МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра товароведения продовольственных товаров

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

на тему: **Пищевая ценность рыбных товаров**

Студент ФЭУТ, 3 курс, ДГХ А.А. Кашевский

Руководитель Б.Е. Надин

МИНСК 2004

**ВВЕДЕНИЕ**

Питательную ценность рыбы и нерыбных продуктов моря трудно переоценить. В рыбе больше полноценных белков, а мышцы ее содержат мало грубой соединительной ткани и поэтому значительно нежнее и сочнее, чем мясо теплокровных животных.

По пищевой ценности мясо рыбы не уступает мясу теплокровных животных, а во многих отношениях даже превосходит его. Рыбное сырье, особенно морского и океанического происхождения, содержит протеина несколько больше, чем мясо наземных животных. В рыбе и морепродуктах содержатся такие крайне необходимые для человека соединения, как незаменимые аминокислоты, в том числе лизин и лейцин, незаменимые жирные кислоты, включая уникальные эйкозопентаеновую и докозогексаеновую, жирорастворимые витамины, микро- и макроэлементы в благоприятных для организма человека соотношениях. Особое значение имеет метионин, относящийся к липотропным противосклеротическим веществам. По содержанию метионина рыба занимает одно из первых мест среди белковых продуктов животного происхождения. Благодаря присутствию аргинина и гистидина, а также высокому коэффициенту эффективности белков (для мяса рыбы он составляет 1,88-1,90, а для говядины - 1,64) рыбопродукты весьма полезны для растущего организма. Белок рыбы отличается хорошей усвояемостью. По скорости переваримости рыбные и молочные продукты идентичны и занимают первое место.[12,стр.1]

Пищевая ценность рыбызависит не только от ее химического состава, но и от соотношения в ее теле съедобных и несъедобных частей и органов. К съедобным частям относят мясо, икру, молоки и печень, к несъедобным — кости, плавники, чешую, внутренности. Головы некоторых рыб, например осетровых, съедобны, так как содержат много мяса и жира. Чем больше в рыбе мяса и икры, тем выше она ценится в пищевом отношении.[8,стр.102]

В настоящее время имеется уже достаточно сведений не только по элементарному и общему химическому составу рыб, но и по содержанию в них аминокислот, витаминов и других веществ.

Если раньше пищевую ценность рыбы определяли преимущественно по содержанию в ней протеинов (белков) и жиров и сравнительно мало обращали внимания на наличие других веществ, то теперь при установлении пищевой ценности рыбы учитывают также содержание в ней витаминов, микроэлементов и аминокислотный состав белков.

Поскольку сейчас в продаже можно наблюдать широчайший ассортимент рыбной продукции (раб-сырец, полуфабрикаты и готовые товары, кулинарные изделия, консервы и пресервы, икра, масла, пасты, паштеты и т.д.), то практически невозможно определить пищевую ценность каждого из видов рыбных товаров. Поэтому в данной работе конкретные данные (цифры) будут приведены по основным, наиболее распространенным у нас в продаже видам.

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Химический состав
2. Энергетическая ценность
3. Биологическая ценность
4. Усвояемость

Заключение

Список использованных источников

Приложения

**1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

Химический состав мяса рыбы, определяющий ее питательную ценность и пищевкусовые свойства, характеризуется прежде всего содержанием белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и воды, а также наличием необходимых для человека аминокислот и их количеством. В мясе рыбы находятся и продукты обмена органических веществ, а также соединения, сопутствующие жирам, и вещества, служащие регуляторами жизненных процессов.

Химический состав мяса рыбы существенно зависит не только от ее вида и физиологического состояния, но и от возраста, пола, места обитания, времени лова, кормности водоема и других условий окружающей среды.

Содержание основных веществ в мясе рыбы может колебаться в следующих пределах: воды — от 46 (угорь) до 92 % (зубатка синяя), жира —от 0,1 (треска) до 54% (угорь), азотистых веществ — от 5,4 (палтус черный) до 27% (тунец полосатый), минеральных веществ — от 0,1 (зубатка полосатая) до 3,0% (сайка).[7,стр.11] Относительно постоянное и высокое содержание в рыбе азотистых веществ, которые в основном представлены белками, позволяет рассматривать рыбу в первую очередь как белковый продукт питания.

**Азотистые вещества** в мясе рыбы представлены белками и небелковыми азотистыми веществами. Соотношение их у различных рыб неодинаково. Так, у костистых рыб (карповых, окуневых, сельдевых и др.) азотистые вещества примерно на 85 % состоят из белков и на 15 % — из небелковых веществ, относящихся к различным группам органических соединений; у хрящевых рыб (акул и скатов) количество небелковых азотистых веществ, как правило, значительно больше (до 35—45 %, а иногда до 50 % общего азота).[1,стр.246]

От содержания и количественного соотношения белковых и небелковых азотистых веществ в мясе рыбы во многом зависят ее вкус, запах, консистенция, подверженность действию микроорганизмов и быстрота порчи при хранении, а также технологические свойства.

Белки, входящие в состав мяса рыбы, по ценности не уступают белкам мяса теплокровных животных. Аминокислоты в белках мяса находятся в оптимальных для питания человека соотношениях. Среди них имеются все незаменимые аминокислоты, в том числе особенно необходимые для организма человека лизин, метионин, триптофан, называемые незаменимыми лимитирующими, от наличия которых зависит усвоение всех белков.

Содержание отдельных аминокислот в белках мяса рыбы не всегда бывает постоянным и меняется не только от вида рыбы, но и от времени лова, миграции, нереста и других причин. Так, в период нереста содержание некоторых незаменимых аминокислот уменьшается, что приводит к снижению пищевой ценности мяса рыбы.

В состав мяса рыбы входят главным образом простые полноценные белки типа глобулинов. Так как белковый состав мяса определяется главным образом составом белков мышечного волокна, то их принято делить на белки миофибрилл, саркоплазмы, клеточного ядра и сарколеммы. К миофибриллярным относятся солерастворимые белки типа глобулинов—миозин, актин (Г и Ф), актомиозин и тропомиозин, которые составляют более половины всех белков мышц рыбы. К белкам саркоплазмы относятся водорастворимые белки типа альбуминов — миоген, глобулин X, миоальбумин, на долю которых приходится около 25 % всех белковых веществ.

Помимо указанных простых белков, в мышечной ткани рыбы содержатся растворимые в слабых растворах щелочей и кислот сложные белки: нуклеопротеиды и фосфопротеиды, являющиеся важнейшими белками ядер мышечных клеток, липопротеиды, а также глюкопротеиды (муцины и мукоиды), которые при гидролизе отщепляют глюкозу.

Белки сарколеммы мышечных волокон и соединительной ткани представлены в основном простыми, устойчивыми к растворителям неполноценными белками, в основном коллагеном, и в весьма незначительном количестве эластином.

Небелковые азотистые вещества накапливаются в мясе рыбы в процессе прижизненного белкового обмена, а также в процессе посмертных автолитических изменений. Они легко растворяются в воде и потому часто называются азотистыми экстрактивными веществами. В свежем мясе большинства промысловых рыб, за исключением акул и скатов, количество азотистых экстрактивных веществ невелико (в % массы мяса): в стерляди—1,69; в осетре —3,05; в судаке —3,28; в карпе — 3,92; в треске — 3,46; в акуле и скатах — 7,38—8,63; в прочих рыбах— 1,63—3,06.

При хранении рыбы количество экстрактивных веществ возрастает, что способствует ускорению ее бактериальной порчи; часть из этих веществ распадается с образованием нежелательных продуктов, а это приводит к снижению качества и порче рыбы.

К азотистым экстрактивным веществам относят следующие группы соединений: летучие основания (моно-, ди-и триметиламины, аммиак); триметиламмониевые основания (триметиламиноксид, бетаины и др.); производные гуанидина (креатин, креатинин, аргинин); производные пурина (гипоксантин, ксантин и близкие к ним нуклеозидфосфаты — АМФ, АДФ, АТФ); производные имидазола (гистидин, карнозин, ансерин); смешанную группу (мочевина, свободные аминокислоты).

Летучие основания в мясе свежей рыбы находятся в незначительном количестве, и обычно их содержание не превышает 15—17 мг%. Большая часть их представлена главным образом аммиаком. Содержание триметиламина у морских рыб составляет от 2 до 2,5мг%, а у пресноводных —до 0,5 мг%. Моно- и диметиламины находятся лишь в виде следов (менее 0,1 мг%). По мере порчи рыбы количество летучих оснований, и в первую очередь аммиака, увеличивается, вызывая появление неприятного запаха.

Среди триметиламмониевых оснований наибольшее значение имеет триметиламиноксид (ТМАО), поскольку он обусловливает специфический запах свежей рыбы. В морских рыбах его содержится значительно больше, чем в пресноводных, в результате чего v морских рыб этот запах более выражен. Содержание ТМАО в мясе некоторых рыб следующее (в мг%): в треске—100—1080; в сельди атлантической— 108—324; в палтусе—270; в карасе—21,2; в леще — 9,1.[1,стр.248] Во время хранения рыбы содержание ТМАО уменьшается, но вместе с тем образуются триметиламин и другие продукты распада азотистых веществ с неприятным запахом (индол, аммиак, меркаптаны). При нагревании ТМАО распадается на триметиламин и формальдегид. Существует мнение, что коррозия внутренней поверхности консервной банки при стерилизации рыбы вызвана главным образом накоплением формальдегида при распаде ТМАО.

Количество бетаина в мясе морских рыб — от 70 до 270 мг%, в мясе пресноводных рыб — от 10 до 54 мг%. Предполагают, что бетаин участвует в формировании вкуса мяса рыбы.[3,стр.16]

Производные гуанидина и пурина играют важную роль в процессе прижизненного обмена и в посмертных изменениях, происходящих в мышцах рыбы, оказывают влияние на формирование ее вкуса. Содержание креатина колеблется от 0,28 до 0,74 мг%.[3,стр.136]

Из производных имидазола в мясе рыбы разных видов, как правило, находится только одно из веществ — гистидин, ансерин или карнозин. При бактериальной порче рыбы они распадаются с образованием веществ, обладающих высокими токсическими свойствами. Так, гистидин декарбоксилируется, превращаясь в гистамин, который является ядовитым веществом; этим объясняется в основном отравление несвежей рыбой (сардинами, скумбрией, тунцами, окунем и др.), содержащей повышенное количество гистидина.

Аминокислоты, относящиеся к смешанной группе экстрактивных веществ, в мясе свежей рыбы в свободном виде находятся в небольшом количестве, однако при хранении рыбы их содержание увеличивается в результате гидролиза белков.

Мочевина в значительном количестве содержится в мясе хрящевых морских рыб (акул, скатов), а в мясе пресноводных костистых рыб обнаруживается лишь в виде следов. При распаде мочевины в уснувшей рыбе образуется аммиак, который придает мясу неприятный запах.

**Жиры рыб** накапливаются в основном в подкожной соединительной ткани и мышцах, у основания плавников, на кишечнике (ожирках), в брюшной полости, печени. Места скопления жира у разных видов рыб различны. Так, у трески и минтая жир накапливается главным образом в печени (до 50—70% общего количества жира в рыбе), у тихоокеанских лососей, сазана, леща и миноги — в мышцах (до 55%), у тунцов, палтусов и морских окуней — равномерно, как в печени, так и в мышцах.

В период нагула рыб значительное количество жира накапливается в кишечнике (ожирках). В этот период жира в них в 3—5 раз больше, чем в мышцах вместе с подкожной клетчаткой.

В молоках содержание жира в целом меньше, чем в икре.

За короткий период нереста (при значительных нерестовых миграциях) жирность рыбы снижается в 5—10 раз.

Жир рыбы представляет собой смесь эфиров трехатомного спирта — глицерина и высокомолекулярных насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Важная отличительная особенность жира рыб — преобладание в его составе ненасыщенных жирных кислот (до 84%), в том числе жирных кислот с увеличенным количеством двойных связей: линолевой (две двойные связи), линоленовой и хирагоновой (три двойные связи), арахидоновой (четыре двойные связи), клупанодоновой, сколидоновой, эйкозапентаеновой (пять двойных связей), низиновой, гексадеценовой, докозагек-саеновой (шесть двойных связей) и других ненасыщенных жирных кислот.

Насыщенные жирные кислоты в основном представлены миристиновой, пальмитиновой и стеариновой; обнаружены каприловая и лауриновая кислоты и др.

В жире пресноводных рыб преобладают ненасыщенные жирные кислоты с двумя, тремя двойными связями, у морских рыб в наибольших количествах содержатся жирные кислоты с пятью, шестью двойными связями.

В отличие от жиров теплокровных животных жир рыб имеет жидкую консистенцию со специфическими вкусом и запахом. Нагретый до 200 °С жир разлагается на акролеин и другие неприятно пахнущие вещества.

Благодаря преобладающему содержанию в жире рыб высоконепредельных жирных кислот он в процессе хранения рыбы под действием кислорода воздуха и влияния жирорасщепляющих ферментов, особенно при повышенной температуре и воздействии солнечного света, легко подвергается порче. При этом в жирах накапливаются свободные жирные кислоты, продукты окисления — перекиси, оксикислоты, альдегиды, кетоны, что приводит к появлению прогорклости, специфических неприятных вкуса и запаха, «ржавчины». При кетонном прогоркании жиров в присутствии плесневых грибов в жирах образуются и другие продукты, обусловливающие разнообразные оттенки запаха и вкуса прогорклого жира.

Некоторые продукты окисления жира могут быть токсичны. Особенно токсичны перекисные вещества с большой молекулярной массой, появляющиеся при окислении глицеридов молекулярным кислородом.

В жире рыб имеются в небольших количествах **сопутствующие биологически активные вещества** — фосфатиды (лецитин, кефалин), стерины и стериды, жирорастворимые витамины, красящие вещества и др.

Фосфатиды, или фосфолипиды,— это сложные эфиры, образующиеся из спирта, жирных кислот, фосфорной кислоты и азотистого основания. Наиболее изученным является лецитин, который в тканях рыб находится как в свободном виде, так и в связанном с белками в нестойкие комплексы (липопротеиды). В лецитине содержится фосфор — до 10% общего количества, входящего в состав мяса рыбы.

Считают, что фосфатиды выполняют примерно те же функции, что и незаменимые жирные кислоты.

Из стеринов наиболее известен холестерин. В свободном виде и в виде сложных эфиров (стеридов) он входит в состав всех клеток и тканей рыбы, образуя с белками сложные холестерин-белковые комплексы.

Стериды — сложные эфиры одноатомных циклических спиртов стеринов и высокомолекулярных жирных кислот.

При хранении рыбы сопутствующие вещества легко подвергаются окислению, вызывая ухудшение вкуса.

**Минеральный состав** мяса рыб по сравнению с мясом наземных животных характеризуется исключительным разнообразием, что во многом определяется прежде всего содержанием минеральных элементов в среде обитания рыб, а также их видовыми особенностями, физиологическим состоянием и другими факторами.

Морские рыбы по содержанию и разнообразию минеральных веществ богаче пресноводных.

Из минеральных веществ в морских рыбах в наибольших количествах содержатся кальций, калий, фосфор, сера, хлор, натрий и магний.

Важной особенностью рыб, главным образом морских, является значительное содержание в них различных микроэлементов, в десятки раз превышающее их содержание в мясе животных: меди, йода, кобальта, молибдена, марганца, цинка, брома, фтора, калия, кальция, железа, магния, фосфора, кремния, олова, свинца.

Существенным отличием морских рыб от пресноводных является практически полное отсутствие у последних йода, брома и меди.

Накопление в тканях и органах рыб различных минеральных веществ происходит избирательно. Установлено, что высоким содержанием минеральных веществ отличается костная ткань, наименьшим — мышечная ткань. В мышцах костистых рыб содержится больше минеральных веществ, чем в мышцах хрящевых. У нерестующих рыб содержание минеральных веществ находится на более высоком уровне, чем у жирующих.

Минеральные вещества играют весьма важную роль в нормальном функционировании организма человека. Они входят в состав всех клеток, органов и тканей, внутри- и внеклеточной жидкостей организма, в состав молекул многих биологически активных органических веществ, активно участвуют в регулировании обменных процессов, наряду с другими веществами влияют на вкусовые свойства рыбы.

Распад и синтез белков, углеводов и липидов в значительной степени зависят от участия в этих процессах минеральных элементов.

Микроэлементы обеспечивают построение тканей организма, входят в состав органических соединений, оказывают влияние на ход окислительно-восстановительных процессов, развитие организма, кроветворение, воспроизводство, участвуют в образовании некоторых ферментов, витаминов и гормонов.

**Углеводы** в рыбе представлены животным крахмалом — гликогеном. В связи с незначительным содержанием гликогена в рыбе (до 0,6%) он практически не влияет на калорийность мяса, поэтому при определении общего химического состава мяса рыбы гликоген в расчет не принимается. Основное накопление гликогена происходит в печени рыб (до 6 % и более). В мышцах, где гликоген служит источником энергии, его содержание достигает 2 %.

Количество гликогена в рыбе зависит от ее вида, физиологического состояния, характера питания и других факторов. В анаэробных условиях из гликогена образуется пировиноградная кислота, а затем как конечный продукт гликолиза — молочная кислота. В аэробных условиях пировиноградная кислота окисляется до СО2 и Н2О. При ферментативном распаде гликогена образуются мальтоза и глюкоза.

Хотя количество углеводов в рыбе невелико, они играют заметную роль в посмертных изменениях рыбы, принимают участие в формировании вкуса, запаха и цвета рыбных продуктов.

**Витамины** в рыбе распределены неравномерно. Значительная часть их находится в печени, меньшая — в других внутренних органах. В мясе рыбы содержится небольшое количество жирорастворимых витаминов — А, D (названный витамином D3) и его провитамин дегидрохолестерин, Е и К. Эти витамины имеются в мясе не всех рыб. Так, витамин А в мясе тощих рыб отсутствует совсем, а в мясе жирных рыб содержание его колеблется всего лишь от 0,1 до 0,9 мг%. Наиболее богата витамином А (до 160—490 мг%) печень морских рыб (тресковых, макруруса, морского окуня, нерки, скумбрии, акулы и др.), которая является важнейшим сырьем (особенно печень трески) для выработки медицинского рыбьего жира.[10,стр.139]

Из водорастворимых обнаружены витамины группы В — В1, В2, В6, Вс, В12 и Вт, а также витамины Н, С, РР, пантотеновая кислота, инозит. В целом мясо рыбы содержит больше витаминов, чем говядина, молоко и яйца.

При хранении рыбных товаров витамины принимают участие в различных химических реакциях, которые вызывают изменения в их структуре. Это сопровождается изменением не только вкуса, запаха и цвета рыбных продуктов, но и понижением содержания и биологической ценности самих витаминов, в результате чего ухудшаются пищевые достоинства продукта.

**Ферменты** — биологические катализаторы белковой природы, ускоряющие химические реакции при белковом, углеводном и жировом обменах, которые лежат не только в основе жизненных процессов, но и посмертных изменений рыбы.[4,стр.146]

В живой рыбе постоянно происходят ферментативные реакции распада и синтеза. После ее смерти под действием находящихся в ней ферментов происходит только распад органических веществ рыбы, который называется автолитическим процессом.

В этот период большую роль играют ферменты, катализирующие автолитический распад гликогена (амилазы, фосфорилазы), аденозинтрифосфорной кислоты (фосфоферазы), жиров (липазы), белков (протеазы, или протеолитические ферменты). Из протеаз особое значение имеют трипсин и катепсин. Трипсин в значительных количествах содержится в желудочно-кишечном тракте и пилорических придатках, ускоряя гидролиз пептидных связей в белках. Катепсин является протеиназой мышечной ткани, катализируя автолитические процессы. В живой ткани при нейтральной реакции катепсин неактивен. Действие катепсина лучше всего проявляется при рН, равном 4—5. Он не прекращает своего действия в растворах хлористого натрия концентрацией до 10—15%; при более высоких концентрациях соли активность фермента уменьшается.

Действие трипсина и катепсина особенно активно проявляется после смерти рыбы. Определяющую роль они играют и в процессе созревания рыбы при посоле.

Ферментативной активностью обладают белки миозин, миоген, глобулин X.

Миозин катализирует гидролитический распад аденозинтрифосфорной кислоты на аденозиндифосфорную и фосфорную кислоты с выделением большого количества энергии, которая используется при мышечном сокращении, что проявляется при посмертном окоченении рыбы.

Миоген — группа белковых веществ, обладающих ферментативной активностью, катализирующих процессы анаэробного распада углеводов и других соединений.

Количественный и качественный состав ферментов, их активность зависят от целого ряда факторов: вида и возраста рыбы, условий ее обитания, состава пищи и характера питания, физиологического состояния, сезона вылова и др. Так, у пелагических рыб активность пищеварительных и тканевых ферментов выше, чем у придонных и донных, у растительноядных рыб активны ферменты, гидролизующие углеводы, а у хищных —ферменты, гидролизующие белки. Наибольшая активность трипсина и липазы проявляется в, период интенсивного питания рыбы. У карповых, тресковых рыб содержание катепсина в мышцах невелико, в то время как у рыб семейства сельдевых и лососевых его значительно больше, что способствует ускорению и углублению созревания этих рыб при посоле.

**Вода** в мясе рыб может быть в различных состояниях. Количество воды в мышцах рыб зависит от их вида, пола, возраста, упитанности, физиологического состояния и т. д., но колеблется около 75%. Так, с возрастом и повышением жирности содержание воды в мышцах уменьшается, а недостаток пищи, развитие половых органов рыб, нерест обусловливают увеличение содержания воды в мясе рыбы.

Связанная вода (гидратационная), на долю которой приходится 7—8 % общего содержания влаги в мясе рыбы, прочно удерживается молекулами гидрофильных веществ (главным образом белками) за счет полярных свойств молекул воды (дипольного строения) и наличия в молекулах белков активных функциональных групп (аминных, карбоксильных, гидроксильных), а также пептидных и других связей. При этом вокруг активных групп и белковой молекулы в целом образуются гидратные слои.

Связанная вода не является растворителем, замерзает при значительно низкой температуре и требует большей затраты тепла при испарении.

Свободная вода представлена двумя формами: иммобильной и структурно-свободной.

Иммобильная вода, на долю которой приходится 65—70 % общего содержания влаги в мясе рыбы, находится в макро- и микрокапиллярах между молекулами волокнистой структуры, микроскопическими волокнами и мембранами клеток. Удерживается она в тканях за счет осмотического давления и адсорбции структурами клеток.

Иммобильная вода замерзает при температуре несколько ниже О °С, растворяет минеральные соли, экстрактивные азотистые вещества.

Структурно-свободная вода входит в состав плазмы крови и лимфы, находится в межклеточных пространствах, где она способствует поступлению питательных веществ в клетки и ткани, а также выведению из них продуктов жизнедеятельности. Удерживается она в межклеточных пространствах силами капиллярности. В мясе свежей рыбы ее содержится 5—10 % (на сырое вещество).

Замораживание рыбы, тепловая обработка, высушивание, изменение рН, посол (особенно крепкий) вызывают изменение соотношения между отдельными формами воды в мясе рыбы и, как следствие этого, изменение консистенции, вкуса, а иногда снижение качества, кулинарных и технологических свойств рыбы.

Химический состав мяса рыб, а также соотношение съедобных и несъедобных частей зависят от биологического вида, района и времени вылова, возраста особи и т. д. и приведены в приложении А.

**2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ**

Пищевую ценность продуктов питания обычно определяют по их энергетической ценности или калорийности.

Такие органические соединения, как протеины, жиры, углеводы, содержат в себе скрытую энергию. При распаде, гидролизе и в особенности при окислительных процессах связи между атомами органических соединений нарушаются и образуются более простые вещества, а скрытая в них энергия освобождается, сосредоточивается в богатых фосфором соединениях организма, в частности в адезинотрифосфорной кислоте, и в дальнейшем расходуется для восполнения энергии, растрачиваемой организмом во время его многочисленных биологических функции.[9,стр.5]

По химическому составу рыбы можно судить и о калорийности ее мяса. Калорийность пищевого продукта — это количество тепла, выделяемого в организме человека или животного при распаде, гидролизе и окислении протеинов, жиров и углеводов, входящих в состав этого продукта.

Установлено, что на такие процессы, как дыхание, кровообращение, пищеварение, работа мозга и разных желез в организме человека даже в состоянии полного покоя расходуется в час по одной большой калории на 1 кг веса тела.[4,стр.24]

В организме человека или животного при усвоении пищи выделяется следующее количество энергии (в кал на 1 г соответствующего соединения):

Протеины (белки) 4,1

Углеводы 4,1

Жиры 9,3 [3,стр.11]

Из приведенных данных видно, что наибольшей калорийностью обладает мясо жирной и наименьшей — мясо тощей рыбы. Углеводов в рыбе очень немного и они очень быстро распадаются после смерти рыбы, переходя сначала в молочную кислоту, а затем в другие соединения, поэтому при определении калорийности рыбы их не учитывают. Учитывают обычно только белки и жиры (приложение Б).

Из таблицы видно, что виды с наибольшей энергетической ценностью (угорь, минога, сайра) имеют и наибольшее содержание жиров (чего нельзя сказать о балках).

Таким образом, жиры являются основополагающими в формировании энергетической ценности рыбных товаров.

**3. Биологическая ценность**

Пищевые продукты характеризуются комплексом простых и сложных свойств – химических, физических, технологических, физиологических и т.д. Совокупность этих свойств определяет их полезность для человека.

Рыбные продукты обладают не только высокой пищевой ценностью, диетическими свойствами, но и способствуют укреплению здоровья, профилактике заболеваний и повышению работоспособности человека.[12,стр.6]

Жир рыб характеризуется высокой пищевой ценностью и витаминной активностью, является ценным источником несинтезируемых в организме линоленовой, линолевой и арахидоновой жирных кислот, обладающих высокой биологической активностью, нормализующих жировой обмен, способствующих выведению из организма избытка холестерина, защищающих организм от вредного действия у-лучей и придающих кровеносным сосудам эластичность.

Исследованиями в нашей стране и за рубежом установлено, что наличие в морских рыбах ненасыщенных жирных кислот с пятью-шестью двойными связями (эйкозапентаеновой, докозагексаеновой) способствует предупреждению сердечно-сосудистых заболеваний у человека за счет снижения уровня холестерина и его эфиров в крови, что приводит к снижению атеросклеротических изменений в сосудах.[1,стр.256]

Важное значение в формировании пищевой и физиологической полноценности мяса рыбы играет наличие в рыбе витаминов А и D, поскольку в мясной и растительной пище они отсутствуют.

Витамин А, как полагают, играет значительную роль в предупреждении раковых заболеваний, витамины А и В2 препятствуют раннему старению кожи человека, витамин D предупреждает заболевание рахитом.[11,стр.82]

Учитывая чрезвычайно большую роль, которую играют в организме человека минеральные вещества, и прежде всего микроэлементы, участвующие в построении тканей человека, а также способствующие созданию необходимых условий для нормального протекания жизненных процессов, рыба может расцениваться как один из наиболее важных их источников.

Поступление в организм человека с рыбной пищей солей кальция в сбалансированном соотношении с фосфором способствует нормальному функционированию нервной системы, ослаблению стрессовых состояний. Предполагают также, что соли кальция способствуют повышению сопротивляемости организма к инфекционным и даже опухолевым заболеваниям.

Высокое содержание в морских рыбах железа и меди имеет значение в лечебном и профилактическом питании при малокровии, а большое количество йода — при заболеваниях щитовидной железы.

Благодаря содержанию значительного количества азотистых экстрактивных веществ, возбуждающих желудочную секрецию, рыбные бульоны рекомендуются в лечебном питании при гастритах с недостаточной кислотностью желудочного сока, при пониженном аппетите, в организме более благоприятно при замене мяса животных рыбой, так как это не способствует образованию мочекислых почечных камней. Предпочтительнее рыба и при подагрических заболеваниях.

Содержание в рыбе аминокислоты таурина способствует регулированию кровяного давления, детоксикационной функции печени, снижению количества нейтральных жиров в крови, выделению инсулина.

При отсутствии некоторых аминокислот в пищевом рационе человека или животного прекращается рост организма, уменьшается его рост, а иногда даже наступает смерть. Такие аминокислоты называются незаменимыми. К ним относятся лизин, гистидин, триптофан, фенилаланин, треонин, лейцин, изолейцин, метионин, валин. Из них особо важное значение для организма имеют лизин, метионин, трптофан, называемые незаменимыми лимитирующими. Протеины (белки), не содержащие незаменимых аминокислот, считаются неполноценными.

Полноценными в биологическом отношении протеины считаются в том случае, когда они по своему химическому составу наиболее близки к белкам, из которых состоит потребляющий организм.

В животных протеинах, в том числе и в протеинах мяса рыбы, аминокислоты имеются в оптимальных для человека соотношениях (см. табл. 1).

Таблица1. Суточная потребность человека в аминокислотах\* [3,стр.6]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Аминокислоты | Суточная потребность человека\* в аминокислотах, г | Количество аминокислот в 200 г рыбного фале | |
|  |  | г | % от суточной потребности человека |
| Треонин  Валин  Лизин  Метионин  Фенилаланин  Триптофан | 1  1,6  2,2  1,6  2,2  2,2  0,5 | 1,6  2,0  2,8  3,2  1,4  0,4  0,4 | 160  125  125  200  65  65  65 |

**\*** Для **человека весом 68** кг.

Аминокислотный состав мяса судака довольно близок к оптимальному аминокислотному составу пищи человека:

Таблица 2. Аминокислотный состав мяса судака, % к общему азоту [3,стр.14]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аминокислота | Оптимальный аминокислотный состав пищи человека | Аминокислотный состав мяса судака |
| Валин  Лейцин  Аргинин  Гистидин  Лизин  Фенилаланин  Тирозин  Триптофан  Цисти  Метионин | 4,0  6,5  13,4  4,1  9,6  2,4  2,0  1,9  1,2  1,1 | 4,9  7,9  12,8  3,8  8,9  2,5  2,2  1,8  1,0  1,8 |

**4. УСВОЯЕМОСТЬ**

**Пищевую ценность продуктов питания обычно определяют по их калорийности, а питательную — по усвояемости содержащихся в них органогенных веществ. Конечно, при употреблении в пищу продуктов учитываются и их вкусовые свойства (органолептические).[6,стр.44]**

Ценность мяса рыбы как пищевого продукта определяется не только количественным составом химических веществ и элементов, входящих в состав мяса рыбы, соотношением отдельных частей тела, но и гастрономическими свойствами, а также уровнем физиологического воздействия на организм человека.

Рыбные продукты отличаются хорошими диетическими свойствами. После тепловой обработки мясо рыбы становится сочным, рыхлым, легко пропитывается пищеварительными соками, что способствует лучшему перевариванию и усвоению организмом человека. Это объясняется многими причинами.[2,стр.110]

При тепловой обработке коллаген переходит в глютин, который обладает высокой гидрофильностью, чем и объясняется нежность и сочность консистенции мяса рыбы благодаря высокой влагоудерживающей способности глютина. При варке и жарке рыба теряет всего лишь около 20 % влаги, в то время как мясо теплокровных животных почти в два с лишним раза больше.

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%.[5,стр.18]

Находящиеся в рыбе азотистые экстрактивные вещества играют весьма заметную роль в пищеварении. Воздействуя на нервные окончания пищеварительных органов, они тем самым вызывают выделение пищеварительных соков, что способствует появлению аппетита и лучшему усвоению пищи. Некоторые из этих веществ обусловливают специфические вкус и запах рыбы. Так, при варке рыбы аминокислоты глицин, триптофан и глутаминовая кислота придают рыбе сладковатый вкус, а лейцин — слегка горьковатый.

Известно, что мясо рыбы переваривается значительно быстрее, чем мясо убойного скота, птицы и других продуктов (табл.3), но меньше насыщает организм. Эта особенность мяса рыбы не зависит от разницы в аминокислотном составе мяса рыбы и животных, а обусловлена физико-химическими особенностями белков рыбы, строением и составом ее тканей. Так, белки соединительной ткани рыбы составляют всего лишь около 3%, в то время как в мясе животных содержание их доходит до 20 % общего количества белков.

Белки мяса рыбы по сравнению с белками мяса теплокровных животных отличаются высокой (до 97%) усвояемостью. Это обусловлено тем, что миозин мяса рыбы, составляющий основную массу белковых веществ мышечной ткани, легче подвергается денатурации под влиянием нагревания и скорее переваривается в желудочно-кишечном тракте человека, чем миозин мяса наземных животных.

Жир рыб, в состав которого входят в основном непредельные жирные кислоты, также легко усваивается организмом человека (до 98%). От содержания жира в мясе рыбы существенным образом зависит не только ее энергетическая, но и пищевая ценность, так как в хорошо упитанной рыбе наиболее оптимальное для усвоения соотношение отдельных пищевых веществ и высокие вкусовые достоинства. Не случайно поэтому упитанность рыбы является одним из важных показателей при определении сортности рыбных товаров.

Из-за малого содержания углеводов в рыбе роль их в пищевом отношении невелика, однако они оказывают значительное влияние на формирование вкуса, запаха и цвета рыбных товаров. Сладковатый вкус рыбы и рыбных бульонов обусловливается наличием глюкозы, количество которой достигает 0,75%. Считают, что потемнение мяса при вялении, сушке, обжарке происходит в результате образования меланоидинов—продуктов неферментативных химических реакций между редуцирующими углеводами и продуктами гидролиза белков.

Таблица 3. Перевариваемость белков разных пищевых продуктов [3]

|  |  |
| --- | --- |
| Продукт | Перевариваемость, % |
| Мясо (говядина)  Молоко коровье  Хлеб белый  Угольная рыба  Вахня  Макрель  Треска  Лосось  Скат | 87 – 89  87 – 95  87  87 – 89  98  93  97  96 – 98  93 |

Институтом питания Академии медицинских наук СССР на основе многолетних наблюдений установлены следующие коэффициенты усвояемости пищевых веществ при смешанном питании взрослых людей в %: протеина (белка) 84,5, жира 94 и углеводов 95,6. Обычно усвояемость белков рыбьего мяса принимают равной 97,0, а рыбьих жиров — 91%.[1]

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.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, пищевая ценность рыбы условно занимает третье место после свинины и баранины, разделяя его с говядиной и птицей.

Химический состав мяса рыбы, определяющий ее питательную ценность и пищевкусовые свойства, характеризуется прежде всего содержанием белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и воды, а также наличием необходимых для человека аминокислот и их количеством. В мясе рыбы находятся и продукты обмена органических веществ, а также соединения, сопутствующие жирам, и вещества, служащие регуляторами жизненных процессов.

Специалисты в области питания утверждают, что рыбный стол полезнее мясного. Особенно большую пользу приносит чередование в рационе питания мяса рыбы и мяса животных. Чем же обусловлена высокая пищевая ценность рыбы? Прежде всего мясо рыбы содержит 18% белков. О белках известно, что они - основа жизни, с ними связаны основные ее проявления: обмен веществ, сокращение мышц, раздражимость нервов, способность к росту и размножению и даже мышление. Недостаток белка в питании приводит к значительным нарушениям в организме человека, отрицательно сказывается на трудоспособности, сопротивляемости организма простудным и инфекционным заболеваниям. Однако белки, содержащиеся в различных продуктах питания, далеко не равноценны. В настоящее время доказано, что пищевая ценность белков различных видов зависит от аминокислотного состава. Из 20 аминокислот наибольшее значение для определения полноты усвоения белка имеют лишь 8. И эти 8 аминокислот незаменимы в питании человека, то есть они не синтезируются в организме, а значит, непременно должны в определенных количествах поступать с пищей. Рыба - источник полноценных белков. В ней представлены все незаменимые аминокислоты. Причем характерной особенностью океанических видов рыб является более высокое содержание полноценных белков по сравнению с пресноводными рыбами. Пищевая ценность рыбы обусловлена также содержанием в ней высококачественных и легкоусвояемых жиров. Рыбные продукты могут удовлетворять потребности нашего организма в основных минеральных веществах, среди которых в рыбе преобладают фосфор, калий, кальций, натрий, магний, сера и хлор, в небольших количествах обнаружены железо, медь, марганец, кобальт, цинк, молибден, йод, бром, фтор и другие элементы. И наконец, в рыбе содержатся многие необходимые человеку витамины.

Рыбные продукты обладают не только высокой пищевой ценностью, диетическими свойствами, но и способствуют укреплению здоровья, профилактике заболеваний и повышению работоспособности человека.

Огромный ассортимент блюд из рыбы и морепродуктов способен удовлетворить вкус самых изысканных гурманов. Рыба прекрасно поддается различным видам кулинарной обработки, ее можно употреблять в холодном и горячем виде, она хорошо сочетается с различными гарнирами.

Благодаря высокой пищевой и биологической ценности, вкусовым качествам рыба широко применяется в повседневном рационе, а также в детском и диетическом питании.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Химический состав рыбы [7,стр.11]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рыба | Длина см | Масса,  Г. | Химический состав мышечной ткани | | | | Соотношение частей тела, % | | | | Выход филе, % |
| белки | жир | зола | влага | тушка | голова | плавники | внутренности |
| Путассу | 20-55 | 100-300 | 14-19,5 | 0,1—6,2 | 0,4—2,0 | 77,0-82,1 | 55-71 | 18—26 | 2-4 | 6-21 | — |
| Макрурус | 60-115 | — | 9,7—16,8 | 0,1-2,0 | 0,9—1,3 | 81,3—88,2 | 40,5—58,0 | 32,0—46,8 | 2,0—2,4 | 4—11 | 30 |
| Аргентина | 32—40 | 150-630 | 17,2-19,6 | 0,4—4,0 | 1,2 | 74,4-81,0 | 58,3—71,8 | 18—19 | 1 | 9-21 | 50,5—62,4 |
| Бельдюга | 30-35 | — | 15,3—18,8 | 0,6-2,6 | 1,2 | 76,1-81,1 | 57—62 | 18-25 | 4—9 | 8—10 | — |
| Сайда | 50—70 | — | 17,2—19,2 | 0,2—0,3 | 1,2—1,4 | 79,3—80,8 | 67,3 | 19 | 3,5 | 8 | — |
| Сардинелла | 13-30 | 44 | 20,6—24,4 | 0,5—10,3 | 1,1—1,7 | 66,8—77,4 | 65-69 | 17,6-22,0 | 1,5-2,9 | 9,6-12 | --- |
| Сардина атлантическая | 14—18 | — | 16—22 | 0,6-31,0 | 1,0—1,4 | 52—76 | 65 | 19—22 | 1 | 12—16 | — |
| Сайра | 25-37 | 70-170 | 22,0—24,6 | 2,0—11,0 | 1,2-1,3 | 67,5-72,7 | 72—76 | 13-15 | 1,6-2,7 | 6-9 | 53,0—59,4 |
| Скумбрия | 22—33 | — | 16,5—24.2 | 0,6—27,0 | 1.1—2,1 | 59,1—78,0 | 60—75 | 16-30 | 0,6-4,1 | 7,2—20 | 53-68 |
| Треска атлантическая | 40-140 | 40000 | 13,4—19,4 | 0,1-0,4 | 1,0—2,0 | 80,0—85,1 | 46,5—65,4 | 21 | 1—2 | 11,6—13,5 | 52,2—53,2 |
| Баттерфиш | 14—18 | — | 16—19 | 8-18 | 1,1—2,1 | 64—72 | 64-74 | 13-21 | 0,8-1,7 | 11—21 | 49-67 |
| Хек серебристый | 24—40 | — | 15,6—20,0 | 0,1—4,0 | 1,1—1,5 | 76,8—81,4 | 61,0-69,0 | 22,0-27,0 | 1,0-5,5 | 3,0—10,0 | — |
| Мойва | 11-20 | 17,6-47,7 | 13,0—16,4 | 1,5—23.2 | 1,0—1,5 | 69,9-81,6 | 50,0—81,5 | 7,1-15,7 | 1-3,3 | 5,2—29,8 | --- |
| Сабля рыба | 70—200 | 179 | 16—22,8 | 1,2—9,4 | 1,2—1,4 | 69—79 | 66-76 | 18-25,4 | 0,7—2,0 | 5-11,7 | 46,3—62,0 |
| Сом океанический | 40—70 | — | 18,1 | 1,8 | 1,4 | 78, 7 | 57 | 29,1 | 3,3 | 10,6 | 48,0 |
| Ставрида | 13-40 | 59-660 | 19,1—21,5 | 0,8—3,0 | 0,8—1,7 | 73,5—78,0 | 56,4—64,8 | 21,1—26,9 | — | 3,8—9,4 | — |
| Камбала | 20—55 | 700—3000 | 13,4-20,8 | 0,1—9,4 | 1,1-2,0 | 75,4-83,7 | 61,0-76,6 | 15,3-18,4 | 1,4—6,2 | 6,3—10,2 | 52,0-54,7 |
| Палтус | 55—80 | --- | 12,3-20,3 | 9-21,0 | 1,0 | 64,6—80,8 | 66-71 | 14-20 | 2-4 | 5-17 | — |