

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Кубанский государственный технологический университет"
Кафедра общественного питания и сервиса

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

вариант № 98

по дисциплине "Физико-химические основы технологии функциональных
продуктов питания"

Выполнила: 15-ЗПБвн-ТО2 Антоян А.В.

Направления: 19.03.04

шифр: 15-ЗПБн-98

Рецензент: Е.В. Барашкина

Допущена к защите _____

Защищена _____

Краснодар
2017

Содержание

Введение.....	2
1 Нормативные ссылки.....	4
2 Белки в питании человека. Специфические функции белковых веществ в организме.....	5
3 Белки мяса и молока; состав, свойства, изменения в процессе технологической переработки.....	8
4 Структурно-функциональные свойства целлюлозы и её производных.	13
Список использованных источников.....	18

Введение

В настоящее время основным принципом производства продукции общественного питания является создание блюд и изделий, обладающих повышенной пищевой ценностью и отвечающих современным требованиям санитарно-гигиенических нормативов.

Научно-теоретическое обоснование технологических процессов производства продукции общественного питания впервые дал Технологический отдел Института питания РАМН. Первые экспериментальные и теоретические исследования в этой области были выполнены в 1935 - 1960 г.

Продовольственное сырье и пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные биологические системы, претерпевающие необратимые изменения на разных стадиях технологического процесса производства продукции на предприятиях общественного питания. Основные изменения происходят при механической, гидромеханической обработке сырья и продуктов, а также при тепловой обработке полуфабрикатов и приготовлении готовой пищи.

Физико-химические процессы, протекающие в пищевых системах при кулинарной обработке сырья растительного и животного происхождения, влияние этих процессов на пищевую ценность и безопасность продукции, изменение структурно-механических характеристик сырья и полуфабрикатов, а также другие вопросы будут рассмотрены в данном курсе.

Изучение и понимание физико-химических процессов, происходящих при производстве продукции, являются необходимым условием при создании высококачественных изделий, так как позволяют усилить положительное и минимизировать отрицательное влияние кулинарной обработки на качество готовых изделий.

1 Нормативные ссылки

В данной контрольной работе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 33692-2015 Белки животные соединительнотканые. Общие технические условия

ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением N 1)

ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка

ГОСТ 25179-90 Молоко. Методы определения белка

ГОСТ Р 53636-2009 Целлюлоза, бумага, картон. Термины и определения

2 Белки в питании человека. Специфические функции белковых веществ в организме

Белки в рационе человека играют неотъемлемо важную роль. Тело человека примерно на 20% состоит из белка. Единственным источником образования белков в организме являются аминокислоты белков пищи. Поэтому белки являются совершенно незаменимыми в ежедневном питании человека любого возраста.

Известно, что взрослый человек нуждается в получении 1–1,2 г белка на 1 кг веса тела в сутки. Основные функции белков:

- пластическая: белки являются источниками незаменимых и заменимых аминокислот, которые используются в качестве пластического материала строительных блоков в процессе биосинтеза у человека (особенно у детей), обеспечивая постоянное возобновление белков и их кругооборот;

- защитная: из белков пищи синтезируются антитела, обеспечивающие иммунитет к инфекциям;

- ферментативная: все ферменты являются белковыми соединениями;

- гормональная: инсулин, тестостерон, эстрогены и многие другие гормоны являются белками;

- сократительная: белки актин и миозин обеспечивают мышечное сокращение;

- транспортная: содержащийся в эритроцитах белок гемоглобин переносит кислород, белки сыворотки крови участвуют в транспорте липидов, углеводов, некоторых витаминов, гормонов;

- энергетическая: белки являются источником энергии, выделяемой при их биологическом окислении в организме, хотя их использование в качестве энергетического материала является иррациональным[1].

Потребность в белках взрослого здорового человека зависит от возраста, пола, физической активности, характера трудовой деятельности, физиологического состояния.

При нормировании количества белка в рационе питания учитывают:

- основное количество белка (надежный уровень): белковый минимум, который поддерживает азотистое равновесие только в условиях покоя и комфортной внешней среды, – от 25 до 35 г/сут, для отдельных категорий людей – до 50 г/сут и более;

- дополнительное количество белка обеспечивает высокий уровень азотистого метаболизма – около 50 % от основного количества белка.

Из суммы основного и дополнительного количества складывается белковый оптимум. Если бы все белки пищи были полноценными, то его потребление (белковый оптимум) следовало ограничивать 33 30–55 г/сут. Но ввиду того, что в обычном питании присутствуют также малоценные и неполноценные белки, общее количество белка в рационе питания должно составлять от 0,8 до 1,0 г на 1 кг массы тела и соответствовать 11–13 % калорийности рациона. Это количество должно быть увеличено для детей до 1,2–1,5 г на 1 кг массы тела; для беременных и кормящих женщин – до 2,0 г; для больных в период выздоровления после тяжелых инфекций, хирургических операций, при переломах костей, ожоговой болезни, туберкулезе – до 1,5–2,0 г.

Количественное поступление белка с пищей должно строго регламентироваться.

Белковая недостаточность приводит к ряду морфологических изменений и функциональных нарушений в большинстве систем организма. Одним из наиболее ранних проявлений белковой недостаточности является снижение защитных свойств организма. Существенные нарушения под влиянием белковой недостаточности возникают в эндокринной системе – гипофизе, надпочечниках, половых железах. Белковая недостаточность

часто сочетается с недостаточностью других пищевых веществ – жиров, углеводов, витаминов.

При избыточном белковом питании также может появляться ряд негативных явлений: перевозбуждение нервной системы, неврозы, увеличение нагрузки на печень и почки, которые не в состоянии справиться с обезвреживанием и выведением из организма повышенных количеств продуктов белкового обмена и т.д. Характерные заболевания: гипертрофия печени и почек, летальный исход. Отрицательную роль для человека играют пищевые аллергии, связанные с непереносимостью организмом отдельных видов белковой пищи (молоко, яйца, орехи, белки некоторых злаков).

Тяжелые последствия недостаточного поступления белка в организм человека невозможно лечить терапевтическими методами, поэтому предоставление всем нуждающимся материальной помощи для употребления в пищу белковых добавок может решить проблему охраны и сохранения здоровья людей как в детском, так и в зрелом возрасте. Использование в рационе полноценного животного белка или сбалансированных растительных белковых смесей необходимо для исключения необратимых отклонений в здоровье человека.

3 Белки мяса и молока; состав, свойства, изменения в процессе технологической переработки.

Правильно проведенная тепловая обработка, как правило, повышает пищевую ценность продуктов питания в результате улучшения их вкусовых качеств и усвояемости. Кроме того, тепловое воздействие обеспечивает санитарное благополучие пищи.

Для рекомендации наиболее целесообразного способа тепловой обработки того или иного продукта и получения готового кулинарного изделия с заданными свойствами необходимо знать, какие физико-химические изменения протекают в продуктах.

Однако поскольку пищевые продукты являются сложными композициями, состоящими из многих веществ (белки, жиры, углеводы, витамины и др.), целесообразно предварительно рассмотреть изменения каждого из них в отдельности.

При тепловой обработке продуктов входящие в их состав белковые системы подвергаются различным изменениям. Нарушение нативной вторичной и третичной структур белков носит название «денатурации белков».

Денатурация белков может произойти вследствие нагревания, механического воздействия (при взбивании), увеличения концентрации солей в системе (при замораживании, посоле, сушке продуктов) и некоторых других факторов. Глубина нарушения структуры белков зависит от интенсивности воздействия различных факторов, возможности одновременного действия нескольких из них, концентрации белков в системе, рН среды, влияния различных добавок.

Денатурация белков влечет за собой изменение их гидратационных свойств — водосвязывающей способности, которая определяет вкусовые качества готовых изделий. При денатурации растворимых белков их

водосвязывающая способность понижается в разной степени, что зависит от глубины денатурационных изменений. Правильное регулирование факторов, определяющих денатурацию и гидратационные свойства белков при технологическом процессе, позволяет получать кулинарные изделия высокого качества.

Так, на практике часто используют зависимость денатурации и водосвязывающей способности белков от рН среды. Денатурация мышечных белков мяса и рыбы при рН среды, близком к изоэлектрической точке, происходит при более низких температурах и сопровождается значительной потерей воды. Поэтому путем подкисления белковых систем при некоторых способах обработки рыбы и мяса (маринование и др.) создают условия для снижения глубины денатурации белков при тепловой обработке.

Одновременно кислая среда способствует денатурации и дезагрегаций соединительнотканного белка коллагена и образованию продуктов с повышенной влагоудерживающей способностью.

В результате сокращается время тепловой обработки продуктов, а готовые изделия приобретают сочность и хороший вкус. При денатурации изменяется также физическое состояние белковых систем, которое обычно определяют термином «свертывание белков». Свертывание различных белковых систем имеет свою специфику. В одних случаях свернувшиеся белки выделяются из системы в виде хлопьев или сгустков (образование пены при варке бульонов, варенья), в других — происходит уплотнение белковой системы с выпрессовыванием из нее части воды вместе с растворенными в ней веществами (производство творога из простокваши) или увеличение прочности системы без уплотнения и выделения влаги (свертывание яичных белков).

Наряду с физическими изменениями при нагревании белковых систем происходят сложные химические изменения в самих белках и во взаимодействующих с ними веществах.

Белки молока.

Основными белками молока являются казеин (2,3—3,0%), лактальбумин (0,5—1,0%) и лактоглобулин (0,1%). При нагревании молока с нормальной кислотностью заметные изменения наблюдаются только с альбумином, который свертывается и осаждается в виде хлопьев на стенках посуды. Процесс начинается при температуре 60° С и заканчивается практически при 85° С. Нагревание молока фактически не оказывает влияния на растворимость казеина: лишь небольшое количество его в нерастворимой форме присутствует в образующейся на молоке пенке. В сквашенном молоке нагревание вызывает свертывание казеина и деление системы на две фракции: творог (свернувшийся казеин) и сыворотку. Казеин свертывается также при нагревании молока с повышенной кислотностью. Творог при нагревании выделяет часть влаги. Для связи ее в кулинарные изделия из творога добавляют крупу или муку.

Белки мяса.

В процессе тепловой обработки в сырье и мясопродуктах происходят сложные изменения, связанные с проникновением теплоты в продукт и неоднозначно отражающиеся на качестве готового продукта

Глубина этих изменений, зависит главным образом от достигаемой внутри продукта температуры, длительности и способа нагрева, наличия воды в самом продукте или в греющей среде и т. д.

Белки животного происхождения термолабильны: их денатурация начинается при 40 °С и быстро возрастает с повышением температуры. В основном процесс денатурации большей части мышечных белков завершается при температурах 68-70 °С, а при 80 °С мышечные белки денатурируют практически полностью. Температура денатурации основных белков мяса показана в таблице 1[2].

Таблица 1

Белки мяса	Температура денатурации
Миозин	45-55
Актин	50-55
Актомиозин	42-48
Миоген	55-56
Миольбумин	45-47
Глобулин Х	50-80
Миоглобин	60-70
Коллаген	58-65
Эластин	125

При температурах 65-68 °С белки теряют свои специфические биологические свойства, в том числе ферментативную активность. В результате термоденатурации изменяется растворимость, степень гидратации и уровень эмульгирующей способности белков, их состояние, характер связей.

Изменения миофибриллярных белков протекают ступенчато, соответственно температурным интервалам. В диапазоне температур 52-70°С наблюдаются собственно денатурационные изменения. Они сопровождаются разрывом части водородных связей и дезориентацией полипептидных цепочек. Глобулярные белки разворачиваются и по структуре приближаются к фибриллярным[3].

Для разрыва водородных связей и разворачивания цепей необходимо присутствие воды, проникающей в пространства между складками цепей. В отсутствие воды нагрев даже выше 100 °С не вызывает денатурации. Степень разрушения водородных связей, удерживающих полипептидные цепочки в молекуле белка, зависит от температуры и длительности нагрева.

На первой стадии тепловая денатурация белков обратима. Дальнейшее повышение температуры вызывает увеличение скорости движения воды, что приводит к дегидратации полярных групп боковых цепей белковой молекулы, вследствие чего становится возможным непосредственный контакт между ними. Это сопровождается ослаблением и частичным нарушением вторичных связей, обусловленных силами молекулярного взаимодействия. Природная конформация белковой молекулы исчезает. Раскручивание белковых цепей и их большее обводнение приводит к разрыхлению структуры и размягчению мяса.

Повышение температуры до 70-80 °С и некоторая выдержка при данной температуре сопровождается превалированием коагуляционных процессов над денатурационными. Это происходит в результате вторичного образования межмолекулярных мостиковых связей между пептидными цепями в белковой молекуле

Гидратация белков уменьшается. Денатурированные белковые частицы переходят, как правило, из состояния золя в нерастворимый коагулянт за счет образования агрегатов молекул, что сопровождается выделением влаги и увеличением жесткости мяса.

4 Структурно-функциональные свойства целлюлозы и её производных.

Целлюлоза - природный полисахарид, образованный остатками β-глюкозы. Это волокнистый продукт, нерастворимый, но набухающий в воде. Целлюлоза, клетчатка — главный строительный материал растительного мира, образующий клеточные стенки деревьев и других высших растений. Она входит в состав оболочки клеток, откуда и получила свое название (от лат. «целлюлоза» — клетка). В растениях целлюлоза составляет от 50 до 95% от общей массы, Особенно богаты целлюлозой волокна хлопка, льна, конопли, а также древесные волокна[4].

Все полисахариды, присутствующие в пищевых продуктах, выполняют ту или иную полезную роль, связанную с их молекулярной архитектурой, размером и наличием межмолекулярных взаимодействий, обусловленных, в первую очередь, водородными связями. Целый ряд полисахаридов являются неусваиваемыми. Это, главным образом, целлюлоза, гемицеллюлоза и пектиновые компоненты клеточных стенок овощей, фруктов и семян. Эти компоненты придают многим продуктам плотность, хрупкость, а также приятное ощущение во рту. И, кроме того, они важны (как пищевые волокна) в нормальной жизнедеятельности человеческого организма.

Полисахариды, присутствующие в пищевых продуктах, выполняют важную функцию, которая заключается в обеспечении их качества и текстуры: твердости, хрупкости, плотности, загустевания, вязкости, липкости, гелеобразующей способности, ощущения во рту. Именно благодаря полисахаридам образуется структура пищевого продукта – мягкая или хрупкая, набухшая или желеобразная.

В принципе, полисахариды должны быть растворимы, поскольку они состоят из гликозидных единиц (гексоз или пентоз), а каждая гликозидная единица имеет несколько точек для образования водородных связей.

Полисахариды не растворимы в воде, если доступ к воде ограничен. Целлюлоза имеет линейную молекулу, где цепи полностью растянуты и, вследствие этого, могут тесно примыкать друг к другу вдоль всей длины. Одна линейная молекула может за счет водородных связей связываться с другой линейной молекулой, образуя кристаллическую структуру. При таком упорядоченном устройстве не остается мест связывания для образования в системе вода–целлюлоза водородных связей, и поэтому эти кристаллические области нерастворимы в воде и очень стабильны. Тем не менее, не вся целлюлозная молекула вовлекается в кристаллические образования, благодаря чему остаются области, доступные для образования водородных связей между молекулой целлюлозы и водой. Это аморфные, неструктурированные области, которые являются высокогидратированными.

Если единообразные линейные молекулы перенесены в раствор при нейтральном значении рН, то они могут взаимодействовать между собой таким образом, как при образовании кристаллических зон в целлюлозе, то есть вода будет исключена из зон связывания. Если температура недостаточна высока, чтобы растянуть сегменты цепей, то эти комбинированные сегменты не только будут оставаться, но и могут даже расти, вовлекая соседние единицы других цепей в образование зон связывания. Если много молекул вносят вклад в образование этих зон, то со временем может возникнуть частица, которая достигает размера, при котором гравитационный эффект заставляет ее осесть. Этот эффект, наблюдающийся при стоянии амилозных клейстеров, когда длинные и сравнительно неширокие молекулы начинают кристаллизоваться, называют ретроградацией крахмала. Процесс исключения воды, который сопровождает ретроградацию, называется синерезисом[5].

В ряде случаев зоны взаимодействия не растут по размеру так, как описано выше, а остаются в виде сегментов только двух молекул. Новая зона взаимодействия одной из этих молекул с новой молекулой образуется совершенно в другом месте. Таким образом, каждая полисахаридная молекула будет участвовать в двух и более зонах соединения. Эти молекулярные ассоциации образуют трехмерную сетку с растворителем, в которой молекулы воды распределены везде. В результате образуется уникальная структура: вначале был раствор, затем образовался гель. Образование гелей, например, имеет место при быстром охлаждении концентрированных амилозных крахмальных клейстеров.

При производстве пищевых продуктов находит применение микрокристаллическая целлюлоза, для получения которой используют кислотный гидролиз целлюлозы. В этом случае аморфные области гидролизованы кислотой, остаются только небольшие кислотоустойчивые области. Этот продукт используется как наполнитель и реологический компонент в низкокалорийных пищевых продуктах.

Более жесткая химическая модификация целлюлозы используется для приготовления пищевых загустителей на целлюлозной основе. Наиболее широко используется натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ). Ее получают обработкой целлюлозы щелочью и хлор-уксусной кислотой.

Благодаря реологическим свойствам и отсутствию токсичности и усваиваемости Na-КМЦ находит широкое применение в пищевых продуктах. Она выполняет роль загустителя в начинках, пудингах, мягких сырах, фруктовых желе. Ее способность удерживать влагу делает ее полезной в пекарских изделиях, мороженом и различных замороженных десертах, где она ингибирует рост кристаллов. Она замедляет рост кристаллов сахара в кондитерских изделиях, глазури и сиропах, что имеет важное значение при длительном хранении изделий. Она способствует стабилизации эмульсий в соусах и салатных приправах, используется при производстве

низкокалорийных продуктов. В низкокалорийных напитках, насыщенных CO₂, она способствует сохранению диоксида углерода.

Путем алкилирования могут быть получены другие производные целлюлозы с хорошими набухающими свойствами и повышенной растворимостью.

Наибольший интерес из этих продуктов представляет метилцеллюлоза. Метилцеллюлозу получают действием метилхлорида на целлюлозу в щелочной среде. Для метилцеллюлозы характерным свойством является снижение вязкости с ростом температуры и гелеобразование при определенной температуре. Этот продукт является неусваиваемым, и, таким образом, его применение в пищевых продуктах не увеличивает их калорийность.

В пищевых продуктах метилцеллюлоза может выполнять функции водоудерживающего агента (например, в пекарских изделиях), ингибитора синерезиса (замороженные продукты), умягчителя и стабилизатора эмульсий (соусы, салатные приправы). Она может служить наполнителем для низкобелковых пищевых продуктов, оказывает благоприятное действие на текстуру и структуру изделий. Кроме того, она может быть очень полезна при производстве продуктов в съедобных оболочках.

Гемицеллюлозы.

Известно, что клеточные стенки растений представляют собой комплексную матрицу, состоящую из целлюлозы, лигнина и гемицеллюлоз. Гемицеллюлозы – класс полисахаридов, неусваиваемых человеческим организмом.

Основная гемицеллюлоза в пищевых продуктах – ксилан. Этот полимер состоит в основном из β-D-(1,4)-ксилопиранозильных единиц, часто содержит р-L-арабинофуранозильные боковые цепи от третьей позиции нескольких D-ксилозных колец. Другие типичные составляющие – метиловые эфиры D-глюкуроновой кислоты, D- и L-галактоза, ацетильные эфирные группы.

Присутствие гемицеллюлоз в пекарских изделиях имеет важное значение благодаря способности связывать воду. При приготовлении пшеничного теста они улучшают качество замеса, уменьшают энергию перемешивания, участвуют в формировании структуры теста, в частности в формировании клейковины, что в итоге оказывает благоприятное действие для получения хорошего объема хлеба. Безусловный интерес при производстве хлебобулочных изделий представляет то, что гемицеллюлозы тормозят черствение хлеба.

Вторая важная функция гемицеллюлоз в пищевых продуктах заключается в том, что они, как пищевые волокна, образуют часть неперевариваемого комплекса, что чрезвычайно важно для перистальтики кишечника. Хотя эффект этих полисахаридов в отношении желчных кислот и метаболизма стероидов недостаточно изучен, известно, однако, что они важны для удаления желчных кислот и снижения уровня холестерина в крови. Установлено, что пищевые волокна, в том числе гемицеллюлозы, снижают риск кардиологических заболеваний и злокачественных новообразований прямой кишки, а для больных диабетом – потребность в инсулине [6].

Список использованных источников

1. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учеб/ Л.В. Донченко.- М.: Пищепромиздат, 2010.-300 с.
2. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов: учеб/ Л.Г. Винникова.- М.: ИНКОС, 2009.- 150 с.
3. Юдина, С.Б. Технология продуктов функционального питания: учеб/ С.Б. Юдина.- М.: ДеЛипринт, 2008.- 280 с.
4. Рогов, И.А. Химия пищи: учеб./ И.А. Рогов.- М.: КолоС, 2007.-850с.
5. Пищевая химия: учебник / под ред. А.П. Нечаева. СПб.: Гиорд, 2007. -636 с.
6. Технология продукции общественного питания: учебник/ Ратушный А.С., Баранов Б.А., Шленская Т.В. и др. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 140 с.