

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

А.В. Берестова

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Оренбург
2019

УДК 664(076.5)
ББК 36-9я7
Б48

Рецензент – доцент, кандидат технических наук Г.А. Сидоренко

Берестова, А. В.
Б48 Технология продуктов функционального питания: методические указания
/ А.В. Берестова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 44 с.

Методические указания включают 6 лабораторных работ по технологии функционального питания. Каждая лабораторная работа включает описание методик проведения анализов и задание.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технология продуктов функционального питания» для обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

УДК 664(076.5)
ББК 36-9я7

© Берестова А.В., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

Введение	4
1 Лабораторная работа № 1. Строение и функции пищеварительной системы	5
2 Лабораторная работа № 2. Значение различных компонентов пищи для организма.....	10
3 Лабораторная работа № 3. Основные компоненты пищи. Обмен веществ и энергии.....	14
4 Лабораторная работа № 4. Технология производства и определение качества творога	24
5 Лабораторная работа № 5. Технология и исследование свойств кисломолочных продуктов функционального назначения	31
6 Лабораторная работа № 6. Технология производства и исследование свойств кондитерских изделий функционального назначения	37
Список использованных источников	43

Введение

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технология продуктов функционального питания» для обучающихся третьего курса по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Выполнение студентами лабораторных работ по исследованию технологий производства и анализу качества продуктов функционального питания позволят углубить теоретические знания в данной области и приобрести практический опыт оценки пищевых продуктов. При выполнении лабораторных работ студенты приобретут навыки проведения технологических операций, стандартных испытаний по определению органолептических, физико-химических показателей продуктов функционального назначения, а также навыки работы с нормативными документами. Получение указанных знаний и умений способствует формированию у студентов навыков проведения исследования по заданной методике, анализу результатов экспериментов, а также осуществление поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представление ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Методические указания включают разделы, посвященные технологии производства, а также органолептическим и физико-химическим методам оценки свойств продуктов функционального питания. Лабораторные работы включают теоретический материал, описание методик проведения анализов и задание.

1 Лабораторная работа № 1. Строение и функции пищеварительной системы

Пищеварительная система человека состоит из органов желудочно-кишечного тракта и вспомогательных органов: слюнные железы, печень, поджелудочная железа, желчный пузырь. Условно выделяют три отдела пищеварительной системы. Передний отдел включает органы ротовой полости, глотку и пищевод. Здесь осуществляется, в основном, механическая переработка пищи. Средний отдел состоит из желудка, тонкой и толстой кишки, печени и поджелудочной железы, в этом отделе осуществляется преимущественно химическая обработка пищи, всасывание нутриентов и формирование каловых масс. Задний отдел представлен каудальной частью прямой кишки и обеспечивает выведение кала из организма.

Функциями пищеварительной системы человека являются следующие виды деятельности:

- моторно-механическая – измельчение, передвижение, выделение пищи;
- секреторная – выработка ферментов, пищеварительных соков, слюны и желчи;
- всасывающая – всасывание белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и воды;
- выделительная – выведение непереваренных остатков пищи, избытка некоторых ионов, солей тяжёлых металлов.

Пищеварение – механическая и химическая обработка еды в желудочно-кишечном тракте – сложный процесс, при котором происходит переваривание пищи и её усвоение клетками. В ходе пищеварения происходит превращение макромолекул пищи в более мелкие молекулы, в частности, расщепление биополимеров пищи на мономеры. Этот процесс осуществляется с помощью пищеварительных (гидролитических) ферментов. После вышеописанного процесса обработки пища всасывается через кишечную стенку и проникает в жидкостные среды организма – кровь и лимфу. Таким образом, процесс пищеварения

заключается в переработке пищи и её усвоении организмом.

В ротовой полости при помощи зубов, языка и секрета слюнных желез в процессе жевания происходит предварительная обработка пищи, заключающаяся в её измельчении, перемешивании и смачивании слюной.

После этого пища в процессе глотания в виде комка поступает по пищеводу в желудок, где продолжается дальнейшая её химическая и механическая обработка. В желудке пища накапливается, перемешивается с желудочным соком, содержащим кислоту, ферменты и расщепляющими белками.

Далее пища, уже в виде химуса, мелкими порциями поступает в тонкую кишку, где продолжается дальнейшая химическая обработка желчью, секретами поджелудочной и кишечных желез. Здесь же происходит и основное всасывание в кровотоки питательных веществ.

Невсосавшиеся пищевые частицы продвигаются дальше в толстый кишечник, где подвергаются дальнейшему расщеплению под действием бактерий. В толстой кишке происходит всасывание воды и формирование каловых масс из непереваренных и невсосавшихся пищевых остатков, которые удаляются из организма в процессе дефекации.

Вопросы для подготовки:

1. Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации.

2. Предмет и задачи курса "Технология продуктов функционального питания".

3. История возникновения и эволюция представлений о функциональном питании.

4. Определение понятий биологически активные пищевые добавки, нутрицевтики, пробиотики, продукты функционального питания. Сходство и различие между ними.

5. Ключевые функции организма, позитивное воздействие на которые позволяет относить продукты питания в категорию функциональное питание.

6. Строение и функции пищеварительной системы человека.

7. Различия между диетическим и функциональным питанием.

8. Перечень основных групп населения, нуждающихся в функциональном питании.

Задание:

1. Зарисовать схему расположения органов пищеварительной системы человека.

2. Написать, в каких участках пищеварительного тракта и под действием каких ферментов, происходит гидролиз сложных пищевых веществ.

3. Изучить и исследовать значение амилазы, муцина слюны для гидролиза крахмала.

Исследование значения амилазы слюны. Слюна человека содержит от 99,4 % до 99,5 % воды, мукопротеид – муцин, обволакивающий куски пищи; ферменты, основным из которых является α -амилаза; ряд минеральных веществ, антибактериальные соединения (лизоцим). рН слюны составляет примерно 7,5. Основной функцией α -амилазы слюны является гидролиз крахмала до мальтоз. Для исследования значения амилазы в процессе пищеварения необходимо приготовить четыре раствора:

1) собрать в пробирку 0,5 мл слюны и разбавить 10 см³ холодной дистиллированной водой;

2) жидкий крахмальный клейстер (1 г крахмала на 200 см³ воды);

3) разбавленная водой в двадцать раз аптечная йодная настойка (5 % аптечный раствор йода разбавить в двадцать раз);

4) раствор пищевой соды NaHCO_3 (1,5 г NaHCO_3 развести в 40 мл воды).

Из полученных растворов скомпоновать три группы по три пробирки в каждой. В каждую пробирку из девяти приливают 5 капель крахмального клейстера, затем в 1, 4 и 7 пробирки приливают по 5 капель слабого раствора уксусной кислоты. Во 2, 5 и 8 пробирки приливают 5 капель раствора пищевой соды, а 3, 6 и 9 – по 5 капель дистиллированной воды. Растворы уксусной кислоты, пищевой соды и дистиллированная вода создают необходимые среды: кислую, щелочную и нейтральную. После чего, в каждую из 9 пробирок добавляют по 10 капель раствора слюны и засекают время. Анализируют действия слюны на крахмальный клейстер

по качественной реакции с раствором йода. В пробирки первой группы через 10 минут добавляют по 2 капли раствора йода, в пробирки второй группы – через 20 минут, а в пробирки третьей группы – через 30 минут. По изменению и интенсивности окрашивания растворов судят о действии амилазы слюны в определенной среде в течение 10, 20 и 30 минут.

Первая группа:

- 1) 5 кап. крахмального клейстера + 5 кап. р-р CH_3COOH
- 2) 5 кап. клейстер + 5 кап. р-р NaHCO_3
- 3) 5 кап. клейстер + 5 кап. H_2O

Вторая группа:

- 4) 5 кап. крахмального клейстера + 5 кап. р-р CH_3COOH
- 5) 5 кап. клейстер + 5 кап. р-р NaHCO_3
- 6) 5 кап. клейстер + 5 кап. H_2O

Третья группа:

- 7) 5 кап. крахмального клейстера + 5 кап. р-р CH_3COOH
- 8) 5 кап. клейстер + 5 кап. р-р NaHCO_3
- 9) 5 кап. клейстер + 5 кап. H_2O

}	через 10 мин
}	+
}	2 кап. р-ра йода
}	через 20 мин
}	+
}	2 кап. р-ра йода
}	через 30 мин
}	+
}	2 кап. р-ра йода

Крахмал и декстрины дают различную окраску с йодом, и по мере разрушения крахмала амилазой цвет меняется. Так можно судить не только о распаде крахмала, но и о том, какая среда – кислая, нейтральная или щелочная – более благоприятна для этого процесса.

Исследование значения муцина слюны. Ополоснув рот водой, собрать 2 см³ слюны. Поместить ее в стакан, и при перемешивании стеклянной палочкой, добавить 8-10 капель уксусной эссенции. На палочку будет налипать белый комочек, похожий на сваренный яичный белок. Это белковое вещество – муцин, он увеличивает вязкость слюны, загущает ее и способствует образованию пены.

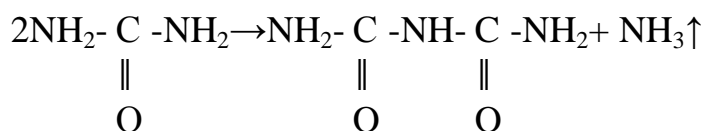
Часть полученного вещества поместить в маленькую пробирку, капнуть немного 2-3 капли азотной кислоты и дождаться, пока муцин пожелтеет. Затем

капнуть столько же концентрированного раствора щелочи или раствора аммиака – и цвет станет оранжевым. Такая реакция называется ксантопротеиновой, она характерна для белков.

4. Изучить и исследовать значение соляной кислоты для переваривания белков пепсином.

Исследование действия соляной кислоты «Искусственный желудок». В две пробирки помещают по небольшому кусочку свернувшегося яичного белка. В одну пробирку наливают 5 см³ желудочного сока с нормальной кислотностью, а в другую – столько же сока с пониженной кислотностью. Обе пробирки инкубируют в термостате при 37 °С в течение 45 мин. По окончании инкубации пробы вынимают и из каждой осторожно сливают жидкость в другие пробирки так, чтобы в них не попали кусочки белка. Затем добавляют в них по 2 см³ 10 % раствора NaOH, 1-2 капли 0,1 % раствора сернокислой меди CuSO₄ (биуретовая реакция). Отмечают, в какой пробирке появилась розово-фиолетовая окраска, и какова ее интенсивность.

Биуретовая реакция – используется как цветная реакция на белки. В щелочной среде в присутствии солей меди (II) они дают фиолетовое окрашивание. Окраска обусловлена образованием комплексного соединения меди (II), за счет пептидной группы -CO-NH-, которая характерна для белков. Свое название эта реакция получила от производного мочевины – биурета, который образуется при нагревании мочевины с отщеплением аммиака:



Наличие в белке повторяющихся пептидных групп подтверждается тем, что белки дают фиолетовое окрашивание при действии небольшого количества раствора медного купороса в присутствии щелочи.

Цвет комплекса, получаемый при биуретовой реакции с различными пептидами, несколько отличается и зависит от длины пептидной цепи. Пептиды с длиной цепи от четырех аминокислотных остатков и выше образуют красный комплекс, трипептиды – фиолетовый, а дипептиды – синий.

5. Изучить и исследовать значение желчи для переваривания жиров.

Исследования значения желчи в процессе пищеварения. Влияние желчи на переваривание жиров можно подтвердить следующим опытом. В две одинаковые колбы вставляют стеклянные воронки. В каждой из воронок слегка увлажняют водой полоску фильтровальной бумаги.

Затем в одной из воронок пропитывают бумагу желчью и в обе воронки наливают по 2 см³ пищевого растительного масла.

Масло проникает только в ту полоску бумаги, которая была обработана желчью. Это происходит в связи с тем, что желчные кислоты вызывают эмульгирование жиров, дробление их на мельчайшие частицы. Поэтому желчь помогает в организме ферментам, способствующим перевариванию жиров.

6. На основе проведенных экспериментов сделать выводы о работе пищеварительных ферментов.

2 Лабораторная работа № 2. Значение различных компонентов пищи для организма

Важнейшая биологическая роль пищи заключается в обеспечении организма энергией. Энергия – это способность выполнять работу – физическую (механическую) или химическую. Энергия пищи затрачивается на поддержание постоянной температуры выше температуры окружающей среды, выполнение всех физиологических функций и биохимических процессов, выполнение мышцами механической работы, переваривание и усвоение пищи. Все затраты энергии в организме восполняются потреблением энергии, заключенной в основных пищевых веществах: белках, жирах и углеводах. Энергия пищи количественно выражается в энергетической ценности или калорийности. Для нормальной жизнедеятельности человека необходимо, чтобы в результате питания он получал все необходимые вещества. В состав тела человека входят (в среднем): 66 % воды, 16 % белков,

12,4 % жиров, 0,6 % углеводов, 5 % минеральных солей, а также витамины и другие вещества.

Вопросы для подготовки:

1. Пищевые волокна как категория функционального питания. Растворимые и нерастворимые пищевые волокна.

2. Минералы и органические кислоты как категория функционального питания. Биодоступность минералов и факторы, влияющие на биоусвояемость атомовитов.

3. Полиненасыщенные жирные кислоты и другие антиоксиданты как категория функционального питания. Основные источники омега-3, омега-6 и омега-9 жирных кислот для человека.

4. Протеины, пептиды, аминокислоты и нуклеиновые кислоты как категория функционального питания.

5. Главные сырьевые источники белков, пептидов и аминокислот для функционального питания.

Задание:

1. Изучить и исследовать свойства и особенности различных компонентов пищи.

2. Провести качественные реакции на белки, жиры, углеводы.

Качественная реакция на белки – биуретовая реакция. Налить в колбу холодной воды, опустить в нее немного сырого рубленого мяса и нагреть. По мере нагревания образуются серые хлопья. Это свернувшийся белок, пена, которую снимают шумовкой, чтобы не портила вид и вкус бульона. При дальнейшем нагревании растворимые в воде вещества постепенно переходят из мяса в раствор. Эти вещества называют экстрактивными, потому что они извлекаются из мяса при его экстракции кипящей водой (проще говоря, при варке бульона). Они придают бульону характерный вкус. Мясо, лишившись этих веществ, становится менее вкусным.

В другой колбе воду вскипятить заранее и положить сырое мясо уже в кипяток. Как только мясо соприкоснется с водой, оно моментально станет серым,

зато хлопьев образуется очень мало. Тот белок, что находился на поверхности, под действием высокой температуры сразу свернулся и закупорил многочисленные поры, которые пронизывают мясо. Экстрактивные вещества, и белки в том числе, уже не могут перейти в раствор. Значит, они остаются внутри мяса, придавая ему хороший вкус и аромат. А бульон, разумеется, получается несколько хуже.

В две пробирки налить по 2 см³ различных бульонов, затем в каждую добавляют по 2 см³ 10 % раствора NaOH, 1-2 капли 0,1 % раствора сернокислой меди CuSO₄ (биуретовая реакция). Отмечают, в какой пробирке появилась более интенсивная окраска.

Белок денатурируется (свертывается) не только при нагревании, но и при воздействии кислот и щелочей. Для исследования химической денатурации белка налить в пробирку немного свежего молока и капнуть 1-2 капли уксусной кислоты. Молоко тут же свернется, образуя белые хлопья. Это свертывается молочный белок. Именно на основе такой реакции происходит производство творога. В результате химического воздействия практически весь белок молока переходит в творог, поэтому он очень полезен.

Качественная реакция на углеводы – реакция Молиша. Углеводы – один из важнейших компонентов нашего питания. Глюкоза и фруктоза, крахмал и клетчатка, десятки других углеводов образуются непрерывно и окисляются в растительных и животных клетках, служат важнейшим энергетическим материалом организма.

При всей несхожести отдельных представителей углеводов, у них есть, общие, обязательные для всех свойства. Это и позволяет обнаружить углеводы даже в очень малых количествах. Верный способ их распознавания – цветная реакция Молиша. Для проведения данного исследования необходимо налить в несколько пробирок примерно по 1 см³ воды и поместить в них несколько крупинок сахарного песка (сахарозы), часть таблетки глюкозы, клочок фильтровальной бумаги (клетчатки), кусочек конфеты, шоколада, печенья и др. (в каждую пробирку помещают по одному наименованию исследуемого образца). Затем добавляют по 2-3 капли спиртового раствора резорцина или тимола. Наклоняют пробирки и осторожно

наливают по стенке от 1 до 2 см³ концентрированной серной кислоты. Закрепляют пробирки в вертикальном положении. Тяжелая кислота опустится на дно, а на границе ее с водой появляется яркое красивое кольцо – красное, розовое или фиолетовое. Цвет и интенсивность окраски кольца зависит от качественного и количественного состава исследуемых углеводов. Более интенсивное окрашивание дают простые углеводы.

Исследование содержания холестерина в желтке и белке куриного яйца. Чистый холестерин – это белый воскообразный порошок без запаха. Холестерин необходим организму, он способствует росту и делению клеток, но его избыточное содержание грозит развитию серьезных сердечно-сосудистых заболеваний.

Наличие холестерина обнаруживают по появлению холестерилена – производного холестерина, обладающего красной окраской и образующегося при действии концентрированной серной кислоты.

Для исследования пробу желтка (около 2 г) растирают в ступке с 5-10 г сернокислого натрия для обезвоживания. В смесь добавляют примерно 15 см³ хлороформа, хорошо перемешивают и фильтруют через сухой складчатый фильтр в сухую пробирку. Аналогичной обработке подвергают белок яйца. К 2 см³ каждого фильтрата осторожно приливают 1 см³ концентрированной серной кислоты. Появление на границе жидкостей красного кольца свидетельствует о наличии холестерилена. Цвет и интенсивность окрашивания кольца зависит от количества содержащегося холестерилена – чем его больше, тем интенсивнее окраска. На основе проведенного эксперимента сделать выводы о содержании холестерина в белке и желтке куриного яйца.

3. По результатам исследований сформулировать выводы.

3 Лабораторная работа № 3. Основные компоненты пищи.

Обмен веществ и энергии

Процесс обмена веществ и энергии – основное свойство живого организма человека. В цитоплазме клеток органов и тканей постоянно идет процесс синтеза сложных высокомолекулярных соединений и одновременно с этим – их распад с выделением энергии и образованием простых низкомолекулярных веществ – углекислого газа, воды, аммиака и др.

Процесс синтеза органических веществ называется ассимиляцией, или анаболизмом. В ходе ассимиляции обновляются органеллы клетки, и накапливается запас энергии. Распад структурных элементов клетки сопровождается выделением заключенной в химических связях энергии, а конечные продукты распада, вредные для организма, выводятся за пределы клетки, а затем из организма.

Процесс распада органических веществ противоположен процессу ассимиляции и называется диссимиляцией, или катаболизмом. Подобного типа реакции идут с поглощением кислорода, поэтому расщепление органических веществ связано с окислением, а освободившаяся при этом энергия идет на синтез АТФ (аденозинтрифосфорная кислота), необходимой для ассимиляции.

Таким образом, ассимиляция и диссимиляция – это две противоположные, но взаимосвязанные стороны единого процесса – обмена веществ. При нарушении ассимиляции и диссимиляции расстраивается весь обмен веществ.

В организме человека непрерывно протекают водный, солевой, белковый, жировой и углеводный обмен. Непрерывный распад и окисление органических соединений возможны лишь тогда, когда количество этих веществ в клетках постоянно пополняется. Однако потребность в питательных веществах неодинакова. Большая их часть используется организмом для образования энергии. В процессе жизнедеятельности организма энергетические запасы непрерывно уменьшаются, и их пополнение идет за счет пищи.

Соотношение количества энергии, поступающей с пищей, и энергии, расходуемой организмом, называется энергетическим балансом. Количество потребляемой пищи должно соответствовать энергетическим затратам человека.

Обмен белков. Белки – основной пластический материал, из которого построены клетки и ткани организма. Они бесконечно разнообразны, что обусловлено различными комбинациями образующих их 20 аминокислот.

Белки пищи расщепляются в пищеварительном тракте до аминокислот. В клетках из аминокислот синтезируются специфические для данной ткани белки. Так, в клетках мышц идет синтез белка миозина, в молочной железе – казеина и т.д. Часть белков, входящих в состав клеток органов и тканей, а также аминокислоты, поступившие в организм, но не использованные в синтезе белка, подвергаются распаду с освобождением 17,6 кДж энергии на 1 г вещества и образованием продуктов распада белка: воды, углекислого газа, аммиака, мочевины и др.

Все продукты диссимиляции белка выделяются из организма в составе мочи, пота и частично с выдыхаемым воздухом. В запас белки не откладываются. У взрослого человека их синтезируется столько, сколько необходимо для компенсации распавшихся белков.

При избытке белковой пищи она преобразуется в жиры и гликоген. Потребность в белках в сутки составляет от 100 до 118 г. В детском организме синтез белков превышает их распад, что учитывается при составлении рациона питания.

Обмен углеводов. Углеводы поступают в организм с растительной и, в меньшей мере, с животной пищей, а также синтезируются в нем из продуктов расщепления аминокислот и жиров. Углеводы растительного происхождения в организме человека расщепляются до глюкозы, которая всасывается в кровь и разносится по всему телу.

Содержание глюкозы в крови относительно постоянно и составляет от 0,08 % до 0,12 %. Если глюкоза поступает в кровь в большем количестве, то этот избыток в печени превращается в животный крахмал – гликоген, который накапливается, а затем при необходимости снова распадается до глюкозы. При расщеплении 1 г

углеводов освобождается 17,6 кДж энергии. Ее потребление увеличивается с возрастанием нагрузки при физической работе. Часть энергии используется для механической работы и служит источником тепла, другая часть идет на синтез молекул АТФ. При избытке углеводов в организме они превращаются в жиры. Суточная потребность в углеводах составляет от 450 до 500 г.

Обмен жиров. Жиры входят в состав растительной и животной пищи. Часть синтезированного в организме жира откладывается в запас, другая часть поступает в клетку, где вместе с жироподобными веществами (липоидами) служит пластическим материалом, из которого строятся мембраны клеток и органоидов. Жиры – важный источник энергии. При их окислении выделяется углекислый газ, вода и освобождается энергия. Расщепление 1 г жиров сопровождается выделением 38,9 кДж энергии. Жиры могут синтезироваться в организме человека из углеводов и белков. Суточная потребность в них для взрослого человека – 100 г.

Обмен белков, жиров и углеводов взаимосвязан. Отклонение от нормы обмена одного из веществ влечет за собой нарушение обмена других веществ. Например, при расстройстве обмена углеводов продукты их неполного распада нарушают обмен белков и жиров, расщепление которых тоже идет не до конца, с образованием ядовитых веществ, отравляющих организм. Избыток жира в организме откладывается в виде запасов под кожей в жировой клетчатке, в сальнике, покрывающем органы брюшной полости, и в некоторых других органах. Жировая ткань защищает организм от механических повреждений, служит теплоизолятором.

Водный и солевой обмен. Наряду с обменом органических веществ в организме человека осуществляется водный и солевой обмен. Эти вещества не являются источниками энергии и питательными веществами, но их значение для организма очень велико.

Вода входит в состав клеток, межклеточной и тканевой жидкости, плазмы и лимфы. Общее ее количество в организме человека составляет до 75 %. В клетках вода химически связана с белками, углеводами и другими соединениями. Она растворяет органические и неорганические соединения. Всасывание питательных веществ в кишечнике, их поглощение клетками из тканевой жидкости и выведение

из клеток конечных продуктов обмена может осуществляться только в растворенном состоянии и при участии воды.

Вода – непосредственный участник всех реакций гидролиза. Суточная потребность в воде взрослого человека составляет около 40 г на 1 кг массы его тела (от 2,5 до 3 л). Эта потребность зависит от условий и температуры среды. Поступает вода в организм при питье и в составе пищи. В тонком и толстом отделах кишечника вода всасывается в кровь, откуда она поступает в ткани, а из них вместе с продуктами распада проникает в кровь и лимфу. Из организма вода выводится в основном через почки, а также кожу, легкие (в виде пара) и с калом.

Обмен воды в организме тесно связан с обменом солей.

Минеральные вещества поступают в организм человека с пищей, откладываются в виде солей и входят в состав различных органических соединений. Так, железо включено в молекулу гемоглобина и участвует в транспортировке кислорода и углекислого газа, йод – в состав гормона щитовидной железы, сера и цинк содержатся в гормонах поджелудочной железы. Для кроветворения необходимы железо, кобальт, медь; соли фтора и кальция входят в состав костей; кальций и натрий создают определенную концентрацию ионов в клеточной мембране и по обе стороны от нее и т.д.

Общее количество минеральных веществ в теле человека составляет около 4,5 %. Все эти элементы поступают в организм с пищей и водой.

Человек нуждается в постоянном поступлении натрия и хлора. Натрий создает определенную концентрацию ионов в плазме, тканевой жидкости, хлор (составная часть соляной кислоты) – компонент желудочного сока. Эти важнейшие компоненты организм получает с поваренной солью.

Витамины – биологически активные вещества, необходимые для жизнедеятельности организма. Они способствуют нормальному протеканию всех жизненных процессов. Витамины способствуют укреплению здоровья, увеличивают сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям, повышают работоспособность.

При недостатке того или иного витамина – гиповитаминозе – или при отсутствии витаминов – авитаминозе – наступают глубокие нарушения в процессах обмена веществ, ведущие к тяжелым заболеваниям, вплоть до гибели организма. Организм человека не способен синтезировать витамины и должен ежедневно получать их с пищей, прежде всего с растительной.

Обозначаются витамины заглавными буквами латинского алфавита: А, В, С, D, Е, К, РР, Н. Некоторые буквы, например В, охватывают целые группы: от В₁ до В₁₅.

Вопросы для подготовки:

1. Технологические приемы получения белков, пептидов и аминокислот из различного сырья. Краткая характеристика физиологической активности различных представителей данной категории функционального питания.

2. Изопреноиды, спирты и витамины как категория функционального питания. Краткая характеристика и физиологическая активность отдельных представителей этих групп функциональных ингредиентов.

3. Основные источники поступления изопреноидов, спиртов и витаминов в организм человека. Возможные побочные эффекты избыточного поступления в организм человека витаминов, олигосахаридов и клетчатки.

4. Пектины, β-глюканы, альгинаты, глюкомананы и другие пищевые волокна.

5. Прямые и опосредованные механизмы позитивного воздействия пищевых волокон на организм человека. Примеры продуктов детского и функционального питания с пищевыми волокнами

6. Олигосахариды и сахароспирты как категория функционального питания.

7. Перечень и краткая характеристика основных олигосахаридов и сахароспиртов, используемых в качестве функциональных ингредиентов пищевых продуктов и биологически активных добавок специального назначения.

8. Механизмы позитивного эффекта олигосахаридов и сахароспиртов на организм человека. Примеры продуктов функционального питания, содержащих неперевариваемые олигосахариды

Задание:

1. Составить и заполнить таблицу (таблица 3.1), характеризующую основные показатели всех пищевых компонентов пищи.

Таблица 3.1 – Характеристика и показатели основных компонентов пищи

Наименование компонента	Роль в организме человека	Суточная потребность	Источники компонента	Последствия при недостатке компонента	Последствия при избытке компонента	Вид кулинарной обработки, форма употребления, действия, предотвращающие разрушение компонента
1. Белки: а) растительные б) животные						
2 Жиры: а) растительные б) животные						
3. Углеводы: а) моносахариды б) дисахариды в) полисахариды						
4. Витамины: Водорастворимые: а) С б) В ₁ в) В ₂ г) В ₆ д) В ₁₂ е) В ₃ ж) В ₉ з) РР и) Н к) Р Жирорастворимые: а) А б) D в) Е г) К						
5. Минеральные вещества Макроэлементы: а) кальций б) магний в) калий г) натрий д) фосфор е) хлор ж) железо Микроэлементы: а) медь б) йод в) фтор						
6. Пектиновые вещества						
7. Вода						

2. Изучить меню, представленное в таблице 3.2. Используя таблицу химического состава пищевых продуктов, дать заключение по предложенному рациону питания.

Таблица 3.2 – Примерное однодневное меню взрослого человека

Прием пищи	Блюдо	Ингредиенты, входящие в состав блюда	Масса ингредиента, г
Завтрак	Запеканка рисовая	Крупа рисовая	57
		Вода	210
		Сахар	10
		Яйцо	8
		Изюм	5
		Масло сливочное	5
		Сухари пшеничные	5
		Сметана 20 %	35
	Салат весенний	Капуста цветная	50
		Картофель молодой	40
		Огурцы свежие	50
		Лук зеленый	20
		Яйцо	20
		Сметана	50
Чай	Чай (заварка)	2	
	Вода	250	
Хлеб пшеничный	-	30	
Обед	Суп картофельный с грибами	Грибы сухие	14,1
		Вода	400
		Картофель	200
		Морковь	20
		Лук репчатый	20
		Масло сливочное	5
		Сметана 20 %	10
	Картофель отварной	Картофель	250
		Масло растительное	15
	Молоко пастеризованное	-	250
Хлеб пшеничный	-	90	
Полдник	Сок вишневый	-	250
Ужин	Макароны с сыром	Макароны в.с.	50
		Вода	200
		Масло сливочное	10
		Сыр голландский	80
	Чай	Чай (заварка)	2
		Вода	250
	Хлеб пшеничный	-	30

– Получит ли человек достаточную суточную норму белка?

– Выдержаны ли в данном рационе рекомендуемое физиологами соотношение белков животного и растительного происхождения?

3. Изучить предложенное однодневное меню для студента (таблица 3.3). Используя таблицу химического состава пищевых продуктов, дать заключение по предложенному рациону питания.

Таблица 3.3 – Примерное однодневное меню студента

Прием пищи	Блюдо	Ингредиенты, входящие в состав блюда	Масса ингредиента, г
Первый завтрак	Творог нежирный	-	100
	Морковь припущенная	-	200
	Кофе с молоком	Кофе	5
		Вода	250
		Молоко	15
Хлеб пшеничный	-	30	
Второй завтрак	Салат из свежей капусты	Капуста белокочанная	150
		Сметана	20
Обед	Щи вегетарианские	Капуста белокочанная	50
		Картофель	40
		Морковь	20
		Лук репчатый	20
		Масло растительное	5
		Сметана 20 %	10
	Мясо отварное с горошком	Говядина (лопаточная часть)	100
		Горошек зеленый консерв	50
	Яблоки свежие	-	100
	Хлеб пшеничный	-	30
Полдник	Творог нежирный	-	100
	Сок вишневый	-	250
Ужин	Рыба отварная (треска)	-	100
	Капуста цветная отварная	-	150
	Хлеб пшеничный	-	30

– Получит ли студент достаточную норму углеводов?

– Сколько в данном рационе моно- и дисахаридов, сколько содержится крахмала (в г)?

– Сколько содержит предложенный рацион питания клетчатки? Достаточно ли ее количество для обеспечения нормальной перистальтики кишечника?

4. Определить к какой группе работоспособного населения Вы относитесь. Оформить суточный рацион студента в виде таблицы 3.4, указывая распределение пищи по приемам.

Таблица 3.4 – Индивидуальный суточный рацион студента

Прием пищи	Блюдо, г	Ингредиенты, входящие в состав блюда	Масса ингредиента, г
1-й завтрак			
Обед			
Полдник			
Ужин			
Поздний ужин			

5. Определить химический состав и энергетическую ценность индивидуального суточного рациона. Записать выводы в виде предложенной таблицы 3.5.

Таблица 3.5 – Химический состав и энергетическая ценность индивидуального суточного рациона

Блюдо, продукт	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Витамины, мг%												Минеральные вещества, мг%								Пищевые волокна, г	Вода, г	Энергетическая ценность веществ, кДж (ккал)					
							Водорастворимые						Жирорастворимые						Макроэлементы				Микроэлементы											
	Животные	Растительные	Животные	Растительные	Моносахариды	Дисахариды	Полисахариды	Аскорбиновая кислота (С)	Тиамин (В ₁)	Рибофлавин (В ₂)	Пиридоксин (В ₆)	Цианкобаламин (В ₁₂)	Пантотеновая кислота (В ₃)	Фолатин (В ₉)	Никотиновая кислота (РР)	Биотин (Н)	Ретинол (А)	Кальциферол (D)	Токоферол (Е)	Филлохинон (К)	Кальций	Калий	Магний	Фосфор	Натрий	Железо				Медь	Йод	Фтор		
Итого																																		
Энергетическая ценность суточного рациона, кДж (ккал)																																		

6. Записать выводы в следующем порядке:

1) Восполнима ли суточная норма белков в Вашем рационе и выдержано ли рекомендуемое соотношение белков животного и растительного происхождения? Если нет, то какие меры необходимо принять для этого?

2) Восполнима ли суточная норма жиров в Вашем рационе и выдержано ли рекомендуемое соотношение жиров животного и растительного происхождения, если нет, то какие меры необходимо принять для этого?

3) Восполнима ли суточная норма углеводов в Вашем рационе и выдержано ли рекомендуемое соотношение моно-, ди- и полисахаридов, если нет, то какие меры необходимо принять для этого?

4) Достаточно ли в рационе представлены водо- и жирорастворимые витамины, соблюдены ли суточные нормы, если нет, то какие меры необходимо принять для восполнения или выведения?

5) Получите ли Вы достаточное количество макро- и микроэлементов, если нет, то каких, и как восполнить недостаток?

6) Достаточно ли в Вашем суточном рационе пищевых волокон?

7) Выполнена ли суточная норма по поступлению воды в организм? Если наблюдается избыток, с чем это может быть связано?

8) Выдержан ли баланс между белками : жирами : углеводами?

7. Определить энергетическую ценность Вашего рациона. Достаточно ли она для Вашей возрастной и профессиональной категории?

Оформить описание различных видов деятельности за сутки в виде таблицы 3.6, указывая вид деятельности и его длительность в минутах или часах.

Таблица 3.6 – Индивидуальные энергозатраты при различных видах деятельности

№	Вид деятельности	Длительность, мин, час	Энерготраты за 1 ч/кг массы тела, кДж (ккал)

Подсчитайте величину суточных энергозатрат, руководствуясь предложенной методикой.

Подсчитайте величину основного обмена по формуле

$$E_0 = m \cdot T, \quad (3.1)$$

где E_0 – основной обмен, ккал;

m – масса тела, кг;

T – 24 часа.

Подсчитайте величину энергозатрат для каждого вида деятельности, включая сон, потребление пищи и отдых (руководствуясь таблицами в учебнике) по формуле

$$E_{1, \dots} = E_x \cdot m \cdot t, \quad (3.2)$$

где E_I – энергозатрата вида деятельности, кДж (ккал);

E_x – энергозатрата за 1 ч/кг массы тела, кДж (ккал);

t – это время продолжения вида деятельности, ч.

Подсчитать общую сумму суточных энергозатрат

$$E = E_1 + E_2 + E_{n+1} \dots \dots \dots. \quad (3.3)$$

Величину основного обмена прибавить к общей сумме энергозатрат.

Сравнить величины суточного потребления энергии и суточных энергозатрат.

Сопоставимы ли полученные экспериментальные величины с установленными физиологами? Если наблюдается несоответствие, объясните, почему.

8. По результатам исследований сформулировать выводы.

4 Лабораторная работа № 4. Технология производства и определение качества творога

Творог представляет собой традиционный белковый кисломолочный продукт, обладающий высокими пищевыми и лечебно-диетическими свойствами. Его вырабатывают путем сквашивания пастеризованного цельного или обезжиренного молока и удаления из полученного сгустка части сыворотки. В состав творога входит от 14 % до 17 % белков, до 18 % жира, от 2,4 % до 2,8 % молочного сахара. Он богат кальцием, фосфором, железом, магнием – минеральными веществами, необходимыми для роста и правильного развития молодого организма. Белки

творога частично связаны с солями фосфора и кальция. Это способствует лучшему их перевариванию в желудке и кишечнике. Поэтому творог хорошо усваивается организмом.

К творогу предъявляют ряд требования к органолептическим показателям качества, которые представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Органолептические показатели качества творога

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для нежирного продукта – незначительное выделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного и рекомбинированного молока с привкусом сухого молока
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать требованиям показателей, представленным в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Физико-химические показатели качества творога

Наименование показателя	Норма для продукта													
	обезжиренного	нежирного			классического						жирного			
Массовая доля жира, %	не более 1,8	не менее			не менее						не менее			
		2,0	3,0	3,8	4,0	5,0	7,0	9,0	12,0	15,0	18,0	19,0	20,0	23,0
Массовая доля белка, %, не менее	18,0			16,0			14,0							
Массовая доля влаги, %, не более	80,0	76,0		75,0	73,0	70,0		65,0			60,0			
Кислотность, °Т	от 170 до 240		от 170 до 230			от 170 до 220		от 170 до 210				от 170 до 200		
Температура при выпуске с предприятия, °С	4±2													

Творог можно классифицировать по содержанию массовой доли жира (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Классификация творога по массовой доли жира

Вид творога	Массовая доля жира, %
1. Обезжиренный	1,8
2. Нежирный	2,0; 3,0; 3,8
3. Классический	4,0; 5,0; 7,0; 9,0; 12,0; 15,0; 18,0
4. Жирный	19,0; 20,0; 23,0

Вопросы для подготовки:

1. Потребности человека в нутриентах и пищевых субстанциях с функциональной активностью в зависимости физиологического состояния, повышенной физической и умственной нагрузки, различных стрессовых воздействий, особенностей профессии и быта.

2. Принципы конструирования биологически активных пищевых добавок, пробиотиков и продуктов функционального питания по назначению для различных групп населения (антистрессоры, адаптогены, функциональные ингредиенты для спортсменов, беременных и т.д.).

Задание:

1. Изучить технологию производства творога.

При производстве творога одной из основных операций считается сквашивание молока, вызывающее коагуляцию белков и образование сгустка. Исходя из этого, существуют два основных способа коагуляции: кислотный и кислотно-сычужный. При кислотном способе коагуляция казеина происходит в результате молочнокислого брожения. Полученный сгусток имеет хорошую консистенцию, но при выработке жирного творога он труднее освобождается от сыворотки. В связи с этим раньше кислотным способом вырабатывали, как правило, только нежирный творог. В настоящее время, применяя новые приемы обработки сгустка, этот способ как экономически наиболее выгодный используют также при производстве жирного и полужирного творога.

При кислотно-сычужном способе коагуляция казеина и образование сгустка происходит под действием молочной кислоты и сычужного фермента или пепсина. Сычужный фермент усиливает в сгустке процесс синерезиса, в результате улучшается отделение им сыворотки.

Производство жирного и полужирного творога независимо от метода коагуляции белка на предприятиях осуществляется традиционным или отдельным способом выработки.

На производство творога направляют доброкачественное молоко кислотностью не выше 20 °Т, которое необходимо подготовить к заквашиванию.

Для этого молоко нормализуют по содержанию жира, очищают от механических примесей, пастеризуют и охлаждают до температуры заквашивания.

При выработке жирного или полужирного творога кислотным способом в нормализованную смесь вносят закваску, приготовленную на чистых культурах мезофильного молочнокислого стрептококка в количестве до 5 %. Тщательно перемешанное молоко оставляют в состоянии покоя до образования сгустка.

Под действием молочной кислоты, образующейся в результате молочнокислого брожения, казеин молока переходит в нерастворимое состояние, образуя сгусток. В отличие от сгустка, полученного при кислотнo-сычужной коагуляции, он имеет меньшую прочность и вязкость. Это объясняется неодинаковой дисперсностью белковых частиц в этих двух сгустках. В сгустке, полученном при кислотнo-сычужной коагуляции, белковые частицы крупных (от 30 до 50 мкм) и средних (от 10 до 30 мкм) размеров составляют около 80 %. При кислотном сквашивании в сгустке отсутствуют крупные белковые частицы, а на долю мелких (до 10 мкм) приходится около 55 %.

Готовность сгустка можно определить пробой на излом, обращая при этом внимание на цвет выделяющейся сыворотки. Более точно окончание сквашивания определяют по кислотности сгустка, которая достигает от 70 °Т до 80 °Т. Образование сгустка происходит от 7 до 9 ч.

После нагрева сгустка до необходимой температуры его оставляют в покое на от 20 до 30 мин для лучшего обезвоживания. Выделившуюся при этом сыворотку удаляют из ванны. Дальнейшие операции при выработке творога, полученного как кислотным, так и кислотнo-сычужным способами, выполняются аналогично.

Для улучшения выделения сыворотки сгусток прессуют небольшими порциями, помещенными в прочные бязевые или лавсановые мешки. Через штуцер ванны в каждый мешок поступает самотеком от 7 до 9 кг сгустка. Мешки завязывают и укладывают несколькими рядами в пресс-тележку, где под действием собственного веса из сгустка выделяется сыворотка. Самопрессование происходит в цехе при температуре воздуха не выше 16 °С и продолжается не менее 1 ч.

Окончание самопрессования определяют визуально по поверхности сгустка, которая теряет блеск и становится матовой.

2. В лабораторных условиях получить творог.

Для получения творога в лабораторных условиях необходимо взять 1000 см³ пастеризованное молоко жирностью от 1,5 % до 2,5 %. Вылить его в кастрюлю и добавить от 30 до 40 см³ кефира в качестве закваски. Хорошо размешать и поставить в термостат при температуре (30±) °С. Скваживание происходит от 7 до 9 часов, в течение которого должен образоваться сгусток. Далее смесь нагревают до температуры от 75 °С до 85 °С для окончательного отделения сыворотки от сгустка и образования творожного зерна. Нельзя допускать перегрева, иначе творог получится твердым и резинистым. Затем творог откидывают на дуршлаг для отделения сыворотки и оставляют на 15 минут для того, чтобы вся жидкость стекла. Творог собирают в чистую емкость, охлаждают до температуры 10 °С и анализируют показатели качества.

3. Провести органолептическую оценку качества продукта.

Органолептическую оценку творога проводят в соответствии с ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия». Определяют также наличие дефектов (таблица 4.4) и указывают причины их возникновения.

Таблица 4.4 – Дефекты творога

Порок	Причины возникновения	Меры предупреждения
1	2	3
Кормовой привкус	Передается творогу и творожным изделиям из исходного молока	Строго контролировать качество сырья
Нечистый, старый, затхлые вкус и запах	Обусловлен использованием плохо вымытой тары, оборудования, а также хранением продукта в плохо проветренном помещении; может быть вызван развитием о твороге гнилостных бактерий из-за применения неактивной закваски и несоблюдения режимов производства	Соблюдать санитарно-гигиенические нормы и правила при производстве продуктов, применять хорошо вымытую посуду; использовать хорошую закваску и соблюдать технологические режимы
Излишне кислый вкус	Возникает при нарушении технологического режима производства в результате усиления молочнокислого брожения при удлинении сроков самопрессования и прессования творога и несвоевременном и недостаточном его охлаждении	Строго соблюдать режимы технологических процессов

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3
Уксуснокислые, едкие вкус и запах	Появляется в результате развития уксуснокислых бактерий, развивающихся в твороге во время хранения при повышенных температурах	Хранить творог при относительно низких положительных температурах
Прогорклый вкус	Возникает при низких температурах переработки молока и вызывается плесенью и бактериями, образующими фермент липазу, или липазой, находящейся в сыром молоке	Соблюдать санитарно-гигиенические нормы и правила обработки молока; пастеризовать молоко при соответствующих режимах с целью инактивации липазы, за счет которой и происходит разложение жира и образование горечи в продукте
Горький вкус	Появляется при поедании коровой полыни, лютика и других растений с горьким вкусом; образованию горечи способствует также развитие гнилостных бактерий, расщепляющих белки молока	Обеспечить качественный контроль молока при приемке; соблюдать санитарно-гигиенические условия выработки творога
Грубая, крошливая, сухая консистенция	Обусловлен повышенной температурой отваривания и излишним дроблением сгустка при производстве творога кислотным способом	Соблюдать режимы технологического процесса
Резинистая консистенция	Характерна для творога, приготовленного кислотнo-сычужным способом; появляется при внесении больших доз сычужного фермента при сквашивании молока при повышенных температурах	Соблюдать технологические режимы и вносить строго определенные дозы компонентов и заквасок
Мажущаяся консистенция	Возникает в результате переквашивания творога	Соблюдать технологические режимы
Вспучивание	Вызывается дрожжами при упаковке недостаточно охлажденного творога, неплотной набивке его в кадки и повышенной температурой хранения	Соблюдать режимы хранения и упаковки творога
Выделение сыворотки	Наблюдается при недостаточном прессовании	Проводить прессование при условиях, предусмотренных технологическими инструкциями
Ослизнение и плесневение творога	Наблюдается при рыхлой упаковке продукта, неплотном прилегании крышки к поверхности творога и при хранении его в сырых помещениях	Соблюдать режимы хранения и упаковки творога

Результаты исследований органолептической оценки занести в таблицу 4.5 и сформулировать выводы.

Таблица 4.5 – Органолептическая оценка творога

Показатели качества	Характеристика исследуемого образца
1. Внешний вид и консистенция	
2. Цвет	
3. Вкус и запах	
4. Наличие дефектов	

4. Определить физико-химические показатели творога.

Кислотность творога определяется в соответствии с ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Навеску творога 5 г растирают пестиком в фарфоровой ступке. К навеске добавляют 50 см³ дистиллированной воды, подогретой до температуры от 35 °С до 40 °С, постоянно растирая стеклянной палочкой. Затем капают 2-3 капли спиртового раствора фенолфталеина и титруют до светло-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Кислотность творога в градусах Тёрнера равна объёму водного раствора гидроокиси натрия (калия), пошедшего на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20.

Определение процентного содержания влаги в твороге. Арбитражный метод содержания сухого вещества в твороге производят высушиванием навески при температуре 102 °С до постоянной массы. Масса навески составляет от 3 до 5 г.

Массовую долю сухого вещества C , %, вычисляют по формуле

$$C = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0}, \quad (4.1)$$

где m_0 – масса пустой бюксы, г;

m – масса бюксы с навеской исследуемого продукта до высушивания, г;

m_1 – масса бюксы с навеской исследуемого продукта после высушивания, г.

Массовую долю влаги в твороге, W , %, вычисляют по формуле

$$W = 100 - C, \quad (4.2)$$

где C – массовая доля сухого вещества, %.

5. Результаты исследований занести в таблицу 4.6 и сформулировать выводы.

Таблица 4.6 – Сводная таблица результатов экспертизы творога

Показатели качества	Данные стандартов	Фактические результаты
1. Органолептические показатели: 1. Внешний вид и консистенция 2. Цвет 3. Вкус и запах 4. Наличие дефектов		
2. Физико-химические показатели: 1. Кислотность, °Т 2. Массовая доля влаги, %		

5 Лабораторная работа № 5. Технология и исследование свойств кисломолочных продуктов функционального назначения

К диетическим кисломолочным продуктам, функционального назначения (напиткам) относят простоквашу, кефир, кумыс, йогурт, ацидофильные напитки. По составу они близки к молоку, но усваиваются лучше.

Простокваша. Получают простоквашу из молока коровьего пастеризованного, стерилизованного или топленого путем сквашивания его чистыми культурами молочнокислых бактерий. Ее вырабатывают с добавлением или без добавления дрожжей, вкусовых и ароматических веществ и витамина С. По массовой доли жира простоквашу делят на обезжиренную, маложирную, классическую, жирную и высокожирную.

Обыкновенную простоквашу вырабатывают из цельного или обезжиренного молока, сквашенного чистыми культурами молочнокислых бактерий. Она имеет нежный кисломолочный вкус, сгусток – плотный, без газообразования.

Простокваша должна иметь ненарушенный, в меру плотный сгусток и незначительное отделение сыворотки на поверхности, у ацидофильной и южной простокваш сгусток слегка тягучий, для ряженки и варенца допускается

нарушенный сгусток сметанообразной консистенции, в слоеной простокваше слой варенья или джема должен быть на дне баночки. Вкус и запах простокваши должны быть чистыми, кисломолочными, без посторонних привкусов и запахов. Цвет - молочно-белый или слегка кремовый.

Не допускается в продажу простокваша с посторонними вкусом и запахом, со вспученной и жидкой консистенцией, с загрязнением, в нарушенной упаковке. Хранят простоквашу при температуре не выше 8 °С не более 36 часов.

Кефир. Это продукт с освежающим, слегка острым кисломолочным вкусом и консистенцией, напоминающей жидкую сметану. Его относят к продуктам смешанного брожения (молочнокислого и спиртового). Вырабатывают кефир из пастеризованного молока, цельного или обезжиренного. Одно- или двухдневный кефир оказывает на кишечник слегка послабляющее действие, нежирный - усиливает выведение жидкости из организма, поэтому полезен людям, страдающим диабетом, заболеваниями сердца и почек. Родиной кефира является Северная Осетия. В России он известен с середины XIX в.

Требования к качеству кефира. Консистенция кефира должна быть однородной, с нарушенным или ненарушенным сгустком, для фруктового нежирного и 1 %-ной жирности – жидкая, для фруктового 2,5 %-ной жирности – полужидкая, допускается газообразование в виде отдельных глазков. Вкус и запах кефира должны быть чистыми, кисломолочными, освежающими, слегка острыми, без посторонних привкусов и запахов, для кефира фруктового – с привкусом фруктового сиропа. Цвет – молочно-белый или слегка кремовый, для кефира фруктового – цвет фруктового сиропа, равномерно распределенного по всей массе. Кислотность кефира составляет от 85 °Т до 120 °Т, содержание спирта – 0,6 %.

Не допускается к приемке кефир с горьким, аммиачным, кормовым и другими привкусами и запахами.

Ацидофилин готовят из цельного или обезжиренного молока, сквашенного чистыми культурами ацидофильной палочки, молочнокислого стрептококка и кефирной закваски. Выпускают жирным, жирным сладким, обезжиренным и обезжирено сладким. Консистенция представляет собой плотный сгусток, после

взбалтывания – это однородная жидкая масса с незначительным газообразованием. Вкус и запах – кисломолочные.

Не допускаются в продажу ацидофильные продукты с отделением сыворотки, имеющие горький, затхлый, резко выраженный кислый, кормовой, уксуснокислый и другие посторонние привкусы и запахи.

Кумыс – широко известный лечебный и высокопитательный напиток, получаемый в результате молочнокислого и спиртового брожения молока кобылицы или смешиванием молока коровьего с молочной сывороткой и сахаром. По вкусу кумыс – приятный, освежающий, кисловато-сладкий пенистый напиток. Он охлаждает, утоляет одновременно голод и жажду и придает особую бодрость, никогда не переполняя и не обременяя желудок. Кумыс, изготовленный из молока кобыл, содержит 4,4 % сахара, 1,7 % жира, 2,5 % белка и 1,6 % спирта. Высокие питательные свойства кумыса можно объяснить не только составом молока. При кумысном брожении жир остается без изменения, белок превращается в легкопереваримые вещества, а молочный сахар – в молочную кислоту, этиловый спирт, угольную кислоту и целый ряд ароматических веществ. Все это создает высокую питательность кумыса, легкую усвояемость, приятный вкус и аромат. Крепкий натуральный кумыс содержит до 4,5 % спирта. Кумыс содержит много витамина С – в три раза больше, чем в коровьем молоке.

Вопросы для подготовки:

1. Принципы конструирования биологически активных пищевых добавок, пробиотиков и продуктов функционального питания по назначению для различных групп населения (антистрессоры, адаптогены, функциональные ингредиенты для спортсменов, беременных и т.д.).

2. Хронооптимизация применения функционального питания (с учетом суточных, сезонных и иных циклов) с целью повышения эффективности и снижения возможности возникновения побочных эффектов.

Задания:

1. Изучить технологию производства кумыса.

Высокое содержание сахара в кобыльем молоке определяет специфику его технологических свойств при переработке в кумыс, т.к. сахар является хорошим энергетическим источником молочнокислого и спиртового брожения. К кобыльему (сырому, непастеризованному) молоку добавляют закваску, содержащую молочнокислые палочки и молочные дрожжи, затем сквашивают при температуре 30 °С от 8 до 10 ч, периодически перемешивая. Для созревания кумыса необходимо от 12 до 15 ч.

В настоящее время разработана оригинальная биотехнология кумыса из коровьего молока, который по своим лечебно-диетическим свойствам не уступает кумысу из кобыльего молока, такой продукт называется – курунг. Он представляет собой продукт смешанного брожения, который изготавливают из обезжиренного молока с добавлением сахара. При сквашивании молока образуются мельчайшие хлопья белка, легко усвояемые организмом. Кумыс повышает аппетит, улучшает пищеварение и обмен веществ. В зависимости от степени созревания различают кумыс: слабый с содержанием спирта от 0,1 % до 0,3 %; средний, содержащий от 0,2 % до 0,4 % спирта; крепкий, в котором спирта содержится до 1 %. Жирность такого кумыса не менее 0,8 %. Консистенция жидкая, так как казеин молока не даёт сплошного сгустка, а выпадает в виде мелких хлопьев. Напиток содержит легкоусвояемые белки, свободные аминокислоты, органические кислоты, витамины А, Е, Д С, К, группы В и микроэлементы; обладает антибиотическими свойствами по отношению к гнилостной микрофлоре, кишечной палочке, золотистому стафилококку и туберкулезной палочке.

Испытания кумыса из коровьего молока показали, что этот новый вид продукта является приятным молочным напитком и, хотя он и уступает кумысу из кобыльего молока, все же он сохраняет многие его целебные и полезные свойства. Близки кумысу и другие напитки, получаемые из коровьего, верблюжьего молока, путем комбинированного молочнокислого и дрожжевого брожения – курунга, чал, шубат, а также ацидофильно-дрожжевое молоко, выпускаемое молочными заводами.

2. В лабораторных условиях получить кумыс.

Кумыс, приготовленный из коровьего молока, обладает теми же свойствами, что и из кобыльего. Он представляет собой продукт смешанного брожения. Его изготавливают из обезжиренного молока с добавлением сахара. В частично обезжиренное коровье молоко насыпают сахарный песок (3 чайные ложки на 1 л), нагревают до кипения и охлаждают до 30 °С. Затем вносят 1 % закваски или хорошего кумыса предыдущей выработки и тщательно перемешивают от 10 до 15 мин до образования пены. Сквашивают при температуре 30 °С от 6 до 8 ч. После образования сгустка кумыс вновь вымешивают от 10 до 15 мин и охлаждают до 16 °С. Затем разливают в бутылки, плотно закрывают пробкой и ставят в холодильник на 2-3 суток. Хранят его на холоде при температуре от 2 °С до 10 °С.

В молоке кобылиц, по сравнению с коровьим, больше сахара и меньше жира, поэтому при его сквашивании белки не выпадают в виде плотного сгустка, а образует хлопья, которые легко разрушаются при взбалтывании.

3. Провести органолептическую оценку качества продукта.

Органолептическую оценку кумыса проводят в соответствии с ГОСТ Р 52974-2008 «Кумыс. Технические условия». При органолептической оценке кумыса определяют его внешний вид, консистенцию, цвет, вкус и запах. Дегустацию проводят при температуре продукта в интервале от 12 °С до 16 °С. Показатели качества кумыса представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Органолептические показатели качества кумыса

Наименование показателя	Характеристика кумыса
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Вкус и запах	Чистый кисломолочный, слегка острый вкус, специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов. Допускается дрожжевой привкус
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная слегка пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Внешний вид и консистенция. Определение качества кумыса начинают с осмотра состояния тары и упаковки, маркировки.

При осмотре продукта в стеклянной таре или пакетах после вскрытия упаковки устанавливают состояние его поверхности.

На поверхности продуктов из негомогенизированного молока имеется отстой жира. Затем определяют характер сгустка, по которому судят об интенсивности биохимических процессов, протекающих при изготовлении и хранении продуктов. Состояние сгустка зависит от способа выработки. Продукты, выработанные термостатным способом, имеют плотный, ненарушенный сгусток.

Продукты, выработанные резервуарным способом, имеют нарушенный, легко перемещающийся сгусток сметанообразной консистенции. При выливании продукта из пакета или бутылки на горлышке с внутренней стороны остается тонкий слой его. В кумысе сгусток пронизан пузырьками газа, образовавшегося в результате жизнедеятельности закваски – газообразующих микроорганизмов и дрожжей. Газообразование допускается в виде отдельных пузырьков.

Для определения консистенции кумыса содержимое бутылок тщательно встряхивают и переливают в стакан. О характере консистенции судят по тому, как стекает продукт в стакан. В кумысе допускается выделение массовой доли сыворотки не более 2 % к объему.

Цвет. Цвет диетических продуктов в емкостях из белого стекла определяют, не вскрывая упаковки. В других случаях продукты наливают па блюдечко и рассматривают при дневном рассеянном свете.

Вкус и запах. При определении вкуса и запаха у кумыса, его энергично встряхивают, после чего наливают в стакан для опробования.

4. Определить физико-химические показатели кумыса.

Кислотность кумыса определяется в соответствии с ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Для проведения исследования в колбу наливают 10 см³ кумыса, добавляют 20 см³ дистиллированной воды, постоянно помешивая, и 3-5 капель спиртового раствора фенолфталеина.

Колбу хорошо взбалтывают. Титруют 0,1 Н раствором NaOH до получения устойчивого розового оттенка идентичного контрольному образцу.

Кислотность кумыса в градусах Тёрнера равна объёму водного раствора гидроокиси натрия (калия), пошедшего на нейтрализацию 10 см³ продукта, умноженному на 10.

5. Результаты исследований занести в таблицу 5.2, сделать выводы.

Таблица 5.2 – Сводная таблица результатов экспертизы кумыса

Показатели качества	Данные стандартов	Фактические результаты
1. Органолептические показатели: 1. Внешний вид и консистенция 2. Цвет 3. Вкус и запах 4. Наличие дефектов		
2. Физико-химические показатели: 1. Кислотность, °Т		

6 Лабораторная работа № 6. Технология производства и исследование свойств кондитерских изделий функционального назначения

Одним из популярных кондитерских изделий среди населения является мармелад. Он представляет собой продукт желеобразной консистенции, полученный увариванием в вакуум-аппаратах сахаро-паточного сиропа и фруктово-ягодного пюре или водного раствора желирующих веществ. Данное кондитерское изделие обладает не только высокими органолептическими характеристиками, но и проявляет функциональные свойства в организме человека.

Мармелад относится к фруктово-ягодным кондитерским изделиям. Выпускают два вида мармелада: фруктово-ягодный и желевый.

Фруктово-ягодный мармелад вырабатывают на желирующей основе, состоящей из пектина, который содержится в яблочном пюре или пюре из косточковых плодов.

В составе как натурального мармелада из варенья, так в том, который выработан из пектина, содержатся пищевые волокна. Пищевые волокна, в том числе и пектин проявляют в организме человека достаточно много полезных свойств:

- стимулируют перистальтику кишечника и активизируют перемешивание его содержимого, проявляют действия по профилактике запоров и рака толстого кишечника;

- препятствуют всасыванию холестерина в пищеварительном тракте. Это хорошо сказывается как на состоянии системы внутренней регуляции, так и на чистоте крови и артерий: пектин тормозит развитие атеросклероза;

- очищают от токсинов пищеварительный тракт человека и весь организм.

В составе мармелада же важен тот факт, что пектин в нём работает сам, без органических кислот, которыми особенно богаты свежие фрукты. Фруктовое сырьё может приводить к раздражению стенок и слизистой пищеварительного тракта, то мармелад в этом отношении очень мягок. Неважно, кстати, является пектин «фруктовым» или изготавливается из различных технических культур – свеклы, например, или корзинок подсолнуха: влияние его на организм во всех случаях одинаково.

В отличие же от пектина, свойства разных желирующих агентов, входящих в состав мармелада, сильно различаются. Так, более распространённый агар-агар, добываемый из состава морских водорослей, вообще не содержит жира. В то же время желатин – продукт переработки копыт и кожи домашних животных – достаточно калориен.

Агар-агар, кроме того, тоже достаточно плохо переваривается в организме и используется в медицине как слабительное. Желатин же содержит в своем составе большое количество полезных и незаменимых аминокислот. Так что однозначный выбор между этими двумя веществами сделать сложно.

В состав мармелада с желатином калории и энергию привносит ещё и сам желатин. Калорийность мармелада – около 320 Ккал на 100 граммов продукта.

Желейный мармелад вырабатывается по следующей схеме: подготовка сырья, получение желейной массы, формирование, выстойка, сушка и упаковывание.

Вопросы для подготовки:

1. Перечень современных "болезней цивилизации" и краткая характеристика этиологических причин и патогенетических механизмов их возникновения и развития.

2. Частота заболеваемости и причины смертности детей, подростков и взрослого населения.

3. Роль питания в возникновении "болезней цивилизации".

4. Потребности организма человека в различных пищевых функциональных субстанциях при атеросклерозе, сахарном диабете, аллергических заболеваниях, болезнях пищеварения и т.д.

5. Принципы конструирования и примеры биологически активных пищевых добавок, пробиотиков и продуктов функционального питания для профилактики различных заболеваний, укрепления здоровья, снижения риска возникновения тех или иных патологических состояний.

6. Составление баз данных функциональных ингредиентов с помощью компьютерных технологий и последующее их использование при конструировании продуктов функционального питания.

Задание:

1. Изучить технологию производства желейного мармелада.

2. В лабораторных условиях получить желейный мармелад.

Навеску сухого агара массой 2 г предварительно замачивают на 1-2 часа в холодной проточной воде для набухания и извлечения пахучих веществ. Указанную навеску агара поместить в химический стакан вместимостью 100 см³, залить 30-кратным количеством холодной воды (по отношению к массе агара) и оставить 1-2 ч.

Набухший агар переносят в алюминиевую чашку и растворяют в 70 см³ воды (70 % к массе сахара) при нагревании, при этом смесь тщательно перемешивают. Затем добавляют 100 г сахара, фруктово-ягодные сиропы и уваривают до содержания сухих веществ от 72 % до 74 % по рефрактометру, в конце уваривания вносят 50 г патоки.

Полученный сироп охлаждают до температуры от 55 °С до 60 °С и в него вносят при тщательном перемешивании 2,24 г лимонной кислоты и 0,31 г эссенции. Мармеладную массу разливают в керамические или фарфоровые формы, смазанные растительным маслом. После окончания студнеобразования (от 40 до 90 мин) мармелад выбивают из форм, подвергают выстойке при температуре 40 °С от 45 до 60 мин для подсушивания наружной поверхности перед обсыпкой ее сахаром. Затем мармелад обсыпают сахаром и высушивают при температуре от 50 °С до 55 °С.

В качестве студнеобразователя можно использовать пектин. 1 г пектина разводят в 1 см³ спирта, затем заливают водой, без выдержки и проводят все вышеперечисленные операции, аналогичные приготовлению мармелада из агара.

3. Провести органолептическую оценку качества мармелада.

Органолептическую оценку качества желейного мармелада проводят в соответствии с ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия» и ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей».

У полученного в лабораторных условиях мармелада оценивают вкус, запах, цвет, консистенцию, форму и поверхность. Нормативные показатели представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Органолептические показатели желейного мармелада

Наименование показателя	Характеристика
1	2
Вкус, запах и цвет	Характерные для данного наименования мармелада, без постороннего привкуса и запаха. В многослойном мармеладе каждый слой должен иметь вкус, запах и цвет, соответствующие наименованию слоя
Консистенция	Студнеобразная. Для желейного мармелада на основе агароида, желатина, амидированного пектина, модифицированного крахмала, смеси пектина с желатином или модифицированным крахмалом допускается студнеобразная затяжистая.
Форма*	Соответствующая данному наименованию мармелада. Для формового – правильная, с четким контуром, без деформации. Допускаются незначительные наплывы. Для резаного – правильная, с четкими гранями, без деформации. Для пластового – форма упаковки, в которую разливают мармеладную массу. Для мармелада, изготовленного методом формования массы в сыпучий пищевой продукт, допускается нечеткий контур.

Продолжение таблицы 6.1

1	2
Поверхность	<p>Для желейного и жевательного – гляncованная, без обсыпки или обсыпанная сахаром, или другой обсыпкой в соответствии с рецептурой.</p> <p>Для фруктового (овощного) и желейно-фруктового (желейно-овощного) – с тонкокристаллической корочкой или обсыпанная сахаром, для желейно-фруктового (желейно-овощного) на желатине – гляncованная или обсыпанная сахаром или другой обсыпкой в соответствии с рецептурой.</p> <p>Для мармелада, изготовленного на поточно-механизированных линиях, допускаются следы от пуансона или от отверстий в формах, остающиеся после выемки изделий из форм.</p> <p>Для гляncованного мармелада допускается тонкокристаллическая корочка.</p> <p>Для пластового мармелада допускается слегка увлажненная поверхность.</p> <p>Для глазированного мармелада – полностью покрыта гладким или волнистым слоем глазури, без подтеков, трещин, поседения, допускается незначительное просвечивание с нижней стороны.</p> <p>Для частично глазированного мармелада – частично покрыта гладким или волнистым слоем глазури, без подтеков, трещин, поседения.</p> <p>Для мармелада, изготовленного методом отливки массы в крахмал, допускаются следы крахмала на поверхности.</p>
<p>* Допускается наличие деформированных изделий для весового желейного мармелада не более 4 % к массе, для весового фруктового (овощного) и желейно-фруктового (желейно-овощного) мармелада и мармелада, изготавливаемого на поточно-механизированных линиях – не более 6 % к массе, для фасованного резаного желейного и желейно-фруктового (желейно-овощного) мармелада – не более 10 % (по счету) в партии для остальных видов фасованного мармелада – не более 6 % (по счету) в партии.</p>	

4. Определить физико-химические показатели желейного мармелада.

Массовую долю влаги желейного мармелада определяют по ГОСТ 5900-2014 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ». Содержание влаги в мармеладе устанавливают через определение сухих веществ. Сущность метода заключается в определении массовой доли сухих веществ по коэффициенту преломления его раствора по рефрактометру.

На нижнюю призму рефрактометра при помощи стеклянной палочки наносят две капли дистиллированной воды для настройки рефрактометра. Далее берут мармелад навеской 5 г и приливают к нему воду, в количестве равной величине навеске. Навеска растворяется при перемешивании и нагревании при температуре

от 60 °С до 70 °С, после чего раствор охлаждают, взвешивают и исследуют на рефрактометре.

Содержание сухих веществ определяют по формуле

$$X = A \cdot \frac{m_1}{m}, \quad (6.1)$$

где A – показание рефрактометра;

m_1 – масса раствора навески, г;

m – масса навески, г.

Массовую доля влаги рассчитывают по формуле

Содержание влаги = 100% - сухие вещества%.

$$W = 100 - X. \quad (6.2)$$

5. Результаты исследований занести в таблицу 6.2, сделать выводы.

Таблица 6.2 – Сводная таблица результатов экспертизы желеиногo мармелада

Показатели качества	Данные стандартов	Фактические результаты
1. Органолептические показатели: 1. Внешний вид и консистенция 2. Цвет 3. Вкус и запах 4. Форма 5. Поверхность		
2. Физико-химические показатели: 1. Содержание сухих веществ, % 2. Содержание влаги, %		

Список использованных источников

1. Австриевских А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения [Электронный ресурс]/ Австриевских А.Н., Вековцев А.А., Позняковский В.М. - Сибирское университетское издательство, 2005. Электронный адрес: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=57616

2. Берестова, А.В. Оценка качества сырья для производства продуктов функционального назначения [Электронный ресурс]: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 260800.62 Технология продукции и организация общественного питания / А.В. Берестова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. пищевой биотехнологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Adobe Acrobat Reader 6.0. Электронный адрес: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4393_20140325.pdf

3. Ганина, А.Г. Значение функциональных продуктов в питании современного человека [Текст]: метод. указания к практ. занятию / А.Г. Ганина, О.В. Баранова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. нутрициологии и биоэлементологии. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 30 с.

4. ГОСТ Р 51074-2003. Информация для потребителя, пищевые продукты. – Введ. 2005-30-06. – М.: Стандартинформ, 2005. – 26 с.

5. ГОСТ 33491-2015. Продукты кисломолочные, обогащенные бифидобактериями бифидум. Технические условия. – Введ. 2016-01-07. – М.: Стандартинформ, 2016. – 20 с.

6. Доронин, А.Ф. Функциональное питание/ А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. - М.: ГРАНТЬ, 2002. - 296 с.

7. Карпова, Г.В. Общие принципы функционального питания и методов исследования свойств сырья продуктов питания [Текст]: учебное пособие для

студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 260800 Технология продукции и организации общественного питания/ Г.В. Карпова, М.А. Студяникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2013. Ч. 1. - 2013. - 227 с. Ч. 2. - 2013. - 215 с.

8. Крусь, Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст] : учебник для вузов / Г. Н. Крусь, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина; под ред. А. М. Шалыгиной. - М. : Колос, 2000. - 368 с.

9. Твердохлеб, Г. В. Химия и физика молока и молочных продуктов [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Твердохлеб, Р. И. Раманаускас. - Москва : ДеЛи Принт, 2006. - 360 с.

10. Функциональные продукты питания животного происхождения [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Т.И. Бурцева [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - Adobe Acrobat Reader 5.0. Электронный адрес: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2545_20110922.pdf

11. Юдина, С.Б. Технология продуктов функционального питания: [учеб. пособие]/ С.Б. Юдина. - М.: ДеЛи Принт, 2008. - 280 с.

12. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность [Текст] : учеб. пособие / Н. И. Дунченко [и др.]; под общ. ред. В. М. Позняковского.- 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2009. - 475 с.