

ЗЛАКОВЫЕ ПРОДУКТЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

О.Е. Хоменко, д.т.н., проф., НТУ «Днепровская политехника», Украина
Е.И. Хоменко, провизор, хим.-аналит. высш. кат., КП «Фармация», Украина

Выполнен анализ злаковых культур и основных продуктов из них. Проанализированы виды круп, их состав и особенности приготовления. Изучен химический состав муки, ее сортность и производство. Представлены особенности приготовления теста, основные добавки и популярные рецепты. Приведен состав и виды макаронных изделий и бобовых культур.

Виконано аналіз злакових культур та основних продуктів з них. Проаналізовано види круп, їх склад та особливості приготування. Вивчено хімічний склад борошна, його сортність і виробництво. Надані особливості приготування тіста, основні добавки та популярні рецепти. Наведено склад і види макаронних виробів і бобових культур.

The analysis of cereals and main products are performed. The types of cereals, their composition and cooking peculiarities are analyzed. Chemical composition of flour, its grade and production have been studied. Features of dough preparation, basic additives and popular recipes are given. The composition and types of pasta and legumes are also given.

Введение

Важное значение в рационе питания человека занимают злаковые культуры, в основном благодаря употреблению хлеба и каш. Злаки содержат много углеводов, белков (овсянка), жиров (овсянка, кукуруза), лецитина (гречка), пуринов (овсянка, ячневая), а также витаминов группы В. Жиры и углеводы являются главным источником энергии и определяют калорийность пищи. Научными показателями, применяемыми при разработке и построении рационов полноценного питания, является химический состав пищевого продукта, его биологическое значение и средняя суточная норма потребления. Следуя рационам сбалансированного питания, можно повысить вкусовые свойства пищи, а также привести ее качественные и количественные показатели к объему затрачиваемой человеком энергии. Это приведет к постепенному улучшению здоровья, повышению мыслительной и физической активности.

Злаковые культуры

Зерно пшеницы, ржи, гречки, кукурузы и ячменя широко используется для получения муки, крупы, макаронных изделий и хлеба. **Пшеница** – род яровых и озимых растений семейства злаковых, который включает 22 вида. Наиболее распространенные и экономически важные 2 вида – пшеница мягкая и пшеница твердая. Из всех культивируемых злаков, пшенице принадлежит первое место, т.е. она основа питания жителей умеренного и субтропического климата, имеет высокое содержание белков и углеводов. Крахмала в зерновках пшеницы содержится до 70%. **Рожь** – общеизвестное двулетнее (озимое) растение семейства злаковых, широко распространенное в культуре многих

стран в качестве хлебного злака. В период цветения образует массу пыльцы, которая по некоторым источникам ядовита и способна вызывать лихорадочные заболевания. В зерновках содержатся витамины группы В. В гомеопатии применяют эссенцию из свежих цветущих колосьев. **Кукуруза** – однолетнее однодомное травянистое растение из семейства злаков. В дикорастущем состоянии неизвестна. Ее широко возделывают на всех континентах как зерновую, силосную и лекарственную культуру. Зародыши зерновой культуры содержат 49 – 57% жирного масла. В медицине его применяют для профилактики и лечения атеросклероза, а также в пищевой промышленности. Кукурузные рыльца используют в виде настоя, отвара как желчегонное средство при холециститах, холангитах, гепатитах, а также применяют как мочегонное и кровоостанавливающее средство. **Ячмень** обыкновенный – однолетнее культивируемое растение семейства злаков. Повсеместно разводится как хлебный злак. В высокогорных странах, таких, как Тибет, является основной хлебной культурой. Крупный потребитель ячменя – пивоваренная промышленность. Для получения солода выведены специальные сорта ячменя с повышенным содержанием крахмала.

Строение зерна у всех злаковых культур примерно одинаковое. Форма зерна пшеницы овальная. Выпуклая сторона – спинка, противоположная, вдоль которой проходит выемка – брюшко. На остром конце зерна со стороны спинки имеется опушение – борода, на тупом конце – зародыш. Анатомические части зерна: плодовые и семенные оболочки 6 – 8% массы зерна содержат много клетчатки и минеральных веществ. Алейроновый слой – ряд толстостенных клеток, содержит значительное количество минеральных веществ, белков, сахаров, жиров, витаминов и составляет 9% общей массы зерна. Эндосперм составляет 80 – 82% от общей массы зерна, с которого получают муку и крупы. Клетки эндосперма заполнены крахмалом, белком, содержат небольшое количество сахара и жира, очень мало витаминов и минеральных веществ. Зародыш составляет 3% от общей массы и в нем много жира, сахара, белков, витаминов, ферментов. Злаковые культуры содержат 45,5 – 68% крахмала, бобовые 48,0 – 49,5%. Белков в злаках 10 – 15%, в бобовых культурах значительно больше – 28,5% в горохе, 43% в сое. В остальном бобовые и злаковые культуры отличаются мало. По консистенции эндосперма зерно пшеницы может быть стекловидным, полустекловидным и мучнистым.

Мягкая пшеница – форма зерна округло-овальная, с выраженной бородкой и округлым зародышем. Зерна могут быть желтого, красного и белого цветов. По технологическим свойствам ее разделяют на сильную, среднюю и слабую. Сильная пшеница должна содержать повышенное количество белка и не менее 60% стекловидных зерен. Слабая пшеница содержит 9 – 12% белка и дает клейковину низкого качества. Мягкая пшеница используется в кондитерском и хлебопекарском производстве.

Твердая пшеница имеет зерна продолговатой формы, ребристые, стекловидные, со слабой бородкой от светло-янтарного цвета до темно-янтарного. В ней больше белков, чем в мягкой пшенице. Используется она для

производства макаронных изделий, манной крупы, добавляется в размол пшеницы с низкими хлебопекарскими свойствами, для получения муки крупчатки.

Рожь. Зерно имеет продолговатую форму, расширенную в средней части и острую к зародышу. На верхнем (тупом конце) расположена слабозаметная бородка. Цвет зерна может быть серо-зеленым, желтым, фиолетовым, что обусловлено сочетанием в алейроновом слое двух пигментов зеленого (хлорофилла) и синего (антоциана), а в оболочке желтого пигмента – каротиноидов. Зерна зеленого цвета крупнее, имеют более тонкие оболочки, содержат больше белков и обладают лучшими хлебопекарскими свойствами, чем зерна других цветов. По сравнению с пшеницей рожь имеет больше оболочек, меньше эндосперма и отличается меньшим содержанием белков (9 – 13%). Как отмечалось выше, белки ржи растворимы и не образуют клейковины, с зерен ржи производят муку.

Крупы

Рис по стандарту делят на три типа – первый продолговатый, широкий; второй продолговатый, узкий, тонкий; третий округлый. Рис первого и второго типов бывает двух подтипов – стекловидным и полустекловидным. Рис третьего типа может быть трех подтипов – стекловидным, полустекловидным, мучнистым. Крупа из стекловидного и полустекловидного зерна при варке сохраняет свою форму, каша получается рассыпчатой, хорошего вкуса. Крупа из мучного зерна теряет форму и дает слизистый отвар. Из риса получают следующие виды круп: рис шлифованный высшего, первого, второго сорта, рис полированный первого, второго сорта, дробленый. Рис разваривается через 15 – 20 мин, увеличиваясь в объеме в 4 – 6 раз. Рис применяют для приготовления супов, гарниров, каш, пудингов, голубцов и так далее. Из риса дробленого готовят каши, супы, запеканки, котлеты и рулеты.

Гречневая крупа-ядрица и ядрица быстро разваривающаяся. «Ядрица», это гречка без дополнительной обработки, освобожденная от грубой плодовой оболочки. Цвет ядрицы кремовый с желтоватым или зеленоватым оттенками, первого и второго сорта. «Ядрица» быстро разваривающаяся готовится из пропаренной и высушенной гречки. После пропаривания она становится коричневого цвета с различными оттенками вследствие окисления хлорофилла. Из ядрицы готовят рассыпчатые каши, разваривается она в течение 30 – 40 минут (быстро разваривающаяся 15 – 20 мин), увеличиваясь в 5 – 6 раз.

Овсяные крупы. 1. *Крупа овсяная*, пропаренная, подробленная, шлифованная, частично удален зародыш и плодовые оболочки, высшего и первого сорта. Варится медленно, в объеме увеличивается в 3 – 4 раза, каша получается плотной, слизистой. Разваривается крупа в течение 40 – 50 минут. Цвет ее серовато-желтый с различными оттенками.

2. *Крупа овсяная плющенная, шлифованная*, получается из пропаренной недробленной крупы путем повторного пропаривания, подсушивания и расплющивания. Разваривается за 30 – 40 мин, цвет – серовато-желтый. Делится

на высший и первый сорта. Овсяная крупа содержит большое количество жира и обладает высокой калорийностью, но не стойка при хранении.

3. «Геркулес» готовится из овсяной крупы высшего сорта, разваривается за 20 минут, на сорта не делится.

4. *Толокно* производят из овса лучшего качества. Очищенное зерно овса замачивают на некоторое время в теплой воде, затем пропаривают в автоклавах под давлением, сушат и обрушивают. После отделения, мучки и лузги, зерна размалывают в муку с последующим просеиванием на мучных шелковых ситах. Цвет толокна серовато-кремовый, вкус приятный сладковатый с хлебным запахом. При разжевывании не должно быть хруста на зубах. Толокно не требует дополнительной варки. И используют для детского и диетического питания.

Пшеничная крупа. Крупа манная, полтавская, «Артек» и пшеничные хлопья. *Манная крупа* получается при сортовом помоле зерна пшеницы в муку путем отбора лучшей крупки в размере до 2% массы пшеницы. В зависимости от вида пшеницы манную крупу делят на марки: Т, МТ и М. Манную крупу марки Т получают из твердой пшеницы. Она состоит из полупрозрачной ребристой крупки кремового или желтого цвета. По качеству это лучшая крупа, она содержит больше ценных веществ, а при розваривании сохраняет крупитчатую структуру. Крупу марки МТ получают при размоле мягкой пшеницы с примесью 20% твердой. В ней преобладает мучнистая крупка белого цвета с наличием полупрозрачной ребристой крупки кремового или желтого цвета. Крупу марки М производят из мягкой пшеницы. Она состоит из белой непрозрачной мучнистой крупки. Манные крупы быстро развариваются.

Полтавская крупа изготавливается из твердой или мягкой стекловидной пшеницы. Зерно освобождается от зародыша, а также частично от плодовых и семенных оболочек, алейронового слоя. Целое или дробленое зерно шлифуют, полируют, затем сортируют на ситах с различным диаметром отверстий на 5 номеров. По размеру крупинок полтавскую крупу делят на 4 номера: № 1 – самая крупная, состоит из целых обработанных зерен с закругленными концами, № 2 – имеет овальную форму с закругленными концами, № 3 и № 4 – крупинки округлой формы, причем крупа № 3 – проходит через сито с диаметром отверстий 2,5 мм, № 4 – 2 мм. Крупа № 5 поступает в продажу под названием «Артек» – это мелко дробленные, проходящие через сито с отверстиями 1,5 мм и зашлифованные частицы зерна. Все эти виды пшеничной крупы на сорта не делят. Из полтавской крупы готовят рассыпчатые каши, из крупы «Артек» вязкие каши, запеканки.

Пшено производят из проса. Просо делят на 4 типа: белое и кремовое, красное, желтое, серое. Зерно может быть мучнистым (цвет светло-желтый до белого) и стекловидным (цвет янтарный). Пшено шлифованное, с ярко окрашенным стекловидным ядром питательнее, а каша, сваренная с него, более рассыпчатая и вкусная по сравнению с кашей из пшена с мучнистым ядром. Пшено разваривается за 20 – 25 мин, увеличивается в объеме в 4 – 5 раз. Шлифованное пшено бывает первого и второго сортов. Мучель, покрывающая поверхность пшена, содержит жир, который при хранении быстро прогоркает и

крупка приобретает привкус горечи, поэтому перед кулинарной обработкой пшено промывают в теплой воде. Используют пшено для приготовления кулешей, рассыпчатых каш, запеканок.

Ячменная крупа – это перловая и ячневая. *Перловая крупа* состоит из цельного или дробленого зерна ячменя, обрушенного, шлифованного, полированного. По величине крупки перловая крупа делятся на 5 номеров. № 1 – крупка самая крупная, проходит через сито с диаметром отверстий 3,5 мм, зерно целое; №2 – 3 мм, № 3 – 2,5 мм, № 4 – 2 мм, № 5 – 1,5 мм (самая мелкая). Форма крупки № 1 и № 2 удлиненная с закругленными концами, № 3 – 5 – округлая, шаровидная. *Ячневая крупа* – это дробленые зерна ячменя различной формы. В отличие от крупы перловой ее изготавливают без шлифования и полирования. По величине крупки ячневую крупу делят на 3 номера: № 1, 2 и 3. Величина ячневой крупки № 1 соответствует перловой № 3, ячневая крупка № 2 соответствует перловой № 4, а ячневая крупка № 3 – перловой № 5. Ячменные крупы на товарные сорта не делят. Эти крупы устойчивы при хранении они не прогорают. Используются ячменные крупы для приготовления рассольников, каш, биточков, как засыпка для супов, а также при выработке обеденных концентратов. Перловая крупа разваривается медленно (крупная за 100 – 120 мин, мелкая за 60 – 80 мин), увеличиваясь в объеме в 5 – 6 раз, ячневая крупа разваривается значительно быстрее (за 40 – 45 мин), увеличиваясь в объеме в 5 раз.

Кукуруза. Семена кукурузы богаты крахмалом, жирами, витаминами В₁, В₂, В₆, никотиновой кислотой, провитамином А, биотином. В кукурузе достаточно много солей калия, натрия, кальция, железа, фосфора и обязательно присутствует в микроколичествах золото. Считается, что не происходит закладки плодов в почвах, лишенных микроэлемента золота. Кукурузная шлифованная крупа представляет собой частицы дробленого зерна, освобожденного от оболочек и зародыша, разной формы, хорошо зашлифованные с закругленными гранями. По размеру крупу сортируют на 5 номеров: крупа кукурузная № 1 проходит через сито с диаметром отверстий 3,5 мм, № 2 – 3 мм, № 3 – 2,5 мм, № 4 – 2 мм и № 5 – 1,5 мм. Крупинки овальной или округлой формы белого, светло-желтого или янтарного цвета, развариваются около часа, увеличиваясь в объеме в 3 – 4 раза. Из кукурузной муки готовят кашу, запеканки, выпекают лепешки. Консистенция каши плотная. Зерна кукурузы консервируют. Вкусны и питательны отваренные початки кукурузы.

Мука

Химический состав муки определяет ее пищевую ценность и хлебопекарские свойства. Белки пшеничной муки – это глиадин и глютен, которые, набухая в воде, образуют эластичную массу – клейковину, от которой зависит качество хлеба. Белки ржаной муки не образуют клейковины, так как они растворимы в воде, но они богаче незаменимыми аминокислотами. Белков в муке от 9 до 16%. Наиболее важные составные части организма человека построены из белков, и белковые молекулы принимают участие во всех

обменных процессах организма. Аминокислоты (продукты расщепления белков), амиды и амины являются продуктом распада белковых веществ. Они очень важны для тканевых обменных процессов человеческого организма. Амид аспарагин обнаружен в семействе бобовых, глютамин содержится в семействе злаковых, гуанидин в кукурузе и ржи. Следует отметить, что растительные белковые и азотистые соединения усваиваются организмом хуже, чем белковые продукты животного происхождения. Поэтому в рационе здорового взрослого человека количество растительных белков не должно быть выше 45% от общего количества белков в питании. Нуклеиновые кислоты относятся к веществам азотистого типа и требуют дозированного назначения и систематического контроля. Превышение их потребления в питании может привести к активизации обменных расстройств, особенно типа подагры. Однако нуклеиновых кислот в большинстве растительных продуктов содержится немного за исключением ядрышек, семян и прорастающих зерен некоторых растений.

Углеводы – это в основном крахмал и клетчатка. Чем выше сорт муки, тем больше крахмала и меньше клетчатки. В среднем в муке 75% крахмала и 1 – 3% сахара. Различают простые сахара и полисахариды. По усвояемости различают усвояемые человеком углеводы и неусвояемые. В растениях широко распространены питательные усвояемые сахара, такие как глюкоза, фруктоза, галактоза и мальтоза, сахароза и др. Мальтоза встречается в овсе, ячмене, ржи и сое. Наиболее распространенный в растениях усвояемый углевод полисахарид крахмал, важный компонент нашей повседневной пищи, имеющийся во многих растительных продуктах: хлебе, мучных изделиях, крупяных блюдах. Нормальное продвижение пищи по пищеварительному тракту, выведение из организма холестерина, связывание некоторых микроэлементов, снижение аппетита, создание чувства насыщения – вот далеко не все эффекты, определяемые присутствием неусвояемых углеводов. К ним относятся целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, фитиновая кислота и другие. В ряде растений содержится инулин, представляющий собой цепочку фруктозы, рекомендуемый в качестве полисахарида в питании больных сахарным диабетом.

Жиры легко окисляются при хранении. Жира в муке до 2%. В высших сортах муки жира меньше, чем в низших. Макроэлементы, находящиеся в муке в относительно большом количестве, такие как калий, магний, натрий, фосфор, железо и микроэлементы, содержание которых определяется ничтожно малыми количествами, такие как марганец, цинк и др. Общее количество минеральных веществ в муке составляет от 0,5 до 2% и больше их в муке низших сортов. Суточная потребность человека в железе составляет 15 – 20 мг. Такое количество элемента поступает в организм человека с обычным пищевым рационом. Однако, если человек использует преимущественно белый хлеб, может возникнуть дефицит железа и даже железодефицитная анемия (малокровие). Интересно, что дубильные вещества чая также снижают степень усвоения железа организмом человека.

Соли калия – жизненно важный внутриклеточный элемент, от уровня которого зависят показатели водно-солевого обмена, активность ряда

ферментов, передача нервных импульсов, уровень артериального давления крови, фильтрация мочи. Суточная потребность человека в калии высокая и составляет 2,5 – 5,0 г, что удовлетворяется преимущественно за счет употребления картофеля. Соли калия есть во всех растениях. В организме человека важно соблюдать нормальное соотношение солей калия и натрия.

Соли магния. Магний входит в состав ряда ферментных систем организма, участвует в процессах углеводного и фосфорного обмена, содержится в костях и зубах, относится к регуляторам работы нервной системы. Ежедневная потребность в магнии у взрослого человека составляет 400 мг. Основная потребность в магнии осуществляется за счет хлеба и крупяных изделий. Магний входит в состав всех растений, но наибольшая концентрация его в злаковых культурах. Для нормального усвоения магния также требуется определенное соотношение его с кальцием 0,7:1,0.

Соли натрия также жизненно важный внутри и внеклеточный элемент, участвующий в водно-солевом обмене, регуляции кровяного давления, нервной и мышечной деятельности, активации пищеварительных ферментов. Потребность человека в натрии велика и составляет около 1 г в сутки. Это может быть удовлетворено потреблением пищи и без дополнительного добавления соли. Повышение потребления натрия способствует развитию гипертонии, перегружает почки. 80% натрия организм получает при использовании продуктов, приготовленных с добавлением соли.

Соли фосфора входят в состав белков, жиров, нуклеиновых кислот, в состав костной ткани. Фосфорные соединения являются аккумуляторами энергии, регуляторами жизнеобеспечения организма, активаторами умственной и физической деятельности человека. Потребность у взрослого человека составляет до 2 г в сутки. Много фосфора человек получает с животными продуктами (рыбой, мясом, творогом, сыром). Но и растительные продукты: горох, овсяная, перловая, гречневая крупы содержат его в достаточно больших количествах. Для нормального протекания обмена веществ необходимо рациональное соотношение солей кальция и фосфора 1,0 – 1,5. Избыток фосфора может привести к размягчению костей, а избыток кальция – к развитию мочекаменной болезни.

Кальций составляет с фосфором основу костной ткани, нормализует обмен воды, хлорида натрия, углеводов, участвует в процессах передачи нервно-мышечного возбуждения. Потребность в кальции у взрослого человека составляет около 800 мг в сутки. Обычно всасывается 10 – 40% пищевого кальция.

Марганец входит в состав и бобовых и злаковых культур. Он входит в состав ферментных систем, влияет на обмен белков.

Цинк является составной частью гормона инсулина. Этот микроэлемент препятствует воспалительным процессам в легочной ткани, предстательной железе, органах половой сферы. Длительная недостаточность цинка может привести к глубоким нарушениям обмена веществ, полового развития, а также тормозит рост детей и подростков. Суточная потребность в цинке составляет 5

– 22 мг, что обеспечивается обычным пищевым рационом. Наиболее богаты цинком бобовые, а также печень животных.

Витамины муки – В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, РР, каротин (провитамин А). Витаминов больше в муке низших сортов, так как они содержатся в основном в алейроновом слое и зародыше, которые из высших сортов муки удалены. Большая часть витаминов поступает в организм человека из растений и незначительная часть – из продуктов животного происхождения. Более 20 витаминных веществ не могут быть синтезированы в организме человека, а другие синтезируются во внутренних органах, причем доминирующее значение в таких процессах имеет печень.

Витамин В₁ (тиамин) входит в состав ряда ферментов, регулирующих углеводный обмен, а также обмен аминокислот. Тиамин необходим для нормальной деятельности центральной и периферийной нервной системы. Недостаток витамина может вызвать тяжелые явления полиневрита, нарушения углеводного, белкового и водного обменов. Суточная потребность в тиамине составляет 1,7 мг. Потребность в нем возрастает при употреблении углеводной пищи и алкоголя. При относительном преобладании в питании белков и жиров потребность в витамине В₁ снижается. Избыток витамина может привести к алергизации организма человека. Тиамин содержится в семенах и зародышах злаков и бобовых.

Витамин В₂ (рибофлавин) входит в состав многих ферментов, обеспечивающих протекание обменных процессов, окислительно-восстановительных реакций и утилизацию аминокислот. При недостатке рибофлавина нарушаются трофические функции нервной системы, целостность слизистой оболочки полости рта, замедляется рост, выпадают волосы, снижается острота зрения, появляется слезоточивость, иногда возникает помутнение роговицы глаза. Причем установлено, что действие рибофлавина осуществляется только в присутствии тиамина, то есть, для нормального течения обмена веществ в организме требуется витаминный комплекс. Суточная потребность в рибофлавине составляет около 2 мг, что обеспечивается за счет потребления молока, хлеба, мяса. Рибофлавин находится и в растительных продуктах: бобовых, муке грубого помола.

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) принимает участие в обмене жирных кислот, реакциях образования ацетилхолина и кортикостероидов. Суточная потребность в витамине В₃ составляет 5 – 10 мг. При недостатке пантотеновой кислоты возникают нарушение и задержка роста, изменение кожи и ее придатков, боль в мышцах, животе, тошнота, рвота, депигментация волос и кожи. Пантотеновой кислотой богаты пивные и хлебные дрожжи, зерновые продукты и особенно злаки.

Витамин В₆ (пиридоксина гидрохлорид) принимает участие в процессах жирового и белкового обменов, в транспортировке кровью меди, железа, серы, а также в ферментативных реакциях в кишечнике и почках. Недостаток витамина приводит к нарушениям функции центральной нервной системы и появлению дерматита. Частично витамин может образовываться в кишечнике

человека, благодаря участию микрофлоры, однако есть и потребность вводить его извне. Суточная потребность в витамине В₆ составляет около 2 мг. Содержится витамин в дрожжах, зародышах злаков, бобовых, кукурузе. Недостаток витамина может наблюдаться у беременных, особенно при токсикозах, у больных атеросклерозом, при хронических заболеваниях печени, у грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании.

Витамин В₉ (фолиевая кислота) имеет особое значение в образовании кровяных элементов – эритроцитов. Витамин влияет на функциональное состояние печени, стимулирует синтез пуринов и пиримидинов, а также желчеотделение, препятствует атеросклерозу и ожирению печени. Суточная потребность в витамине В₉ составляет 0,1 – 0,5 мг, что вполне удовлетворяется обычной диетой, и, кроме того, в организме существуют депонированные в печени запасы фолиевой кислоты, которыми можно пополнять потребности на протяжении 3 – 6 месяцев. Витамин В₉ содержится в дрожжах, зеленом горошке, в печени животных во многих овощах.

Витамин РР (никотиновая кислота) входит в состав многих ферментов, участвующих в клеточном дыхании, обмене белков, стимулирует процессы кроветворения, заживления ран, усиливает секрецию слизистой желудка и перистальтику кишечника, принимает активное участие в процессах регуляции высшей нервной деятельности человека. Суточная потребность в витамине РР составляет 19 мг. Удовлетворяется она за счет поступления животных продуктов. Недостаток никотиновой кислоты проявляется там, где население употребляет в основном растительную пищу. Витамин РР входит в состав многих растений: пшеницы, гречихи, кукурузы и др.

Витамин А или его провитамин, то есть предшествующее вещество каротин обеспечивает нормальную жизнедеятельность клеток кожных покровов, эпителия верхних дыхательных путей, пищеварительного тракта, мочевыводящих путей, конъюнктивы, роговицы и пигментов сетчатки глаза, а также способствует росту и влияет на некоторые стороны иммунных реакций организма. В основном витамин А поступает в организм в виде провитамина или каротина, который в значительных количествах может находиться в растительных продуктах, среди них горох и гречиха. Так же в муке находятся и различные ферменты – амилазы, протеазы, липазы и др.

Пшеничная мука выпускается пяти сортов: крупчатка, мука высшего сорта, мука первого сорта, мука второго сорта и обойная мука. Крупчатка производится из смеси стекловидных мягких и твердых пшениц, с выходом 10%. Мука высшего сорта изготавливается из мягких стекловидных и полустекловидных пшениц, не содержит отрубей. Выход муки при трехсортном помоле составляет 10 – 15%, при двухсортном – 40%. Мука первого сорта получается из мягких полустекловидных пшениц, выход 72%. Мука второго сорта содержит больше отрубей, чем мука первого сорта, выход при односортном помоле 85%. Обойная мука получается при размоле мягких пшениц без отделения отрубей (до 16%) обойным односортным помолом, выход 96%. Ржаная мука производится сеяным, обойным и обдирным помолом.

Производство муки называется помолом. Помолы бывают разовыми и повторительными. Повторительные помолы разделяются на простые и сортовые. Простым помолом получают муку ржаную и пшеничную обойную. Обойный помол проводится на четырех системах, при этом отруби не отделяют. Выход муки пшеничной обойной составляет 96%, ржаной обойной 95%. Обдирным помолом размалывают только рожь и получают ржаную обдирную муку. Обдирный помол отличается от обойного помола тем, что при помолке отделяется около 10% отрубей и мука просеивается через сита. Выход ржаной обдирной муки 87%. При сеяном помолке муку просеивают через густые сита и отделяют около 20% отрубей. Выход сеяной ржаной муки 63%. Этим помолом можно получить также 15% сеяной и 65% обдирной муки. При сортовом помолке зерно дробят на крупку, ее сортируют по крупности (размеру) и качеству (белая, пестрая, темная). Рассортированные крупки измельчают на нескольких последовательных системах, и разделяют муку на сорта. Макаронную муку готовят только сортовым помолом из твердой или высоко стекловидной мягкой пшеницы.

У пшеничной хлебопекарской муки вкус слегка сладковатый. При сжатии в руке сухой муки, она остается рассыпчатой, а с муки с повышенной влажностью образуется комок. Мука должна состоять из мелких однородных частиц. Такая мука обладает хорошей водопоглощительной способностью, тесто получается эластичным и пористым. Из муки сильно измельченной (перетертой) тесто расплывающееся, хлеб низкого подъема и с плотным мякишем.

Тесто. По химическому составу мука тем больше приближается к составу зерна, чем выше ее выход. При производстве мучных кондитерских изделий основными видами сырья являются мука, сахар, жир и яйца. Применяя разнообразные рецептуры и технологические условия замеса, получают различные виды теста и изделия с определенными вкусовыми качествами. *Яйца* улучшают качество теста и изделий. Для разрыхления теста яйца предварительно взбивают, используя при этом пенообразующие свойства яичного альбумина. Лецитин желтка способствует эмульгированию входящих в рецептуру жиров. *Сахар* делает тесто мягким и вязким. При его избытке тесто расплывается, плохо отстает от рабочих поверхностей, а изделия прилипают к трафаретам и листам. Присутствие большого количества сахара в изделиях без жира приводит к чрезмерной сухости и «стекловидности». *Жиры* делают тесто более пластичным, а в некоторых случаях – рыхлым, крошащимся, а готовый продукт – слоистым или рассыпчатым. При уменьшении количества жира в рецептуре, пластичность теста значительно снижается. Влияние жира на качество изделий зависит во многом от того, в каком виде он распределен в тесте. При приготовлении дрожжевого теста лучшие результаты дает введение жиров в бродящее тесто в виде эмульсии типа «масло-вода» (жир распределен в воде в виде мельчайших капель). Жиры образуют в тесте тончайшие пленки, обволакивающие частицы муки. Такие пленки хорошо удерживают воздух в тесте и способствуют получению рыхлой структуры изделий.

Кислоты, добавляемые в тесто, значительно улучшают свойства клейковины и способствуют более быстрому ее набуханию. Обычно применяют кислоту лимонную, уксусную и др. Добавление лимонной кислоты, например, при приготовлении слоеного теста приводит при многократном раскатывании к повышению его сопротивления разрыву. Лимонная и другие кислоты являются одним из факторов ускорения приготовления хлеба из пшеничной муки. *Соль* поваренная стабилизирует ферментативные процессы, усиливает и уплотняет клейковину теста, тормозящее действие оказывает на протеолитические ферменты. Иногда соль в небольшом количестве вводят в дрожжи. Соль и сахар растворяются лишь в достаточном количестве влаги и поэтому их следует закладывать до введения муки. Жир добавляют до введения муки, чтобы не снизить его температуру, которая должна быть близка к точке плавления. При использовании холодного (твердого) жира затрудняется распределение его в тесте и снижается его пластичность. Химические *рыхлители* добавляют после частичного введения муки, когда начинает образовываться тесто, препятствующее их преждевременному разложению. Рыхлители используют для придания тесту пористости. В качестве рыхлителей применяют дрожжи, соду, углекислый аммоний и др.

Рецепты теста

Дрожжевое тесто. Мука 1000 г, вода 450 г, сахар 65 г, масло сливочное 50 г, яйца 50 г, дрожжи 20 г, соль 10 г. Дрожжевое тесто готовят двумя способами: опарным и безопарным. Для мучных кондитерских изделий обычно применяют опарный способ. Для этого вначале готовят опару, представляющую жидкое тесто из муки, воды и дрожжей, с начальной температурой 29 – 30 °С, а затем, когда объем ее увеличится в 1,5 – 2,0 раза замешивают тесто, добавляя остальное количество муки. При безопарном способе все ингредиенты тщательно перемешивают до получения однородной массы и оставляют замешанное тесто для брожения.

Слоеное тесто. Мука 1000 г, вода 450 г, масло сливочное 330 г, яйца 50 г, соль 8 г, кислота 1,3 г. Его получают в два приема 1. Приготовление теста. Муку замешивают с водой, яйцами, солью и кислотой в течение 15 – 20 мин. Кислоту вводят для того, чтобы повысить набухаемость клейковины муки и сделать тесто более эластичным. 2. Слоением маслом. Масло для слоения предварительно перемешивают с мукой, формируют квадратными кусками и охлаждают до 12 – 14 °С. В результате получают твердое, но достаточно пластичное масло. Масло заворачивают в тесто, раскатывают, складывают в 3-4 слоя и вновь раскатывают. Раскатанное тесто выпекают целыми пластинами (для тортов), или нарезают различными фигурками. Выпекают языки, рожки, корзиночки и пирожные. Предварительно тесто смазывают яйцом и прокалывают в нескольких местах, чтобы при выпечке оно не вздувалось. Крупные изделия выпекают в течение 25 – 30 мин, мелкие 15 – 22 мин при температуре 240 – 260 °С.

Песочное тесто. Мука 1000 г, сахар 400 г, масло сливочное 600 г, яйца 140 г, соль 4 г, рыхлители химические 1,4 г. Это тесто представляет собой мало

связанную, легко рассыпающуюся пластичную массу. В месильную емкость загружают масло, сахар, соль, меланж, вводят разрыхлитель. Массу перемешивают медленно в течение 13 – 18 мин, затем добавляют муку и вновь быстро перемешивают около 2 мин. Наилучшая температура для разделки теста 15 – 20 °С. При более высокой температуре масло в тесте размягчается и может отделиться от остальных продуктов. При более низкой температуре тесто трудно раскатать. Выпекают при температуре 230 – 250 °С в течение 10 – 15 мин. Изделия оформляют в виде тортов, пирожных, печенья и др.

Бисквитное тесто. Мука 1000 г, сахар 1000 г, яйца 2000 г, кислота 240 г. Яйца и сахар взбивают в течение 25 – 30 с. При этом объем массы увеличивается в 2,5 – 3,0 раза. Затем в пенообразующую массу добавляют всю муку и очень быстро перемешивают 15 – 20 мин. Полученное тесто разливают в подготовленные формы и выпекают при 200 – 220 °С в течение 35 – 50 мин. Примерное соотношение компонентов бисквитного теста 2:1:1 (яиц в 2 раза больше, чем сахара и муки). Температура меланжа или яиц должна составлять 20 – 21 °С. При изготовлении бисквитного теста следует также строго придерживаться рекомендуемого времени взбивания. Особенно важно быстро замешивать массу, взбитую с мукой (15 – 20 с). В противном случае пена разрушается и получается тесто с плотной структурой.

Заварное тесто. Мука 1000 г, вода 1000 г, масло сливочное 500 г, яйца 1500 г, дрожжи 25 г. В кипящую в варочном котле воду вводят масло и соль, а когда масло растопится, добавляют при быстром помешивании муку так, чтобы получилась однородная масса (без комочков). Крахмал муки при высокой температуре клейстеризуется и связывает большое количество воды. В массу добавляют яйца и тщательно перемешивают в течение 15 – 20 мин. В результате получается густая вязкая масса. Приготовленное тесто помещают в кондитерский мешок с металлической трубочкой диаметром 10 – 15 мм и отсаживают на противень, смазанный очень тонким слоем жира, в виде различных фигур. Выпекают их при температуре 180 – 200 °С в течение 30 – 40 мин. При выпечке внутри изделий образуется полость. Во время отделки она заполняется кремом. Решающее влияние на свойства теста и готовых изделий оказывают количество и качество яичных продуктов. Снижение содержания яичных белков на 0,25 по сравнению с рецептурой ухудшает качество изделий. Яичные продукты оказывают влияние на состояние жира в тесте и изделиях и на характер связи его с другими компонентами. Отсутствие эмульгаторов в тесте (замес только с яичным белком без желтков) приводит к вытеканию из изделий жира при выпечке. Температура при перемешивании заварной массы с яичными продуктами должна находиться в пределах 30 – 65 °С.

Макаронные изделия

Макаронную муку готовят только сортовым помолом из твердой или высоко стекловидной мягкой пшеницы. Макаронные изделия – это высушенное пшеничное тесто различной формы (в виде ленточек, трубочек, нитей и другие). В состав макаронных изделий входят 9 – 13% белков, 70 – 79% хорошо усвояемых углеводов, около 1% жира, 0,5 – 0,9% минеральных веществ, 0,1 –

0,6 клетчатки. Мука для макарон производится из твердой или мягкой стекловидной пшеницы с высоким содержанием клейковины (не менее 28%) хорошего качества. В зависимости от сорта муки макароны подразделяют на высший и первый сорта, которые подразделяют на 4 типа: трубчатые, лентообразные, нитеобразные и фигурные.

1. Трубчатые изделия подразделяют на макароны, перья и рожки.

2. Лентообразные изделия – это лапша, которая может быть пилообразной, гофрированной, волнообразной, гладкой, в виде мотков и др.

3. Вермишель изготавливают в виде нитей.

4. Фигурные изделия изготавливают различной формы и конфигурации – алфавит, звездочки, шестеренки, спирали, ракушки и др.

Дополнительное сырье – это улучшающие качество добавки (яйца, яичный порошок, меланж, клейковина пшеничной муки, молочная сыворотка, цельное и сухое молоко и др.). Вкусовые и ароматические добавки (овощные и фруктовые соки, чаще томатная паста, порошки из томатных продуктов), витаминные препараты (В₁, В₂, РР). Варят макаронные изделия в кипящей подсоленной воде. К моменту готовности они поглощают вследствие клейстеризации крахмала достаточное для их размягчения количество воды (150 – 200% своей массы) и набухают. Макаронные изделия после варки должны сохранять форму, быть эластичными, мягкими, не слипаться, не образовывать комья, в объеме должны увеличиваться не меньше, чем вдвое. Вода при варке не должна быть мутной.

Бобовые культуры

Семена бобовых культур являются ценным источником пищевого и кормового белка. Из семейства бобовых культур пищевое значение имеют горох, фасоль, соя, чечевица, бобы, чина и нут. Недозревшие семена используют для изготовления консервов, а зрелые для производства муки и крупы. **Горох** применяют для производства пищевых концентратов, из сои производят соевое масло. Бобовые культуры обладают высокой пищевой ценностью, сходны по химическому составу, за исключением сои. Семена бобовых культур содержат до 30% белка, это в 2 раза больше, чем в крупе злаков и гречихи, семена сои содержат 42% белков. Белки бобовых культур богаты незаменимыми аминокислотами. Жиры бобовые содержат немного – около 3%, в сое жира 20%. В семенах бобовых 50 – 60% углеводов, в основном содержится крахмал. В состав бобовых входят минеральные вещества (соединения фосфора, кальция, железа, соли калия, кобальт, марганец, цинк) и витамины В₁, В₂, В₆, В₉, РР, В₁₅, витамин А, витамин С, витамин Е.

В горохе также много белка, примерно, сколько же, как в говядине. Кроме того, горох отличается высоким содержанием углеводов, однако, это преимущественно фруктозные углеводы, что обеспечивает их всасывание без участия инсулина. Горох делят на 2 вида, продовольственный – с бесцветной оболочкой, кормовой – с оболочкой серого, бурого или коричневого цвета. Продовольственный горох по цвету семядолей бывает желтый и зеленый. Желтый горох считается лучшим, он быстрее разваривается. По способу

обработки горох разделяют на целый шелушенный (лущенный) полированный и на колотый шелушенный (лущенный) полированный. Горох целый шелушенный (лущенный) полированный – семядоли не разделены, без семенной оболочки, округлой формы, с гладкой поверхностью. Примесь колотого гороха может быть не более 5%. Горох колотый шелушенный (лущенный) полированный – семядоли разделены, без семенной оболочки и ростка, с шероховатой поверхностью, с зашлифованными краями. Примесь целого гороха должна быть не более 5%. Колотый и шелушенный горох быстро разваривающийся. Из гороха готовят в основном супы, иногда гарниры для вторых блюд. Разваривается он за 40 – 45 мин. Горох традиционно используется в диабетической кухне, консервируется и может храниться годами, не теряя питательной ценности, вкуса и свежести.

Фасоль по стандарту делится на 3 типа: белая, цветная однотонная и цветная пестрая. Белая фасоль ценится выше цветной, так как она быстрее разваривается и дает светлый навар. В продажу иногда поступает смесь фасоли разных цветов, по качеству она хуже одноцветной. По содержанию белка фасоль превышает некоторые сорта мяса и рыбы. При обработке белки фасоли усваиваются на 60 – 75%. В ней много инулина, флавоноидов, органических кислот (яблочной, лимонной), стероидов, углеводов, витаминов группы В и аскорбиновой кислоты. Стручки фасоли богаты аргинином, который оказывает инсулиноподобное влияние на обмен веществ у больных сахарным диабетом. Блюда из фасоли (особенно в виде пюре) полезны при атеросклерозе, нарушении ритма сердечной деятельности, при гастрите с пониженной кислотностью.

Чечевица имеет плоские семена, состоящих из двух линзоподобных семядолей, покрытых тонкой семенной оболочкой. По форме и размерам семян чечевицу делят на 2 вида – тарелочная (крупносеменная) и мелкосеменная чечевица. Тарелочную чечевицу используют в основном для пищевых целей, а мелкосеменную для корма животным. По окраске она бывает светло-зеленой, зеленой и неоднородной побуревшей. Выше ценится зеленая и светло-зеленая чечевица, особенно крупносеменная. Бурая чечевица характеризуется низким качеством. Чечевица тарелочная по содержанию белков и развариваемости превосходит горох и фасоль. Чечевицу, как и все бобовые культуры, широко используют для приготовления первых, вторых блюд, гарниров и др.

Выводы

1. Анализ основных свойств злаковых культур позволил изучить строение зерна, его химический состав, свойства и продукты, получаемые из них.

2. Анализ разновидностей круп, их составов и особенностей приготовления позволил изучить их сортность, ценность и питательные свойства.

3. Исследование химического состава муки, ее сортности и условий производства позволило оценить влияние отдельных элементов и витаминов на здоровье человека и учесть его в рецептах приготовления для повышения качества готовых продуктов.

4. Подбор основных ингредиентов в технологии приготовления теста позволил подобрать популярные рецепты, виды макаронных изделий, а также использование в пищу бобовых культур.

Литература

1. Бабиченко, Л. (1983). *Основы технологии пищевых производств.*
2. Новикова, А., Прохорова, Н., & Кузнецова, С. (1983). *Бакалейные, кондитерские, хлебобулочные товары.*
3. Столярова, С. & Домненкова, Л. (1985). *Обслуживающий труд.*
4. Блинова, К., & Яковлев, Г. (1990). *Ботанико-фармакогностический словарь.*
5. Николайчук, Л., & Жигар, М. (1993). *Целебные растения.*
6. Горова, А., Павличенко, А., & Бучавий, Ю. (2004). Аналіз стану здоров'я населення в гірничопромислових центрах Дніпропетровської області. *Збірник наукових праць НГУ*, (20), 201-208.
7. Горова, А., Колесник, В., & Павличенко, А. (2006). Моделювання впливу забрудненості довкілля на здоров'я людини. *Довкілля та здоров'я*, (2), 3-6.
8. Михайлов, И. (2008). *Кулинарное меню на 365 дней.*
9. Донец, С. (2009). *Лучшие рецепты православной кулинарии для микроволновой печи.*
10. Болотов, Б. (2012). *Здоровье человека в нездоровом мире.*
11. Myronova, I. (2015). Changing of biological traits of winter wheat that vegetate near emission source of iron-ore mine. *Mining of Mineral Deposits*, 9(4), 461–468.
12. Хоменко, О. & Хоменко, Е. (2019). Минеральные вещества и здоровье человека. *Рудана, Аналитика.*
13. Хоменко, О. & Хоменко, Е. (2019). Белковые продукты и здоровье человека. *Рудана, Аналитика.*
14. Хоменко, О. (2019). Хоменко Олег Евгеньевич – координатор проекта «Рудана». *Рудана, Служба координирования.*