

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «ВСЭ и фармакологии»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б2.В.ДВ.2 Основы рационального питания

Направление подготовки 111900.62 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Профиль образовательной программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № 1 Пища человека – важнейшая социальная и экономическая проблема общества.....	3
1.2 Лекция № 2 Концепция здорового питания. Функциональные ингредиенты и продукты	4
1.3 Лекция № 3 Белковые вещества и их роль в пищевой промышленности.....	6
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	8
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Роль питания в жизни человека.....	8
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Методы определения свободной и связанной влаги.....	9
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Показатели биологической ценности белков.....	10
2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Белки пищевого сырья.....	11

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция № 1 (2 часа)

Тема: «Пища человека – важнейшая социальная и экономическая проблема общества»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Пища и ее состав. Основные компоненты пищи, их характеристика
2. Вода в сырье и пищевых продуктах
3. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Пища и ее состав. Основные компоненты пищи, их характеристика

Все вещества, которые могут быть обнаружены в пищевых продуктах, в обобщенном виде подразделяются на три основных класса:

- макронутриенты;
- микронутриенты;
- непищевые вещества.

Макронутриенты (от лат. «нутрицио» - питание) – класс главных пищевых веществ, представляющих собой источники энергии и пластических (структурных) материалов; присутствуют в пище в относительно больших количествах (более 1г.). Представителями этого класса являются белки, углеводы и жиры.

Микронутриенты – класс пищевых веществ, оказывающих выраженные биологические эффекты на различные функции организма; содержатся в пище, как правило, в небольших количествах (мили- и микрограммах). Класс микронутриентов объединяет витамины, предшественники витаминов и витаминоподобные вещества, а также минеральные вещества.

В третий класс **непищевых веществ** выделены вещества, обычно содержащиеся в пищевых продуктах, но не используемые организмом в процессе жизнедеятельности. К таким веществам относятся различные пищевые добавки (ароматизаторы, красители, консерванты и т.д.) ядовитые вещества и т.п.

2. Вода в сырье и пищевых продуктах

Вода, не являясь, собственно питательным веществом, чрезвычайно существенна для жизни:

1. как стабилизатор температуры тела;
2. как переносчик нутриентов (питательных веществ) и пищеварительных отходов;
3. как компонент реакций и реакционная среда;
4. как стабилизатор конформации биополимеров;
5. как вещество, облегчающее динамическое поведение макромолекул, включая каталитические свойства.

Вода – важнейший (про) компонент пищевых продуктов. Она имеет следующее значение:

1. присутствует как клеточный и внеклеточный компонент в растительных и животных продуктах;
2. присутствует как диспергирующая среда и растворитель в большом разнообразии продуктов;
3. обуславливает консистенцию и структуру продукта;
4. влияет на его внешний вид и вкус;

5. влияет на устойчивость продукта при хранении.

Благодаря тому, что многие виды пищевых продуктов содержат большое количество влаги, нужны эффективные способы для длительного хранения.

Удаление влаги, существенно изменяет биологические вещества и природные свойства продукта. Содержание влаги в пищевых продуктах находится в широких пределах.

3. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах

Вода в пищевых продуктах имеет важное значение с точки зрения связи ее с продуктом.

Общая влажность продукта указывает на количество влаги в продуктах, но не характеризует ее причастность к химическим, биологическим изменениям. С точки зрения устойчивости продукта при хранении важное значение имеет соотношение **свободной** и **связной** влаги.

Свободная влага – это влага не связанная полимерами и доступная для протекания химических, биохимических и микробиологических реакций.

Связанная влага – это влага прочно связанная с различными компонентами – белками, липидами, углеводами за счет химических и физических связей.

Связанная влага – это влага, которая существует вблизи растворенного вещества и других неводных компонентов, имеет уменьшенную, молекулярную подвижность и не замерзает при -40°C . Определенная доля прочно связанной влаги не замерзает даже при -60°C .

Количество и прочность связывания воды с другими компонентами зависит от ряда факторов: природы неводного компонента, состава соли, pH, температуры.

1. 2 Лекция № 2 (2 часа)

Тема: «Концепция здорового питания. Функциональные ингредиенты и продукты»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Функциональные ингредиенты
2. Требования к функциональным ингредиентам
3. Функциональные продукты
4. Основы питания

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Функциональные ингредиенты

Все продукты позитивного питания содержат ингредиенты, придающие им функциональные свойства. По теории Д. Поттера на сегодняшнем этапе развития рынка эффективно используются следующие основные виды функциональных ингредиентов:

- пищевые волокна (растворимые и нерастворимые);
- витамины (А, группа В, D и т.д.);
- минеральные вещества (кальций, железо);
- полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир, ω -3- и ω -6-жирные кислоты);
- антиоксиданты: β -каротин, витамин С (аскорбиновая кислота) и витамин Е (α -токоферол);
- олигосахариды (как субстрат для полезных бактерий), микроэлементы, бифидобактерии и др.

2. Требования к функциональным ингредиентам

Ингредиенты, придающие продуктам функциональные свойства, должны соответствовать следующим требованиям:

- быть полезными для питания и здоровья (полезные качества должны быть научно обоснованы, а ежедневные дозы одобрены специалистами);
- быть безопасными с точки зрения сбалансированного питания;
- иметь точные физико-химические показатели и точные методики их определения;
- не снижать питательную ценность пищевых продуктов;
- употребляться перорально (как обычная пища);
- иметь вид обычной пищи (не выпускаться в таких лекарственных формах, как таблетки, капсулы, порошки);
- быть натуральными.

3. Функциональные продукты

В настоящее время выпускаются четыре группы продуктов функционального питания: зерновые завтраки, молочные продукты, жировые эмульсионные продукты и растительные масла, безалкогольные напитки.

Продукты на основе злаков полезны для здоровья благодаря содержанию в них растворимых и нерастворимых пищевых волокон, которые, уменьшая уровень холестерина, способствуют снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний, а также стабилизируют пищеварительные функции организма, предупреждая заболевания желудочно-кишечного тракта.

Молочные продукты — ценный источник таких функциональных ингредиентов, как кальций и рибофлавин. Их функциональные свойства могут быть повышены добавлением витаминов А, В, Е, β-каротина и минеральных веществ (магния), а также пищевых волокон (пектина) и бифидобактерий. Функциональные молочные продукты могут быть эффективны при предупреждении сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваний, остеопороза, рака и других заболеваний.

Растительные масла, масла на негидрированной растительной жировой основе, эмульсионные масложировые продукты различного типа — главные источники полиненасыщенных жирных кислот. Они способствуют предупреждению сердечно-сосудистых заболеваний. Для усиления функционального действия в их состав могут быть введены такие ингредиенты, как витамин D, некоторые триацилглицерины. Эти продукты, при снижении массовой доли жира в их составе, эффективны также для предупреждения ожирения.

Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания, поскольку введение в них новых функциональных ингредиентов не представляет большой сложности. Обогащенные витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами напитки могут использоваться для предупреждения сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваний, рака и других болезней, а также интоксикаций разного вида.

4. Основы питания

Нормальное функционирование организма человека определяется тремя основными факторами, к которым относятся потребление пищи, воды и наличие кислорода. Совокупность процессов, связанных с потреблением и усвоением в организме входящих в состав пищи веществ, называется *питанием*.

Питание включает последовательные процессы поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ, необходимых для покрытия его

энергозатрат, построения и возобновления клеток и тканей тела и регуляции функций организма.

Вопросы, связанные с влиянием пищевых веществ на организм человека, оптимальными условиями их переваривания и усвоения, потребностями организма в пищевых веществах, изучает *физиология питания*.

1.3 Лекция № 3 (2 часа)

Тема: «Белковые вещества и их роль в пищевой промышленности»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Роль белков в питании человека
2. Суточная потребность человека в белке
3. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Роль белков в питании человека

Белки или протеины – высокомолекулярные азотосодержащие соединения, молекулы которых построены из остатков α – аминокислот.

Термин «протеин», введенный Берцелиусом в 1838 г. в переводе с греческого означает «первостепенный», что отражает главенствующую роль белков.

Необходимость белка нашему организму объясняется следующим:

- Белок необходим для роста и развития. Организм постоянно растет и изменяется. Основным строительным материалом для образования новых клеток является белок.
- Белок управляет обменом веществ. При физической нагрузке в мышечной ткани сначала происходит процесс распада веществ – катаболизм или диссимиляция и в это время высвобождается энергия. Затем происходит обратный процесс анаболизм или ассимиляция, при котором энергия запасается. Этими процессами, называемыми «обмен веществ» или метаболизмом, управляют белки.
- Белки обладают сильным динамическим воздействием на метаболизм. После еды скорость метаболизма возрастает. Если пища богата углеводами, метаболизм ускоряется на 4%, если белками, то метаболические процессы ускоряются на 30%.
- Белки регулируют водный баланс в организме. У здоровых людей белки в сочетании с некоторыми минеральными веществами регулируют содержание воды в разных участках тела. Это происходит потому, что белки гидрофильные, т.е. притягивают воду. Недостаток белков в пище сказывается на его содержании в крови – она обедняется белками. В результате вода уходит в межклеточное пространство. В этом случае вода не удаляется почками и в результате развивается отек.
- Белки усиливают иммунную систему. В крови находятся белковые антитела. Которые борются с инфекцией, ликвидируя угрозу заболевания.

2. Суточная потребность человека в белке

Потребность в белке зависит от: пола, возраста, характера трудовой деятельности, климатических условий, национальных особенностей питания.

Рекомендуемые нормы колеблются в очень широких пределах, и в разных странах нормы разные.

Рекомендуемые нормы потребления белка, выработанные российской научной школой питания, включают:

72 – 120 г белка в сутки для мужчин и 60 – 90г – для женщин, в том числе белка животного происхождения 43 – 65 и 43 – 49 г соответственно. Нижняя граница для лиц,

чья деятельность не связана с физическим трудом, верхняя – для лиц, испытывающих тяжелые нагрузки.

Потребность в белке для лиц, перенесших тяжелые инфекции, хирургические вмешательства, имеющие заболевания органов пищеварения, дыхания – увеличивается до 110 – 120 г, а в высокобелковой диете, например, у диабетиков, его количество может достигать 135 – 140 г.

Белок ограничивается до 20 – 40 г/сут при заболеваниях, связанных с почечной недостаточностью и другими заболеваниями.

В соответствии с критериями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) норма потребления белка составляет 1г белка на 1 кг массы тела (в среднем, 60-110 г /сутки для взрослых людей).

Учитывая возрастные категории, нормы потребления белка составляют:

- грудные дети – 3 г/кг;
- дети 4 – 6 лет – 2 г/кг;
- дети 10 – 12 лет – 1,5 г/кг;
- молодежь до 18 – 1 – 1,5 г/кг;
- взрослые – 0,9 г/кг;
- беременные женщины и люди старше 60 лет – 1,5 г/кг.

3. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия

Некоторые регионы Земли испытывают острую нехватку белка. Белково-калорийная недостаточность наиболее отрицательно проявляется на развитии детского организма, нуждающегося в повышенном поступлении пластического материала для нормального развития.

Белково-энергетическая недостаточность охватывает широкий спектр патологических состояний, наиболее тяжелыми из которых является алиментарный маразм и квашиоркор.

Симптомами алиментарного маразма является низкая для возраста масса тела, исчезновение подкожного жирового слоя, общее истощение мускулатуры. Чаще всего наблюдается у грудных детей и детей младшего возраста.

Квашиоркор – состояние, для которого характерны отеки, низкая масса тела, пигментация кожи. Он поражает, прежде всего, младенцев и детей первых лет жизни. Недостаточное поступление белков с пищей приводит к снижению синтеза клеточных белков и пищеварительных ферментов. В результате организм ребенка утрачивает способность переваривать и усваивать даже то недостаточное поступление белка, которое он получает с пищей.

Квашиоркор сопровождается нарушением физического и умственного развития. Причем последнее носит необратимый характер. Дефекты умственного развития, связанные с недостаточным белковым питанием в возрасте до 3-5 лет, в последующем невозможно выправить даже при самых благоприятных условиях. Отсюда непреложное требование полноценного белкового питания для детского организма.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа)

Тема: «Роль питания в жизни человека»

2.1.1 Цель работы: определить значение питания в жизни человека

2.1.2 Задачи работы:

1. изучить роль питания в жизни человека;
2. выяснить свойства пищевых веществ и потребность в них;
3. описать процесс развития предприятий питания

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Анализатор молока «Клевер-1М»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.1.4 Описание (ход) работы:

Питание — химическое звено связи организма с внешней средой. Жизнь без питания невозможна. Организм — пища — среда образуют единое целое. Таким образом, единство организма с окружающей его природной средой, в которой он существует, реализуется в первую очередь через химические вещества, поступающие в него с пищей.

Живой организм — это система, которая постоянно обменивается со средой веществом и энергией, и очень важно, как этот обмен происходит. Он может сбиться с нормы, стать неправильным — урезанным либо перенасыщенным. Сбой обязательно проявится в работе самой системы, т.е. отразится на организме. Питание и физическое состояние организма тесно связаны. В связи с этим анатомия и физиология организма обусловлены тем, что он, будучи продуктом эволюции и естественного отбора, представляет собой сбалансированную саморегулирующуюся живую систему, которая функционирует по законам не только биологии, но также физики и химии.

Несмотря на нестабильность условий обитания, в организме сохраняется постоянство внутренней среды — гомеостаз, который представляет собой совокупность не только физических констант, но и механизмов, уравнивающих физиологические процессы и ход химических реакций. Все это обеспечивает устойчивость организма и адаптацию к меняющимся условиям внешней среды.

Ученые считают, что в генетическую программу организма заложена потенциальная возможность адаптации к широкому спектру факторов. Это позволяет организму приспосабливаться к вновь возникшим изменениям среды, включая новые виды пищи, а также экономно расходовать свои энергетические ресурсы. Поэтому организм может существовать благодаря возникшему на заре жизнедеятельности поглощению и ассимиляции (усвоению) поступающих извне и восполняющих его потери веществ и энергии, т.е. питанию.

Биологическое значение питания для организма многогранно:

- **пища служит источником энергии** для работы всех систем организма. Часть энергии идет на так называемый основной обмен, необходимый для поддержания жизни в состоянии полного покоя. Определенное количество энергии потребляется для переработки пищи в процессе пищеварения. Много энергии сгорает при работе мышечного аппарата;
- **пища поставляет организму «материал для строительства»** — пластические вещества, из которых строятся новые клетки и внутриклеточные компоненты: ведь организм живет, клетки его постоянно разрушаются, их надо заменять новыми;
- **пища снабжает организм биологически активными веществами** — витаминами, нужными, чтобы регулировать процессы жизнедеятельности;

- **пища играет информационную роль:** она служит для организма химической информацией. Информационная сущность пищи заключается в определенной молекулярной структурированности пищевых веществ. Чем обширнее и многообразнее информация, тем больше ее ценностное содержание. Иначе говоря, чем шире диапазон питания организма (всеядность), тем более он приспособлен к среде обитания

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа)

Тема: «Методы определения свободной и связанной влаги»

2.2.1 Цель работы: изучение роли и значения свободной и связанной воды в продуктах питания человека, освоение методов определения.

2.2.2 Задачи работы:

1. Определить массовую долю влаги и сухого вещества в пищевых продуктах термogrавиметрическим методом (методом высушивания).
2. Определить расчётным путём долю связанной воды в общем влагосодержании продукта.
3. Провести анализ форм и видов связи влаги в продуктах.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. весы аналитические и технические
3. шкаф сушильный
4. эксикатор
5. бюкса металлическая
6. пипетка на 5 см³
7. марля
8. ножницы
9. бумага газетная, пергамент

2.2.4 Описание (ход) работы:

Определение содержания влаги

Навеску продукта дважды измельченную массой 2 г, взятую с точностью до 0.0001 г помещают в предварительно высушенную и взвешенную бюксу, и высушивают в сушильном шкафу при температуре 150 С в течение 1-2 часов. После высушивания бюксы охлаждают в эксикаторе в течение 10-15 минут и взвешивают с точностью до 0.0001 г. Массовую долю влаги, X_1 в %, вычисляют по формуле:

$$X = ((M1 - M2) / M0) / 100,$$

где $M1$ - масса бюксы с навеской до высушивания, г;

$M2$ – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

$M0$ – масса навески, г.

На пищевых предприятиях обычно контролируется массовая доля влаги в сырье и продуктах, независимо от формы ее связи, то есть определяется влажность. Влажность выражается в процентах. При определении влажности чаще всего используют термogrавиметрический метод и рефрактометрический метод.

Термogrавиметрический метод определения влажности основан на удалении влаги из продукта путем высушивания до постоянной (неизменяющейся при дальнейшей сушке) влажности. Навеску взвешивают до сушки и после получения сухого остатка. По убыли массы определяют влагу, выражая ее в процентах. К термogrавиметрическим

методам относят методы высушивания до постоянной массы при 105 °С, экспресс-метод высушивания на приборе Чижовой (метод ВНИИХП-ВЧ).

Рефрактометрическое определение влажности основано на определении сухих веществ в объекте по показателю преломления, измеряемому с помощью рефрактометра. Влажность рассчитывается по разности массы анализируемого вещества и доли в ней сухих веществ. Например, если пивное сусло содержит 11 % сухих веществ, то влаги в нем содержится: $100 - 11 = 89$ %. Этот метод прост, удобен, быстро выполняется и хорошо воспроизводится.

Перечисленными методами определяется не вся влага продуктов, а свободная и незначительная часть связанной влаги. Для полного определения влаги применяют следующие методы:

- **дифференциальной сканирующей калориметрии** (определяется разница между общей и замерзающей или связанной водой);
- **метод ядерно-магнитного резонанса** (определяется две линии: свободной и связанной влаги, в спектре ядерно-магнитного резонанса);
- **диэлектрические методы** (определяется разница диэлектрической проницаемости свободной и связанной воды);
- **метод измерения теплоемкости** (теплоемкость свободной воды значительно превышает теплоемкость связанной воды).

2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа)

Тема: «Показатели биологической ценности белков»

2.3.1 Цель работы: освоить основные показатели биологической ценности белков

2.3.2 Задачи работы:

1. Рассчитать аминокислотный скор белков в продуктах животного и растительного происхождения;
2. Рассчитать коэффициент различия аминокислотного сора;
3. Рассчитать биологическую ценность белка;
4. Рассчитать коэффициент утилитарности незаменимой аминокислоты;
5. Рассчитать коэффициент утилитарности аминокислотного состава белка;
6. Рассчитать показатель сопоставимой избыточности.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Анализатор молока «Клевер-1М»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»
4. Ионметрический измеритель «Статус-2»

2.3.4 Описание (ход) работы:

Для оценки биологической ценности пищевой продукции ее аминокислотный состав сравнивают с аминокислотным составом идеального белка, определяя аминокислотный химический скор.

Одним из доступных способов расчета аминокислотного сора является расчет отношения количества каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом белке к количеству этой аминокислоты в идеальном белке:

$$\text{Аминокислотный скор} = \frac{\text{мг АК в 1 г исследуемого белка}}{\text{мг АК в 1 г идеального белка}} \times 100,$$

где АК – любая незаменимая аминокислота.

В идеальном белке аминокислотный скор каждой незаменимой аминокислоты принимается за 100%.

Лимитирующей биологическую ценность аминокислотой считается та, **скор которой имеет наименьшее значение**, то есть именно эта аминокислота будет определять степень использования данного белка в организме и называется первой лимитирующей аминокислотой. Не все продукты питания полноценны по аминокислотному составу. Наиболее оптимальное соотношение незаменимых аминокислот в продуктах животного происхождения – молоке, мясе, рыбе, яйцах.

Растительные продукты питания дефицитны по отдельным аминокислотам: белок большинства бобовых, по сравнению с идеальным белком содержит лишь около 60-80% метионина и цистина, белок пшеницы – около 60 % лизина.

Показатели биологической ценности белков необходимо учитывать при составлении рационов питания, взаимно дополняя лимитирующие аминокислоты. В большей степени этого можно добиться, сочетая растительные и животные белки.

Другой метод определения биологической ценности белков заключается в определении индекса незаменимых аминокислот (ИНАК). Метод представляет собой модификацию метода химического сора (Oser, 1951) и позволяет учитывать количество всех незаменимых аминокислот. Индекс рассчитывается по формуле:

$$ИНАК = \sqrt[n]{\frac{Лиз_б}{Лиз_э} \times \frac{Три_б}{Три_э} \times \dots \times \frac{Гис_б}{Гис_э}}$$

где n – число аминокислот; индексы б,э – содержание аминокислоты в изучаемом и эталонном белке, соответственно.

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа)

Тема: «Белки пищевого сырья»

2.4.1 Цель работы: ознакомиться с основными белками пищевого сырья

2.4.2 Задачи работы:

1. изучить основные белки зерновых культур
2. изучить основные белки пшеничного зерна
3. изучить основные белки зерна ржи
4. изучить основные белки ячменя и овса
5. изучить основные белки бобовых культур
6. изучить основные белки мяса
7. изучить основные белки молока

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)

2.4.4 Описание (ход) работы:

В злаковых культурах содержание общего белка составляет 10÷20%. Анализируя аминокислотный состав суммарных белков различных злаковых культур следует отметить, что все они, за исключением овса, бедны лизином (2,2÷3,8%). Для белков пшеницы, сорго, ячменя и ржи характерно относительно небольшое количество метионина и цистина (1,6÷1,7 мг/100 г белка). Наиболее сбалансированными по аминокислотному составу являются овес, рожь и рис.

В бобовых культурах (соя, горох, фасоль, вика) содержание общего белка высоко и составляет 20÷40%. Наиболее широкое применение получила соя. Её скор близок к единице по пяти аминокислотам, но при этом в сое содержится недостаточно триптофана, фенилаланина и тирозина и очень низкое содержание метионина.

В масличных культурах (подсолнечник, хлопчатник, рапс, лён, клещевина, кариандр) содержание общего белка составляет 14÷37%. При этом аминокислотный скор белков всех масличных (в меньшей степени хлопчатника) достаточно высок даже для

лимитирующих кислот. Этот факт определяет целесообразность получения из масличного сырья концентрированных форм белка и создание на их основе новых форм белковой пищи.

Относительно низкое содержание азотистых веществ в **картофеле** (около 2%), **овощах** ($1 \div 2\%$) и **плодах** ($0,4 \div 1,0\%$) указывают на незначительную роль этих видов пищевого растительного сырья в обеспечении продуктов питания белком.

Мясо, молоко и получаемые из них продукты содержат необходимые организму белки, которые благоприятно сбалансированы и хорошо усваиваются (при этом показатель сбалансированности и усвоения у молока выше, чем у мяса). Содержание белка в мясных продуктах колеблется от 11 до 22%. Содержание белков в молоке колеблется от 2,9 до 3,5%