

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАСТИКА ИЗ МОЛОКА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Тавапов Д.И.

МБОУ СОШ № 6, 2 «А» класс

Руководитель: Крюкова Л.В., МБОУ СОШ № 6, учитель начальных классов

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте V Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/5/13/35234>.

Все люди пользуются предметами, сделанными из пластмассы. На протяжении многих лет изобретаются новые виды пластмассы, которые обладают разными свойствами. Сейчас синтетическую пластмассу производят на предприятиях с помощью переработки нефти. Я узнал, что с древних времен люди использовали пластмассу на основе казеина. Эта белковая пластмасса называется галалит. Из него изготавливали пуговицы, ручки для столовых приборов, расчески и многое другое. Меня заинтересовал процесс изготовления такого пластика. Я выяснил, что приготовить молочный пластик может любой человек в домашних условиях.

Актуальность выбранной темы: Молочный пластик имеет хорошие качества: его легко сделать, он не вызывает аллергии, способен разлагаться и не электризуется.

Цель: получение, изготовление и исследование свойств изделий из молочного пластика.

Объект исследования: молоко.

Предмет исследования: процесс превращения молока в пластик.

Гипотеза: молоко может превратиться в пластик в домашних условиях.

Метод исследования: анкетирование, эксперимент.

Задачи:

а) расширить знания о свойствах молока и галалите;

б) собрать и изучить информацию о молочном пластике из дополнительных источников;

в) провести эксперимент по превращению молока в пластик в домашних условиях (использовать различные виды молока и кислоты);

г) разработать инструкцию «Как получить натуральный пластик из молока в домашних условиях?»

д) провести анкетирование среди учащихся 2 А и 4 Б классов, с целью, выяснить много ли они знают о молоке, его свойствах и как превратить молоко в пластик.

Теоретическая часть

Молоко – обыкновенное чудо

На земном шаре существует более 6000 млекопитающих, которые вскармливают своих детенышей молоком [7, стр.117]. Кроме известных нам коров и коз, это еще и лошади, верблюды, кошки, киты, зайцы, ежи. Их молоко различно по вкусу, жирности и по составу веществ, которые в него входят. Но у всех оно белое. Белый цвет придает молоку молочный белок. Около 110 граммов твердых пищевых веществ содержится в каждом литре молока. Это жирное масло, казеин, молочный сахар и минеральные вещества.

Коровье молоко, пожалуй, один из самых важных продуктов для жителей Европы. Оно сытное: литр молока по своей питательности равен 500 г говядины, при этом молочный белок лучше усваивается, чем белок мяса или рыбы. В коровьем молоке есть все необходимое для организма – белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, ферменты, микроэлементы.



В козьем молоке больше витаминов и микроэлементов чем в коровьем молоке. При жирности 4% оно усваивается практически полностью. Рекомендуют его пить при болезнях суставов, астме, бессоннице, анемии, потере зрения, желудочных болезнях, диатезе. Но есть у него и недостатки. Это специфический запах и неприятный привкус.



Кобылье молоко – это белая с голубым оттенком жидкость, терпкая на вкус. Из этого молока готовят кумыс. Кумыс признан полезным общеукрепляющим средством. Кумыс пьют при различных заболеваниях печени, легких, желудка). В кумысе намного больше витаминов и минеральных веществ чем в коровьем. В середине 19 века кумысом успешно лечили больных туберкулезом солдат.



Верблюжье молоко (шубат) – это традиционный восточный напиток. (Средняя Азия, Ближний восток, арабские страны Аравийского полуострова). Верблюжье молоко там пьют каждый день, из него готовят сыр, мороженое, какао. Для арабов шубат – это и еда, и лекарство. Они используют шубат при заболеваниях: астма, туберкулез, воспаление печени, диабет, псориаз. На Западе верблюжье молоко пьют редко: у него специфический вкус, резкий и солёный, что называется «на любителя». В верблюжьем молоке в три раза больше витаминов С и D чем в коровьем, но меньше молочного сахара – лактозы.



Оленьё молоко пьют народы Севера. В оленьем молоке в три раза больше белка

и в 5 раз больше жира по сравнению с коровьим. Оленьё молоко обычно разбавляют водой.



Буйволиное молоко употребляют в Индии, Индонезии, Египте, Грузии, Азербайджане, Армении, Италии и на юге России (например, в Дагестане, на Кубани). У молока буйволицы нежный вкус, практически нет запаха. В буйволином молоке больше жира, белка, кальция, витаминов А, С и группы В чем в коровьем.



Самым ценным, самым полезным считается ослиное молоко. Древние римлянки умывали им лицо. Считалось, что такая процедура сохранит молодость и упругость кожи. А предания рассказывают об омолаживающих ваннах из молока ослицы.



Когда же человек начал пить молоко и готовить из него масло и сыр?

Молоко животного – это жидкость, образующаяся в грудных железах самок млекопитающих для питания детенышей после рождения [6, стр. 418]. Человек стал употре-

блять в пищу молоко животных в 8–9 тысячелетии до н. э., когда народы Среднего Востока одомашнили овец и коз [6, стр. 251]. В 7 тысячелетии на территории современной Турции люди начали пасти коров и пить молоко. Упоминание о молоке находится еще в Библии. В ней есть много ссылок на молоко. Авель, сын Адама, пас овец и, наверно, пил молоко. В Библии в предсказании Иакова написано, что зубы Иуды белые от молока. Земля Ханаанская была «землей молока и меда». В 1500 году до н.э. Иов часто ссылался на сыр.

Во все времена люди высоко ценили целебные свойства молока [4, с. 211]. Они называли молоко «соком жизни», «эликсиром жизни».

Древние философы не знали состав и свойств молока, но видели его действие на организм и называли белой кровью. До нашей эры врачи Египта, Древнего Рима и Греции лечили молоком больных чахоткой, подагрой, малокровием.

Знаменитый врач Гиппократ считал, что молоко – это лекарство, Авиценна утверждал, что молоко – это лучшая пища для человека, академик Павлов, что молоко – пища, приготовленная природой.

Самые красивые женщины мира использовали молоко для сохранения своей красоты и молодости на долгие годы: царица Египта Клеопатра принимала молочные ванны, а жена Нерона Пoppея брала с собой в путешествие 500 ослиц, чтобы принимать молочные ванны, улучшающие кожу. Молоко животных спасало людей от смерти в голодные годы.

История возникновения и свойства галалита

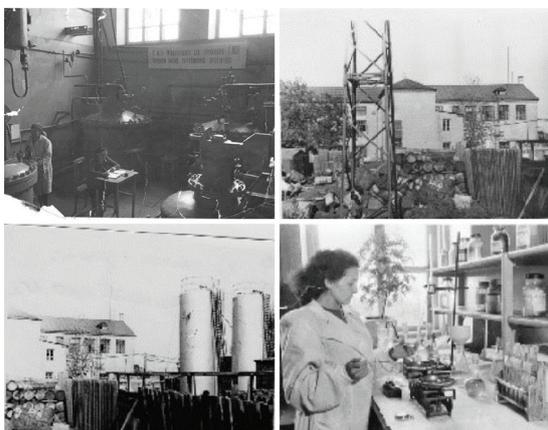
Об открытии химической обработки творога впервые упоминается в 1885 г. в германском патенте, выданном Эмери Уальдсу [3, стр. 118]. Однако открытие не было применено на практике. Прошло 12 лет, пока изготовление искусственной массы из творога было применено для производства белых грифельных досок. В 1897 г. в Германии был поднят вопрос о необходимости изготавливать белую доску для писания на ней карандашом. Издательская и литографская компания Эдлера и Кирша заинтересовалась этим делом. Среди разных способов получить такую доску эта компания испробовала и применение творога. Однако опыты с творогом для производства доски для писания на ней карандашом не удались. Для разрешения поставленной задачи компания пригласила химика Адольфа Шпителера. Ему не удалось сделать белой доски для письма, но зато

он приготовил из творога замазку, которая при высыхании очень походила на рог. Химик Шпителер и его хозяин Кирш хорошо поняли, что сделали важное открытие, а потому добились патента, который охранял их изобретение как на родине, в Германии, так и за границей. После первого открытия искусственной пластической массы из творога понадобилось еще два года работы для разных улучшений и усовершенствований, прежде чем можно было приступить к организации и постройке завода. Для постройки завода, во-первых, потребовался большой капитал, а, во-вторых, необходима была помощь техников, и инженеров. Поэтому изобретатели вынуждены были договориться с одной немецкой каучуковой компанией, изготавливавшей резиновые изделия, относительно постановки производства своей пластической массы на фабрике этой компании в Гамбурге. При этом можно было воспользоваться оборудованием, применяемым при производстве резины. В 1900 г. был заключен договор изобретателей с немецкими и французскими предпринимателями на организацию производства изобретенной Шпителером пластической массы, и ей дано было название «галалит».

Название «галалит» происходит от греческих слов γάλα (молоко) и λίθος (камень) и по-русски означает «молочный камень», но материал этот больше всего напоминает пластмассу [3, стр. 116]. Из галалита производили пуговицы, гребни, пряжки, ручки для ножей, вилок и бритв. Много нужных и красивых вещей можно было выделывать из галалита. Изделия из галалита получались очень красивыми, так как при изготовлении в массу можно добавить разные краски, золотые и серебряные порошки, а также и такие вещества, которые делают галалит прозрачным, как стекло. С помощью машин выводили на изделиях узоры.

В 1928 г. был пущен в ход Первый государственный завод, основанный под Москвой в деревне Мневники (завод «Галалит»).

Решили поставить производство галалита, чтобы освободиться от необходимости покупать за границей сырье и полуфабрикаты, идущие на изготовление разных предметов. Еще один плюс – для производства галалита ничего не надо покупать за границей. Основное сырье – казеин, который приготавливался из коровьего молока, его в СССР было в достаточном количестве. Красота галалита, простота способов его производства, широкое применение в хозяйстве страны и богатая сырьевая база стимулировали расширение его производства.



Но со временем начали изобретаться новые виды синтетической пластмассы, которые вытеснили галалит с производства.

2. Практическая часть

Что мы знаем о молоке и его свойствах?

Чтобы ответить на этот вопрос, я провел анкетирование среди учащихся нашего 2 А класса. В анкетировании приняли участие 26 учащихся. Для сравнения я провел анкетирование в 4 Б классе, в котором приняли участие 29 человек (см. приложение 1).

кто не знал ответ. Думаю, для всех учеников будут полезны полученные знания о молоке, его свойствах и молочном пластике.

Изготовление и исследование молочного пластика в домашних условиях

Летние каникулы я провел в Пермском крае в деревне у бабушки и дедушки. Помогал ухаживать за животными и мне очень понравилось получать из молока сливки с помощью сепаратора. Как-то раз бабушка готовила сыр из домашнего творога. Сначала он мне напомнил пластилин, такой же пластичный. Спустя некоторое время сыр



Некоторые ребята выбирали несколько вариантов ответов на вопросы. После проведенного анкетирования я сделал вывод, что учащиеся 2 А и 4 Б классов владеют некоторой информацией о молоке и его свойствах, но я познакомил их с более точными фактами о молоке. Ребята меня внимательно слушали, а после доклада задавали вопросы. Большинство учащихся не знали, что из молока можно так просто изготовить молочный пластик. Что получится при добавлении кислоты в молоко? На этот вопрос ни-

затвердевал. Этот процесс меня заинтересовал. Чтобы узнать больше, я отправился в библиотеку. Из литературы я узнал, как из молока можно приготовить не только творог и сыр, но и то, что при добавлении кислоты, получают оригинальные изделия, такие как брелоки, сувениры, магнитики [2, стр. 36]. Я узнал, что с древних времен люди использовали пластмассу на основе казеина. Эта белковая пластмасса называется галалит (казеин, обработанный формальдегидом). Меня заинтересовал процесс

изготовления такого пластика. Я выяснил, что приготовить молочный пластик может любой человек в домашних условиях. Казеин сворачивается в молоке при добавлении кислоты.

Я решил провести эксперименты с различным молоком и кислотами. Кислота: уксус 9%, лимонная кислота (сухой порошок), лимонный сок, кальция хлорид. О том, что при добавлении кальция хлорида в молоко можно получить казеин или творог я узнал из литературы [5, стр. 494]. А о том, что еще можно добавить в молоко лимонный сок или лимонную кислоту и получить творог я узнал от своей бабушки. Таким способом она готовила мне творог по утрам. Натуральный казеин содержится в твороге и сыре. Именно благодаря ему сыр кажется нам таким «резиновым». Казеин – это сложный белок, вещество, которое строит и ремонтирует человеческие мышцы [1, с. 163].

Молоко я использовал различное: молоко жирностью 3,2%, обезжиренное, жирностью 2,5%, натуральное коровье и козье молоко.

Сначала необходимо приготовить все необходимое для эксперимента:

– резиновые перчатки, защитные очки и халат.

– Молоко, кислота.

– Кастрюля, ложка, стакан, марля, бумажные салфетки, водорастворимые красители, гуашь, краски, блески, наждачная бумага, формы пластиковые, силиконовые.

И так, начинаем исследовать (приложение 2). Аккуратно наливаю в кастрюльку 1 стакан коровьего молока, жирностью 3,2%. Постоянно помешиваю молочко, чтобы не пригорело. Подогреваю, пока не пойдут пузырьки. Выключаю. Не нужно кипятить молоко. Добавляю 1 столовую ложку 9% уксуса, тщательно размешиваю полученную смесь. Молоко сворачивается, это химический процесс уксусной кислоты и белка в молоке. Жду пока остынет, чтобы не обжечься при соприкосновении с кастрюлькой. Не торопясь процеживаю через марлю и сито, чтобы молоко, которое свернулось (казеин) отделилось от жидкости (молочной сыворотки). Получившееся вещество похоже на творог. Теперь необходимо отжать и выложить смесь на салфетки, пропитываю всю оставшуюся жидкость. Раскладываю ее в силиконовые или пластиковые формочки и оставляю высыхать. Чем больше молока ты будешь использовать, тем больше твердого вещества получится. На каждый новый стакан молока необходимо добавлять дополнительную столовую ложку кислоты. Через 12 часов смесь была мягкой. Я сделал отверстие, т.к. хотел сделать брелок. Спустя

еще 12 часов она становилась плотнее и уже подсыхала по краям. Через 48 часов смесь, получившаяся из молока, превратилась в пластик. Теперь этот пластик невозможно мять, он принял окончательную форму. По своей структуре он напоминает пластмассу. Я отшлифовал его наждачной бумагой и покрасил гуашью. Далее я проделал то же самое с другими видами молока, а уксус заменил лимонной кислотой, лимонным соком и кальция хлоридом. Результаты экспериментов я занес в таблицу (приложение 3). Лучше всего получились поделки, сделанные из молока жирностью 3,2% и 2,5% и 9% уксусом. Это значит, что смесь, приготовленная с помощью лимонной кислоты, лимонного сока и кальция хлорида не пригодна для изготовления поделок, а полезнее употреблять его в пищу.

Исследование свойств молочного пластика

Я провел исследование свойств молочного пластика и синтетической пластмассы (приложение 4).

Пластик из молока не токсичный, не выделяет вредных веществ и не пахнет.

Способен разлагаться, т.к. изготовлен из молочного белка – казеина.

Молочный пластик не электризуется. При трении синтетическим пакетом волосы электризуются, а если потереть молочным пластиком – нет. Значит из него можно сделать расческу.

Полученный пластик легко окрасить гуашью или красками, а на синтетической пластмассе она сворачивается.

Все эти свойства имеют преимущество молочного пластика над синтетической пластмассой. Но из-за более высокой прочности синтетическая пластмасса вытеснила с производства натуральный пластик. Если уронить, мой пластик не разрушится, но при ударе молотком – он разобьется. Можно было бы сделать его прочным – с помощью формальдегида, тогда бы получился настоящий галалит. Но формальдегид является очень опасным и токсичным средством. Его запрещено использовать в домашних условиях!

Заключение

В результате изучения литературы я узнал о свойствах молока и изготовил молочный пластик. Провел анкетирование и сделал вывод, что учащиеся 2 А и 4 Б классов владеют некоторой информацией о молоке и его свойствах, но я познакомил их с более точными фактами о молоке.

Я сделал эксперимент, где были созданы условия для получения пластика из молока. И выяснил, что казеин, приготовленный

с помощью лимонной кислоты, лимонного сока и кальция хлорида не пригодна для изготовления поделок, а полезнее употреблять его в пищу. А лучше всего получились изделия, сделанные из молока жирностью 2,5%, 3,2 % и 9% уксуса. Я провел исследование свойств молочного пластика. Этот пластик имеет хорошие качества: его легко изготовить, он нетоксичен, он не вызывает аллергии, не электризуется, его можно окрашивать гуашью или красителями во время изготовления и способен разлагаться. Я думаю этот экологически чистый продукт был бы актуальным решением проблемы загрязнения атмосферы. Так как обычная синтетическая пластмасса разлагается от 100 лет и более.

Продуктом моей работы является инструкция «Как получить натуральный пластик из молока в домашних условиях?» с выработанными мной рекомендациями (приложение 5).

Гипотеза подтвердилась – молоко может превратиться в пластик при создании определенных условий.

Я изготовил из молочного пластика брелоки для ключей, магнитики, сувениры и подарил их своим родственникам и друзьям. Им можно заменить пластилин и те-

сто для лепки, когда делаешь разные поделки. В дальнейшем я буду продолжать свои эксперименты. Планирую попробовать с яблочным уксусом, аскорбиновой кислотой, сухим, кокосовым, кобыльим молоком.

Поработав над данной темой, я узнал, что молоко можно не только пить, но и делать из него нужные, полезные вещи и что привычную нам синтетическую пластмассу можно заменить молочным пластиком.

Список литературы

1. Анишвили К.С. Иллюстрированная книга научных экспериментов и опытов без специального реквизита / К.С. Анишвили. – М.: АСТ, 2015. – 208 с.
2. Болушевский С.В. Веселые научные опыты для детей и взрослых. Химия / С.В. Болушевский. – М.: ЭКСМО, 2013. – 72 с.
3. Григорьев П.Г. Технология белковых пластических масс / П.Г. Григорьев. – М.: ОНТИ, 1935. – 219 с.
4. Ковалев В.М. Русская кухня: традиции и обычаи / В.М. Ковалев, Н.П. Могильный. – М.: «Советская Россия», 1990. – 256 с.
5. Лагутина Т.В. Детское питание / Т.В. Лагутина. – М.: РИПОЛ классик, 2009. – 640 с.
6. Шалаева Г.П. Все обо всем. Том 1. Популярная энциклопедия для детей / Г.П. Шалаева, Е.А. Кашинская. – М.: «СЛОВО», 1993. – 512 с.
7. Шалаева Г.П. Все обо всем. Том 7. Популярная энциклопедия для детей / Г.П. Шалаева, Е.А. Кашинская. – М.: «СЛОВО», 1994. – 448 с.