Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

Самарский институт

Государственное образовательное учреждения высшего профессионального образования

Российский государственный торгово-экономический университет

Контрольная работа

по дисциплине: Товароведение и экспертиза товаров

на тему: Химический состав материалов: исследование влияния на качество потребительских товаров

Самара 2009г.

**Содержание**

Введение

Химический состав

Химический состав и пищевая ценность

Изменения химического состава и влияние на качество

Заключение

Список используемой литературы

**Введение**

Научная дисциплина, изучающая потребительные стоимости товаров, называется товароведением. Перед товароведением стоит задача изучения товаров как предметов потребления, т. е. их полезных свойств, природы и состава, значения для человека, различных приемов их использования, режимов и способов хранения, методов контроля качества, упаковки и транспортирования. Кроме того, задачей товароведения является изучение особенностей технологии производства товаров для выяснения причин, обусловливающих их качество и различия между отдельными сортами, а также изменений, происходящих в товаре в процессе его движения от производства к потребителю. Таким образом, основная задача товароведения состоит в изучении факторов формирования и сохранения качества пищевых продуктов. Изучение товароведения необходимо будущим специалистам-технологам предприятий общественного питания, для того чтобы сохранить питательную ценность пищевых продуктов, правильно выбрать наиболее рациональный для данного вида сырья способ его кулинарной обработки, квалифицированно составить рацион питания. Товароведение-это научная дисциплина, изучающая потребительные стоимости товаров. Товар-это вещь, предназначенная для удовлетворения какой-либо потребности человека и обмениваемая на другую вещь. Продовольственные товары удовлетворяют потребность человека в питании. Как научная дисциплина товароведение продовольственных товаров изучает факторы, влияющие на потребительские свойства товаров с целью улучшения и сохранения этих свойств в процессе производства, транспортирования и хранения товаров. Товароведение продовольственных товаров изучает такие вопросы, как сырье, из которого изготовляют продукты, технология производства продуктов, их классификация, ассортимент, качество продуктов и методы его определения, маркировка, упаковка, условия хранения, правила транспортирования и ряд других. Задачи товароведения с каждым годом усложняются в связи с ростом производства продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности. Торговые работники призваны активно воздействовать на промышленность и сельское хозяйство; должны добиваться от промышленных предприятий увеличения выпуска продукции более высокого качества, ускорения продвижения товаров с производственных предприятий, поставки товаров с учетом спроса населения. Работники торговли должны принимать активное участие в пропаганде новых малоизвестных товаров среди населения, не допускать к продаже недоброкачественные продукты.

Для питания человек употребляет пищевые продукты, разнообразные по своему составу. Химический состав пищевых продуктов не только влияет па их питательную ценность, но и определяет их физические, химические и биологические свойства. В состав пищевых продуктов входят: вода, минеральные вещества, углеводы, азотистые вещества, липиды, ферменты, витамины, органические кислоты, дубильные, красящие, ароматические вещества, фитонциды и др. Все эти соединения играют весьма важную роль в физиологических процессах, происходящих в организме человека. Одни из них обладает питательными свойствами (углеводы, белки, жиры); другие придают продуктам определенный вкус, аромат, окраску и поэтому воздействуют на нервную систему и органы пищеварения (органические кислоты, дубильные, красящие, ароматические вещества и др.); в состав некоторых продуктов входят фитонциды—вещества с бактерицидными свойствами.

Несмотря на большое разнообразие продуктов питания животного и растительного происхождения, все они состоят в основном из одних и тех же веществ, но в разных количественных соотношениях.

По химическому составу пищевые вещества делятся на неорганические и органические. К неорганическим относятся вода и минеральные вещества, к органическим – жиры, углеводы, белки, ферменты, витамины и др.

**Химический состав**

**Вода**

Вода необходима для нормального кровообращения дыхания, пищеварения, и других процессов, происходящих в организме. Человеку требуется 2—2,25 л. воды в сутки. Содержание воды в различных пищевых продуктах составляет (в %); в плодах и овощах — 70—95; в мясе —60—8.0; в молоке — 88; в хлебе — З5-50; в сахаре-песке,— 0,14. Количество воды в продуктах питания оказывает влияние на их пищевую ценность, качество, активность, микробиологических и биохимических процессов и сохраняемость. Так, скоропортящиеся продукты с повышенным содержанием воды не могут длительное время храниться без .консервирования свежие плоды и овощи при потере влаги увядают, утрачивая товарные качества.

Вода бывает связанной и свободной. В продуктах питания вода может быть связана с другими веществами химически, физико-химически и физически (механически). Гидратная (кристаллизованная) вода и вода, входящая в состав продукта конструированно, являются химически связанными выделается при воздействии высоких температур кристаллизованная может улетучиваться даже при комнатной температуре. В форме физико-химической связи находятся адсорбционная и осмотически поглощенная вода. Адсорбционной является вода, связанная белковыми веществами, находящимися в состоянии геля или золя, т.е. адсорбированная на внутренних и внешних поверхностях макромолекул (мицелл); такая вода не растворяет сахарозу. Осмотически поглощенная вода очень прочно удерживается коллоидами пищевых продуктов с высокополимерным строением. Эго обусловлено тем, что растворимая фракция коллоидов не может проникнуть через полупроницаемые стенки замкнутых клеток, проницаемых для влаги извне, т. е. создается разность осмотических давлений. Вода, содержащаяся мясе, рыбе, сыре, хлебе и других продуктах в форме физико-химической связи, находится в коллоидально-связанном состоянии.

Механически связанная вода является свободной, она легко выделяется из продукта при его высушивании или прессовании. Такая вода бывает структурно-свободной (вода клеточного сока мышц мяса, рыбы), капиллярно-свободной, количество которой зависит от радиуса капилляров, влажности и температуры окружающего воздуха, а также в виде воды смачивания, остающейся на поверхности продукта после его мойки.

Содержание влаги в продуктах определяют высушиванием их навески до постоянной массы (веса).

Используемая при приготовлении пищи водопроводная вода не должна содержать более одной кишечной палочки в 10 миллилитрах. Жесткость ее (содержание ионов кальция и магния в одном литре воды) не более 7мг. экв/л. В более жесткой воде мясо, крупа, бобовые и овощи плохо развариваются, а чай не дает крепкого настоя. Вода должна быть прозрачной, бесцветной, без запаха и постороннего привкуса.

**Минеральные вещества**

Минеральные вещества входят в состав всех тканей организма, участвуют в обмене веществ, содержатся во всех пищевых продуктах. Среди них различают макро и микроэлементы.

**К макроэлементам** относятся кальций, фосфор, железо, калий, натрий, магний, сера и хлор, на долю которых приходится почти 99,9% всех минеральных веществ. Они оказывают большое влияние на коллоидные свойство клеточных белков, поддерживают нормальное протекание процессов жизнедеятельности и постоянное осмотическое давление в клетках и тканях.

**Кальций** в продуктах находится в виде соединений кислотами и белками. Важными источниками человека являются молоко, кисломолочные продукты, сыр, желток яиц, рыба соленая и вяленая, соевая мука, фасоль, петрушка, маслины, миндаль, капуста. Усвоение кальция организмом человека снижается под действием щавелевой кислоты, образующей с кальцием труднорастворимые соли, а также при избытке жира, затрудняющего образование необходимого количества растворимых солей кальция.

**Фосфор** в пищевых продуктах содержится в форме различных органических соединений (казеин, лецитин, фитин и др.). Источниками фосфора для организма человека являются мясо, сыр, яйца, орехи, фасоль, горох, белые сушеные грибы, сельдь, тюлька, хамса, лососевые, копченые рыбы и икра.

Оптимальное соотношение кальция и фосфора (1:1,2—1,5) способствует хорошему усвоению этих элементов организмом; при относительно большем .содержании фосфора снижается усвоение кальция.

**Железо** в продуктах питания находится в виде органических и неорганических соединений. Источниками железо для организма человека являются мясо, яйца, фасоль, персики, миндаль, печень, кровь, почки и другие субпродукты, соленая, вяленая и копченая рыба.

**Калий** в значительных количествах содержится в продуктах растительного происхождения картофеле, капусте, зеленом горошке бобовых, шпинате, редьке, абрикосах, винограде, вишне, маслинах, орехах, овсяной крупе, шоколаде и какао-порошке, а также в мясе и мясопродуктах, свежей соленой и вяленой рыбе, рыбных консервах.

**Натрий** встречается в мясе, яйцах, сыре, икре и других продуктах животного происхождения.

**Магний** содержится в значительных количествах в крупе бобовых, орехах, какао, рыбе (горбуша, окунь, тихоокеанская сельдь).

**К микроэлементам** относятся медь, йод, кобальт, марганец, фтор и др.

***Медь*** способствует образованию гемоглобина крови и играет важную роль в окислительных процессах;

***Йод*** требуется для нормальной работы щитовидной железы;

***Кобальт*** необходим для образования крови;

***Марганец и фтор*** для формирования костей. Значительное количество микроэлементов встречается в продуктах растительного происхождения, особенно в овощах где они накапливаются в периферических частях.

Суточная потребность человека в минеральных веществах составляет (в мг):

Кальция – 800-1000; Хлоридов – 5000-7000;

Фосфора – 1000-1500; Цинка – 10-15;

Железо – 15; Марганца – 5-10;

Калия – 2500-5000; Хрома – 2-2,5;

Натрия – 4000-6000; Меди – 2;

Магния – 300-500; Кобальта – 0,1-0,2;

Молибдена – 0,5; Селена – 0,5;

Фторидов – 0,5-1,0; Йодидов – 0,1-0,2.

Потребность в минеральных веществах обеспечивается пищей. Недостаток натрия и хлора восполняется добавкой к пище поваренной соли в количестве 10—15 г, в. день. Для предупреждения заболевания щитовидной железы— «зоб». — используют йодированную соль. Содержание некоторых минеральных веществ в пищевых продуктах. Количество меди и олова в пищевых, продуктах ограничивается стандартами, а свинец не допускается.

Углеводы - органические соединении которые в растительных продуктах составляют 80%, а в животных — 2% органических веществ. Образуются углеводы в зеленых листьях растений под действием солнечной энергии при участии хлорофилла из углекислоты воздуха и влаги почвы.

По физическим и химическим свойствам углеводы делятся на три группы:

моносахариды (простые сахара);

олигосахариды (растворимые в воде);

полисахариды (не сладкие, в воде образуют коллоидные растворы).

**К моносахаридам** относятсягексозы (глюкоза, галактоза и фруктоза) и не усваиваемые организмом человека пентозы (арабиноза и ксилоза — в составе растительных оболочек, рибоза и дезоксирибоза — в составе нуклеиновых кислот). Моносахариды имеют сладкий вкус.

**Глюкоза** (виноградный сахар) — обладает редуцирующими свойствами, находится в плодах, некоторых овощах, меде и в крови, является составным элементом свекловичного сахара, мальтозы, лактозы, клетчатки, крахмала. Применяется глюкоза в кондитерском производстве.

**Фруктоз** (плодовых сахар) — обладает восстанавливающими свойствами, находится в семечковых плодах, арбузах, меде, входит в состав сахарозы, инулина.

Глюкоза и фруктоза хорошо растворяются в воде, очень гигроскопичны (особенно фруктоза), легко сбраживаются дрожжами с образованием спирта и углекислого газа. Смесь глюкозы и фруктозы в разных количествах получаемая путем гидролиза сахарозы, называются *инвертным сахаром.*

**Галактоза** является составной частью молочного сахара (лактозы) и раффинозы, обладает незначительной сладостью.

**К олигосахаридам** (сахарам) относятся дисахарида (сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза)— С12Н22О11 и трисахариды (рафиноза) — С18Н32О16 . Дисахариды хорошо растворяются в воде и спирте. Под влиянием ферментов пищеварительного тракта, дрожжей или при кипячении с кислотами дисахариды превращаются в простые сахара. Так, при запекания яблок, варке киселей из кислых плодов и ягод происходит гидролиз некоторого количества дисахаридов.

**Сахароза** (свекловичный сахар) находится в сахарной свекле (12—24%), сахарном тростнике (14—26%), плодах, овощах.

**Мальтоза** (солодовый сахар) образуется при гидролизе крахмала, содержится в патоке и проросшем зерне, она менее сладкая по сравнению с сахарозой; при расщеплении мальтозы образуется глюкоза.

**Лактоза** (молочный сахар) содержится только в молоке, при расщеплении образует глюкозу и галактозу, под действием ферментов молочнокислых бактерий сбраживается с образованием молочной кислоты.

**Трегалоза** имеется в грибах и дрожжах. Рафиноза находится в небольших количествах в сахарной свекле и зерновых продуктах; она растворима в воде, не сладкая, при расщеплении раффинозы образуются глюкоза, фруктоза и галактоза.

**К полисахаридом** относятся крахмал, гликоген, инулин, целлюлоза (клетчатка). Расщепляющийся под действием минеральных кислот инулин дает фруктозу, все остальные полисахариды – глюкозу. Крахмал, гликоген и инулин является резервными питательными веществами для организма, а целлюлоза составляет основу клеточных стенок и опорных тканей растений.

**Крахмал** содержится в зерне пшеницы (64-68%), гречихи, гороха (50%), в картофеле (12-24%), в крупе (до 80%); при нагревании с водой образует вязкие коллоидные растворы, что связано с клейстеризацией крахмала.

**Гликоген** (животный крахмал) откладывается в печени животных; он легко набухает и растворяется в воде, при гидролизе дает глюкозу.

**Инулин** находится в земляной груше, цикории; он легко растворяется в горячей воде, образуя коллоидный раствор; употребляется для питания больных диабетом; при гидролизе превращается во фруктозу.

**Целлюлоза** (клетчатка) благотворно влияет на развитие полезной микрофлоры кишечника, способствует выделению холестерина из организма. Человеку требуется около 25 г. клетчатками в сутки. Неодревесневевшая клетчатка, содержащая в листьях капусты и некоторых овощей, растворяется пищеварительных соками, а одревесневавшая (пропитанная минеральными солями, лигнином, кутином), содержащая, например, в оболочках зерна, кожуре картофеля, не усваивается организмом.

Пектин —растворимое вещество клеточного сока плодов и некоторых овощей в виде коллоидного раствора; в присутствии достаточного количества сахара (65%) и кислоты пектин образует прочное желе. Плоды содержащие пектин (яблоки, абрикосы, ренклоды), используются для выработки мармелада, желе, пастилы.

Липиды (от греческого липос — жир) — производные жирных кислот. Они делятся на простые (жиры, воска) и сложные (фосфатиды, гликолипиды). Значение липидов в питании определяется их высокой энергетической способностью и биологической активностью.

Липиды содержатся в каждой клетке организма, где участвуют в обмене веществ и синтезе белков, расходуются для построения мембран клеток и жировой ткани. Биологическая, ценность липидов определяется содержанием в них фосфатидов стеринов, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот — линолевой, линоленовой и арахидоновой, способствующих выведению холестерина из организма, повышению эластичности стенок кровеносных сосудов, снижению их проницаемости и имеющих важное значение в профилактике атеросклероза. В сутки человеку требуется (в г): фосфатидов — 5, холестерина - 0,3—0,6, полиненасыщенных жирных кислот—3-6; жиров - 80—100 (в том числе растительных – 20-30)

**Жиры**

Жир является важным источником энергии: при окислении 1 г жира в организме выделяется 38,9 кДж, или 9,3 ккал, тепла; кроме того, жир служит носителем жирорастворимых витаминов А, Д, Е, К.

По химической природе жиры представляют собой смесь триглицеридов (сложные эфиры трехатомного, спирта глицерина) жирных кислот. На долю жирных кислот, обусловливающих различия в физических и химических свойствах жиров, приходится 90% молекулы триглицерида. В большинстве жиров растений и наземных животных содержится пять-восемь жирных кислот, в жирах морских животных и рыб — несколько десятков, а в некоторых жирах растительного происхождения находится преимущественно одна кислота: в оливковом масле — олеиновая, в касторовом —рицинолевая.

Жирные кислоты, входящие в состав жиров, содержат четное число углеродных атомов и являются одноосновными. В зависимости от длины радикала (числа углеводородных групп в углеводородной цепи) жирные кислоты подразделяются на низкомолекулярные (с числом атомов углерода до 9) и высокомолекулярные, а в зависимости от характера связи атомов углерода в углеводородной цепи — на предельные (все атомы углерода соединяются одинарными связями) и непредельные (имеют двойные связи).

Химические свойства жирных кислот определяются гидроксильными группами в карбоксиле молекулы, наличием двойных связей и оксигрупп в радикале жирной кислоты.

По месту двойных связей к жирным кислотам могут присоединяться водород, кислород, галогены и другие вещества, существенно изменяя свойства кислот. Так, в результате реакции восстановления, т. е. присоединения, по месту двойных связей водорода, кислоты превращаются в, более насыщенные или даже предельные — этот процесс называется гидрогенизацией. При увеличении в молекуле жирной кислоты числа двойных связей в 2—3 раза скорость реакции присоединения возрастает в десятки раз. Наличием двойных связей в радикале непредельных жирных кислот обусловлено снижение температуры плавления в несколько раз по сравнению с предельными кислотами, имеющими равнозначное число атомов углерода.

В природных жирах жирные кислоты чаще всего встречаются в цис-форме, поэтому они обладают большей растворимостью в инертных растворителях, более низкой температурой плавления и меньшей стойкостью к окислению, чем соответствующие транс-формы. Молекула жирной кислоты с двумя и более двойными связями может быть одновременно в цис и транс-формах. В процессе гидрогенизации в натуральных жирах, кроме цис-формы, может образоваться значительное количество транс-изомеров.

Жирнокислотный состав жиров и процессы, происходящие в них при хранении и переработке, характеризуются следующими показателями: кислотным числом, числом омыления, йодным числом.

**Кислотное число,** определяемое количеством миллиграммов КОН, необходимым для нейтрализации свободных жирных кислот в одном грамме жира, являются важным показателем свежести жира. При длительном хранении жиров в неблагоприятных условиях оно возрастает в несколько раз. Свободные жирные кислоты в жирах образуется в результате окислительных превращений или гидролитического распада глицеридов.

**Число омыления** измеряются количеством миллиграммов КОН, необходимым для нейтрализации свободных и связных глицерином жирных кислот, получающих при омылении одного грамма жира. Оно зависит от среднего молекулярного веса входящих в жир кислот и является относительным показателем природы жира. Число омыления в сочетании с кислотным числом показывает глубину окислительной порчи жира с накопление низкомолекулярных кислот.

**Йодное число** (коэффициент непредельности) определяется количеством граммов йода, которое требуется для полного насыщения 100 граммов жира. Величина этого числа зависит от природы жира: для говяжьего —32-47,для свиного — 46—66; для бараньего —31—46, для подсолнечного масла – 114-119.

Химически чистые жиры, как правило, не имеют запаха и вкуса. При комнатной, температуре твердые жиры белового цвета, а жидкие —бесцветные и прозрачные. В природных жирах животного растительного происхождения имеются сопутствующие вещества: вкусовые и ароматические, красящие, белковые, липоиды, влага, витамины, ферменты, воска и др. Белый цвет имеют жиры бараний, свиной и кокосовое масло. Желтоватый цвет натуральных растительных жиров говяжьего жира и коровьего масла обусловлен наличием в них каротина и карротиноидов, а зеленые оттенки оливкового и конопляного масел - хлорофиллом.

Вкус и запах природных жиров и масел зависят от присутствия в них специфических для каждого вида летучих ароматических веществ растворимых в жирах эфиров, спиртов, кислот, кетонов и др. Особенности вкуса коровьего и кокосового масел, жиров рыб и морских животных обусловлены жирнокислотным составом. Вкус и запах жиров могут изменяться во время их производства, переработки и хранения.

Жирорастворимые витамины А и Д содержатся главным образом в молочных и печеночных жирах, витамин Е – в растительных маслах, витамин К – в конопляном масле.

В виде коллоидных растворов и в виде молекулярных соединений с фосфатидами в жирах находятся белки и углеводы как остатки тканей, из которых добывались жиры. Из неомыляемых щелочами веществ в жирах содержатся стерины, а также высокомолекулярные ненасыщенные углеводороды, которых мало в растительных маслах и больше в жирах рыб и морских животных.

Из ферментов в жирах и маслах имеется липаза, а в растительных маслах, кроме того, липоксидаза.

В процессе получения жиров, а также при неблагоприятных условиях их хранения в них накапливаются свободные жирные кислоты вследствие распада как самих жиров, так и сопутствующих веществ. При этом образуются гидроперекиси, перекиси, альдегиды, кетоны, полимеры и другие вещества, незначительные количества которых существенно изменяют вкус и запах природных жиров, снижают их пищевую ценность.

**Физические свойства жиров** неодинаковы. В зависимости от жирнокислотного состава, жиры при комнатной температуре могут иметь жидкую, мазеобразную или твёрдую консистенцию. Температура застывания подсолнечного масла от – 16 до – 18ºС, оливкового— от — 2 до—4°С;. хлопкового — от – 1 до – 6 º С.Твердые жиры представляют, собой сложную смесь различных триглицеридов, поэтому они не обладают точно выраженной точкой управления, а переход их в жидкое состояние совершается в определенном температурном интервале. Температурой плавления жира считают температуру его полного осветления. Температура застывания жира на несколько градусов ниже температуры плавления. Это свойство жиров имеет важное значение в кулинарии: жир горячего блюда в расплавленном виде усваивается организмом человека легче, чем в застывшем состоянии.

При комнатной температуре жирынелетучи, так как имеют высокий молекулярный вес (860-950), но в вакууме ( при остаточном давлении меньше 10-3 мм рт. ст.)они кипят и разделяются. на фракции, посредством молекулярной дисциплины. При обычном атмосферном давлении нагреваниежиров 200ºС не приводит к истинному кипению, при 240-250ºС начинается химическое разложение жиров с образованием летучих веществ в виде дыма, газов, паров; выделяющий при разложении жиров глицерин превращается в непредельный альдегид акролеин, обладающий едким запахом,раздражающий слизистые оболочки, носами и горла, вызывающий слезотечение.

Температура дымообразования зависит от вила и химического состава жира: коровьего масла -208°С, комбижиров— 210°С; свиного жира—221° С; гидрожира—230°С;хлопкового жира—233°С. Чем больше в жирах содержится свободных жирных кислот, тем ниже температура дымообразования.

При смешивании жидких жиров с большим количеством воды незначительная часть их переходит в раствор, основная же масса жира образует неустойчивую быстрорасслаивающуюся водную эмульсию. Для получения прочных прямых эмульсий (масло/вода) и обратных (вода/масло) необходимо вводить эмульгаторы. Растворимость воды в жире при 100°С не выше 1%.

**Химические** **свойства жиров** проявляются в реакциях гидролиза, окисления и гидрогенизации. Ускорение или замедление этих реакций обусловлено влиянием находящихся в природных жирах сопутствующих веществ, которые иногда оказывают специфическое воздействие на характер происходящего процесса и сами претерпевают различные превращения.

Гидролиз жиров, т.е. расщепление триглицерида на глицерин и жирные кислоты, легко протекает под действием воды и высокой температуры, щелочей, кислот и ферментов.

Реакция гидролиза, триглицеридов происходит чаще всего бимолекулярно, т.е. на одну молекулу триглицерида действует одна молекула воды, при этом образуется диглицерид, который затем расщепляется до моноглицерида, а в дальнейшем образуются глицерин и жирные кислоты. Нагрев до 200ºС и повышение давления, присутствие катализаторов (СаО, МġО,Zn)и небольших количеств кислот, а также наличие щелочей ускоряют гидролиз (кислоты катализируют гидролиз водородными, а щелочи—гидроксильными ионами).

Неферментативный гидролиз протекает за счет растворенной в жире воды, т. е. происходит в жировой фазе, где растворенная вода вступает в реакцию. Ничтожно малая растворимость воды в жирах при комнатной температуре обеспечивает незначительную степень гидролиза жиров и масел. Сопутствующие вещества в жирах ускоряют их гидролиз как специфичностью воздействия, так и большей способностью связывать влагу. Высокие температуры катализируют гидролиз за счет тепловой активации, а также повышения, растворимости воды в жире. При кулинарной обработке в частности при длительном кипячении, триглицерида могут гидролизоваться; получающиеся жирные кислоты образуют эмульсию, что придает бульонам мутность. Чтобы бульон не приобретал неприятного вкуса и запаха, необходимо своевременно удалять с его поверхности жир.

Ферментативный гидролиз жиров происходит под действием ферментов во время хранения или при усвоении их организмом. Такойгидролизпротекает исключительно на поверхности соприкосновения жира и воды, поэтому чем вышестепень дисперсности эмульсии, тем выше скорость гидролиза. Усвояемость жира, таким образом, зависит не только от температуры плавления (чем ближе температура плавления жира к температуре организма человека, тем выше его усвояемость), но и от степени дисперсности жировой эмульсии, молока, сливок, сметаны, мороженого, коровьего масла, кисломолочных продуктов, маргарина находится в виде хорошо диспергированной эмульсии, поэтому сравнительно хорошо и легко усваивается. Для повышения усвояемости жиров в кулинарии приготовляют жировые эмульсии —соусы майонез и голландский, заправки и др.

Окисление жиров — процесс химического взаимодействия кислорода и остатков непредельных жирных кислот. Процесс окисления является одним из основных факторов снижения пищевой ценности жиров. Окисление действии атмосферного кислорода называется: **автоокисление.**

Первая стадия автоокисления — индукционный период, когда окислительные превращения в жирах практически не обнаруживаются. Длительность индукционного периода жиров обусловливается их жирнокислотным составом, составом и свойствами сопутствующих веществ, способами их выделения и условиями хранения. Устойчивость различных жиров и масел к окислению характеризуется сравнительной длительностью их индукционных периодов.

На второй стадии автоокисления происходят реакции, ведущие к образованию перекисных соединений.

На третьей стадии протекают вторичные реакции перекисных соединений, в частности окислительный распад и уплотнения жирнокислотных остатков глицеридов, в жирах накапливаются продукты превращения гидроперекисей - альдегиды, кетоны, полимерные соединения, свободные низкомолекулярные жирные кислоты, которые могут резко изменить вкус и запах жиров и масел, существенно снизить их пищевые достоинства.

**Липиды**

К липоидам, встречающимся в тканях в свободном состоянии и в виде липопротеидов, относят фосфатиды, стерины, цереброзиды и воска.

**Фосфатиды** — сложные эфиры глицерина с жирными кислотами и фосфорной кислотой, которая, в свою очередь, соединена с азотистым основанием. Кфосфатидам относят лецитин, кефалин, серинфосфатиды, ацетальфосфатиды, инозит-фосфатиды и сфингомиелины.

Наиболее изученные и часто встречающиеся фосфатиды – лецитин, кефалин, серинфосфатиды – в больших количествах входят в состав нервной ткани и внутриклеточных структур.

**Лецитин** — бесцветное вещество, быстро окисляющееся на воздухе, хорошо растворимое в этиловом спирте и других органических растворителях, кроме ацетона с водой образует стойкую эмульсию. Благодаря холину, связанному с фосфорной кислотой, лецитин обладает щелочными свойствами. Содержание лецитина в растительных организмах — 0,05 – 1,5%, в яичном желтке— 9—10%, в молочном жире – 1,2 – 1,4%, в мозговом веществе— до 6%. Лецитин играет важную роль в процессе переноса жира из однойткани в другую.

**Кефалин** — это фосфатид, в котором фосфорная кислота соединена с коламином, являющимся менее сильным основанием, чем холин; обладает более кислыми свойствами, чем лецитин; имеет важное, значение в процессах свертывания крови. Кефалин сопутствует лецитину.

Входящие в состав лецитина и кефалина жирные кислоты бывают непредельными с числом углеродных атомов С20 и С22 и предельными. В лецитинах и кефалинах, встречающихся в составе жировых продуктов, глицерин чаще всего, соединен с фосфорной кислотой по месту крайнего атома (ά-изомер).

**Стерины** — высокомолекулярные одноатомные гидроароматические спирты, встречающиеся в жирах, в свободном виде и виде стеридов— эфиров жирных кислот. В состав животных жиров входит холестерин, которого особенно много в мозге, яичном желтке, плазме крови, содержится он также во всех органах и тканях животных. Предполагают, что холестерин принимает каталитическое участие в дыхании клетоктканей; его скопление в больших количествах в организме замедляет развитие молодых животных.

В растительных и бактериальных клетках наибольшее значение имеет эргостерин, отличающийся от холестерина двумя дополнительными двойными связями и одной дополнительной метальной группой. Под действием ультрафиолетовых лучей эргостерин превращается в кальциферол – витамин Д.

**Цереброзиды** — соединения, состоящие из двухатомного ненасыщенного аминоспирта сфингозина, галактозы и жирной кислоты, от названия которой зависит название церебризидов: например цереброн содержит цереброновую, нервную кислоту. Цереброзиды имеют в составе нервов, мозга, в тканях и клетках организма животных.

**Воска** – сложные эфиры высокомолекулярных жирных кислот (миристиновой, пальмитиновой, карнаубовой) и одноатомных спиртов. В пищевых продуктах животного и растительного происхождения воска встречаются в очень малых количествах.

**Белки**

Белки — незаменимая часть пищи, необходимая для строения тканей тела и восстановления отмирающих клеток образования ферментов, витаминов, гормонов и иммунных тел; они способны выравнивать кислотно-щелочные сдвиги в организме; без белков невозможно существование живого организма. «Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является *постоянный обмену веществ с окружающей их внешней природой,* причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению, белка».

Под влиянием протеолитических ферментов белки пищи расщепляются на аминокислоты, из которых синтезируются белки, необходимые для построения тканей организма человека.

Из образующихся при расщеплении белков 20 аминокислот построения тканей организма ежедневно требуются аминокислот, называемых незаменимыми ( лизинг —3-4г, триптофан – 1г, фенилаланин— 2 - 4 г, лейцин— 4—6 г, изолейцин – 3 – 4 г, метионин — 2— 4 г, метионин – 4 г, треонин – 2 – 3 г.). Другие же аминокислоты могут заменяться или синтезироваться. Аминокислоты аргинин и гистидин считаются условно незаменимыми: их синтез в организме всегда полностью обеспечивает его потребности. Суточная потребность человека в заменимыхаминокислотах (г): аргинин— 6, гистидин — 2, цистин— 2— 3, тирозин – 3 – 4, аланин — 3, серии — 3, глутаминовая кислота – 16, аспарагиновая кислота— 6, пролин— 5, гликокол – 3.

Степень полноценности белков, содержащих все незаменимые аминокислоты, зависит от их оптимального соотношения, которое в указанной выше последовательности должно быть следующим: (3,2 – 4,6); (2 - 4); (4 - 7); (2,9 - 4); (2,2 – 3,5); (3,2 – 4,2); (2 – 2,7); гистидин (для детей) – 1,5. Вели какая-то аминокислота входит в рацион питания в меньшем количестве, то и другие аминокислоты не полностью используется для синтеза белков организма человека. Особенно важными независимыми аминокислотами считаются триптофан, метионин и лизин.

Наиболее полноценны белки мышечной ткани мяса, рыбы, молока, картофеля, гречневой крупы, сои, бобов, гороха. Белки растительного происхождения (проса, кукуруза и др.). фасоль, чечевица, соя, горох выгодно отличаются от других белков растительного происхождения содержанием большого количества незаменимых аминокислот – триптофана и лизина.

Сочетание белков животного и растительного происхождения ценность белкового питания. Поэтому в рационе питания должны включаться пр6дукты, содержаниекак те, так и другие белки; например зерномучные продукты, богатые аргинином и цистином, целесообразно сочетать с молоком, богатым лизином.

В состав аминокислот входят щелочная аминогруппа NH2 и карбоксильная группа СООН. В молекуле белка с одним атомом углерода связаны одна-две группы NH2, одна-две группы СООН и атом водорода; отличительные свойства аминокислоты зависят от того, какая группа присоединится четвертой связи атома углерода. Эта группа называется боковой цепью, которая различна у всех аминокислот.

Основной скелет белковой молекулы, ее первичную структуру, образуют полипептидные цепочки, состоящие из десятков и сотен групп атомов, оставшихся от соединенных между собой молекул аминокислот (аминокислотных остатков). Пептидная связь состоит в соединении аминогруппы одной аминокислоты с карбоксильной группой другой аминокислоты (CO - NH) и отщеплением молекулы воды (ионов Н+ OH¯). Элементы первичной структуры белковой молекулы обычно имеют не линейную цепочку, а форму спиралеобразной изогнутости, так называемой ά-сииралк. В конфигурации спирали находится более половины аминокислот природных белков.

Такие белки, как миозин, коллаген, кератин, представляющие аминокислотные волокнистые, цепи, вытянутые в длину (спираль значительно развернута), называют фибриллярными (от латинского фибрилла — волокно). Большинство же белков животных и растений имеют сильно шаровидную форму.

Все белки по составу делятся на простые (протеины), при гидролизе которых получаются только аминокислоты и аммиак, и сложные (протеиды), при гидролизе которых получаются аминокислоты и небелковые вещества – глюкоза, липоиды, красящие вещества, нуклеиновые кислоты и др.

**К протеинам** относятся: альбумины, глобулины, глютелины, протамины, гистоны, протамины, склеропротеины.

**Альбумины** (альбумин молока, яиц, сыворотки крови; миоген и миоальбумин мышечной ткани мяса; лейкозин пшеницы, ячменя, ржи; легумилин гороха, сои, бобов) растворимы в воде, при температуре 70ºС (миоальбумин при 45ºС, миоген при 60ºС) свертываются и выпадают в осадок в виде густых хлопьев денатурированного белка; некоторые из них получены в кристаллическом виде. Это хорошие для питания (особенно молодых организмов) белки, содержащие аминокислоту цистин. Образование пенки на молоке, загустение содержимого яиц при варке объясняются денатурацией альбуминов. Чтобы предупредить перехода альбуминов в холодильную воду, продукты, содержащие их, например яйца, при варки кладут в горячую воду.

**Глобулины** (фибриноген крови; миозин и актин мышечной ткани мяса; глобулин яиц, сыворотки, молока; фазелин фасоли; эдестин бобов и гороха; орхин арахиса; глицинин сои; туберин картофеля и др.) нерастворимы в воде, но растворимы в растворах натуральных солей, хорошо «высаливаются», при нагревании свертываются; некоторые из них получены в кристаллическом виде. Растительные глобулины содержат больше азота, чем животные, они труднее свертываются и «высаливаются», широко распространены. Потери белковых веществ мяса, посоленного до варки, за счет растворения глобулинов значительно большие, чем сваренного без соли.

**Глютелины** (глютенин пшеницы и ржи; оризенин риса; глютелины кукурузы, ячменя, овса) растворяются только в слабых растворах щелочей.

**Проламины** (глиадин пшеницы и ржи; гордеин ячменя; авенин овса; зеин кукурузы) нерастворимы в воде, но растворяются в 60—80%-ном спирте.

**Гистоны** (глобин, входящий в состав гемоглобина крови и миглобина мяса, обусловливающий окраску крови и мяса) —белки основного характера.

**Протамины** (клупеин молок сельди; сальмин молоки лососей; стурин молок осетра; екумбрин молок скумбрии и др.) растворимы в воде, обладают сильнощелочной реакцией.

**Склеропротеины** (коллаген костей; эластин соединительной ткани; хитин панциря раков и др.) нерастворимы в воде, в разведенных кислотах и щелочах; коллаген при нагревании с водой переходит в желатин, который при охлаждении застывает, образуя студень. На этом свойстве и желатина основано приготовление заливных блюд.

**К протеидам** относятся: фосфопротеиды, нуклеопротеиды, хромопротеиды, глюкопротеиды, липопротеиды.

**Фосфопротеиды** (казеин молока; вителлин куриного яйца; ихтулин икры рыб) состоят из простого белка и фосфорной кислоты; в воде нерастворимы, играют важную роль в питании зародышей животных и молодого растущего организма.

**Нуклеопротеиды** —соединения протаминов и гистонов с нуклеиновыми кислотами, содержатся в клеточных ядрах, играют важную роль в жизнедеятельности организма.

**Хромопротеиды** (гемоглобин крови; миоглобин мыщечной ткани) представляют собой соединения белка глобина и красящего вещества.

**Глюкопротеиды** (белки хрящей и слизистых оболочек) состоят из простых белков и глюкозы.

**Липопротеиды** (белки, содержащие фосфатид) входят в состав протоплазмы и хлорофилловых зерен.

При сушке, посоле, стерилизации и других видах переработки пищевых продуктов природные белки изменяются. Так, при посоле мяса уменьшается общее количество солерастворимых белков, при вымачивании соленой рыбы также уменьшается содержание в ней белков. Поэтому кулинарную обработку пищевых продуктов следует вести так, чтобы свести к минимуму потери белков .и снижение их физиологической ценности.

**Небелковые** **азотистые** **вещества**

К белковым азотистым веществам относятся продукты белков (полипептиды, аминокислоты) или образующие при порче товаров (амины, аммиак и др.), а также алкалоиды (пиперин, перца, никотин, соланин, кофеин чая, твобремин какао), пуриновые основания, меланоидины, меланины (темноокрашенные продукты окисления аминокислоты тирозина), нитриты (соли азотистой кислоты). и др. Полипептиды и аминокислоты полезны для организма как белки; входящие в состав нуклеотидов пуриновые основании являются биологически активными веществами; кофеин и твобремин возбуждают нервную и сердечно-сосудистую повышает аппетит и усвояемость пищи; никотин, соланин, амины – ядра; меланоидины, меланины и витрины пищевой ценности не имеют.

Азотистые вещества при обработке продуктов претерпевают сложные превращения, приводящие к изменению цвета. Потемнение продуктов, сопровождающееся иногда появлением постороннего запаха и специфического вкуса, например, при очистке картофеля, грибов, яблок, овощей, молока, яиц, при выпечке хлеба, приготовлении плодоягодных и овощных соков, кондитерских изделий, во время хранения; некоторых продуктов.

**Ферменты**-— особые вещества белковой природы, вырабатываемые живой клеткой и являющиеся органическими катализаторами биохимических процессов и реакций в организме И. П. Павлов указывал, что эти вещества играют огромную роль, обусловливая те процессы, благодаря которым осуществляется жизнь. Ферменты могут действовать как внутри клеток (внутриклеточные), так л и вне клеток (внеклеточные), причем в клетках они одних условиях способствуют расщеплению веществ насоставные части, а в других – синтезу; вне клеток ферменты только расщепляют вещества.

Действие ферментов строго специфично длякаждой реакции требуется определенный фермент. Активность, ферментов связана с состоянием структурных элементов клетки, в которых они сосредоточены. Эта активность очень велика: ничтожное количество ферментов вызывает изменение большой массы вещества. Она зависит от концентрации субстрата, условий процесса, главным образом от температуры, реакции среды (для действия желудочного фермента пепсина требуется сильнокислая среда, а для трипсина —слабощелочная) и присутствия окислительных или восстанавливающих агентов. Оптимальная температура для действия растительных ферментов примерно 50—60°С, а ферментов животного происхождения 40—50°С. При низких температурах ферменты не разрушаются, но становятся не активными; при повышении температуры активность восстанавливается, но при 70-80ºС и выше ферменты разрушаются полностью (при пастеризации, стерилизации, бланшировке и кипячении продуктов). Одни вещества например веществас группой SH, повышают активность ферментов, другие, напри мер соли тяжелых металлов, снижают ее.

Регулируя активность ферментов созданием соответствующей реакции среды, можно управлять скоростью катализируемых ими процессов, деятельностью ферментов; содержащихся пищевых продуктах, и благодаря этому осуществлять производство и хранение многих товаров (получение ви и чая хранение зерна, картофеля, плодов и овощей и др.)

Ферменты. могут быть простыми или однокомпонентными, и сложными, или двухкомпонентными, стоящими из простого белка (эта часть называется коферментом) иего активной части (простетической группы - витамины В1, В2, В6, РР, атомы металлов, неклеотиды, геминовая группа).

В соответствии принятой Международным биохимическим союзом номенклатурой ферментам присваивают наименования в зависимости от типа катализируемых ими реакции. Однако эти наименования очень сложны, поэтом за каждым ферментом сохранено и старое название, обычно состоящее из названия вещества, на которое действует фермент и окончания «аза» (сахароза - сахараза), или названия катализируемого процесса (гидролиз - гидролазы). Все ферменты по новой классификации разделены на на шесть классов: оксиредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы.

**Оксиредуктазы** — наиболее обширный класс ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные процессы в организме и осуществляющих перенос водорода и электронов (дегидрогеназы, оксидазы, пероксидазы, цитрохромредуктазы). Эти ферменты имеют специфические коферменты и простетические группы.

**Трансферазы** — ферменты, катализирующие перенос химических группировок - метальной СН3, аминной NН2 и др. В зависимости от того, перенос какой группы осуществляют ферменты, они называются: метиламино, карбоксил, формилтрапсферазами. Трансферазы принимают участие в промежуточном обмене веществ.

**Гидролазы** катализируют гидролитическое расщепление различных субстратов. Различают эстеразы, расщепляющие сложноэфирную связь между карбоновыми кислотами (липаза) тиоловых эфиров, фосфоэфирную связь и т. д., пептидгидролазы, расщепляющие пептидные связи, гликозидазы, действующие на гликозидные связи, и др.

**Лиазы** – ферменты, отщепляющие негидролитическим путем различные группы от субстрата с образованием двойных связей или присоединяющие группы к двойной связи. При расщеплении образуется Н20 либо СО2 или большие остатки. Лиазы играют важную роль в процессе обмена веществ.

**Изомеразы** катализируют внутримолекулярное перемещение различных групп т. е, превращение изомерных форм друг в друга, например альдоз в кетозы, перемещение эфирной связи и др.

**Лигазы** (синтетазы) принимают участие в реакции соединения двух молекул, т. е. в синтетических процессах, сопровождаемых разрывом пирофосфатной связи в молекуле АТФ (аденозинтрифосфорная кислота).

Очень велика роль ферментов в процессах переработки пищевого сырья и при хранении продуктов. Под действием ферментов происходит созревание сыров, мяса, рыбы при посоле, чая и вин, в результате которогопродукты приобретают определенный вкус и аромат. Такие отрасли пищевой промышленности, как сыроварение, вяление рыбы, бродильная промышленность, производство кисломолочных продуктов, квашение овощей, хлебопечение и другие,основаны на ферментативных процессах. Правильный подбор микрофлоры при производстве товаров существенно влияет на качество продукции. Процессы пищеварения и обмен веществ в организме также происходят под катализирующим действием ферментов.

Ферментативные реакции протекают при невысокой температуре очень быстро и безнежелательных изменений продукта, так как вносимые в небольших количествах ферменты воздействуют только на определенную составную часть сырья, не вызывая изменений остальных веществ.

Обработка ферментами растительного и животного сырья положительно влияет на качество получаемых из него продуктов. Добавление ферментов к пшеничной муке сокращает процесс хлебопечения и улучшает вкус хлеба. Процесс осветления фруктовых соков, можно ускорить с помощью ферментов. Обработка мяса ферментными препаратами папаина, фицина, бромелина, панкреатина и других ускоряет процесс его созревания, улучшает вкус, способствует размягчению жестких частей мясной туши. Для, предохранений мяса, рыбы, жиров, майонеза, сыра, сухого молока, пива, соков и других пищевых продуктов от порчи во время хранения используют фермент глюкозооксидазу, выделяемый из некоторых видов плесеней. В присутствии кислорода глюкозооксидаза окисляет глюкозу, превращая ее в глюконовую кислоту и перекись водорода.

В некоторых случаях ферменты вызывают ухудшение качества или порчу пищевых продуктов: почернение очищенного картофеля, потемнение грибов, яблок, разрушение витамина С, прогоркание и осаливание жиров, прокисание, брожение и гниение продуктов.

Для снижения активности ферментов при хранении скоропортящихся продуктов их помещают в камеры с низкой температурой или принимают меры к инактивации ферментов.

**Органические кислоты**

В пищевых продуктах встречаются в свободном состоянии в виде кислых и средних солей органические кислоты: муравьиная, уксусная, молочная, лимонная, яблочная, щавелевая, винная, бензойная (точнее ее кислые соли). Они обуславливают вкусовые качества продуктов.

Пищевые кислоты различаются по вкусовым ощущениям: у лимонной кислоты чистый кислый не вяжущий вкус, у винной — кислый вяжущий, а у яблочной — кислый мягкий невяжущий. Продукты приобретают привкус этих кислот, если они присутствуют в них даже в небольших количествах.

Пища, содержащая определенное количество кислот, оказывает сильное возбуждающее действие на пищеварительные железы и хорошо усваивается организмом. Входящие в небольших количествах в состав квашеных и маринован продуктов кислоты способствуют их лучшей сохраняемость. Содержание в виноградных винах летучих органических кислот в количестве до 0,1% улучшает их аромат. Небольшое количество летучих жирных кислот в сырах улучшает их качество.

Дневная потребность взрослого человека в кислотах (около 2г) удовлетворяется за счет овощей, плодов и кисломолочных продуктов.

По кислотности судят о процессах, происходящих при производстве продуктов и их хранении. Кислотность может являться следствием биохимических процессов в результате деятельности микроорганизмов (скисание молока, квашение капусты) или действия вредной микрофлоры на продукту при хранении (скисание вина и пива под действием уксусно-кислотных бактерий). Кислоты молочная, пропионовая, масляная образуются при соответствующих видах брожения (молочнокислое, пропионовокислое), которое происходит при выработке пищевых продуктов.

Состав кислот в продуктах, созревающих при хранении, значительно изменяется. При длительном хранении в неблагоприятных условиях в пищевых жирах, например, увеличивается количество свободных жирных кислот.

Кислотность бывает активной и титруемой.

**Титруемая кислотность** выражается количеством миллилитров раствора щелочи, пошедшей на нейтрализацию кислот, содержащихся во взятой навеске исследуемого продукта. При титровании, кроме кислот, часть щелочи связывается кислыми солями, а также белками, аминокислотами.

Активная кислотность зависит от степени диссоциации кислот, т.е. отколичества ионов водорода; она точнее характеризует интенсивность вкуса продукта. Кислый вкус начинает восприниматься при наличии в 100 мл раствора 6 мг винной кислоты, 13,2 мг уксусной, 10,7 мг яблочной, 15,4 мг лимонной, 20,7 мг молочной.

Для улучшения вкуса приготовленной пищи на предприятиях общественного питания применяют в виде раствора уксусную и лимонную кислоту.

**Витамины** — это низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, отсутствие которых в пище нарушает нормальный обмен веществ в клётка организма и вызывает ряд тяжелых заболеваний. Благотворное влияние на организм человека витамины оказывав лишь при условии присутствия в пище других составных веществ, например белков, углеводов, минеральных солей. Большинство витаминов синтезируется растениями, некоторые могут синтезироваться клетками животных тканей и органов или микрофлорой желудочно-кишечного тракта.

В зависимости от способности к растворению наиболее важные и изученные витамины подразделяют на две группы: растворимые в жирах — А, Д, К, Е и растворимые в воде— С, РР, В1, В2, В6, В12, В15, парааминобензойная, фолиевая и пантотеновая кислоты, биотин, инозит, холин.

Количество витаминов в суточном рационе человека должно быть следующим (в мг): А—1,5—2,5; Д—от 0,04 (для детей) до 0,25 (для взрослых); Е—2 – 6; К — 2; С — 70—100; В1—1,5—2; В2 —2—2,5; В6 —2 – 3; В12 – 0,005—0,8; РР—15—20; Р—25; биотип —0,15 – 0,3; холин — 500—1000; пантотеновая кислота— 5 – 10; фолиевая кислота — 0,1—0,5; инозит – 1000 – 1500. Содержание витаминов в пищевых продуктах зависит от способов их обработки и режимов хранения, а в растительных продуктах (плоды, овощи и др.), кроме того, от условий произрастания.

Ниже приводится характеристика важнейших витаминов, содержащихся в пищевых продуктах.

Источниками витаминов группы А являются: жирпечени рыб, шпинат, морковь, капуста, лук зеленый, томаты, печень говяжья, яичный желток, масло сливочное, сыр. В некоторых овощах и плодах содержаться ά, β, и γ каротины и криптоксантин (или каротиноиды), которые в организме превращаются в витамин А и поэтому их называют противитаминов А. Витамин А и каротиноиды хорошо сохраняются при теплой обработке продуктов (при варке разрушается 5—10%), а каротин также при квашении и солении. Витамины группы А могут разрушаться при окислении и прогоркании жиров, причем разрушение ускоряется на свету и замедляется в присутствии витамина Е, В замароженых продуктах потери витаминов группы А и каротина незначительны.

**Витамин Д** имеется в жире печени рыб, яичном желтке, сливочном масле, сыре. Этот витамин хорошо сохраняется при кулинарной обработке и консервировании продуктов и разрушается только при длительной жарке и во фритюре при температуре свыше 160°С.

**Витамины группы Е** очень устойчивы к нагреванию и кислотам; имеются в растительном масле, зародыше злаков (пшеница, овес, кукуруза), салате, стручках гороха; при кулинарной обработке не разрушаются.

**Витамин В1** содержится в пивных дрожжах, свинине, говядине, яичном желтке, моркови, пшенице; сохраняется в сухих фруктах, овощах, картофеле, хлебе, а также при варке кислой среде; в мучных изделиях с углекислым аммонием и содой он разрушается.

**Витамин В2** находится в пивных дрожжах, печени говяжьей, говядине, яичном желтке, молоке коровьем, частично может синтезироваться микроорганизмами кишечника, большая часть его поступает в пищу. Он устойчив к нагреванию до 100°С в нейтральной и кислой среде и разрушается под влиянием света и в щелочной среде при нагревании.

**Витамин С** (аскорбиновая кислота) имеется в шиповнике, черной смородине, капусте, апельсинах, лимонах, шпинате, томатах, картофеле, луке зеленом, моркови. Основными источниками витамина С в повседневном питании человека являются картофель, плоды и овощи. В 300—500 г картофеля находится суточная доза этого витамина.

В плодах и овощах витамин С содержится главным образом в виде аскорбиновой кислоты, меньше в виде дегидроаскорбиновой кислоты (присоединяя два атома водорода, она восстанавливается в аскорбиновую) и частично в виде аскорбиногена, связанного с белком (аскорбиноген устоим ее аскорбиновой кислоты.).

**Витамин С** легко разрушается под действием кислорода воздуха, он хорошо растворим в воде, поэтому при хранении в ней очищенного картофеля и корнеплодов, а также при варке количество его значительно уменьшается. Металлы (медь, свинец, железо) и щелочная среда ускоряют разрушение аскорбиновой кислоты, а крахмал, поваренная соль, белки и кислоты способствуют ее сохранению, задерживая процесс окисления.

В цитрусовых плодах, где отсутствуют ферменты, разрушающие витамин С, он хорошо сохраняется, а в яблоках и картофеле во время их хранения содержание его быстро уменьшается, например через 6 месяцев хранения в картофеле его остается 30—50% исходного количества. Сравнительно хорошо сохраняется витамин С во время хранения белокочанной капусты при температуре около 0°С и относительной влажности воздуха 80—85%. Во время хранения быстрозамороженных плодов, ягод и овощей при температуре— 18°С потери витамина С не превышают 10—15% исходного, количества, при медленном замораживании он быстро разрушается, а повторное замораживание и размораживание приводят к полной потере витамина С. При сушке сульфитироваиных плодов и овощей витамин С сохраняется хорошо.

С целью обогащения продуктов этим витамином в них вводят аскорбиновую кислоту или естественные концентраты витамина С из шиповника, грецкого ореха, или черной смородины. Витаминизация успешно применяется в производстве кондитерских изделий, некоторых молочных продуктов, мороженого, алкогольных и безалкогольных напитков и в кулинарии при приготовлении некоторых блюд.

**Витамин РР** имеется в дрожжах, печени говяжьей, мясе, арахисе, пшенице, бобовых, гречневой крупе, картофеле. Недостаток этого витамина может ощущаться в районах, где в рационах питания преобладают кулинарные изделия из кукурузной муки. Витамин РР устойчив к действию света, кислорода воздуха, щелочей, сохраняется при варке пищи выпечке хлеба.

**Витамин В6** находится в картофеле, овощах, мясе, частично синтезируется микрофлорой кишечника, широко распространен в растительных и животных продуктах, устойчив к назреванию, кислотам, щелочам, быстро разрушается под действием света.

**Химический состав и пищевая ценность**

Мясо рыб характеризуется исключительно высокой пищевой ценностью. Это обусловлено несколькими факторами: наличием в рыбе всех веществ, необходимых для рационального питания человека; большим количеством съедобных частей и высокой усвояемостью всех тканей рыбы; наличием у большинства рыб присущих только им вкуса и запаха, а у морских, кроме того, специфического аромата моря и кисловатого вкуса, что в еще большей мере способствует повышению их усвояемости.

Установлено, что рыба полезнее говядины, особенно для пожилых, тучных и больных людей, так как быстро переваривается даже при пониженной секреции пищеварительных органов. Это является результатом того, что и мышечная, и соединительная ткани рыбы рыхлые и при варке меньше уплотняются, что обеспечивает более легкое разжевывание мяса рыбы и его переваривание. Кроме того, вареная рыба содержит влаги значительно больше, чем мясо птиц и рогатого скота. Говядина теряет при варке за счет потерь воды около 45% массы, мясо кур— 25, а рыба —всего 18%.

**Белки рыб** практически полностью полноценные, так как содержат все незаменимые аминокислоты. Неполноценного белка коллагена в рыбах всего около 0,5%, а неусвояемый эластин фактически отсутствует. Количество белков в массе рыбы 15— 20%. Особенно богато белками мясо океанических рыб (тресковых, горбылевых, морских карасей и др.).

Белки мяса рыб содержат много аминокислот, легко теряющих карбоксильную группу. Поэтому мясо рыб имеет более щелочную реакцию, чем мышечная ткань теплокровных животных. Этим объясняется быстрая порча рыб, в мышцах которых создаются более благоприятные условия для деятельности гнилостных бактерий.

**Жиры рыб** являются очень ценным. Количество жидких ненасыщенных жирных кислот в них гораздо больше, чем в растительных маслах. Поэтому даже при температуре значительно ниже 09С эти жиры остаются жидкими. Они имеют высокую биологическую активность, так как содержат линолевую, линоленовую и арахидоновую кислоты, сочетание которых называют витамином F. Этот комплекс нормализует жировой и холестериновый обмены. Установлено, что 30 г рыбьего жира снижает количество холестерина в крови на 7%. Наибольшее количество этого витамина в жире рыб из северных вод.

В зависимости от содержания жира в мышцах рыб во время их массового лова они условно делятся на четыре группы:

**нежирные**—до 2% жира (тресковые, окуневые, щука, горбылевые, зубатка синяя и многие другие океанические рыбы);

**среднежирные**—от 2 до 6% жира (зубатка полосатая пятнистая, многие карповые, некоторые лососевые, большинство камбаловых, сом и др.)

**жирные** – от 6 до 20% жира (большинство осетровых, европейские и дальневосточные лососевые, и др.);

**очень жирные**—более 20% жира (угорь, минога, шемая и рыбец азовский, хамса, крупные сельди и др.).

У разных рыб жир, распределяется в туловище неодинаково.

У окуневых он концентрируется главным образом на внутренних органах, у сиговых и морского окуня —в хребтовой части, у сельдевых откладывается в подкожной клетчатке, у сома — в области хвоста, а у осетровых —в толще мышц. У дальневосточных и европейских лососевых много жира находится в мускулах брюшка. Жир этих лососевых окрашен, что придает их мясу розовато-красную окраску. У тресковых и макрурусов жир сосредоточивается в печени (50—70%).

С увеличением размера и возраста рыб количество жира увеличивается. В преднерестовом состоянии содержание жира в мышцах всегда резко снижается, так как большая часть его концентрируется в половых продуктах, и главным образом в икре.

Особенно резко снижается содержание жира в преднерестовом состоянии у всех рыб, которые при нерестовых миграциях не питаются (многие лососевые, некоторые сельдевые). У европейских и дальневосточных лососевых в это время появляются внешние изменения: челюсти становятся клещевидными; на коже появляется полосатость; у горбуши образуется горб; у нерки краснеет кожа; у всех лососевых мясо теряет естественный розовый цвет и приобретает грязно-серую окраску; у леща на голове появляются бородавчатые выросты; у сельдей, особенно у каспийской черноспинки, тело становится удлиненным,прогонистым вследствие резкого истощения, а голова кажется; неестественно крупной. Такие изменения во время нерестовых миграций называются: брачным нарядом. В связи с истощением большинство европейских и дальневосточных лососей, также сельдь черноспинка (бешенка) после нереста погибают.

**Рыбы**, нерестующие весной, накапливают наибольшее количество, жира к осенне-зимнему периоду и в это время имеют самую высокую пищевую ценность. У самцов содержание жира колеблется меньше, чем у самок, так как в молоках жира гораздо меньше, чем в икре. Одноименные рыбы, выловленные в разных водоемах, часто имеют различную жирность. Это обусловлено различной кормностью водоема, в котором они нагуливаются.

Различают рыб, тощих по природе, и рыб, истощавших в период нерестовых миграций. Рыбы с низкой природной жирностью являются совершенно доброкачественным пищевым продуктом и хорошо хранятся. Рыбы же, потерявшие жир во время нерестовых миграций, являются больными, содержат в мышцах повышенное количество продуктов распада и. плохо хранятся. Эти рыбы в начальной стадии нерестовых изменении реализуются как товар 2-го сорта. При более выраженных изменениях они относятся к нестандартным или используются в качестве корма для животных.

Экстрактивные вещества рыб бывают азотистыми (креатин, креатинин и др.) и безазогистыми (главным образом продукты гидролиза, углеводов). Их содержание колеблется от 1,5 до 3,5 %- (у акул 10%). Они активизируют пищеварение, улучшают вкус и запах бульона. В процессе порчи рыб количество этих веществ возрастает, что способствует развитию гнилостных бактерий.

**Углеводы** содержатся в рыбе в количестве около 0,5—1 %. Это главный образом мышечный крахмал – гликоген и продукты его гидролиза (глюкоза, пировиноградная и молочная кислоты), которые составляют главную часть безазотистых экстрактивных веществ. Наличие глюкозы в рыбном бульоне придает ему приятный, слегка сладковатый вкус.

**Минеральные вещества** составляют 1,2—1,5% мускульной ткани рыб. Различают макроэлементы (количество каждого из них в 100 г мяса рыбы более 0,5 мг) и микроэлементы (менее 0,5 мг в 100 г). Из макроэлементов наибольшее значение имеют соединения фосфора, кальция, магния, железа, калия, натрия, хлора, серы, а из микроэлементов —йод, медь, мышьяк, кобальт, марганец, цинк, свинец, фтор и др. Все эти минеральные элементы обеспечивают нормальный обмен веществ и поэтому очень ценны в пищевом рационе человека.

В тело рыб минеральные вещества поступают из воды путем осмоса. В связи с тем что в пресных водах гораздо меньше минеральных солей и почти совсем отсутствуют микр6элементы, в мясе пресноводных рыб содержатся лишь макроэлементы, а в мясе морских и океанических рыб, кроме того и микроэлементы. Если в мясе пресноводных рыб количество йода принять за единицу, то в мясе полупроходных рыб его больше в 4раза, у проходных —в 10, у морских пелагических, (из толщи воды) — в 25, а в мясе донных рыб —в 44 раза. В мясе рыб, что особенно важно, соли, кальция и фосфора находятся в соотношении, которое обеспечивает их наибольшую усвояемость организмом человека. Фтора особенно много в мясе мелких рыб, которые употребляются в пищу с костями. В мясе лососевых в значительном количестве содержатся соли железа и меди.

**Витамины** имеются почти во всех тканях рыб. Из жирорастворимых находятся витамины: А, D, Е, К, а из водорастворимых — почти все витамины группы В. Наибольшее количество витаминов сосредоточено в жире печени. Так, из общего количества витамина А, содержащегося в треске, в печени его содержится 91 %. Благодаря этому жир печени трески, а также морской щуки, макруруса и налима является ценным лекарственным средством. У угря, палтуса, сельдей витамин А имеется в значительном количестве и в мышечном жире. Витамина D больше всего в мышечном жире угря, миноги, лососей, скумбрии и тунцов, а водорастворимых витаминов — во внутренних органах рыб (печень, селезенка, почки и др.). Витамина С в мясе почти всех рыб 1—5 мг %, но в мясе свежих лососей его гораздо больше — до 30—40 мг %.

**Ферменты** в различных органах и тканях рыб при жизни активизируют процессы обмена веществ, т. е. синтез всех сложных комплексов каждой клетки и разрушение продуктов их распада. В тканях уснувших рыб под влиянием ферментов происходят лишь реакции распада.

**Вода** в мясе рыб содержится в количестве от 55 до 83%. Чем жирнее рыба, тем в ее тканях меньше воды. Наибольшее количестве воды в мясе окуневых и тресковых рыб — до 80%. В мясе угря, хамсы ее около 55%. Потеря свежей рыбой при хранении $—5% воды вызывает заметное ухудшение ее вкусовых свойств.

**Изменения химического состава и влияние на качество**

**Рыба охлажденная**

Посмертные изменения, происходящие в рыбе. Наиболее важными посмертными изменениями, возникающими в рыбе после вылова, являются слизеотделение, кровоизлияние, посмертное окоченение, автолиз и гниение. Все эти явления протекают почти одновременно, за исключением резко выраженных процессов гниения, которые обычно завершают эти изменения.

**Слизеотделение** происходит постоянно и при жизни рыбы. Слизь, выделяемая железками, как бы смазывает рыбу, облегчая ее движение в воде. Кроме того, слизь играет роль теплоизоляционного слоя и предупреждает переохлаждение рыбы при прохождении ее через холодные слои воды. На живой рыбе слизь обладает антибиотическими свойствами и не только ^сама не гниет, но предупреждает проникновение микробов в эпидермис, оставаясь всегда прозрачной и придавая рыбе блеск и специфический свежий запах.

После вылова рыбы отделение слизи резко увеличивается. При этом происходит разрушение эпидермиса, в котором расположены слизевые железы. Слизь содержит до 0,5% белка муцина, поэтому в ней очень быстро концентрируется большое количество микробов. При этом она мутнеет, становится тягучей и комковатой. Благодаря разрушению эпидермиса гнилостные микроорганизмы легко проникают в рыхлую подкожную клетчатку, а отсюда по линиям септ и перемизиума они попадают в толщу мышечной ткани. Здесь гнилостные микроорганизмы разрушают соединительную ткань. Это приводит к нарушению связи между миотомами, поэтому рыба приобретает «ослабевшую» консистенцию. При более глубокой порче консистенция становится дряблой, так как связь между миотомами, а внутри миотомов— между мышечными пучками полностью разрушается (ямка, образующаяся при надавливании пальцем тела рыбы, не восстанавливается).

Слизеотделение резко уменьшается и замедляется, если рыба после вылова сразу же охлаждается.

**Кровоизлияние** появляется у рыбы после вылова. Рыба, вынутая из воды, в связи с недостатком кислорода, претерпевает состояние удушья. В это время большое количество крови приливает к жабрам, переполняя также все кровеносные сосуды в области головы и прилегающих тканей. Жаберные лепестки, не выдерживая повышенного кровяного давления, лопаются. Через разрывы в жаберных лепестках микробы попадают в жаберные отводящие аорты, а из них — в спинную артерию. Здесь, в спинной артерии, под позвоночным столбом и концентрируется наибольшее количество бактерий. Именно по этому здесь — «у кости»— раньше всего начинается процесс разложения мышц, и появляется покраснение мяса (порок загар).

У многих рыб кровеносные сосуды лопаются в области головы и приголовка. У сельдей и салаки часто происходит кровоизлияние в мышцах на жаберных крышках (порок краснощечка), а у азовского леща обильное кровоизлияние бывает в области нижней части головы. Места кровоизлияний раньше других участков тела рыб становятся очагами порчи. В рыбе, охлажденной в живом состоянии сразу после вылова, кровоизлияний почти не бывает, так как при этом наступает явление анабиоза, во время которого резко замедляется или совершенно прекращается процесс кровообращения.

Не бывает кровоизлияний и у рыб, чекушенных (убитых) или обескровленных отделением хвостового стебля либо перерезанием кровеносных сосудов в области калтычка.

**Посмертное окоченение внешне** выражается в том, что через некоторое время после вылова рыба затвердевает (окоченевает). Даже крупная рыба, уложенная на ладонь, не перегибается. Со временем это состояние проходит. С момента вылова до окоченения и во время окоченения рыба не портится. Это объясняется тем, что мышцы в такой период имеют нейтральную или слабокислую реакцию, неблагоприятную для развития гнилостных бактерий, Кроме того, белки в процессе окоченения образуют более сложные агрегатные формы, что также исключает действие на них бактериальных ферментов. Поэтому важно, чтобы после вылова посмертное окоченение наступало как можно медленнее, а длилось как можно дольше.

Установлено, что наступление, посмертного окоченения и его продолжительность зависят от многих причин: жирности и размера рыбы, температуры, в условиях которой оказалась рыба после вылова, природных особенностей рыбы и др.

Окоченение является следствием различных процессов в тканях рыб. Считают, что одной из причин является накопление фосфорной кислоты, образующейся в процессе распада аденозинтрифосфорной кислоты, и .молочной-кислоты, появляющейся при гидролизе гликогена. В условиях возрастающей кислотности среды усиливается водопоглотительная способность белков, благодаря чему они набухают, сокращаются и уплотняются. Следствием этого является затвердевание всего тела, которое наступает при окоченении.

Явление, связанное с преодолением состояния посмертного окоченения мышц, изучено недостаточно. Вполне возможно, что это результат старения белков в мышцах (синерезис), благодаря чему они теряют способность удерживать влагу. В результате влага из мышц выделяется и они удлиняются что и снимает состояние окоченения.

Для более длительного сохранения качества рыбы её необходимо быстрее выбирать из орудий лова, сразу же охлаждать и убирать в малоемкую тару, перекладывая по рядам мелкодробленым льдом. Во время транспортирования и хранения охлажденная рыба должна находиться в условиях температуры, близкой к 0°С, но не ниже, чтобы было обеспечено образование талой воды. Эта вода, омывая каждую рыбу, охлаждает ее и уносит тепло, которое появляется в тканях рыбы в результате происходящих в ней процессов автолиза. Нельзя хранить охлажденную рыбу во льду при высоких плюсовых температурах, так как из-за быстрого таяния льда быстрее наступит и порча рыбы.

**Автолиз** происходит под влиянием тканевых ферментов и заключается главным образом в гидролизе белков и накоплении промежуточных и конечных продуктов их распада. Одновременно происходят изменения и остальных органических веществ мышечной ткани.

Накопление растворимых продуктов распада белков, углеводов и жиров приводит к ослаблению консистенции мышц. Этот процесс не прекращается и при охлаждении. установлено, что даже только что выловленная рыба, переложенная льдом, т.е. охлажденная до 0°С, сохраняет все признаки стандартного продукта максимум в течение 11—12 дней. При более длительном хранении в связи с явлениями автолиза рыба приобретает мягкую, а затем дряблую, расползающуюся консистенцию. У отдельных рыб эти явления наступают еще раньше: у скумбрии—через 6 суток, у камбалы — через 8; у сельди — через 7 суток. Поэтому максимальный срок транспортирования охлажденной рыбы, приемки ее на холодильниках и реализации в розничной сети должен быть не более 10—11 дней после вылова. Для контроля за этим сроком на каждом ящике охлажденной рыбы указывается дата ее уборки.

У мелких рыб (салака, килька), сельдей и некоторых других результате автолиза ослабевает механическая прочность мышц брюшной стенки и ней образуются разрывы (лопанец). Вследствие того что образование лопанца не является результатом гнилостных процессов, этот порок допускается в стандартной мелкой охлажденной рыбе.

**Гниение** возникает под влиянием гнилостных бактерий которые обильна обсеменяют поверхность рыбы, (слизь, жабры) и составляют основную микрофлору желудочно-кишечного тракта. Гниение мяса рыбы, происходит активно даже, при температурах, близких к 0ºС. Это обусловлено тем, что возбудителями этого процесса у рыб являются гнилостные бактерии – психрофилы (холодолюбивые), для которых предел наиболее благоприятных, температур всего 15—20°С, а прекращается их развитие лишь при температурах ниже 0°С. Следовательно, в условиях тающего льда они могут развиваться. Эти гнилостные микробы очень подвижны и поэтому быстро проникают в; мышечную ткань.

Стойкость рыбы при хранении зависит также от количества я природы содержащихся в ней небелковых веществ. Так, в мясе некоторых океанических рыб гораздо больше азотистых экстрактивных веществ, чем в мясе пресноводных, и поэтому они .портятся быстрее. Особенно быстро портятся сардины, сардинеллы, тунцы, так как в составе их мышечной ткани много аминокислоты гистидина. В мясе акул много мочевины, а общее количество экстрактивных небелковых веществ достигает 8—10%, поэтому акулы портятся еще быстрее. Гораздо лучше сохраняются камбалы, в мышцах которых всего около 1,5% азотистых экстрактивных веществ.

Процессы гниения резко\_ ускоряются с накоплением в мышцах рыб продуктов гидролиза в результате автолиза. Рыба, не охлажденная сразу после вылова, уже через несколько часов хранения при повышенной температуре окружающего воздуха часто становится нестандартной. Конечными продуктами распада белков при гниении являются аммиак и сероводород. Одновременно образуются и другие дурнопахнущие вещества.

Реакции потемнения бывают ферментативного и нееферментального характера. Потемнение продуктов без нагревания зачастую объясняется действием ферментов на фенолы, тирозин и другие вещества. Потемнение пищевыхпродуктов при хранении, варке и сушке чаще вызывается химическими реакциями, которые называются меланоидиновым, а получающиеся при этом продукты — меланоидинами. В реакции меланоидинообразования, в которых участвуют карбонильные группы редуцирующих сахаров и аминокислоты, пептиды или белки, различают две стадии: первая — окислительно-востановительное взаимодействие сахаров или альдегидов с аминокислотами и образование промежуточных продуктов, не имеющих коричневой окраски; вторая – альдегидно-аминня полимеризация промежуточных продуктов и альдегидная конденсация с образованием различных сложных соединений окрашенных в коричневый цвет.

Меланоидиновые реакции могут протекать и при комнатной температуре, однако более интенсивно они происходят при большой концентрации сухих веществ. Так, в натуральном молоке такие реакции возникают только при длительном кипячении, а в сухом и сгущенном молоке, где сухих веществ больше, сахароаминная реакция протекает и при температуре хранения, но медленно, при непродолжительном жеслабом, нагреваний реакция идет очень быстро. При температуре выше 120ºС в эту реакцию вступают не только простые сахара, но и сахароза, мальтоза и даже декстрины. В начале образуются карбонильные соединения – фурфурол оксиметилфурфурол, метилглиоксаль и другие, которые реагируют с аминокислотами, пептидами, белками тем интенсивнее, чем выше их концентрация в растворе.

В слабощелочной, нейтральной и слабокислой среде, реакция меланоидинообразования происходят с различной скоростью и с образованием разных веществ.

При меланоилинообразовании снижается питательная ценность продукта вследствие разрушения важных аминокислот. Так, при длительном хранении сухого молока и яичного порошка снижается количество лизина.

**Заключение**

Научная дисциплина, изучающая потребительные стоимости товаров, называется товароведение. Перед товароведением стоит задача изучения товаров как предметов потребления, т.е. их полезных свойств, природы и состава, значения для человека, различных приемов их использования, режимов и способов хранения, методов контроля качества, упаковки и транспортирования. Кроме того, задачей товароведения являет изучение особенностей технологии производства товаров для выяснения причин, обусловливающих их качество и различия между отдельными сортами, а также изменений, происходящих в товаре в процессе его движения от производства к потребителю. Таким образом, основная задача товароведения состоит в изучении факторов формирования и сохранения качества пищевых продуктов.

Изучение товароведения необходимо будущим специалистам – технологам предприятий общественного питания, для того чтобы сохранить питательную ценность пищевых продуктов, правильно выбрать наиболее рациональный для данноговида сырья способ его кулинарной обработки, квалифицированно составить рацион питания для различных континентов населения. Знание химического состава продуктов сможет правильно понять сущность происходящих при их кулинарной обработке изменений.

Качество пищевых продуктов характеризуется их пищевыми достоинствами (питательностью), безвредностью и органолептическими свойствами. Качество продукции предприятий общественного питания в значительной мере зависит от свойств и качества сырья, используемого для ее выработки. Продукты, входящие в рацион питания, должны содержать вещества, необходимые для получения энергии, обмена веществ, построения тканей человеческого организма. В зависимости от характера выполняемой работы человеку необходимо в сутки 3000—4500 ккал, или 1.2570—1.8855 кДж. Согласно теории сбалансированного питания, выдвинутой академиком АМН СССР А.А. Покровским, пищевая «нагрузка» должна соответствовать естественному обмену вещества. Важно равновесие между энергетическими затратами организма и энергией, поступающей в него в виде пищи. Однако питательность продуктов определяется не только их калорийностью, но и биологической полноценностью, т.е. сбалансированным содержанием усвояемых веществ. Усвояемость пищевых продуктов, выражаемая коэффициентом усвояемости, зависит от консистенции, строения, состава и состояния находящихся в продукте биологически необходимых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов и др.), вкусовых и ароматических достоинств продукта, его внешнего вида.

Доброкачественность продукта характеризуется отсутствием ядовитых примесей (солей тяжелых металлов, некоторых гликозидов, алкалоидов и т.п.), а также вредных для организма человека микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности. Органолептические свойства пищевых продуктов обуславливаются их составом и степенью свежести.

**Список используемой литературы**

1. «Товароведение» «Экономика» Москва 2000г. Э.Ф. Бухтарева, Т.П. Ильелко-Петровская, Г.В. Твердохлеб.
2. «Товароведение пищевых продуктов» «Экономика» Москва 1999г. И.Е. Колоненко, А.И. Смирнов, В.А. Донцов, М.Е. Мельман, А.Л. Козлов.
3. «Товароведение мясных, рыбных, молочных и жирных товаров» «Экономика» Москва 2001г. И.И. Горфункель, В.С. Колонова, В.Д. Крайнюков.
4. «Справочник продавца» Москва 2000г. Е.П. Киракозова, Л.Ю. Каткова.