Наименование курса: Экспертиза пищевых продуктов из растительного сырья для рационального и сбалансированного питания

Лекция № 3

Тема: Потребительская ценность рационального и сбалансированного питания

План лекции:

1. Понятие и значение потребительской ценности продуктов питания.
2. Пищевая ценность продуктов питания.
3. Энергетическая ценность продуктов питания.
4. Биологическая ценность продуктов питания.
5. Показатели безопасности пищевых продуктов.
6. Роль продуктов растительного происхождения в рациональном и сбалансированном питании.

Понятие и значение потребительской ценности продуктов питания

Потребительская ценность продуктов питания представляет собой совокупность свойств пищевой продукции, определяющих её способность удовлетворять потребности человека в питательных веществах и энергии, обеспечивать нормальное функционирование организма и поддерживать здоровье. Она характеризует значимость продукта для потребителя не только с точки зрения его вкусовых качеств, но и с позиции пищевой полноценности, безопасности, физиологического воздействия и пригодности к употреблению.

В современном понимании потребительская ценность является комплексной характеристикой, которая включает пищевую, энергетическую и биологическую ценность, показатели безопасности, органолептические свойства, усвояемость и технологические особенности продукта. Все эти характеристики взаимосвязаны и в совокупности определяют качество пищевой продукции.

Потребительская ценность имеет важное значение при выборе продуктов питания, формировании ежедневного рациона, разработке новых видов продукции и проведении экспертизы пищевых товаров. Например, два продукта могут иметь одинаковую энергетическую ценность, но существенно различаться по содержанию белка, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. Поэтому оценка исключительно калорийности не позволяет объективно определить полноценность продукта.

Особую роль потребительская ценность играет при производстве продуктов для различных групп населения: детей, подростков, людей пожилого возраста, спортсменов и лиц с повышенными физиологическими потребностями. Для каждой группы существуют определённые требования к количеству и соотношению питательных веществ. Например, в рационе детей большое значение имеют белки, кальций, железо и витамины, а для людей пожилого возраста важны достаточное количество белка, пищевых волокон и ограничение избыточного потребления соли и насыщенных жиров.

При оценке потребительской ценности необходимо учитывать не только содержание питательных веществ, но и их доступность для организма. Некоторые продукты могут содержать значительное количество минеральных веществ, однако их усвоение ограничивается присутствием антипитательных компонентов, например фитиновой кислоты. В то же время замачивание, проращивание, ферментация и термическая обработка способны изменять доступность отдельных питательных веществ.

Таким образом, потребительская ценность отражает не только химический состав продукта, но и его реальное значение в питании человека.

Пищевая ценность продуктов питания

Пищевая ценность — это совокупность свойств пищевого продукта, определяемых содержанием в нём основных питательных веществ и их способностью удовлетворять физиологические потребности организма. Она зависит от количественного и качественного состава белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других биологически активных соединений.

Основными компонентами, определяющими пищевую ценность продуктов, являются белки, жиры и углеводы. Они необходимы для обеспечения энергетических потребностей, построения клеток и тканей, поддержания обменных процессов и выполнения различных физиологических функций.

Белки представляют собой высокомолекулярные органические соединения, состоящие из аминокислот. Они участвуют в построении мышечной ткани, образовании ферментов, гормонов, антител и других биологически активных веществ. Белки пищевых продуктов различаются по аминокислотному составу, переваримости и усвояемости. Основными источниками белка являются мясо, рыба, молочные продукты, яйца, зерновые и бобовые культуры. Среди растительных источников особенно выделяются соя, горох, чечевица, нут и другие бобовые культуры.

Жиры являются важным источником энергии и необходимы для нормального функционирования организма. Они входят в состав клеточных мембран, участвуют в синтезе биологически активных соединений и обеспечивают усвоение жирорастворимых витаминов A, D, E и K. По химическому строению жиры представляют собой преимущественно триглицериды, состоящие из глицерина и жирных кислот. В зависимости от структуры жирные кислоты подразделяют на насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные. Особое значение имеют незаменимые жирные кислоты — линолевая и альфа-линоленовая, которые должны поступать с пищей.

Углеводы являются основным источником энергии для организма. Они подразделяются на простые и сложные. К простым углеводам относятся моносахариды и дисахариды, например глюкоза, фруктоза, сахароза и лактоза. К сложным углеводам относятся крахмал, гликоген и пищевые волокна. Крахмал является основным запасным углеводом зерновых и многих других растительных культур. Пищевые волокна включают целлюлозу, гемицеллюлозы, пектины и другие компоненты клеточных стенок растений. Они способствуют нормальной работе кишечника, влияют на скорость пищеварения и могут участвовать в поддержании благоприятного состава кишечной микробиоты.

Витамины необходимы для регуляции обмена веществ, функционирования ферментных систем и поддержания иммунной защиты. Они подразделяются на водорастворимые и жирорастворимые. К водорастворимым относятся витамины группы B и витамин C, к жирорастворимым — A, D, E и K. Недостаточное поступление витаминов может приводить к нарушениям физиологических процессов и развитию гиповитаминозов.

Минеральные вещества участвуют в формировании костной ткани, поддержании водно-солевого баланса, передаче нервных импульсов и работе мышц. К макроэлементам относятся кальций, фосфор, калий, натрий, магний и хлор. Микроэлементы представлены железом, цинком, медью, йодом, селеном и другими элементами, необходимыми организму в небольших количествах.

Пищевая ценность продуктов растительного происхождения определяется также содержанием биологически активных соединений. К ним относятся полифенолы, флавоноиды, каротиноиды, антоцианы, фитостеролы и токоферолы. Эти вещества обладают различными биологическими свойствами, в том числе антиоксидантной активностью. Их содержание зависит от вида и сорта растения, условий выращивания, степени зрелости, обработки и хранения сырья.

Важным показателем пищевой ценности является усвояемость питательных веществ. Она характеризует степень использования организмом поступивших с пищей компонентов. Усвояемость зависит от химической структуры питательных веществ, соотношения компонентов продукта, наличия пищевых волокон и антипитательных веществ, а также от способа технологической обработки.

Энергетическая ценность продуктов питания

Энергетическая ценность характеризует количество энергии, которое организм получает при переваривании и усвоении питательных веществ, содержащихся в продукте. Она является важным показателем при составлении рационов питания и определении соответствия поступающей энергии физиологическим потребностям человека.

Основными источниками энергии являются белки, жиры и углеводы. При расчёте энергетической ценности используют следующие физиологические коэффициенты:

Питательное вещество	**Энергетическая ценность**
Белки	4 ккал/г
Жиры	9 ккал/г
Углеводы	4 ккал/г

Энергетическая ценность выражается в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж). Соотношение между этими единицами составляет: 1 ккал = 4,184 кДж.

Для определения энергетической ценности пищевой продукции широко применяется расчётный метод. Он основан на определении содержания белков, жиров и углеводов с последующим умножением полученных значений на соответствующие энергетические коэффициенты.

На энергетическую ценность продуктов существенное влияние оказывает содержание воды. Вода не обладает энергетической ценностью, поэтому продукты с высоким содержанием влаги, как правило, имеют меньшую калорийность на 100 г по сравнению с сухими продуктами. Например, свежие овощи обладают относительно низкой энергетической ценностью, тогда как сушёные фрукты, зерновые продукты и орехи характеризуются более высокой концентрацией энергии.

Энергетическая потребность человека определяется возрастом, полом, массой тела, уровнем физической активности, состоянием здоровья и физиологическими особенностями. Важным принципом рационального питания является энергетическое равновесие, при котором количество поступающей с пищей энергии соответствует энергетическим затратам организма.

При положительном энергетическом балансе количество поступающей энергии превышает расход, что при длительном сохранении такого состояния может приводить к увеличению массы тела. При отрицательном энергетическом балансе организм расходует собственные энергетические запасы, что может сопровождаться снижением массы тела. Поэтому правильное определение энергетической ценности продуктов имеет большое значение для контроля питания.

Следует отметить, что высокая калорийность не всегда означает высокую пищевую полноценность. Продукт может содержать большое количество энергии, но при этом быть бедным витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами. Такие продукты иногда характеризуются как продукты с высокой энергетической, но относительно низкой питательной плотностью.

Биологическая ценность продуктов питания

Биологическая ценность характеризует качество белковой части пищевого продукта и определяется содержанием незаменимых аминокислот, их соотношением и степенью усвоения организмом. Белки являются важнейшим строительным материалом для клеток и тканей, поэтому их полноценность имеет большое значение для поддержания нормального роста, развития и восстановления организма.

В состав белков входят аминокислоты, которые подразделяются на заменимые и незаменимые. Заменимые аминокислоты могут синтезироваться организмом, тогда как незаменимые должны поступать с пищей. К незаменимым аминокислотам человека относятся гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин.

Полноценность белка определяется не только общим содержанием аминокислот, но и их соотношением. Если одна из незаменимых аминокислот содержится в недостаточном количестве относительно физиологической потребности, она становится лимитирующей и ограничивает использование других аминокислот для синтеза белков организма.

Белки животного происхождения, содержащиеся в яйцах, молоке, мясе и рыбе, обычно имеют благоприятный аминокислотный состав. Растительные белки также являются важным источником аминокислот, однако отдельные культуры могут характеризоваться недостаточным содержанием некоторых незаменимых аминокислот.

Например, белки пшеницы и других зерновых культур обычно имеют ограниченное содержание лизина. В белках бобовых культур, напротив, часто наблюдается относительно низкое содержание серосодержащих аминокислот — метионина и цистеина. Совместное употребление зерновых и бобовых продуктов позволяет улучшить аминокислотный баланс рациона.

Биологическая ценность белка зависит также от его переваримости. Некоторые белки имеют сложную структуру или взаимодействуют с другими компонентами пищи, что может снижать доступность аминокислот для пищеварительных ферментов. Термическая обработка в оптимальных условиях способствует денатурации белков и повышению их доступности для ферментативного расщепления. Однако чрезмерное нагревание может приводить к снижению доступности отдельных аминокислот, особенно лизина, вследствие реакций Майяра.

Для оценки биологической ценности белков применяются различные показатели. Аминокислотный скор позволяет сравнить содержание каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом белке с её содержанием в эталонном белке. Коэффициент переваримости характеризует степень расщепления белка в пищеварительном тракте. Показатель PDCAAS учитывает аминокислотный скор и истинную переваримость белка, а DIAAS основан на оценке усвояемости незаменимых аминокислот на уровне конечного отдела тонкого кишечника.

Кроме белковой полноценности, при оценке биологической ценности питания учитывают наличие незаменимых жирных кислот, витаминов, минеральных веществ и других физиологически значимых соединений. Например, полиненасыщенные жирные кислоты участвуют в формировании клеточных мембран, а витамин Е выполняет функцию антиоксиданта, защищая липиды от окислительного повреждения.

Показатели безопасности пищевых продуктов

Безопасность пищевых продуктов является обязательным условием их потребительской ценности. Она характеризует отсутствие недопустимого риска для здоровья человека при употреблении продукции в соответствии с её назначением. Даже продукт с высоким содержанием белков, витаминов и минеральных веществ не может считаться полноценным с точки зрения потребительской ценности, если он содержит опасные микроорганизмы или токсичные вещества в количествах, превышающих установленные нормативы.

Показатели безопасности подразделяются на микробиологические, химические, физические и радиологические.

Микробиологическая безопасность характеризуется отсутствием патогенных микроорганизмов и соблюдением установленных нормативов по другим контролируемым микроорганизмам. Пищевые продукты могут загрязняться микроорганизмами на этапах выращивания сырья, сбора урожая, транспортирования, переработки, фасования и хранения.

Особое внимание уделяется контролю Salmonella, Listeria monocytogenes, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus и других микроорганизмов, представляющих потенциальную опасность для человека. Также определяют общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, количество дрожжей и плесневых грибов.

Для продукции растительного происхождения важным направлением микробиологического контроля является выявление плесневых грибов родов Aspergillus, Penicillium, Fusarium и Alternaria. Некоторые представители этих родов способны синтезировать микотоксины, которые могут накапливаться в зерне, орехах, бобовых культурах и продуктах их переработки.

Химическая безопасность определяется содержанием токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, нитратов, остаточных количеств ветеринарных препаратов и других потенциально опасных химических соединений. К токсичным элементам, подлежащим контролю, относятся свинец, кадмий, ртуть и мышьяк.

Микотоксины представляют собой токсичные вторичные метаболиты некоторых видов плесневых грибов. К наиболее значимым относятся афлатоксины, охратоксин А, дезоксиниваленол, зеараленон, фумонизины и токсины Т-2/НТ-2. Их наличие в пищевом сырье может быть связано с нарушением условий выращивания, уборки, сушки и хранения сельскохозяйственной продукции.

Физическая безопасность предусматривает отсутствие посторонних включений, способных причинить механический вред потребителю. К таким включениям относятся металлические

частицы, стекло, камни, фрагменты пластика, древесины и другие посторонние материалы. Для их выявления на предприятиях используют просеивание, магнитные сепараторы, металлодетекторы, рентгеновские установки и визуальный контроль.

Радиологическая безопасность характеризуется содержанием радионуклидов в пищевой продукции. Контроль направлен на предотвращение поступления в организм человека радиоактивных веществ через пищевую цепь.

Оценка безопасности проводится в соответствии с требованиями технических регламентов Евразийского экономического союза, санитарных правил и другой действующей нормативной документации. Основными документами, регулирующими безопасность пищевой продукции, являются ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки» и другие применимые технические регламенты.

Факторы, влияющие на потребительскую ценность пищевых продуктов

Потребительская ценность пищевых продуктов формируется под воздействием множества факторов, начиная с качества сельскохозяйственного сырья и заканчивая условиями реализации готовой продукции. Наиболее существенное влияние оказывают происхождение сырья, сортовые особенности, химический состав, условия выращивания, технология переработки, упаковка и режимы хранения.

Вид и сорт растительного сырья определяют исходное содержание белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Например, разные сорта пшеницы могут существенно отличаться по содержанию белка, количеству и качеству клейковины, активности ферментов и технологическим свойствам. Содержание жира и жирнокислотный состав масличных культур также зависят от генетических особенностей сорта и условий выращивания.

Степень зрелости сырья оказывает влияние на накопление питательных и биологически активных веществ. В процессе созревания растений изменяется содержание сахаров, крахмала, органических кислот, пигментов и фенольных соединений. Поэтому своевременная уборка урожая имеет большое значение для сохранения качества сырья.

Технологическая обработка может как улучшать, так и снижать потребительскую ценность продукта. Например, термическая обработка способствует инактивации некоторых антипитательных факторов и повышению усвояемости крахмала и белков. Однако длительное нагревание может приводить к разрушению термолабильных витаминов и окислению липидов. При измельчении зерна степень удаления оболочек и зародыша определяет содержание пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и жиров в муке.

Условия хранения также оказывают существенное влияние на потребительскую ценность. Повышенная влажность и температура могут способствовать развитию микроорганизмов, активности ферментов и ускорению химических реакций. В результате изменяются органолептические показатели, снижается содержание некоторых витаминов, происходит окисление жиров и может ухудшаться пищевая полноценность продукта.

Упаковка выполняет защитную функцию и позволяет ограничивать воздействие кислорода, влаги, света и посторонних загрязнений. Для продуктов с высоким содержанием жира особенно важно предотвращать окислительные процессы, которые приводят к образованию продуктов окисления и появлению прогорклого вкуса и запаха.

Таким образом, сохранение потребительской ценности требует комплексного подхода к выбору сырья, разработке технологии производства, упаковке и организации хранения пищевой продукции.

Роль продуктов растительного происхождения в рациональном и сбалансированном питании

Продукты растительного происхождения занимают важное место в рационе человека благодаря разнообразному химическому составу и наличию питательных и биологически активных веществ. К ним относятся зерновые и зернобобовые культуры, овощи, фрукты, орехи, семена, масличные культуры и продукты их переработки.

Зерновые культуры, такие как пшеница, рожь, овёс, ячмень и тритикале, являются важными источниками сложных углеводов, прежде всего крахмала. Цельнозерновые продукты

дополнительно содержат оболочки зерна и зародыш, благодаря чему отличаются более высоким содержанием пищевых волокон, ряда витаминов группы В, минеральных веществ и липидов по сравнению с продуктами из рафинированного зерна.

Бобовые культуры, включая сою, горох, чечевицу и нут, характеризуются значительным содержанием растительного белка, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Они могут использоваться для повышения белковой ценности хлебобулочных, макаронных, кондитерских и других продуктов.

Масличные культуры и семена являются источниками растительных жиров и незаменимых жирных кислот. Например, семена льна, подсолнечника, кунжута и конопли содержат различные соотношения полиненасыщенных жирных кислот, а также токоферолы и другие биологически активные вещества.

Овощи и фрукты обеспечивают поступление витамина С, каротиноидов, фолатов, калия, пищевых волокон и полифенольных соединений. Регулярное включение разнообразных овощей и фруктов в рацион способствует повышению пищевой полноценности питания.

Важным направлением современной пищевой промышленности является создание продуктов с улучшенным составом. Для этого используют комбинирование различных видов растительного сырья, обогащение продуктов белками, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами, а также применение ферментации и других биотехнологических методов.

Например, добавление бобовой муки в рецептуру хлебобулочных изделий может повысить содержание белка и изменить аминокислотный состав продукта. Использование цельнозерновой муки способствует увеличению содержания пищевых волокон. Включение семян и растительных масел позволяет изменять жирнокислотный состав продукции.

Однако при разработке таких продуктов необходимо учитывать не только увеличение содержания отдельных питательных веществ, но и их усвояемость, органолептические свойства, технологическую совместимость компонентов и безопасность готового изделия.

Методы оценки потребительской ценности продуктов питания

Оценка потребительской ценности проводится с использованием комплекса органолептических, физико-химических, биохимических, микробиологических и инструментальных методов исследования. Выбор методов зависит от вида продукта, целей экспертизы и показателей, которые необходимо определить.

Органолептическая оценка позволяет установить внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенцию и другие характеристики продукта. Она проводится с использованием органов чувств человека по установленным методикам. Для более объективной оценки применяются дегустационные комиссии, балльные шкалы и профильный анализ.

Физико-химические методы позволяют определить влажность, массовую долю белка, жира, углеводов, золы, кислотность и другие показатели. Массовую долю влаги определяют методом высушивания, содержание белка — методами Кьельдаля или Дюма, содержание жира — экстракционными методами, а содержание отдельных сахаров — хроматографическими и ферментативными методами.

Хроматографические методы имеют большое значение при оценке состава пищевой продукции. Газовая хроматография применяется для определения жирнокислотного состава масел и жиров, а высокоэффективная жидкостная хроматография — для анализа витаминов, фенольных соединений, отдельных сахаров и других компонентов.

Для определения минерального состава используют атомно-абсорбционную спектрометрию, атомно-эмиссионные методы и масс-спектрометрию с индуктивно связанной плазмой. Эти методы позволяют определять содержание макро- и микроэлементов, а также контролировать наличие отдельных токсичных элементов.

Биологическую ценность белков оценивают посредством определения аминокислотного состава. Для этого используют аминокислотные анализаторы и хроматографические методы. Полученные результаты позволяют рассчитать аминокислотный скор и определить лимитирующие аминокислоты.

Микробиологические методы применяются для оценки санитарно-гигиенического состояния продукции, определения общей микробной обсеменённости и выявления патогенных микроорганизмов. Для определения микотоксинов, пестицидов и других загрязнителей используют высокочувствительные хроматографические и спектрометрические методы.

Результаты комплексной оценки позволяют получить объективную характеристику пищевой продукции, установить соответствие нормативным требованиям и определить её пригодность для использования в рациональном и сбалансированном питании.

Заключение. Потребительская ценность продуктов питания является комплексным показателем, отражающим их значение для удовлетворения физиологических потребностей человека. Она определяется пищевой, энергетической и биологической ценностью, безопасностью, усвояемостью и другими характеристиками продукции.

Рациональное и сбалансированное питание предполагает не только достаточное поступление энергии, но и обеспечение организма полноценными белками, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами. При этом особое значение имеет качество питательных компонентов и их доступность для организма.

Продукты растительного происхождения являются важным источником белков, сложных углеводов, пищевых волокон, ненасыщенных жирных кислот и биологически активных соединений. Их рациональное использование позволяет создавать продукты с улучшенной пищевой ценностью и расширять ассортимент продукции для сбалансированного питания.

Комплексная экспертиза пищевых продуктов с применением современных аналитических методов обеспечивает объективную оценку их состава, качества и безопасности. Это является необходимым условием производства конкурентоспособной пищевой продукции и формирования здорового рациона населения.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под потребительской ценностью пищевых продуктов?
2. Какие основные показатели формируют потребительскую ценность?
3. Чем отличается пищевая ценность от энергетической?
4. Какие вещества являются основными источниками энергии?
5. Что такое энергетический баланс организма?
6. Какие аминокислоты относятся к незаменимым?
7. Что характеризует биологическую ценность белков?