоксин, дибензфуран и др.), отличаются не только высокой токсичностью, но и чрезвычайной биологической активностью. Даже в ничтожных концентрациях пестициды подавляют иммунную систему организма, повышая таким образом его чувствительность к инфекционным заболеваниям. В более высоких концентрациях эти примеси оказывают мутагенное и канцерогенное действие на организм человека. При систематическом или периодическом поступлении организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ происходит хроническое отравление. При хроническом отравлении одни и те же вещества у разных людей могут вызывать различные поражения почек, кроветворных органов, нервной системы, аллергию [4].

Нитраты - это соли азотной кислоты, которые накапливаются в продуктах и воде при избыточном содержании в почве азотных удобрений. Исследования показали, что нитраты и нитриты вызывают у человека метгемоглобинемию, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечнососудистую системы, на развитие эмбрионов. Метгемоглобинемия — это кислородное голодание (гипоксия), вызванное переходом гемоглобина крови в метгемоглобин, не способный переносить кислород [3].

Качество гречневой крупы зависит также от качества сырь. Для того чтобы сырье на производство поступало более качественное должны соблюдаться правила приемки, и проводиться отбор проб зерна.

Приемка. Зерно принимают партиями — любым количеством зерна, однородным по качеству, предназначенным к одновремен­ной приемке, отгрузке или хранению, оформленное одним доку­ментом о качестве.

В документе о качестве на каждую партию заготовляемого и оставляемого зерна указывают: дату оформления документа; наименование отправителя и станцию (пристань) отправления; номер автомобиля, вагона или наименование судна; номер накладной; массу партии или количество мест; станцию (пристань) назначения; наименование получате­ля; наименование культуры; происхождение; сорт, тип, подтип зерна; класс зерна; результаты анализов по показателям качества, предусмотренным стандартом технических условий на соответству­ющую культуру; подпись лица, ответственного за выдачу доку­мента о качестве зерна.

На каждый отдельный автомобиль, автопоезд заготовляемого зерна допускается вместо документа о качестве выдавать сопрово­дительный документ, в котором указывают: наименование отправителя; наименование культуры, сорта, а также сильное или ценное зерно; год урожая; номер автомобиля; массу партии; дату оформления документа; подпись лица, ответ­ственного за выдачу сопроводительного документа.

Допускается выдача одного документа о качестве или одного сортового удостоверения на несколько однородных партий зерна, сдаваемых в течение суток одним хозяйством. Несколько однород­ных по качеству партий зерна, поступивших от одного хозяйства в течение суток, принимают как одну партию.

Партии зерна пшеницы сильных и ценных сортов и наиболее ценные сорта других культур сопровождаются сортовым удосто­верением.

При отгрузке зерна железнодорожным транспортом допус­кается выдача одного документа о качестве на однородные партии, отгруженные в нескольких вагонах в адрес одного по­лучателя. В этих случаях в документе о качестве указывают номера всех вагонов.

Отбор проб. Для проверки соответствия качества зерна требо­ваниям нормативной документации анализируют среднюю про­бу, выделенную из объединенной или среднесуточной пробы.

В зависимости от массы партии и состояния по засоренности точечные пробы из струи перемещаемого зерна отбирают в соот­ветствии с требованиями:

число мешков, из которых должны быть отобраны точечные пробы, определяют в зависимости от величины партии;

число мешков в партии, (шт.) до 10 включительно (из каждого второго мешка), свыше 10 до 100 включительно (из 5 мешков плюс 5 % от числа мешков в партии), свыше 100 (из 10 мешков плюс 5 % от числа мешков в партии).

Результаты анализа средней пробы распространяют на всю партию зерна. При поступлении от хозяйств партий зерна автомо­бильным транспортом результаты анализа средней пробы, выде­ленной из среднесуточной пробы, распространяют на все одно­родные по качеству автомобильные партии зерна, поступившие в течение одних суток от одного хозяйства.

При поступлении партий зерна водным транспортом перед разгрузкой зерно предварительно осматривают для определения качества по органолептическим показателям, а также зараженно­сти вредителями запасов.

При неоднородности качества партии по результатам ее внеш­него осмотра и сличения точечных проб, отобранных с доступной глубины, и при возможности разделения ее на однородные по качеству части их принимают за отдельные партии и на каждую часть выдают отдельные документы о качестве.

Качество поступающего зерна определяют в лаборатории принимающего предприятия по всем показателям, предусмотрен­ным стандартом.

При разногласиях в оценке качества заготовляемого зерна между хозяйством и заготовительным предприятием проводят повтор­ный анализ в присутствии сдатчика. При несогласии с результата­ми повторного анализа пробу в суточный срок направляют для контрольного анализа в Государственную инспекцию. При расхождении результатов оценки качества поставляемого зерна между поставщиком и потребителем пробу направляют для конт­рольного анализа в Государственную хлебную инспекцию, за­ключение которой является окончательным.

Отбор точечных проб — из автомобилей их отбирают механическим пробоотборником или вручную — щупом. Из ав­томобилей с длиной кузова до 3,5 м точечные пробы отбирают в четырех точках, от 3,5 до 4,5 м — в шести, от 4,5 м и более — в восьми точках на расстоянии от 0,5 до 1 м от переднего и заднего бортов и 0,5 м от боковых бортов.

Механическим пробоотборником точечные пробы отбирают по всей глубине насыпи зерна, ручным щупом — из верхнего и ниж­него слоев, касаясь щупом дна. Общая масса точечных проб долж­на быть не менее 1,1,5 или 2 кг при длине кузова соответственно до 3,5 м, от 3,5 до 4,5 м, от 4,5 м и более. Если общая масса будет меньше указанной, отбирают дополнительные точечные пробы. Точечные пробы зерна, хранящегося на складах и площадках при высоте насыпи до 1,5 м, отбирают ручным щупом, при большей высоте насыпи — складским щупом с навинчивающимися штан­гами.

Для отбора точечных проб поверхность насыпи зерна делят на секции примерно 200 м2, в каждой секции точечные пробы отби­рают в шести точках на расстоянии 1 м от стен склада (края пло­щадки) и границ секции. При небольших количествах зерна в партии допускается отбирать точечные пробы в четырех точках секции площадью до 100 м2.

В каждой точке секции точечные пробы отбирают из верхнего слоя на глубине 10—15 см от поверхности насыпи, из среднего и нижнего слоев. Общая масса точечных проб должна составлять около 2 кг на каждую секцию.

Точечные пробы при погрузке (выгрузке) зерна в вагоны, суда, склады и силосы элеватора отбирают из струи перемещаемого зерна в местах перепада механическим пробоотборником или специаль­ным ковшом путем пересечения струи через равные промежутки времени в течение всего периода перемещения партии. Периодич­ность отбора точечных проб устанавливают в зависимости от скоро­сти перемещения, массы партии, а также от состояния засоренно­сти. Масса одной точечной пробы должна быть не менее 100 г.

Из зашитых мешков точечные пробы отбирают мешочным щупом в трех доступных точках мешка. Щуп вводят по направле­нию к средней части мешка желобком вниз, затем поворачивают на 180° и вынимают. Образовавшееся отверстие заделывают крес­тообразными движениями острия щупа, сдвигая нити мешка. Об­щая масса точечных проб должна быть не менее 2 кг.

Составление объединенной пробы — ее получают как совокупность точечных проб. Все точечные пробы ссыпают в чистую крепкую, незараженную вредителями тару, исключающую изменение качества зерна.

В тару с объединенной пробой зерна, за исключением проб, отобранных из автомобилей, вкладывают этикетку с указанием: наименования культуры; номера склада, силоса, вагона или на­звания судна; массы партии; даты отбора пробы; массы пробы; подписи лица, отобравшего пробу.

Формирование среднесуточной пробы произво­дится при поступлении от одного хозяйства в течение суток не­скольких однородных по качеству автомобильных партий зерна. Однородность партии зерна по сравнению с ранее поступившими устанавливают органолептически, а по влажности и зараженнос­ти—на основании результатов лабораторных анализов. Если органолептическая оценка вызывает сомнение, пробу подвергают лабораторному анализу по всем показателям.

Среднесуточную пробу формируют путем выделения из объе­диненных проб, отобранных от каждого автомобиля, части зерна из расчета 50 г на каждую тонну доставленного зерна. Среднесу­точную пробу формируют в чистой герметичной емкости, на которой должны быть указаны: наименование хозяйства, номер бри­гады, культура, сорт, дата.

Выделение средней пробы — масса средней пробы должна быть (2±0,1) кг, а при применении анализатора — (3±0,1) кг. Если масса объединенной или среднесуточной пробы не превышает указанных значений, она одновременно является средней пробой. Если их масса больше, среднюю пробу выделяют на делителе или вручную. При отборе от большой однородной партии зерна при погрузке (выгрузке) судна среднюю пробу составляют следую­щим образом: из точечных проб, отобранных за определенный отрезок времени, составляют промежуточную, которую тщатель­но перемешивают и выделяют из нее среднюю пробу для провер­ки отдельных показателей качества. К концу смены или суток все средние пробы, выделенные из промежуточных, объединяют и из них выделяют среднюю за смену — сред несменную, по которой проводится анализ по всем показателям качества.

Выделенную среднюю пробу осматривают в лаборатории, взве­шивают, регистрируют и дают ей порядковый номер, который проставляют в карточке для анализа и во всех документах, отно­сящихся к данной пробе.

Подготовка средней пробы и выделение наве­сок для анализов — из средней пробы выделяют навеску для определения влажности, затем среднюю пробу взвешивают до десятых долей грамма и очищают от крупной сорной примеси. Из очищенной средней пробы с помощью делителя или вручную выделяют навески для проведения анализов массой не менее 25 г.

Порядок и сроки хранения проб — средние пробы, выделенные из среднесуточных проб, хранят в течение одних суток после анализов среднесуточных проб. Средние пробы от партий зер­на, отгруженных по всем назначениям, кроме местного, необхо­димо сохранять 1 мес, а при разногласиях пробы хранят до полного рассмотрения разногласий. Пробы от партий зерна, отгруженных на экспорт, сохраняют в течение 3 мес при отгрузке железнодорож­ным транспортом и 6 мес — водным. Пробы от партий, поступив­ших водным транспортом из-за рубежа, сохраняют в течение 3 мес.

Формирование качества крупы в процессе производства. Процессы производства крупы направлены на освобождение несъедобных частей зерна и придания готовой крупе высоких потребительских свойств.

Все виды круп вырабатывают по принципиально общей техно­логии. Более близкими являются технологии получения пшена, риса, овсяной и гречневой круп. Производство крупы включает ряд технологических опера­ций.

Подсортировка зерна. Крупяное зерно подсортировывают пе­ред переработкой несколько иначе, чем зерно пшеницы или ржи: по содержанию в зерне трудноотделимых примесей (сорняков, испорченных зерен) в пределах одного типа или даже класса зер­на. Применение подсортировки позволяет использовать для пере­работки различные по качеству партии зерна и обеспечить выпуск достаточно чистой крупы. Смешивание партий зерна различных типов, отличающихся технологическими свойствами, затрудняет; переработку.

Очистка зерна от примесей. Осуществляют на тех же машинах, что и при переработке зерна на мельницах, но с соответствую­щим изменением применяемых рабочих органов машин (сит), режимов аспирирования и т.д. В процессе очистки от зерна отде­ляют легкие, мелкие и крупные примеси, металлопримеси, мел­кие и щуплые зерна. От результатов очистки зависит чистота крупы.

Гидротермическая обработка зерна. Применяют при переработ­ке овса, проса, гречихи и гороха. Она заключается в том, что зер­но пропаривают (при 110—125 °С в течение 5—15 мин) и затем сушат до влажности, равной 12—14%, так как протопектин пе­реходит в пектин, поэтому оболочки становятся хрупкими и лег­ко удаляются.

Гидротермическая обработка облегчает обрушивание зерна, уве­личивает выход крупы, так как в наружных слоях ядра крахмал частично клейстеризуется и свертывается белок, в связи с этим повышается прочность ядра.

Сохранение пищевой ценности гречневой крупы зависит от технологии переработки зерна. Решающую роль в технологическом процессе переработки имеет гидротермическая обработка зерна (ГТО). Сущность гидротермической обработки заключается в следующем: зерно обрабатывают паром под давлением, подвергают последующей сушке и охлаждению. Следует отметить, что характерное потемнение и приобретение гречневой крупой темно-коричневого цвета связано именно с этой операцией. В результате теплового воздействия насыщенным водяным паром при четко заданном давлении пара, крупа приобретает темно-коричневый цвет. В результате нагрева зерна происходит гидролиз белка с образованием незаменимых кислот, которые вступают и реакцию с восстанавливающими сахарами (реакция Майера), при этом появляется темно-коричневый цвет. Причем, чем выше давление пара и длительность обработки, тем сильнее темнеет крупа. Для многих потребителей цвет крупы является решающим, но его следует связывать с тепловым уровнем воздействия и последующими изменениями биологической ценности белков, что является наиболее важным. При жестких режимах теплового воздействия происходит распад и потеря количественного содержания вышеуказанных витаминов, высокая степень денатурации белка приводит к его деструкции и образованию, так называемого, нерастворимого плотного "остатка", который не усваивается организмом человека [5].

Таким образом, общим показателем совокупного теплового воздействия является длительность варки ядрицы согласно "Правил организации и ведения технологического процесса на крупозаводах" предусматривается длительность варки крупы 25 мин. Указанное время варки крупы (25 мин.) является очень важным критерием оценки пищевой ценности крупы. Именно это время обосновано институтом питания бывшего СССР и многими организациями здравоохранения по совокупности воздействующих факторов. Для сохранения пищевой ценности крупы хозяйка, приобретающая крупу, должна оценивать длительность ее приготовления — не менее 20 мин и не более 25 мин.

На комбинатах хлебопродуктов и гречезаводах в лабораториях производится оценка длительности варки и этим показателем контролируют ведение ГТО зерна [5].

В настоящее время очень много появляется перерабатывающих точек, так называемых крупорушек и прочее, на которых не соблюдаются технологические процессы. Для того чтобы скрыть все недостатки технологии, зерно пропаривают при очень жестких режимах и крупа приобретает темный с коричневым оттенком цвет, таким образом, сглаживается неравномерность цвета по всей массе образца крупы, но потребитель не учитывает и не знает о тех ухудшениях, которые происходят в результате таких технологий. Часто потребитель и переработчик оценивают как достоинство эти изменения и представляют длительность варки крупы 12 - 15 мин. как положительный результат. Не понимая, что, как указано выше, при такой тепловой обработке разрушаются витамины; ухудшается качество белково-углеродного комплекса.

В процессе теплового воздействия крахмал клейстеризуется с образованием промежуточных продуктов — декстринов. При очень жестких режимах пропаривания происходит обильное образование декстринов, которые ухудшают потребительские достоинства крупы, особенно ее вкусовые качества. Поэтому белок и крахмал (содержание которого в крупе 70 - 74%), а также витамины являются теми факторами, которые определяют режимы обработки зерна, и которые в большинстве случаев, на крупорушках не учитываются. Потребителю необходимо обратить внимание на эти изменения по следующим признакам: если крупа очень темная и, при заливке водой перед варкой, вода очень темнеет, то такую крупу нельзя употреблять. Это характерно для производства круп на крупорушках. Наряду с вышеуказанными процессами в такую крупу из оболочек переходят пигменты органической смолы, которые не подвергаются ферментации, что приводит к соответствующим отрицательным последствиям.

На многих мелких цехах и крупорушках, не понимая сущности протекаемых процессов, гидротермическую обработку зерна заменили обработкой прожарочными аппаратами, что само по себе не допустимо. Таким образом, приобретение темно-коричневого цвета крупы (протекает реакция образования меланоидина) приводит к тому, что потребитель не может внешне определить ухудшение качества до момента покупки и приготовления продукта. При приготовлении такой крупы каша приобретает вязкую консистенцию, семенная оболочка оголяет ядро, каша не достигает достаточного коэффициента привара и рассыпчатости, при этом потребитель не знает, что действие инфракрасною излучения почти полностью разрушает витамины и значительно ухудшает качество белково-углеводного комплекса. Применение этих процессов обусловлено необходимостью снижения затрат на переработку, но при этом не учитывается самые важные показатели качества продукта для потребителя. Работа крупорушек и других цехов узаконена тем, что контролирующие органы часто не знают описанных выше требований (санэпидемстанции и пр.), что заставляет потребителя платить за крупу не только деньгами, но и своим здоровьем.

Сортировка зерна по размеру. Осуществляют на ситах с разны­ми отверстиями в целях получения фракций зерна, однородного по наименьшему измерению. Одновременно отделяется и остав­шееся мелкое зерно. Сортировку применяют при переработке гре­чихи, проса, овса.

Этот процесс имеет большое значение, так как при переработ­ке несортированного зерна понижается выход и ухудшается качество крупы — при обрушивании более крупные зерна разрушаются, превращаются в мучель и дробленое ядро, а мелкие оста­ются необрушенными.

Обрушивание. Это отделение цветочных пленок, а у гречихи плодовых оболочек раздельно по сортам зерна на обрушивающих машинах: шелушильных поставах или вальцедековых крупорушальных станках. Рабочие органы (подвижный и неподвиж­ный камни постава или вал и дека крупорушального станка) устанавливают так, чтобы их воз­действию подвергались только на­ружные оболочки зерна, а соб­ственно ядро по возможности не затрагивалось. Процесс обруши­вания является наиболее важ­ным, так как от зерна отделяется

его неусвояемая часть и оно превращается в крупу, а также удаля­ются несъедобные части зерна.

Сортировка продукта после обрушивания. Осуществляют на лузговейках, ситах-сортировках и на так называемых крупоотделителях.

При сортировке продукта после обрушивания лузгу отделяют провеиванием на аспирационных установках—лузговейках, про­сеиванием на ситах для разделения необрушенных зерен, цельно­го ядра, дробленого ядра и мучели, в некоторых случаях для пере­работки овса, проса, риса на крупоотделителях и падди-машинах для отделения необрушенных зерен. Лузгу и мучель направляют в отходы, а необрушенные зерна возвращают на обрушивание.

При сортировке особенно важно для качества крупы полное отделение лузги, остаток которой значительно ухудшает качество продукта, а также выделение необрушенных зерен, так как их остаток резко ухудшает качество. Содержание необрушенных зе­рен свыше установленной нормы не допускается.

Очистка и сортировка продукта перед упаковыванием. Крупу (цельную и дробленую) очищают от металлопримесей, проводят контрольное провеивание и просеивание крупы.

Упаковывание крупы. Продукт пакуют в мешки джутовые, льноджутовые или хлопчатобумажные I, II, реже III категории, стан­дартной массой от 65 до 70 кг [5].

**1.3 Классификация гречневой крупы**

В соответствии с ГОСТ 19092 – 92 «Гречиха. Требования при заготовках и поставках» в зависимости от способа обработки и качества гречневую крупу подразделяют на виды и сорта.

Виды гречневой крупы:

- ядрица, вырабатывают из непропаренного зерна путем отделения ядра от плодовых оболочек;

- продел, расколотые на части ядра гречихи, проходящие через сито из решетного полотна с продолговатыми отверстиями 1,6×20 мм и не проходящие через сито из проволочной сетки № 08;

- ядрица быстроразваривающаяся, вырабатывают из пропаренного зерна путем отделения от плодовых оболочек;

- продел быстроразваривающийся, характеристика аналогична проделу.

Лучшая крупа получается из хорошо выполненного, крупного зерна. Крупа из мелкого, щуплого зерна отличается низкими по­требительскими свойствами. Так, крупная ядрица содержит клет­чатки 1,33 %, мелкая — 1,75 %, мелкая крупа (ядрица) плохо раз­варивается и меньше увеличивается в объеме (в среднем на 20 % меньше, чем крупная).

Согласно ГОСТ 19092-92 «Гречиха. Требования при заготовках и поставках» гречневая крупа подразделяется на первый, второй и третий сорта [11].

**1.4 Требования, предъявляемые к качеству гречневой крупы**

Требования, предъявляемые к качеству гречневой крупы характеризуются органолептическими и физико-химическими показателями, так же регламентируется содержание токсичных элементов в соответствии с СанПиН, и микробиологические показатели качества, регламентируемые стандартом.

В соответствии с СанПиН 2.3.2.1078 — 01 показатели безопасно­сти для всех видов круп следующие: токсичные элементы, мг/кг: свинец — 0,5; мышьяк — 0,2; кадмий — 0,1; ртуть — 0,03; мико-токсины, мг/кг: афлатоксин В1 — 0,005; дезоксиниваленол — 0,7; Т-2 токсин — 0,1; зеараленон — 0,2, мг/кг: контролируются по сырью; радионуклиды, Бк/кг: цезий-137 — 50; стронций-90 — 30.

Нормы естественной убыли круп, включая зернобобовые, в розничной сети составляют для первой зоны первой группы мага­зинов 0,14 %, второй группы магазинов — 0,20, для второй зоны первой группы магазинов — 1,16, второй — 0,23%.

Гречневая крупа, особенно ядрица, имеет хорошие кулинар­ные и потребительские свойства. Каши из нее получаются рас­сыпчатыми, хорошего вкуса, объем крупы при варке увеличива­ется в 5 —6 раз. Энергетическая цен­ность ядрицы 335 ккал, продела — 329 ккал на 100 г. [2].

Характеристика примесей, нормируемых в гречневой крупе всех видов. ГОСТ 5550-74 « Крупа гречневая. Технические условия».

1. Сорная примесь:

а) органическая примесь – плодовые оболочки, остатки стеблей, мертвые вредители хлебных запасов (жуки);

б) минеральная примесь – песок, галька, частицы земли, наждака, руды и шлака;

в) сорные семена – семена всех дикорастущих растений, в том числе татарской гречихи;

г) зерна культурных растений – зерна пшеницы, ржи, овса и других культур, а также плоские зерна гречихи и сильно недоразвитые, светлоокрашенные зерна гречихи;

2. Испорченные ядра гречихи – загнившие, заплесневелые, обуглевшиеся – все с явно испорченным эндоспермом;

3. Нешелушеные зерна – зерна гречихи, не освобожденные от плодовых оболочек;

4. Колотые ядра.

5. Мучка.

Согласно ГОСТ 5550-74. «Крупа гречневая. Технические условия». Гречневая крупа должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1- Требования, предъявляемые к качеству гречневой крупы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Характеристика и норма для сортов | | | |
| Ядрицы и ядрицы быстроразваривающейся | | | Продела и продела быстроразваривающегося |
| первого | второго | третьего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Цвет  Запах  Цвет | Кремовый с желтоватым или зеленоватым оттенком; для быстроразваривающейся крупы – коричневый разных оттенков  Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый  Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький | | | |

Продолжение таблицы 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Влажность, %, не более:  для потребления  для длительного и досрочного завоза  Доброкачественное ядро, %, не менее  В то числе колотые ядра, %, не более  Нешелушеные зерна, %, не более  Сорная примесь, %, не более  В том числе:  минеральная  органическая  мертвые вредители хлебных запасов, шт. в 1 кг, не более  Мучка, %, не более | 14,0  13,0  99,2  3,0  0,3  0,4  0,05  -  15  - | 14,0  13,0  98,4  4,0  0,4  0,5  0,05  -  15  - | 14,0  13,0  97,5  5,0  0,7  0,6  0,05  -  15  - | 14,0  13,0  98,3  -  -  0,7  0,05  0,2  15  - |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Окончание таблицы 1 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Испорченные ядра, %, не более  Развариваемость, мин. (для крупы быстроразваривающейся) | 0,2  25 | 0,4  25 | 1,2  25 | 0,5  15 |

**1.5 Факторы, сохраняющие качество гречневой крупы**

Одними из главных факторов сохраняющих качество товара является упаковка, условия и сроки хранения и транспортирования.

Упаковка, транспортировка и хранение гречневой крупы должны соответствовать требованиям ГОСТ 26791-89 «Продукты переработки зерна. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение»

Упаковка гречневой крупы должна производиться в мешки не ниже 2-й категории, крепкие, чистые, сухие, не зараженные вредителями, без постороннего запаха.

Новые мешки должны соответствовать требованиям ГОСТ.

Примечание. При перевозке смешанным железнодорожно-водным, водным транспортом или с перегрузкой с широкой колеи на узкую и обратно, а также при перевозках мелкими отправками гречневую крупу упаковывают в мешки не ниже 1-й категории, чистые, сухие, не зараженные вредителями и без постороннего запаха.

1. Упаковка крупы в мешки должна производиться в соответствии с действующими правилами отпуска, приемки и перевозки муки и крупы, упакованных в мешки стандартной массой, утвержденными в установленном порядке.

2. Зашивка мешков с гречневой крупой производится машинным способом нитками по ГОСТ 14960—76 с оставлением гребня по всей ширине мешка.

Допускается зашивать мешки ручным способом шпагатом по ГОСТ 17308 - 71 с оставлением двух ушек, при »том на каждом мешке должно быть не менее 11 - 12 стежков. Каждый мешок должен быть опломбирован.

Ручная и машинная чашники должны обеспечивать достаточную прочность мешка для предотвращения потерь содержимся о в процессе транспортирования.

3. Гречневая крупа, отгружаемая в районы Крайнего Севера и отдельные районы должна упаковываться в соответствии с требованиями ГОСТ и действующими правилами отпуска, приемки и перевозки муки и крупы, упакованных в мешки стандартной массой утвержденными в установленном порядке.

4. На каждый мешок с гречневой крупой при упаковке должен пришиваться ярлык размером 6x9 см из прочного эластичного материала но действующей технической документации, утвержденной в остановленном порядке, или из бумаги марки А по.

На ярлыке должны быть четко обозначены типографским способом черным шрифтом:

-наименование предприятия изготовителя и его местонахождение;

-наименование продукции, вида и сорта;

-масса нетто продукции;

-дата выработки (год, месяц, число, номер смены);

-обозначение настоящего стандарта.

5. При транспортировании мешки с гречневой крупой маркируют по ГОСТ 14192-77.

6. Гречневую крупу расфасовывают массой нетто 0,5 и 1,0 кг в бумажные однослойные или двухслойные пакеты, изготовленные из бумаги, а также в пакеты из полиэтиленовой пленки, допущенной Министерством здравоохранения.

Отклонения в массе нетто для отдельных пакетов не должны превышать ± 1%.

7. На каждый пакет с расфасованной гречневой крупой наносят маркировку с указанием реквизитов согласно п. 4.

8. Пакеты с гречневой крупой упаковывают в ящики пли другие виды инвентарной тары, обеспечивающей сохранность крупы при транспортировании.

По особому заказу гречневую крупу упаковывают по согласованию с потребителем.

9. Транспортирование гречневой крупы должно производиться в сухих, чистых, без постороннего запаха и не зараженных вредителями вагонах, судах, автомашинах и других транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта.

10. При перевозке, погрузке и выгрузке крупа должна быть предохранена от атмосферных осадков.

11. Хранение гречневой крупы должно производиться в сухих, чистых, хорошо проветриваемых складах, не зараженных вредителями [13].

**2 Материалы и методы исследования**

**2.1 Объекты исследования**

В качестве объектов исследования было взято пять образцов гречневой крупы ядрицы различных производителей «Увелка», «Пассим», «Гудвил», «Националь», «Агроальянс» (таблица 2).

Все пять образцов упакованы в прозрачные полимерные пакеты, три образца имеют одинаковый срок хранения – 20 месяца, это гречневая крупа марки «Увелка», «Пассим», «Гудвил». Гречневая крупа марки «Националь» имеет срок годности 12 месяцев и гречневая крупа марки «Агроальянс» - 15 месяцев. Масса нетто трех образцов гречневой крупы «Увелка», «Пассим», «Гудвилл» равна 800 г., а масса нетто образцов «Националь» и «Агроальянс» равна 900 г.

Таблица 2 – Краткая характеристика исследуемых образцов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п /п | Наименование | Производитель | Сорт | Мас-са нет-то, г | Вид упаков-ки | Дата выпус-ка |
| 1 | Крупа гречневая ядрица «Увелка» | ООО «Ресурс», Россия, Челябинская обл., п.Увельский | 1-й | 800 | Полимерный пакет | 30.11.  2009 |
| 2 | Крупа гречневая ядрица «Пассим» | ООО «Крупяная компания», Россия,  г.Новосибирск | 1-й | 800 | полимерный пакет | 19.10.  2009 |

Окончание таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | Крупа гречневая ядрица «Гудвилл» | ЗАО «Алтайская крупа», Россия, Алтайский край, Советский район,  с. Советское | 1-й | 800 | полимерный пакет | 21.12.  2009 |
| 4 | Крупа гречневая ядрица «Националь» | ООО «Компания Агстрем Трейдинг», Россия, Санкт-Петербург | 1-й | 900 | полимерный пакет | 20.11.  2009 |
| 5 | Крупа гречневая ядрица «Агроальянс» | ООО «Агроальянс», Россия, Санкт-Петербург | 1-й | 900 | полимерный пакет | 28.10.  2009 |

1. Крупа гречневая ядрица «Увелка». Пищевая ценность продукта белки – 12,6 г, жиры – 3,1 г, крахмал – 60,7 г, клетчатка – 1,1 г. Минеральные вещества (мг) Na, K, Ca, Mg, P, Fe. Витамины (мг) В1, В2, РР. Энергетическая ценность 355 ккал.

2. Крупа гречневая ядрица быстроразваривающаяся «Пассим». Пищевая ценность продукта: белки – 12,9 г, жиры – 3,6 г, углеводы – 52,2 г. Содержание минеральных веществ и витаминов производитель не указал. Энергетическая ценность 316,8 ккал.

3. Крупа гречневая ядрица быстроразваривающаяся «Гудвилл». Пищевая ценность продукта: белки – 12,0 г, жиры – 2,0 г, углеводы– 64,8 г. Энергетическая ценность 329 ккал.

4. Крупа гречневая ядрица быстроразваривающаяся «Националь». Пищевая ценность продукта: белки – 12,6 г, жиры – 3,3 г, углеводы– 64 г. Витамины (мг): В1, В2, РР. Энергетическая ценность 330 ккал.

5. Крупа гречневая ядрица быстроразваривающаяся «Агроальянс». Пищевая ценность продукта: белки – 12,6 г, жиры – 3,3 г, углеводы– 64 г. Витамины (мг): В1, В2, РР. Энергетическая ценность 330 ккал.

**2.2 Методы исследования качества**

**2.2.1 Порядок анализа состояния упаковки и маркировки гречневой крупы различных производителей**

При исследовании маркировки обращают внимание на качество нанесения маркировки, полноту содержания маркировки, а также на понятность, достоверность информации, чтобы потребитель не мог быть обманут или введен в заблуждение.

Информация может быть нанесена любым способом и должна быть четкой и легко читаемой.

Маркировка на исследуемых образцах должна соответствовать ГОСТ 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»:

- наименование продукта (на потребительской таре из прозрачного упаковочного материала, наименование продукта допускается ограничивать словами: «Крупа гречневая ядрица быстроразваривающаяся»);

- наименование и местонахождение производителя (юридический адрес, включая страну, и при несовпадении с юридическим адресом, адреса (а), производства и реализации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);

- масса нетто;

- товарный знак изготовителя (при наличии);

- группа продукта, класс (сорт);

- пищевая ценность;

- дата изготовления и дата упаковывания;

- срок хранения;

- способ приготовления;

- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;

- информация о подтверждении соответствия.

Дополнительно на упаковке указывают условия хранения в соответствии с требованиями стандарта.

**2.2.2 Органолептические методы исследования гречневой крупы**

Цвет и вне­шний вид определяют путем осмотра образца в целях установ­ления вида (культуры) зерна, его типовой принадлежности и от­части для выявления его состояния. Зерно свежее, нормально выз­ревшее, убранное и хранившееся в благоприятных условиях, имеет хорошо выраженный цвет, свойственный данной культуре, типу, сорту, гладкую блестящую поверхность. Зерно, подвергавшееся подмочке, увлажнению, обычно матовое, белесоватое, а зерно пленчатых культур потемневшее. Испорченное зерно явно потем­невшее, неоднородное, иногда с пятнами плесени на поверхнос­ти [2].

Определение цвета. Часть среднего образца, примерно 200 г крупы, рассыпают на лист бумаги, внимательно рассматривают при рассеянном дневном или искусственном свете и сравнивают цвет исследуемого образца с эталоном или с описанием в стандарте [6].

Определение запаха. Берут 20 г крупы, рассыпают на бумагу и опреде­ляют запах путем вдыхания через нос с поверхности бумаги. Если запах слабый или чувствуются посторонние запахи, то для усиления запаха крупу высыпают в фарфоровую; чашку, накрывают стеклом и помещают чашку в кипящую водя­ную баню. Крупу нагревают в водяной бане в течение 5 минут, после чего с по­верхности снова определяют запах. В спорных случаях варят кашу и исследуют на запах.

Запах крупы зависит от находящихся в нем летучих веществ. В нормальной крупе их очень мало и запах крупы мало ощутим. Запах крупы изменяется в силу двух причин: либо в результате ее порчи (самосогревания, гниения, плесневения), либо в результате адсорб­ции крупой посторонних пахучих веществ. Ненормальными, не свой­ственными полноценному крупе запахами считаются следующие:

солодовый — возникает в результате самосогревания крупы и последующей сушки. Запах прелой крупы очень отдаленно напо­минает запах солода, т.е. высушенной крупы;

затхлый — возникает в результате порчи и разложения веществ крупы, а также при ее хранении в плохо вентилируемых затхлых помещениях, где она адсорбирует выделяемые плесенями паху­чие вещества;

плесневый (грибной) — обусловлен развитием других видов пле­сеней в крупе;

гнилостный — вызван бактериальным разложением белков крупы, сопровождающимся выделением продуктов распада белков — скатолов, индолов, меркаптанов;

посторонние — запахи, возникающие при адсорбции крупой летучих веществ из окружающей среды: эфирных масел полыни, |чеснока, запаха нефтепродуктов, дыма и т.д. Всякий посторонний запах считается недопустимым.[6; 2]

Определение вкуса. Взвешивают 20 г крупы и размалывают на мельни­це. Берут 1-2 ложки размолотой крупы и разжевывают в течение 3-5 секунд для определения вкуса и хруста. При этом рекомендуется нос плотно зажать и по возможности воздерживаться от дыхания. Процедуру повторяют 2 раза, причем рот после каждого разжевывания прополаскивают водой, и повторное разжевы­вание производится не менее чем через 1 минуту.

Горький вкус может явиться следствием порчи крупы при хра­нении, т. е. результатом разложения жира крупы и образования горь­ких веществ. Кроме того, при наличии примеси полыни крупа иногда воспринимает горькое вещество — абсентин и также при­обретает горький вкус.

Кислый вкус обусловлен развитием микроорганизмов, вызыва­ющих различные виды брожения, и образованием тех или иных органических кислот.

Сладкий вкус свойствен проросшей или явно недозрелой крупе.

Посторонние привкусы могут быть вызваны также адсорбцией посторонних веществ, развитием амбарных вредителей и т.д.[6; 2]

Определение развариваемости гречневой крупы. Развариваемость крупы определяют продолжительностью варки в мину­тах, необходимой для доведения ее до готовности к употреблению.

Продолжительность варки (время в минутах) - с момента погружения стакана с гречневой крупой или овсяными хлопьями в кипящую баню до окон­чания варки - момента готовности каши.

Крупу перед определением развариваемости не моют.

Порядок определения. Для определения развариваемости гречневой крупы в водяную баню наливают до 2/3 объема воды, баню включают в сеть и доводят воду до кипения. Из средней пробы крупы выделяют навеску 50 г, от­дельно взвешивают 1 г поваренной соли. Навеску поваренной соли переносят в химический стакан или металлический цилиндр вместимостью 500 см3, добавляют 125 см3 кипящей воды, взбалтывают до растворения соли, туда же перено­сят навеску крупы. Химический стакан или металлический цилиндр полностью накрывают часовым стеклом или металлической крышкой и помещают в кипя­щую водяную баню, так, чтобы уровень воды в бане был выше уровня крупы в стакане или цилиндре, и поддерживают этот уровень до конца варки.

При варке продела через 10 минут, а ядрицы через 20 минут, ложечкой из середины стакана (на глубину ложечки) отбирают пробу из 5-6 крупинок (слегка приоткрывая стекло или крышку во избежание охлаждения каши) 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 [6].

**2.2.3 Физико-химические методы исследования гречневой крупы**

Определение влажности крупы ГОСТ 26312.7-88 «Крупа. Методы определения крупности или номера, примесей и доброкачественного зерна».

Сущность метода заключается в обезвоживании измельченной крупы в воздушно-тепловом шкафу при фиксированных параметрах температуры и продолжительностью сушки.

Порядок определения. Из средней пробы крупы берут навеску 20 г и измельчают ее на мельнице. Измельченную крупу тщательно пе­ремешивают. Затем в два предварительно взвешенных бюкса отбирают из раз­ных мест навески крупы по 5 г. Бюксы вместе с навесками взвешивают на тех­нических весах и помещают в сушильный шкаф с температурой 130 °С на 40 минут.

Дальнейшие действия, расчет результата по формуле:

m(1) - m(2)

X = × 100,

m(1) – m(0)

Где: m(1) – масса навески гречневой крупы с бюксом до высушивания;

m(2) – масса навески гречневой крупы с бюксом после высушивания;

m(0) – масса бюкса без навески. Допускается определение влажности крупы ускоренным методом на при­боре Чижовой [6].

Определение примесей и доброкачественного ядра по ГОСТ26312.4—84 «Крупа. Методы определения крупности или номера, примесей и доброкачественного зерна».

Этот показатель определяется для установления сортности крупы. Для выделения битых ядер навеска 20 г просеивается в течение 3 минут на на­боре сит при 110-120 движениях сита в минуту. Размеры сит предусматривают­ся стандартами. Сходы с верхних сит считаются целыми недроблеными ядрами. Крупа, прошедшая через верхнее сито, считается дробленной. Крупа, прошедшая через верхнее и нижнее сито, относится к мучели.

Сходы с верхнего и нижнего сит разбирают отдельно. С верхнего выделяют основную цельную фракцию и дробленую фракцию - с нижнего сита. В сходах с обоих сит выделяют нешелушенные ядра, испорченные и сорные се­мена, минеральный и органический сор, вредные примеси. Одноименные при­меси с верхнего сита и нижнего объединяют вместе и взвешивают каждую фракцию отдельно. Кроме того, отдельно взвешивают битые ядра и мучель [12].

Определение доброкачественного ядра, содержания доброкачественного ядра определяется путем вычитания из ста суммы процентов всех примесей без округления [6].

**3 Результаты исследования**

**3.1 Анализ состояния упаковки и маркировки гречневой крупы**

Все пять образцов упакованы в прозрачные полимерные пакеты, пакеты герметично запаянные, никаких следов нарушения целостности упаковки не обнаружено.

Крупа гречневая ядрица «экстра» «Увелка» имеет упаковку, выполненную в желтом, красном, синем цветах. Маркировка: синего цвета, четкая, яркая, хорошо читаемая.

Крупа гречневая ядрица быстроразваривающаяся «Пассим» имеет упаковку, выполненную в красном, синем, желтом цветах. Маркировка: белого цвета на прозрачном фоне и синяя на желтом фоне, не четкая, не яркая, что затрудняет ее чтение.

Крупа гречневая ядрица быстроразваривающаяся «Гудвилл» имеет упаковку с зеленым, черным, красным, белым цветами. Маркировка не четкая, черного цвета, что затрудняет ее чтение.

Упаковка крупы гречневой ядрицы быстроразваривающейся «Националь» выполнены в красном, желтом цвете. Маркировка нанесена синим цветом на желтом фоне, четко и качественно, поэтому ее чтение не затруднено.

Оформление упаковки крупы гречневой ядрицы быстроразваривающейся «Агроальянс» выполнено в коричневом, красном, белом цветах. Маркировка нанесена белым цветом на коричневом фоне и черным цветом на белом фоне, четкая, что не затрудняет ее чтение.

Отмечено, что маркировка крупы гречневой «Увелка» содержит дополнительную информацию о составе и количестве микро- и макроэлементов, мг: К-380,0; Р-298,0; Сa-20,0; Mg-200,0; Na-3,0; Fe-6,7; витаминов, мг: РР-4,19; B1-0,43; В2-0,2. Маркировка гречневой крупы «Агроальянс» и «Националь» содержит дополнительную информацию о количестве витаминов, мг: B1-0,51; В2-0,24; РР-4,30. Маркировка остальных двух образцов не содержит такой информации.

Все исследуемые образцы гречневой крупы произведены и упакованы в текущем, 2009 году. Гречневая крупа «Гудвил» изготовлена и упакована в декабре; «Увелка», «Националь», – в ноябре; «Пассим», «Агроальянс» – в октябре.

Таким образом, маркировка образцов «Гудвил» и «Пассим» нанесена не достаточно четко и ярко, что затрудняет ее прочтение.

В маркировке крупы гречневой «Увелка» содержится дополнительная информация о составе и количестве микро- и макроэлементов, витаминов. Производитель решил таким образом привлечь внимание покупателей к своей продукции.

Маркировка на исследуемых образцах должна соответствовать ГОСТ 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя», таблица 3.

Таблица 3 – Анализ маркировки исследуемых образцов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Реквизиты по маркировке по ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя | Исследуемые образцы | | | | |
| Увелка | Пассим | Гудвилл | Националь | Агроальянс |
| Упаковочный материал: полимерные пакеты | + | + | + | + | + |
| Наименование предприятия изготовителя (его местонахождение) | + | + | + | + | + |
| Наименование продукции | + | + | + | + | + |
| Сорт | экстра | первый | первый | первый | экстра |
| Масса нетто (при стандартной влажности) | 800 г | 800 г | 800 г | 900 г | 900 г |
| Способ приготовления | + | + | + | + | + |
| Дата изготовления и упаковывания | + | + | + | + | + |
| Срок хранения | 20 мес | 20 мес | 20 мес | 12 мес | 20 мес |
| Условия хранения | + | + | + | + | + |
| Обозначение стандарта ТУ | + | + | + | + | + |
| Информационное обозначение пищевой ценности | + | - | - | + | + |
| Энергетическая ценность ккал на 100 г | 355 | 316,8 | 329 | 330 | 330 |
| Информация о подтверждении соответствия | + | + | + | + | + |

**3.2 Органолептическая оценка качества гречневой крупы**

В таблице 4 приведены результаты исследования органолептических показателей качества гречневой крупы пяти образцов «Увелка», «Пассим», «Гудвилл», «Националь», «Агроальянс».

Исследования проводились в лаборатории кафедры «Товароведения и экспертизы продовольственных товаров»

Таблица 4 – Органолептические показатели качества гречневой группы ядрицы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец /  Производи-тель | Показатели качества | | | |
| Цвет | Запах | Вкус | Развари-  ваемость, мин |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Крупа гречневая ядрица «Увелка» | Коричневый разных оттенков | Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый | Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький | 25 |
| Крупа гречневая ядрица «Пассим» | Темно – коричневый  Различных оттенков | Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов,не затхлый, не плесневый | Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький | 25 |

Окончание таблицы 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Крупа гречневая ядрица «Гудвил» | Коричневый разных оттенков | Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов,не затхлый, не плесневый | Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький | 25 |
| Крупа гречневая ядрица «Нацио  -наль» | Темно – коричневый  Различных оттенков | Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов,не затхлый, не плесневый | Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький | 20 |
| Крупа гречневая ядрица «Агро -  альянс» | Коричневый разных оттенков | Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов,не затхлый, не плесневый | Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький | 25 |
|  |  |  |  |  |

Цвет исследуемых образцов коричневый разных оттенков. Наиболее темный цвет у крупы гречневой «Пассим» и «Националь», это может свидетельствовать о том, производители данных образцов гречневой крупы не соблюдают технологические процессы при ее производстве. Для того чтобы скрыть все недостатки технологии, зерно пропаривают при очень жестких режимах и крупа приобретает темный с коричневым оттенком цвет, таким образом, сглаживается неравномерность цвета по всей массе образца крупы, но потребитель не учитывает и не знает о тех ухудшениях, которые происходят в результате таких технологий. Часто потребитель и переработчик оценивают как достоинство эти изменения и представляют длительность варки крупы 12 - 15 мин. как положительный результат.

На упаковке гречневой крупы «Националь» производитель указал способ приготовления, который по времени должен длиться 7 -10 минут, что явно свидетельствует о не соблюдении технологического процесса при производстве, крупа подвергалась жесткому пропариванию. При такой тепловой обработке разрушаются витамины; ухудшается качество белково-углеводного комплекса.

Гречневая крупа «Пассим» также имеет темный коричневый цвет, но время приготовления указанное производителем на упаковке мало отличается от времени приготовления других трех образцов равное 15 – 20 минутам. Это возможно объясняется тем, что при ее производстве производитель применял обработку крупы прожарочными аппаратами, что само по себе не допустимо.

При определении развариваемости гречневой крупы наиболее низкие значения показателя отмечены у образца гречневой крупы ядрицы «Националь», продолжительность вари данного образца 20 минут, что не соответствует показателям ГОСТ 5550-74 «Крупа гречневая. Технические условия».

Остальные образцы «Увелка», «Пассим», «Гудвилл», «Агроальянс» имели по показателю развариваемости 25 минут, допустимых стандартом.

**3.3 Физико-химические показатели качества гречневой крупы**

Результаты исследования физико–химических показателей качества крупы гречневой ядрицы «Увелка», «Пассим», «Гудвилл», «Националь», «Агроальянс» преведены в таблице 5.

Исследования проводились в лаборатории кафедры «Товароведения и экспертизы продовольственных товаров».

Таблица 5 – Физико-химические показатели качества гречневой крупы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели качества, ед. измерения | Образец / производитель | | | | |
| Крупа гречневая ядрица «Увелка» | Крупа гречневая ядрица «Пассим» | Крупа гречневая ядрица «Гудвил» | Крупа гречне-  вая ядрица «Нацио  -наль» | Крупа гречне-  вая ядрица «Агро -  альянс» |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Влажность, % не более |  |  |  |  |  |
| по ГОСТ | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| фактически | 7 | 9,8 | 8,2 | 9,6 | 9 |
| Доброкачественное ядро, % не менее |  |  |  |  |  |
| по ГОСТ | 99,2 | 99,2 | 99,2 | 99,2 | 99,2 |
| фактически | 99,7 | 99,4 | 99,4 | 99,1 | 99,5 |

Окончание таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Колотые ядра, % не более |  |  |  |  |  |
| по ГОСТ | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| фактически | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,5 |
| Нешелушеные зерна, % не более |  |  |  |  |  |
| по ГОСТ | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| фактически | нет | 0,1 | нет | нет | нет |
| Сорная примесь, % не более |  |  |  |  |  |
| по ГОСТ | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| фактически | нет | 0,2 | 0,1 | 0,2 | нет |
| Испорченные ядра, % не более |  |  |  |  |  |
| по ГОСТ | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| фактически | нет | нет | нет | нет | нет |

Наиболее высокие значения по физико-химическим показателям качества отмечены у гречневой крупы ядрицы «Увелка». У образца гречневой крупы ядрицы «Увелка» массовая доля влаги и доброкачественность ядра имели минимальные среди образцов значения, что позволяет оценить ее как наиболее качественную крупу, которая была изготовлена без нарушений технологий при производстве.

У образца гречневой крупы ядрицы «Националь» процентное содержание доброкачественного ядра составило 99,1 %, по ГОСТ 5550-74 «Крупа гречневая. Технические условия», процентное содержание доброкачественного ядра для первого сорта не должно превышать 99,2 %, возможно при производстве данного образца гречневой крупы были допущены нарушения технологии. По содержанию доброкачественного ядра крупу гречневую «Националь» следовало бы отнести ко второму сорту, а не к первому, как это указал производитель в маркировке упаковки.

Остальные образы гречневой группы ядрицы «Пассим», «Гудвил», «Агроальянс» имели по физико-химическим показателям промежуточные значения в пределах, допустимых стандартом.

**Выводы и предложения**

На основании результатов проведенных исследований были сделаны следующие выводы.

Исследуемые образцы гречневой группы ядрицы «Увелка», «Националь», «Агроальянс», по состоянию упаковки и маркировки соответствуют ГОСТ 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя». Маркировка гречневой крупы образцов «Гудвил» и «Пассим» нанесена не достаточно четко и ярко, что затрудняет ее прочтение. В маркировке крупы гречневой «Увелка» содержится дополнительная информация о составе и количестве микро- и макроэлементов, витаминов. Производитель решил таким образом привлечь внимание покупателей к своей продукции.

По органолептическим показателям качества гречневая крупа ядрица «Увелка», «Гудвил», «Агроальянс» полностью соответствуют требованиям ГОСТ 5550-74 «Крупа гречневая. Технические условия». Образцы гречневой крупы «Пассим» и «Националь» имеют темный коричневый цвет, можно предположить, что крупа подвергалась жесткому пропариванию. При такой тепловой обработке разрушаются витамины, ухудшается качество белково-углеводного комплекса. При определении развариваемости гречневой крупы наиболее низкие значения показателя отмечены у образца гречневой крупы ядрицы «Националь», продолжительность варки данного образца 20 минут, что не соответствует показателям ГОСТ 5550-74 «Крупа гречневая. Технические условия», возможно, это также связано со способом производства крупы. По содержанию массовой доли влаги все образцы соответствуют требованиям стандарта.

По содержанию доброкачественного ядра гречневая крупа «Националь» не отвечает требованиям стандарта, было обнаружено значительное количество колотых ядер, возможно это также связано с нарушениями процесса производства крупы. Наиболее высокие значения по физико-химическим показателям качества отмечены у гречневой крупы ядрицы «Увелка». Остальные образы гречневой группы ядрицы «Пассим», «Гудвил», «Агроальянс» имели по физико-химическим показателям промежуточные значения в пределах, допустимых стандартом ГОСТ 5550-74 «Крупа гречневая. Технические условия».

На основании вышеизложенного, можно предложить производителям гречневой крупы ядрицы «Пассим» и «Гудви» использовать другую технологию нанесения маркировки на упаковку своей продукции, чтобы она была легко читаемая, четка, нанесена желательно черными яркими красками. Также производителям гречневой крупы «Пассим», «Гудвил», «Националь», «Агроальянс» стоило бы улучшить содержание маркировки на упаковках, на примере гречневой группы «Увелка» производитель которой старается максимально привлечь внимание покупателей к своей продукции, тем что наносит на упаковку дополнительную информацию о составе и количестве микро- и макроэлементов, витаминов, конкретно описывает содержание и количество их в продукции. Данная информация на упаковке привлечет значительное количество покупателей, так как в связи с экологической обстановкой в стране и мире, большинство людей заботятся о своем здоровье и правильном полноценном питании.

Очень важно чтобы производители при производстве гречневой крупы старались максимально сохранить все полезные качества, сохранять химический состав этого продукта.

**Библиографический список**

1. В.В. Похлебкин «История важнейших пищевых продуктов» - 2008, Центрополиграф, 553с.
2. Иванова Т.Н. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Томара Николаевна Иванова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288с.
3. Борисов В.А. Экологическая проблема накопления нитратов в окружающей среде, 1990. – 264с.
4. Е. А. Крискунов – «Экология». Учебник. – М.: Издательство «Дрофа», 1995г.
5. Егоров Г.А. Гидротермическая обработка зерна – М.: «Колос», 1968. – 97с.
6. Зерномучные товары: метод. Указания / Красноярск. гос. торг. – экон. ин-т; сост. И.В. Дойко, Р.В. Трофимова. – Красноярск, 2008. – 76с.
7. Технология повышения качества гречневой крупы [электронный ресурс]. - http://www.simo.com.ua.
8. Гречиха – Викопедия [электронный ресурс]. - http://ru.wikipedia.org.
9. ГОСТ 5550-74 «Крупа гречневая. Технические условия».
10. ГОСТ 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя».
11. ГОСТ 19092-92 «Гречиха. Требования при заготовках и поставках».
12. ГОСТ 26312.4 – 84 «Крупа. Методы определения крупности или номера, примесей и доброкачественного зерна».
13. ГОСТ 26791 – 89 «Продукты переработки зерна. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».