

Научно-исследовательская работа

Предмет биология

«ПЕЙТЕ, ДЕТИ , МОЛОКО, БУДЕТЕ ЗДОРОВЫ!»

Выполнил(а):

Распопов Дмитрий Алексеевич

учащий(ая)ся 4 «В» _ класса

МБОУ «Гимназия №11 г. Ельца», Россия, Липецкая область

Киндякова Ирина Анатольевна

научный руководитель,

МБОУ «Гимназия №11 г. Ельца», Россия, Липецкая область

ВВЕДЕНИЕ.

Я с детства слышал эту фразу из песни в мультфильме. В моей семье от мала до велика все пьют молоко. Поэтому у меня никогда не было сомнений в его пользе. Но позднее заметил, что мой брат Данил вместо молока всё чаще пьёт кофе, чай или компот. Тогда я решил провести исследование и выяснить: действительно ли молоко полезный продукт?!!!

Цель работы: изучить влияние молока на организм человека

Достижение поставленной цели возможно при решении следующих **задач:**

1. Ознакомиться с видами молока и его составом.
2. Узнать об основных способах его обработки.
3. На основе исследований выявить полезные и вредные свойства молока.
4. Провести анкетирование среди одноклассников.

Объект исследования: Молоко (коровье, козье, пастеризованное, ультрапастеризованное).

Предмет исследования: Влияние молока на организм человека.

Гипотеза: Регулярное употребление молока способствует укреплению здоровья человека.

Методы:

- сбор информации из разных источников;
- опрос и анкетирование;
- наблюдение;
- проведение опытов.

Глава1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

1.1. Что такое молоко?

По самому общему определению молока - это питательная жидкость, вырабатываемая молочными железами самок млекопитающих. Естественное предназначение молока — вскармливание потомства (в том числе и у человека), которое ещё не способно переваривать другую пищу.

В данной работе речь пойдёт о коровьем и козьем молоке. Это материнское молоко коров — производится в больших количествах и является наиболее продаваемым видом молока животных.

Технический регламент определяет молоко как продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном и более доении, без каких-либо добавлений к этому продукту.

Период лактации — это процесс образования и выделения молока из молочной железы. В среднем у коров он длится 305 дней.

В настоящее время молоко входит в состав многих продуктов, используемых человеком, а его производство стало крупной отраслью промышленности.

Существует большое количество продуктов, получаемых из молока: сливки, сметана, творог, кумыс, сыр, ряженка (биоряженка), пахта, сыворотка, варенец, кефир, йогурт, простокваша, ацидофилин, тан, айран, паста молочная, бифидин, крем творожный, масса творожная, сырки, различные молочные напитки.

Виды молока:

Питьевое молоко — утвердившийся по всему миру термин. Питьевым принято называть молоко, предназначенное для непосредственного употребления в пищу. Сегодня молочные комбинаты поставляют на прилавки магазинов более двух десятков видов питьевого молока. Они различаются по содержанию жира, сухого обезжиренного молочного остатка, белка, сахара,

минеральных солей, наличием различных добавок, а также по способу тепловой обработки.

Парное молоко получают сразу после дойки и в течение первых нескольких часов, в нём сохраняются очень полезные для здоровья вещества, так называемые «живые» антитела. Парное молоко также содержит растворенные углекислый газ, азот и кислород, за счёт чего обладает совершенно особыми органолептическими свойствами. Однако в его составе присутствуют различные бактерии и патогенная флора (микробы), в зависимости от состояния животного, от которого оно получено. Поэтому молоко требует обязательного кипячения.

Цельное молоко является основным сырьём в молочной промышленности. Цельным называют молоко, в котором составные части пребывают в исходном соотношении, то есть не обезжиренное, не нормализованное и т. п. Цельное – не значит свежее или невосстановленное. Цельным может быть и сухое, и сгущённое молоко.

Нормализованным называют молоко, доведённое до определённого уровня жирности в соответствии с отраслевыми стандартами.

Восстановленное молоко — это продукт, полученный из сухого, концентрированного или сгущенного молока с добавлением воды.

Сухое молоко представляет собой растворимый порошок, полученный из натурального коровьего молока. Такое молоко используется, в частности, в детских смесях и кашах. Пищевая ценность сухого молока по содержанию некоторых биологически активных веществ уступает пищевой ценности натурального, невосстановленного молока. Его основное преимущество в простоте транспортировки и длительном сроке хранения.

Обезжиренное молоко получают из цельного молока при помощи специальных сепараторов. Принято считать, что маложирные продукты менее вкусны. Однако ряд технологических приёмов, в частности, гомогенизация или высокотемпературная пастеризация, позволяют улучшить консистенцию и

вкусовые качества обезжиренных молочных продуктов, даже не прибегая к искусственным добавкам.

Витаминизированное молоко вырабатывается из цельного нормализованного или обезжиренного молока путём добавления витаминов. Любая тепловая обработка (пастеризация, ультрапастеризация) приводит к уменьшению первоначального количества витаминов в молоке. В первую очередь разрушается витамин С. Витаминизация позволяет восполнить полезную ценность молока. Для обогащения используются отдельные препараты витаминов или специально составленные смеси витаминов, витаминов и минеральных веществ, набор которых может существенно различаться у разных производителей. [4]

1.2. Химический состав молока

Молоко является источником полезных ферментов, жирных кислот, витаминов (А, С, D и группы В), гормонов и иммунных тел, обладает антиоксидантными свойствами.

Средний химический состав:

Минеральные вещества молока

Исследование минерального состава золы молока с применением современных методов, показало наличие в нём более 50 элементов. Они подразделяются на **макро- и микроэлементы**.

Макроэлементы:

Основными минеральными веществами молока являются кальций, магний, калий, натрий, фосфор, хлор и сера, а также соли — фосфаты, цитраты и хлориды.

Кальций (Ca) является наиболее важным макроэлементом молока. Он содержится в легкоусваиваемой форме и хорошо сбалансирован с фосфором. Содержание кальция в коровьем молоке колеблется **от 1 до 1,4 грамм** на 1 литр. Его количество зависит от рационов кормления, породы животного, стадии лактации и времени года. Летом содержание кальция ниже, чем зимой.

Содержание **фосфора (P)** колеблется **от 0,74 до 1,3 грамм** на 1 литр. Оно мало меняется в течение года, лишь незначительно снижается весной, а больше зависит от рационов кормления, породы животного и стадии лактации.

Количество **магния (Mg)** в молоке незначительно и составляет **0,012 – 0,014** грамм на 1 литр. Магний играет важную роль в развитии иммунитета новорождённого, увеличивает его устойчивость к кишечным заболеваниям, улучшает рост и развитие.

Содержание **калия (K)** в молоке колеблется **от 1,35 до 1,7 грамм** на 1 литр, **натрия (Na)** - **от 0,3 до 0,77 грамм** на 1 литр. Их количество зависит от физиологического состава животных и незначительно изменяется в течение года — к концу года повышается содержание натрия и понижается калия. Они имеют большое физиологическое значение. Хлориды натрия и калия обеспечивают определённую величину осмотического (внутриклеточного) давления крови и молока, что необходимо для нормальных процессов жизнедеятельности и создают в молоке условия для растворения плохо растворимых в чистой воде солей кальция и магния. Таким образом, они обеспечивают солевое равновесие, способствующее растворению.

Содержание **хлора (Cl)** (хлоридов) в молоке колеблется **от 0,9 до 1,2 грамм** на 1 литр.

Микроэлементы:

Микроэлементами принято считать минеральные вещества, концентрация которых невелика и измеряется в микрограммах на 1 кг продукта (1 грамм = 1000 000 микрограмм). К ним относятся железо (Fe), медь (Cu), цинк (Zn), марганец (Mn), кобальт (Co), йод (I), молибден (Mo), фтор (F), алюминий (Al), кремний (Si), селен (Se), олово (Sn), хром (Cr), свинец (Pb) и др. В молоке они связаны с оболочками жировых шариков (железо (Fe), медь (Cu)), казеином и сывороточными белками (йод (I), селен (Se), цинк (Zn), алюминий (Al)), входят в состав ферментов (железо (Fe), молибден (Mo), марганец (Mn), цинк (Zn), селен (Se)), витаминов (кобальт (Co)). Их количество в молоке значительно

колеблется в зависимости от состава кормов, почвы, воды, состояния здоровья животного, а также условий обработки и хранения молока.

Микроэлементы обеспечивают построение и активность жизненно важных ферментов, витаминов, гормонов, без которых невозможно превращение поступающих в организм животного (человека) пищевых веществ. Также от поступления многих микроэлементов зависит жизнедеятельность микроорганизмов рубца жвачных животных, участвующих в переваривании корма и синтезе многих важных соединений (витаминов, аминокислот). Рубец - первый и самый большой отдел четырёхкамерного желудка жвачных животных. Рубец служит для микробной ферментации пищи.

Дефицит *селена* вызывает у животных замедленный рост, сосудистую патологию, дегенеративные изменения поджелудочной железы и репродуктивных органов. Выяснено, что селен является важнейшим антиоксидантом — он входит в состав фермента глутатионпероксидазы, который препятствует пероксидному окислению липидов в клеточных мембранах и подавляет свободные радикалы.

Дефицит *йода* в среде вызывает гипофункцию щитовидной железы у животных, что отрицательно отражается на качестве молока. Ежедневное введение в рацион коров йодида калия, муки из морских водорослей улучшает функцию щитовидной железы и увеличивает содержание йода в молоке.

Дефицит *цинка* вызывает замедление роста и полового созревания у животных, нарушение процессов пищеварения.

Многие микроэлементы могут попадать в молоко дополнительно после дойки с оборудования, тары и воды. Количество внесённых микроэлементов может в несколько раз превышать количество натуральных. В результате появляются посторонние привкусы, понижается устойчивость при хранении, кроме того, загрязнение молока токсичными элементами и радионуклидами представляет угрозу для здоровья человека.

Контаминанты:

Контаминант (от лат. *contaminant* - примесь, также загрязняющий агент) - нежелательный биологический агент (микроорганизмы) либо химическое соединение, смесь соединений, обладающие высокой биологической активностью, либо радиоактивное вещество, присутствие которых в сырье и пищевых продуктах несвойственно и, несомненно, может оказывать негативное воздействие на организм и, как следствие, нести угрозу для здоровья и жизни человека.

К ним относятся:

- Токсичные элементы — свинец (не более 0,1 мг/кг), мышьяк (не более 0,05 мг/кг), кадмий (0,03 мг/кг), ртуть (0,005 мг/кг)
- Микотоксины — афлатоксин М1
- Антибиотики — левомицетин, тетрациклиновая группа, стрептомицин, пенициллин, низин.
- Ингибирующие вещества (моющие и дезинфицирующие средства, сода)
- Пестициды
- Радионуклиды — цезий - 137, стронций - 90
- Гормоны — эстроген и сходные. В большом количестве содержатся только в парном молоке, поэтому частое употребление парного молока в больших количествах может привести к более раннему половому созреванию у девочек и к задержке полового созревания у мальчиков. После соответствующей подготовки к реализации количество гормонов сокращается до очень низкого уровня.
- Бактерии [1]

1.3. Способы обработки молока

Кипячение является традиционным методом обработки молока, которое до сих пор применяется не только в быту, но и в общественном питании. В процессе кипячения погибает большинство патогенных микроорганизмов и вирусов, но при этом частично денатурируется белок, разрушается ряд содержащихся в молоке витаминов и других биологически активных веществ.

Чтобы гарантированно уничтожить опасных микробов, молоко нужно кипятить 2-3 минуты. Однако, не надо считать кипячение панацеей, если вы купили молоко сомнительного качества. Так, токсин золотистого стафилококка при кипячении не разрушается, и опасность отравления молоком, в котором успели размножиться стафилококки, сохраняется (токсин полностью разрушается только при кипячении в течение 2,5-3 часов).

В процессе **пастеризации** молоко нагревают и выдерживают непродолжительное время при температуре от 63 до 120°C, что позволяет снизить количество любых патогенных микроорганизмов в молоке до безопасного уровня. При этом сохраняется большая часть витаминов и полезных микроорганизмов, особенно если нагрев производится без доступа кислорода. Кипятить пастеризованное молоко не нужно, поскольку при обработке в нем уже уничтожены болезнетворные бактерии (патогенная токсинообразующая микрофлора). Такое молоко не скиснет в течение нескольких дней, а вот открытый пакет долго хранить не стоит.

При **ультрапастеризации** сырое молоко в течение нескольких секунд обрабатывают стерильным паром, имеющим температуру 135-140°C, после чего немедленно разливают в стерильную герметичную упаковку. Это достаточно щадящий способ обработки – в ультрапастеризованном молоке сохраняется значительная часть водорастворимых витаминов В1, В6, В12, С (меньше, чем в пастеризованном, но больше, чем в стерилизованном), полиненасыщенных жирных кислот, лизина и цистина. Концентрация бета-каротина, а также витаминов А, D, В2, В3, РР, Н уменьшается незначительно.

Стерилизация молока осуществляется с помощью длительного по времени нагрева до температуры не менее 100°C. Сегодня стерилизацию используют реже, в основном при производстве так называемого «Можайского» молока, а также разнообразных продуктов детского питания для самых маленьких. Стерилизованное молоко по своим свойствам приближается к кипячёному.

И стерилизованное, и ультрапастеризованное молоко – это, по сути, молочные консервы, отвечающие требованиям промышленной стерильности, в связи с чем оно может храниться достаточно долго – до полугода и даже больше.

Топлёное молоко обладает характерным цветом с кремовым оттенком и выраженным карамельным вкусом. Для этого пастеризованное молоко нагревают ещё раз до температуры 85-99 °С, которая поддерживается в течение 3-4 часов при постоянном перемешивании. При этом происходит процесс взаимодействия молочного сахара (лактозы) с аминокислотами белков, в результате чего образуются меланоидиновые соединения. Они-то и обеспечивают вкусовые качества топлёного молока, его цвет и консистенцию. Однако длительное тепловое воздействие уменьшает содержание витаминов в продукте в несколько раз даже по сравнению со стерилизованным молоком.[3,4]

1.4. Польза и вред молока

Эксперты USDA (**Министерства сельского хозяйства США**) считают употребление молочных продуктов необходимым для всех возрастов благодаря высокому содержанию кальция.

Суточная потребность для детей 2-3 лет – два стакана в день, 4-8 лет – 2 ½ стакана, с 9 лет и старше – три стакана.

Пищевая ценность молочных продуктов.

Молоко – превосходный источник калия, кальция, витамина D и протеинов. Чудо-продукт помогает поддерживать структуру костной ткани и зубов. Особенно важно употреблять достаточное количество кальция в детские годы, когда идет интенсивное формирование скелета. Калий в молокопродуктах необходим для контроля артериального давления. Витамин D (холекальциферол) служит природным регулятором кальций-фосфорного обмена. Регулярное употребление молока сокращает риск гипертонической

болезни, сахарного диабета II типа и сердечно-сосудистых событий (инсульт, инфаркт).

USDA подчеркивает: желательно отдавать предпочтение низкожировым или полностью обезжиренным молочным продуктам. Цельное молоко содержит высокий процент жиров и холестерина, что может плохо сказаться на состоянии Ваших артерий. Заметим: в свете последних исследований, опубликованных на Medbe.ru, это утверждение можно поставить под сомнение. Некоторые ученые заявляют: умеренное потребление натуральных жирных молокопродуктов не влияет на сердце и артерии. [7]

Можно ли назвать молоко естественным для человека продуктом? Вы наверняка слышали мнение, что коровье молоко «неестественное» для *homo sapiens*, поэтому не должно употребляться человеком. В действительности этот продукт содержит массу незаменимых аминокислот, витаминов, микро- и макроэлементов, благодаря которым он рассматривается как аналог грудного молока. Да, строго эволюционно молоко не является эссенциальным продуктом для взрослого человека. Древние люди не знали его до времен сельскохозяйственной революции (10-11 тысяч лет до нашей эры). Археологические исследования показывают, что за прошедшие «молочные» тысячелетия наши гены изменились, а пищеварительная система адаптировалась к потреблению молокопродуктов. Отсюда следует простой ответ: сегодня молоко – вполне естественный продукт.

Непереносимость лактозы. Рассматривая пользу и вред молочных продуктов, нельзя обойти стороной непереносимость лактозы – распространенное заболевание, при котором человек не в состоянии употреблять молокопродукты. Возможно, это вовсе не болезнь, а лишь отголосок той самой эволюционной неприспособленности к молоку. Около 75% населения планеты и до 25% населения европейских стран страдают непереносимостью лактозы. Их организм генетически не запрограммирован вырабатывать достаточное количество лактазы – особого фермента для расщепления молочного сахара. После употребления молокопродуктов у таких

людей наблюдается вздутие живота, дискомфорт и боли, тошнота, диарея. Некоторые больные вполне способны употреблять ферментированные продукты (йогурт) и даже жирное сливочное масло. Реже всего проблемы с перевариванием молока возникают у выходцев из Европы и славянских стран. Чаще всего – у индусов, китайцев, некоторых народов Африки.

Приводят ли жирные молокопродукты к инфаркту? Согласно нынешним представлениям, жирные молокопродукты (творог, сметана) способствуют развитию атеросклероза и повышают риск сердечно-сосудистых событий. *Несмотря на предупреждения врачей, данная теория никогда не была доказана настоящими популяционными исследованиями.* У молока имеются противники и сторонники. Одни заявляют, что этот продукт закупоривает артерии и является чуть ли не «белой смертью». Другие опровергают все опасения и заявляют, что молокопродукты в действительности защищают артерии. Мета-анализ крупных проектов не выявил связи между употреблением жирных молокопродуктов и развитием ишемической болезни сердца, инсульта, атеросклероза. Эти данные ставят под сомнение теорию о «вредном холестерине», заставляя искать причины сердечно-сосудистой смертности в чем-то другом. Есть данные, что органическое молоко, полученное от коров на свободном выпасе, безопаснее для сердечно-сосудистой системы. Ряд исследователей обвиняют в инфарктах не холестерин, а синтетические добавки, которыми откармливают крупный рогатый скот.

Укрепляет ли молоко кости? Вопрос сложнее, чем Вам кажется. Дело в том, что страны с высоким потреблением молокопродуктов лидируют по заболеваемости остеопорозом. В чем же дело? Два недавних исследования опровергают пользу молока для костей. Ученые выяснили, что любители молочного чаще попадают в больницу с переломом шейки бедра. Другие эксперты уверяют, что молокопродукты помогают сохранить минеральную плотность костей, предотвращая тем самым переломы. *После 40 лет кальция предотвращает остеопороз.* Последний факт был доказан в ходе рандомизированных контролируемых исследований, а это сильный аргумент.

Не забывайте о протеинах, фосфоре и витамине К-2. Этот витамин содержится только в цельном молоке коров на свободном выпасе. Витамин К-2 растительного происхождения, и для его накопления животные должны постоянно питаться свежей травой.

Молоко и хронические заболевания. Одни заболевания молоко предотвращает. К другим, наоборот, предрасполагает. Молокопродукты могут быть одновременно причиной и лекарством.

Ожирение. Если Вы относитесь к любителям цельного молока, жирного творога и сметаны, не удивляйтесь «ушкам» на бедрах. Любый жир – это море лишних калорий, которые нужно интенсивно использовать. Малоподвижному современному человеку лучше воздерживаться от таких прелестей деревенского рациона. Исследования показывают, что у любителей цельного молока выше концентрация витамина D в крови. С другой стороны, они чаще страдают ожирением.

Сахарный диабет II типа. Хотя диабетикам лучше избегать сгущенки, нет никаких причин отказаться от натуральных молокопродуктов – кефира, сыра, йогурта, масла, творога, сметаны. Сотрудники Центра по изучению диабета Лундского университета (Швеция) выяснили, что *ежедневное употребление молока здоровыми людьми сокращает заболеваемость сахарным диабетом II типа на 23%*. Их гарвардские коллеги сообщают, что тинэйджеры – любители молочного страдают сахарным диабетом II типа на 43% реже.

Рак предстательной железы. Одни исследования связывают употребление молочного с повышенным риском рака простаты. Возможно, это обусловлено высоким содержанием кальция. И снова никакой определенности. *«Британский журнал рака» сообщает, что теория о связи кальция и рака предстательной железы устаревшая и несостоятельная.*

Болезнь Паркинсона. Гарвардская исследовательница Кэтрин Хьюгс обнаружила, что уже три стакана обезжиренного молока в день повышают риск болезни Паркинсона у пожилых людей. Однако авторы не могут объяснить загадочную связь между молоком и нейродегенерацией. «Результаты

свидетельствуют о скромном повышении заболеваемости у любителей молочного, в частности обезжиренного молока. Эти широко распространенные продукты неплохо было бы ограничить», - утверждает доктор Хьюгс.

Депрессия. По данным японского ученого Риёши Нагатоми из Университета Тохоку, при депрессии следует поменять цельное молоко на обезжиренное. От одной до четырех порций такого продукта положительно влияют на состояние больных, сокращают потребность в антидепрессантах и улучшают качество жизни.

Память, мышление, здоровье мозга. В 2012 году было проведено интересное сравнение памяти и мышления людей, потребляющих разное количество молочного. *И любители молока выиграли вчистую!* В этом продукте содержится бета-казеиновый протеин типа А2. Он обладает выраженными антиоксидантными свойствами и защищает от нейродегенеративных процессов, воспаления поджелудочной железы и нескольких видов рака. Учёными доказано, что стакан молока на ночь улучшает сон.[1]

1.5. Анкетирование учащихся

Изучив состав молока, мы узнали о том, какую пользу оно приносит организму человека. После этого решили выяснить, проведя опрос, как часто употребляют этот продукт мои одноклассники и знают ли они о пользе молока.

В анкетировании приняли участие 27 обучающихся 3 «В» класса.

Каждому была предложена следующая анкета:

АНКЕТА

1. Любите ли вы пить молоко?
 - а) *да*
 - б) *нет*.
2. Какое молоко Вы больше любите?
 - а) *домашнее*

б) из магазина

3. Как часто Вы пьете молоко?

а) каждый день;

б) 1 раз в неделю;

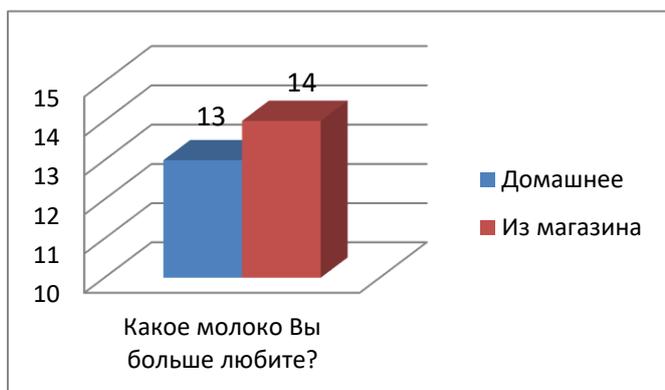
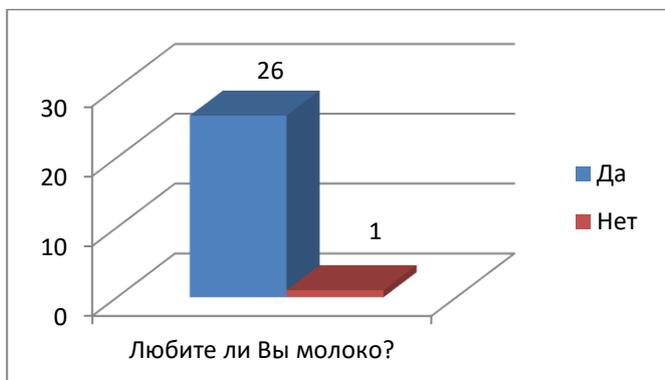
в) не употребляю

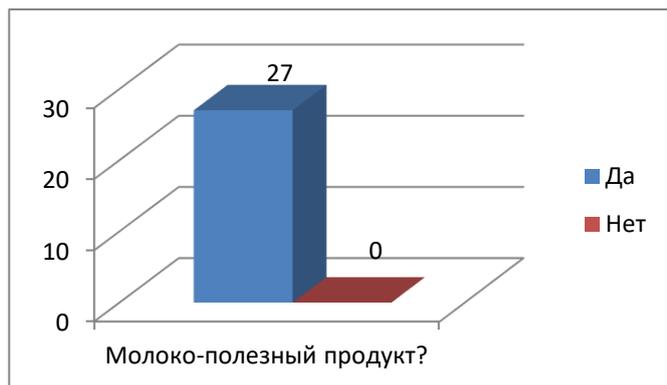
4. Как вы думаете: молоко полезный продукт?

а) да;

б) нет;

Результаты анкеты представлены в следующих диаграммах:





Вывод: Из анкеты видно, что преимущественно все ребята класса употребляют молоко, половина из них предпочитает домашнее, а вторая половина – из магазина. 50% ребят пьет молоко 1 раз в неделю, 44% - каждый день, И только 1 не пьет молоко, хотя и считает его полезным продуктом.

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Проведение опытов.

Для проведения исследований мы взяли 4 вида молока: молоко коровье без обработки, молоко козье без обработки, молоко пастеризованное, молоко ультрапастеризованное. Первые 2 опыта проведены в день покупки молока – 26.09.2018г.

Опыт 1. Определение цвета

Каждый вид молока наливаем в отдельный фужер. Все 4 фужера устанавливаем на фоне белого листа бумаги, который используется в нашем опыте в качестве эталона белизны.

Сравниваем цвет молока в каждом фужере по белизне с белым листом бумаги, а затем между собою.

В итоге, по степени белизны молока получаем следующую градацию:

1. Молоко козье без обработки, молоко пастеризованное и молоко ультрапастеризованное – одинаково белое, немного темнее белого листа бумаги.

2. Молоко коровье без обработки имеет жёлтый оттенок, что может указывать на наличие в нём бета-каротина.[5]

Опыт 2. Определение посторонних примесей

Суть опыта.

Добавление йода помогает узнать, содержится ли в молоке крахмал.

Крахмал является результатом природного процесса – фотосинтеза и представляет безвкусный белый порошок, по своей консистенции напоминающий муку. Формула крахмала (полисахарида амилозы и амилопектина) — $(C_6H_{10}O_5)_n$.

Крахмал взаимодействует с йодом, образуя соединения включения, то есть клатрат. Соединение включения — это особое соединение, в котором молекулы одного вещества внедряются в молекулярную структуру другого вещества.

В нашем случае, если в молоке обнаружится крахмал, то молекулы амилозы (один из основных полисахаридов крахмала) будут «хозяевами», а молекулы йода — «гостями».

Интересный факт: амилопектин, полисахарид крахмала при взаимодействии с I_2 дает фиолетово-красное окрашивание. Амилопектина в крахмале значительно больше, чем амилозы, которая дает синий цвет, но синий цвет перекрывает красно-фиолетовый.

Для проведения опыта используем 5%-й спиртовой раствор йода, который применяется в медицине — именно с ним проводится большинство реакций в лабораториях/

Практическая часть.

Каждый вид молока наливаем в отдельный фужер.

В каждый из фужеров с молоком добавляем по 2 столовые ложки йода и перемешиваем.

Определяем цвет молока в каждом из фужеров.

В итоге, мы видим, что во всех 4-х фужерах молоко окрасилось в желтый цвет.

Вывод: Посинение молока не произошло ни в одном из фужеров, следовательно, крахмал во всех видах молока, использованных для проведения опыта, отсутствует.

Для объективной оценки результатов опытов, описанных ниже, необходимо учесть, что эти опыты проводились 27.09.2018г., на следующий день после покупки молока, а до этого оно 1 сутки находилось в холодильнике для лучшего сохранения первоначальной концентрации содержащихся в нем веществ.[11]

Опыт 3. Определение наличия или отсутствия кислой среды в молоке

Суть опыта.

Среда может быть кислой, щелочной или нейтральной.

В химии известны органические соединения, обладающие способностью менять свою окраску в присутствии кислот и щелочей. Эти вещества называются индикаторами и применяются для определения реакционной среды.

Бумагу пропитывают раствором индикатора или смеси индикаторов и высушивают. Поэтому она окрашивается в разные цвета в разных средах. Для определения кислотности или щелочности среды можно пользоваться бумажкой, пропитанной раствором любого индикатора.

Кислотность и щелочность растворов выражают через концентрацию ионов водорода (H^+).

В нейтральном растворе при $25^{\circ}C$ уровень $pH = 7$. В кислых растворах $pH < 7$, и тем меньше, чем кислее раствор; в щелочных растворах $pH > 7$, и тем больше, чем больше щёлочность раствора; другими словами – чем меньше pH , тем больше концентрация ионов H^+ , т. е. выше кислотность среды, и наоборот, чем больше pH , тем меньше концентрация ионов H^+ , т. е. выше щёлочность среды.

Для определения рН раствора используются разные методы. Применяются различные индикаторы, изменяющие свою окраску в зависимости от содержания ионов водорода в растворе. Может использоваться универсальная индикаторная бумага, которая пропитана смесью кислотно-основных индикаторов с большим интервалом изменения окраски. Для универсальной индикаторной бумаги существует шкала, на которую нанесены цвета, соответствующие содержанию ионов водорода в растворе в пределах изменения рН от 1 до 14.

Мы используем универсальную индикаторную бумагу, которая позволяет с точностью около одной единицы рН определить характер среды в молоке. Светло-жёлтые полосы универсальной индикаторной бумаги при преобладании в молоке кислотной среды должны приобрести красную или малиновую окраску в зависимости от количества свободных ионов водорода (в щёлочи – синеватую).

Практическая часть.

Для проведения опыта каждый вид молока наливаем в отдельную баночку:

- в баночке №1 – молоко коровье без обработки,
- в баночке №2 – молоко пастеризованное,
- в баночке №3 – молоко ультрапастеризованное,
- в баночке №4 – молоко козье без обработки.

Перед каждой баночкой с молоком кладем полоску универсальной индикаторной бумаги.

Набираем в пипетку молоко из баночек и капаем на лежащую перед ней полоску универсальной индикаторной бумаги и наблюдаем за изменением окраски универсальной индикаторной бумаги.

Вывод: Отсутствие изменений окраски универсальной индикаторной бумаги показало нейтральную среду у всех видов молока, использованных для проведения опыта. [10]

Опыт 4. Определение кислотности молока

Суть опыта.

Кислотность характеризует свежесть молока, поэтому определяется она всегда в не консервированных пробах. Свежее, только что выдоенное молоко имеет кислотность 17–18°, но уже спустя два часа (если молоко не охлаждалось) кислотность повышается. При кислотности 22° молоко находится на грани свежего и кислого. Кислотность нарастает в результате жизнедеятельности бактерий, которые переводят молочный сахар в молочную кислоту.

Истинная кислотность молока рН 6,5-6,8, общая кислотность 15,99—20,99° Тернера. Если показатель молока опустился ниже рН 6.5, это может говорить о том, что животное инфицировано. Если же он упал до рН 4,4 - животное серьезно болеет.

Перед началом опыта разберём некоторые понятия и величины, необходимые для последующего проведения расчетов и правильной интерпретации их результатов.

Кислотность различают на истинную (или активную) и общую (или титруемую).

Истинная (активная) кислотность. Это концентрация ионов водорода в среде, характеризующаяся величиной рН. Измеряют в масштабе от 1 до 14. Если рН меньше 7 - реакция среды кислая, больше 7 - среда имеет щелочную реакцию.

Общая (титруемая) кислотность. Характеризуется суммарным содержанием кислот и кислотореагирующих веществ. Она выражается в различных единицах, в том числе в градусах кислотности и в процентах молочной кислоты.

Титрование – это процесс определения вещества, при котором к нему постепенно прибавляют небольшие порции реагирующего с ним другого вещества до того момента, пока всё определяемое вещество не вступит в реакцию. Реагент, используемый для титрования, называется **титрантом**.

Установлено, что активная кислотность молока (рН) изменяется значительно медленнее, чем титруемая. Свойство молока противодействовать изменению рН называется буферностью. Зависит она от наличия в молоке казеината кальция, фосфорнокислых и лимоннокислых солей.

Буферная емкость молока — это количество миллилитров 0,1 н. кислоты или щелочи на 100 мл раствора, которое сдвигает рН на единицу. Буферная емкость молока по кислоте 2,4—2,6, по щелочи 1,2—1,4 мл. Разные образцы молока отличаются степенью выраженности буферных свойств.

Нормальность раствора. Под нормальностью раствора понимают число эквивалентов вещества, растворенного в 1 л раствора. Если в 1 л раствора содержится 1,0 0,1 или 0,01 эквивалентной массы растворенного вещества, то раствор называется соответственно нормальным, децинормальным или сантинормальным. Например, раствор, содержащий 4,0 г гидроксида натрия в 1 л воды, является децинормальным, так как он содержит 0,1 эквивалентной массы NaOH (40 г).

Сколько капель в 1 мл? Форма и размер капли зависит от диаметра трубки, поверхностного натяжения и плотности жидкости.

Фармацевтической мерой капли принято считать 0,05 мл.

Для опыта используем **фенолфталеин (H2OC14O4)** - трифенилметановый краситель, кислотно-основный индикатор, изменяющий окраску от бесцветной (при рН < 8,2) до красно-фиолетовой, «малиновой» (в щелочной).

Вещество представляет собой бесцветные кристаллы, плохо растворимые в воде, но хорошо — в спирте и диэтиловом эфире. Его используют для титрования различных водных растворов в аналитической химии, обычно применяется вещество, растворенное в спирте.

Фенолфталеин меняет окраску в зависимости от уровня рН среды. Он способен существовать в нескольких формах, которые превращаются одна в другую при изменении кислотности.

Таблица. Зависимость цвета фенолфталеина от реакции среды

рН	0-3	4-7	8-10	12-14
Реакция среды	сильнокислая	слабокислая и нейтральная	щелочная	сильнощелочная
Цвет	Оранжевый	Бесцветный	Розовый или фуксиновый	Бесцветный

Практическая часть.

Для определения кислотности отмериваем пипеткой по 10 мл (200 капель) от каждого вида молока и переливаем в отдельные пробирки:

- в пробирку №1 – молоко коровье без обработки,
- в пробирку №2 – молоко пастеризованное,
- в пробирку №3 – молоко ультрапастеризованное,
- в пробирку №4 – молоко козье без обработки.

В каждую пробирку добавляем сначала по 20 мл дистиллированной воды, потом по 3 капли фенолфталеина (2% спиртовой раствор).

Содержимое колбы титруем децинормальным раствором едкого натрия (NaOH) до слаборозовой окраски:

- в пробирку №1 – 30 капель ($30 \cdot 0,05 = 1,5$ мл), раствор слабо окрасился в светло-розовый цвет, (на фото выглядит темнее из-за наличия желтоватого оттенка у молока) ;
- в пробирку №2 – 4 капли ($4 \cdot 0,05 = 0,2$ мл), раствор сразу стал розового цвета;
- в пробирку №3 – 30 капель ($30 \cdot 0,05 = 1,5$ мл), раствор слабо окрасился в светло-розовый цвет;

- в пробирку №4 – 30 капель ($30 \cdot 0,05 = 1,5$ мл), раствор слабо окрасился в светло-розовый цвет.

Проведение расчетов.

Градус Тернера показывает число миллилитров децинормального раствора гидроксида натрия (или гидроксида калия), необходимое для нейтрализации 100 мл или 100 гр продукта.

Таблица. Среднее соотношение рН к титруемой кислотности.

Титруемая кислотность, от	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Среднее значение рН	6,73	6,69	6,64	6,58	6,52	6,46	6,41	6,36	6,31	6,2

Результат показывает титруемую кислотность молока в градусах.

В нашем опыте объем исследуемого молока в каждой пробирке равнялся 10 мл. Поэтому количество щелочи, затраченной на титрование молока, умножаем на 10.

В результате получаем следующую титруемую кислотность:

- в пробирке №1 – 15° Тернера;
- в пробирке №2 – 2° Тернера;
- в пробирке №3 – 15° Тернера;
- в пробирке №4 – 15° Тернера.

Вывод: Из полученных результатов видно, что в трёх видах молока: *молоке коровьем без обработки, молоке ультрапастеризованном, молоке козьем без обработки* общая кислотность молока составляет 15° Тернера - в пределах допустимой нормы, что свидетельствует о слабокислой реакции молока и свежести продукта. Видимо, нахождение молока в холодильнике приостановило процесс образования в нём молочной кислоты.

Исключение составляет только *молоко пастеризованное*, общая (титруемая) кислотность которого составила всего 2° Тернера, что указывает на *преобладание в молоке щелочной среды* и указывает на

наличие в нём посторонних веществ, препятствующих естественному процессу повышению кислотности молока в результате образования в нём молочной кислоты. [8]

Опыт 5. Определение качества молока (наличие или отсутствие разбавления молока водой)

Суть опыта.

Для оценки качества продукта необходимо определить наличие или отсутствие добавления воды в молоко. Для этого производим добавление в молоко этилового спирта. Алкогольная проба основана на воздействии этилового спирта на белки молока, которые полностью или частично денатурируют при смешивании их со спиртом. Денатурированный белок выпадает в виде хлопьевидного осадка вследствие дегидратации белковых молекул при добавлении спирта. Если молоко не разбавлено, то через 5 – 7 сек. (или раньше) в жидкости появятся хлопья.

Количество лишней воды можно определить по времени, которое ушло на свёртывание (образование хлопьев):

- 1 минута – добавлено 20% воды;
- 20 минут – добавлено 40% воды;
- 40 минут – добавлено 50% воды.

Денатурация – это нарушение нативной (природной) структуры, вызываемое действием физических и химических факторов и приводящее к изменению физико-химических свойств белка и утрате его биологических функций (структурной, транспортной, каталитической и др.). Первичная структура денатурированных белков не изменяется, но пептидные связи становятся более доступными действию протеолитических ферментов. В сложных белках при денатурации ослабляются связи с простетическими группами.

Денатурированные белки хуже растворяются в воде, чем нативные. Из растворов белки могут осаждаться при нагревании, действии солей, кислот, спиртов и т. д.

Водоотнимающие средства (соли аммония, щелочных и щелочноземельных металлов, спирт, ацетон) вызывают **обратимую** денатурацию белков и применяются для выделения и фракционирования белков методом высаливания. После очистки от осаждающих агентов и растворения в воде такие белки вновь приобретают присущие им нативные свойства.

Температура выше 50 °С, минеральные и органические кислоты, а также соли тяжелых металлов и другие агенты, вызывающие ковалентную модификацию аминокислотных остатков, необратимо денатурируют белки. **Необратимая** денатурация применяется для дезинфекции, инактивации белков (в частности, обладающих токсическими, ферментными или ингибиторными свойствами), качественного обнаружения белков в растворах и их депротеинизации, т. е. получения безбелковых растворов.

Практическая часть.

Для проведения опыта каждый вид молока в равном количестве наливаем в отдельную пробирку:

- в пробирку №1 – молоко коровье без обработки,
- в пробирку №2 – молоко пастеризованное,
- в пробирку №3 – молоко ультрапастеризованное,
- в пробирку №4 – молоко козье без обработки.

Налитое молоко смешиваем со спиртом в соотношении 1:2, взбалтываем и наблюдаем, как под действием спирта произойдет разрушение структуры белка в молоке.

В результате воздействия спирта наблюдаем происходящее в пробирках с разной интенсивностью образование хлопьев белого цвета:

- в пробирке №1 – молоко коровье без обработки свернулось сразу после добавления этилового спирта;

- в пробирке №2 – молоко пастеризованное свернулось через 1 минуту после добавления этилового спирта;
- в пробирке №3 – молоко ультрапастеризованное не свернулось через 2 минуты после добавления этилового спирта;
- в пробирке №4 – молоко козье без обработки свернулось сразу после добавления этилового спирта.

Вывод: Из полученных результатов видно, что:

- молоко коровье без обработки и молоко козье без обработки *не разбавлены водою,*
- в молоко пастеризованное *добавлено около 20% воды,*
- в молоко ультрапастеризованное *добавлено более 20% воды.*[6,9]

Опыт 6. Определение наличия белка в молоке

Суть опыта.

Белки в питании имеют большее значение, чем жиры. Это объясняется их высокой полноценностью. Белки содержат аминокислоты, в том числе незаменимые для организма, и служат основным источником для построения клеток организма, образования ферментов, гормонов и защитных веществ. Молочный белок усваивается практически полностью, а при добавлении его в продукты питания растительного происхождения усвояемость последних значительно повышается. Белковые вещества в молоке представлены казеином, альбумином и глобулином, среднее количество которых составляет 3,3 %. Из них: казеина - 2,7 %, альбумина - 0,5 %, глобулина - 0,1 %. Наибольшее практическое значение имеет казеин, находящийся в соединении с кальцием и фосфором (казеин - кальций - фосфатный комплекс обуславливает коллоидное состояние белка).

При добавлении формалина в молоко белок выпадает в осадок.

Формалин - водный раствор, содержащий 37-40% формальдегида (НСНО) и 6-15% метилового спирта (стабилизатор).

Метод основан на свойстве формалина нейтрализовать аминные группы (NH₂) аминокислот белков молока, когда они замещаются метильными группами (-CH₃ обозначается как -Me) формалина. В результате увеличиваются кислые свойства аминокислот (белков).

Формалин вызывает необратимую денатурацию белка: образуются малорастворимые продукты конденсации, уплотняется его консистенция, резко снижается растворимость и т. д.

Практическая часть.

Для проведения опыта каждый вид молока наливаем в отдельную пробирку:

- в пробирку №1 – молоко коровье без обработки,
- в пробирку №2 – молоко пастеризованное,
- в пробирку №3 – молоко ультрапастеризованное,
- в пробирку №4 – молоко козье без обработки.

Налитое молоко смешиваем с формалином в соотношении 1:1, взбалтываем и наблюдаем, как под действием формалина произойдет разрушение структуры белка в молоке.

В результате воздействия формалина наблюдаем происходящее в пробирках с разной интенсивностью образование хлопьев белого цвета:

- в пробирке №1 – молоко коровье без обработки: получился плотный осадок белка, который образовался в течение 5 секунд после добавления формалина;
- в пробирке №2 – молоко пастеризованное: осадок белка образовался через 1 минуту после добавления формалина;
- в пробирке №3 – молоко ультрапастеризованное показало наиболее слабую реакцию, осадок белка образовался через 3 минуты после добавления формалина;
- в пробирке №4 – молоко козье без обработки: получился наиболее плотный осадок белка, который образовался в течение 2 секунд после добавления формалина.

Вывод: Из полученных результатов видно, что:

- молоко козье без обработки наиболее насыщено белком, который проявил наибольшую химическую активность,

- молоко коровье без обработки содержит чуть менее активный белок по сравнению с козьим,

- молоко пастеризованное содержит белок, который значительно уступает по химической активности белку из натуральных видов молока,

- белок из ультрапастеризованного молока показал наименьшую химическую активность.[11]

Опыт 7. Какое молоко нравится котам и кошкам

Практическая часть.

1. Для проведения опыта каждый вид молока наливаем в отдельную тарелку и предлагаем кошке:

Кошка с одинаковой охотой выпила все виды предложенного ей молока.

2. Для проведения опыта каждый вид молока наливаем в отдельную тарелку и предлагаем коту:

Кот с удовольствием полностью выпил козье и коровье натуральное молоко и отказался пить пастеризованное и ультрапастеризованное.

Опыт показывает, что у животных тоже разные вкусы.

2.2. Сводная таблица результатов.

№ оп-ы-та	Вид опыта	Виды молока				Выводы
		Коровье без обработки и	Козье без обработк и	Пастериз о-ванное	Ультрапа сте- ризованн ое	
1	Цвет	наиболее выражен ный	слабо выражен ный	белое	белое	Коровье молоко без обработки

		жёлтый оттенок	жёлтый оттенок			наиболее жирное
2	Наличие крахмала	нет	нет	нет	нет	Крахмал в молоке отсутствует
3	Наличие кислой среды	нет	нет	нет	нет	Молоко имеет нейтральную среду
4	Кислотность молока	15° Тернера	2° Тернера	15° Тернера	15° Тернера	Молоко коровье без обработки, ультрапастеризованное, козье без обработки показали слабокислую реакцию, указывающую на свежесть продукта, в пастеризованном молоке выявлено преобладание щелочной среды, что указывает на

						наличие в нём посторонних веществ
5	Разбав- ление водой	не разбавлен о	не разбавлен о	добавлен о около 20% воды	добавлен о более 20% воды	Ультрапастери- зован-ное молоко является наиболее разбавленным водою.
6	Наличи- е белка и его химиче- с-кая актив- ность	имеющий ся белок уступает по химическ ой активност и белку в козьем молоке	содержит самый химическ и активный белок	имеющий ся белок значитель но уступает по химическ ой активност и белку из натураль ных видов молока	содержа щий-ся белок имеет наимень шую химическ ую активнос ть	Козье молоко с наибольшим количеством и лучшим качеством белка, ультрапастериз ован-ное молоко содержит наименее активный белок
7	Выбор кошки и кота	Выпито обоими животны ми	Выпито обоими животны ми	Выпито только кошкой	Выпито только кошкой	Пастеризованн ое и ультрапастериз ован-ное

						МОЛОКО ПЬЮТ НЕ ВСЕ ЖИВОТНЫЕ
--	--	--	--	--	--	-----------------------------------

Вывод: По результатам проведенных исследований первое место по качеству следует отдать козьему молоку без обработки, которое заняло первое место по количеству и химической активности белка. Белки для нашего организма играют крайне важную роль, и, в отличие от жира, не накапливаются организмом. Излишки белка выводятся или перерабатываются в жир.

На втором месте коровье молоко без обработки, которое уступило козьему только по критерию наличия белка.

Ультрапастеризованное молоко на третьем месте, хотя оно оказалось наиболее разбавленным водою и содержит наименее активный белок, но зато в нём не обнаружено посторонних веществ.

Пастеризованное молоко содержит посторонние вещества и из-за этого оказалось на четвертом месте.

2.3 Рекомендации

Какое молоко выбрать? Конечно, самым полезным по содержанию витаминов и белков является домашнее деревенское молоко. Но оно может оказаться небезопасным, поэтому не покупайте его у незнакомых людей на рынке, пейте, только если вы на 100% уверены в том, что корова была здорова, и все санитарные условия были соблюдены, а лучше всё-таки кипятите.

Многое зависит от вашего ритма жизни. Если у вас нет знакомых, у которых вы могли бы покупать настоящее деревенское молоко, и при этом вы можете 2-3 раза в неделю заходить за продуктами в ближайший магазин, то лучшим выбором будет пастеризованное молоко с маленьким сроком хранения (5-7 дней). Для тех, кто привык делать покупки в крупных гипермаркетах 1 раз в неделю, больше подойдёт ультрапастеризованное молоко. Стерилизованное молоко, которое может храниться полгода без холодильника, лучше

употреблять только тогда, когда условия не позволяют выбрать более полезный продукт, например, в дороге.[3]

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Молоко — очень полезный продукт, который является источником витаминов и микроэлементов. А вот его аминокислотный состав не совсем сбалансирован, поэтому коровьим молоком нельзя кормить детей до 1 года. После года и на протяжении всей жизни никаких противопоказаний к его употреблению быть не может при отсутствии у человека лактозой недостаточности или индивидуальной непереносимости молочных компонентов. Что касается оптимального сочетания аминокислот, то оно достигается в сочетании молока с другими продуктами, например, кашами или хлебом.

Молоко обязательно входит в рацион питания в детских и медицинских учреждениях, в ряде промышленных предприятий до сих пор выдаётся молоко «за вредность». Молочный белок легко усваивается, что немаловажно не только при занятиях спортом — для роста мышц — но и в повседневной жизни для поддержания общего тонуса. Молоко благотворно влияет на пищеварение и нервную систему.

Как с любым пищевым продуктом, при употреблении молока требуется умеренность. Если Вы хорошо переносите лактозу, все будет в порядке.

ЛИТЕРАТУРА.

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Молоко>
2. <https://24health.by/moloko-zhivoe-i-mertvoe-kakoe-vybrat/>
3. <http://fb.ru/article/233555/moloko-vidyi-moloka-i-molochnoy-produktsii-proizvodstvo-i-hranenie>
4. <https://zdravnastroy.ru/stati/vidy-moloka.html>
5. <https://znafermu.ru/korovy-krs/moloko/pochemu-stanovitsya-zheltym.html>
6. <https://agronomu.com/bok/7991-kak-opredelit-vodu-v-moloke.html> ©
Agronomu.com
7. <https://medbe.ru/news/pitanie-i-diety/molochnye-produkty-polza-i-vred-moloka-v-nauchnykh-faktakh/> © medbe.ru

8. <https://legkovmeste.ru/kulinariya/kak-proverit-kachestvo-i-naturalnost-korovego-kozego-i-suhogo-moloka-v-domashnih-usloviyah.html>
9. <https://pro-syr.ru/razbavleno-li-moloko-vodoj/>
10. <http://chem21.info/info/201524/> Справочник химика 21
11. <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1814.pdf> «Университет ИТМО А.Г. Шлейкин, Н.Н. Скворцова, А.Н. Бландов БИОХИМИЯ. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ЧАСТЬ 2. БЕЛКИ. ФЕРМЕНТЫ. ВИТАМИНЫ Учебное пособие Санкт-Петербург 2015