

КАКИЕ НАУКИ СПРЯТАЛИСЬ В БОРЩЕ?

Захарова А.С., Кудрявцев П.А.

г. Краснознаменск, МБОУ «СШ № 4 с углубленным изучением отдельных предметов им. Г.К. Жукова», 4 класс «Б»

Руководитель: Билль Е.В., г. Краснознаменск, МБОУ «СШ № 4 с углубленным изучением отдельных предметов им. Г.К. Жукова», учитель начальных классов

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/7/16/40575>.

Гипотеза: предполагаем, что в борще мы найдем законы пяти известных нам наук.

Цели: выяснить какие науки используются при варке борща.

Задачи:

1. Изучить литературу и интернет ресурсы по теме.

2. Научиться готовить борщ.

3. Провести опыты, в результате которых можно исследовать науки, которые спрятались в борще и продуктах.

4. Взять интервью у заведующей школьной столовой.

5. Собрать редкие рецепты приготовления борща.

6. Изготовить буклет.

Объект исследования: борщ,

Предмет исследования: научные закономерности при варке борща

Методы исследования:

– изучение научной литературы,

– проведение опытов,

– интервью.

История происхождения слова "борщ"

1. По данным этимологических словарей славянских языков, слово борщ произошло от названия растения: первоначально борщом назывался борщевик, съедобные листья которого использовались в пищу.

Еще одна теория предполагает, что слово борщ произошло при слиянии слов «буряк» (название свеклы в южных регионах России, Украины, Беларуси) и «щи». Буквально «борщ» означает «бурые щи» или «щи с буряком».

А еще есть версия, что первый в истории борщ был сварен казаками во время взятия Азовской крепости турецкого хана. Казаки во время осады оказались в стесненных условиях. А кушать хотелось. Они взяли все, что было из съестного и сварили. Всем очень понравились. И название придумали – борщ. Просто переставили буквы из названия ухи «Щерба».

2. В России борщ упоминается в памятниках XVI—XVII веков. Очерки о нём мож-

но встретить в новгородских ямских книгах за 1586—1631 годов. Интересно, что это блюдо очень любили Екатерина II, Александр II, балерина Анна Павлова.

Традиционно борщ считается национальным блюдом украинцев. Но и поляки, и литовцы, и румыны оспаривают первенство изобретения этого блюда и приписывают его своему народу. Однако достоверно известно, что первые упоминания о борще на территории современной Украины датируются XIV веком, а в Польше – только XVIII веком.

Опыты с овощами

Опыт 1

Почитав литературу, мы можем сделать вывод, что морковь – это корнеплод. Корнеплод состоит из листьев и корня. Основные функции корня – закрепление растения в почве, всасывание из почвы растворов минеральных соединений и их транспорт в надземные его части. В результате этого главный корень утолщается и превращается в корнеплод.

Картофель – это видоизмененный побег. Как и у наземного побега, имеются верхушечная и пазушные почки, из которых весной развиваются молодые надземные побеги. Поперечный срез клубня по строению схож с поперечным срезом стебля. Попробуем определить, где у картофеля верх, а где низ. На поверхности клубня в углублениях находится по 2–3 почки, называемые глазками. Глазков больше на той стороне клубня, которую называют верхушкой.

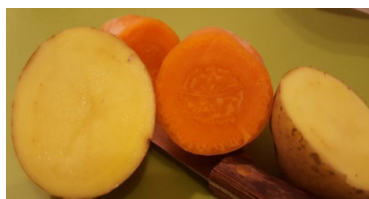


У моркови центральную часть корнеплода занимают первичная и вторичная древесины, которые имеют волокнистую структуру и грубую консистенцию.

Наружный слой кожица картофеля, это покровная ткань. Она защищает клубень от высыхания и проникновения микробов. Под кожицей кора, которая состоит из клеток, заполненных крахмалом.

Опыт 2

Я попробовала разжевать картофель, по вкусу он не очень жесткий, вязкий, мучнисто-сахарный. А морковь, более жесткая, сладкая, волокнистая.



Опыт 3

Работа с микроскопом. Мы сделали тонкий срез поперек волокон с помощью скальпеля. Далее положили на стекло и рассмотрели. Свекла красно-оранжевого цвета, с небольшими желтоватыми пятнами. У лука очень четко видно чешуйки. У картофеля срез был похож на кожуру картофеля. Нас удивило, что срез моркови не оранжевый, а коричневатый, с точечками разного размера. У нас получилось сделать фотографии увиденного.

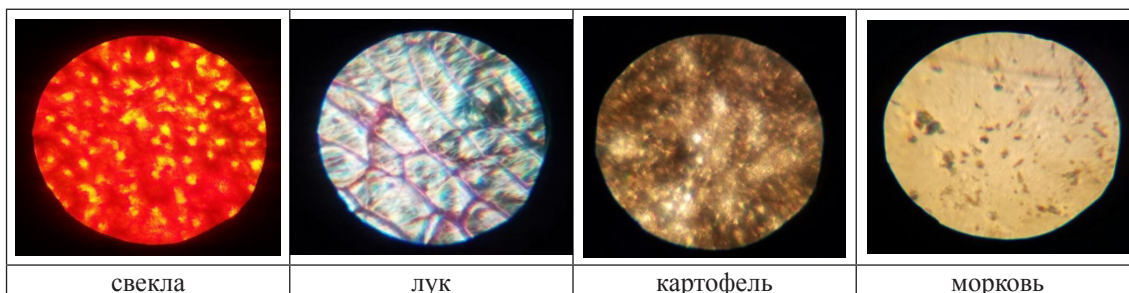
Опыт 4

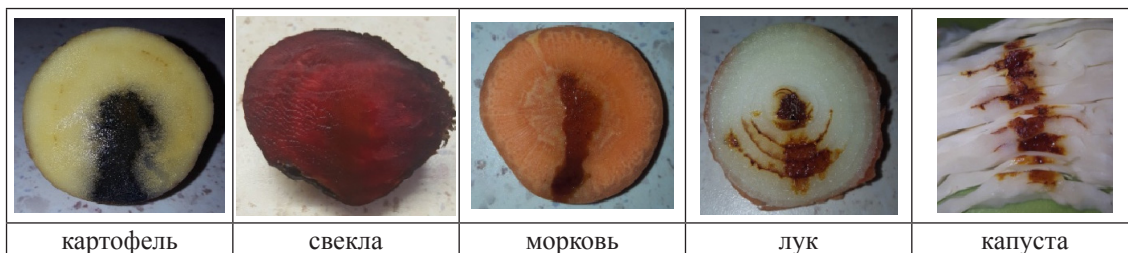
Капуста является двулетним растением, в первый год у растения вырастают листья, стебли и корни, после чего оно впадает в состояние покоя на зимние месяцы, в следующий сезон стебель двулетнего растения сильно удлиняется, появляются цветки, а затем семена, после чего растение погибает. Капуста – это почка, а почка – это зачаточный побег, а побег – это стебель с листьями или почками.



Опыт 5. Определение наличия крахмала в овощах

Мы знаем, что при взаимодействии с йодной настойкой крахмал дает темно – синюю окраску. Мы взяли наши овощи и капнули одинаковое количество йода на каждый. Получили, что картофель сильно окрасился. Морковь окрасилась, но совсем чуть-чуть, в коре. У лука, мы тоже увидели совсем не большие вкрапления. В капусте мы не увидели ни окраса, ни вкраплений, значит, капуста не содержит крахмал. В связи, с тем, что свекла имеет бордовый оттенок, не очень хорошо видно, но мы заметили небольшие вкрапления, значит, и в свекле есть крахмал.





Опыт 6

При приготовлении борща, мы заметили, что такие овощи, как морковь и свекла окрасили наши руки в желтый и темно-розовый цвет соответственно. Это овощам помогли сделать пигменты. Пигменты – это красящие вещества. Они придают различную окраску листьям, цветам, плодам растений. Попробуем рассмотреть свойства некоторых пигментов. Например, зеленая окраска листьев, плодов растений зависит от пигмента хлорофилла. В капусте его не так много, поэтому попробуем выделить его из зелени петрушки и укропа.

Для этого зелень порежем, положим в стеклянный сосуд, нальем немного водки.

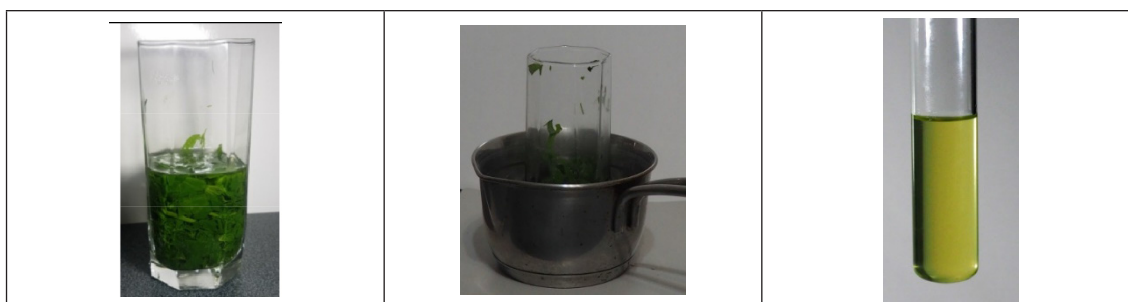
Вывод: зеленый цвет раствора говорит о том, что хлорофилл вышел из клеток петрушки в раствор (экстрагировал).

В пробирке № 1 – морковь, в пробирке № 2 – бензин, в пробирке № 3 – морковь с бензином. Бензин в пробирке № 3 окрасился в желтый цвет.

Вывод: каротиноиды растворяются в жирах (в данном случае в бензине).

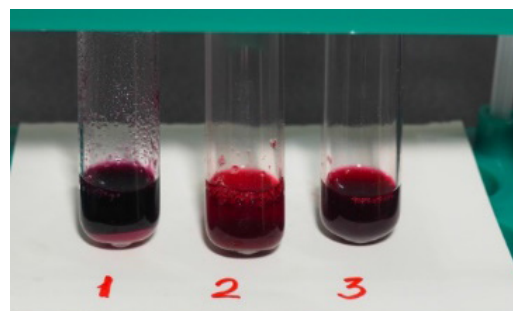
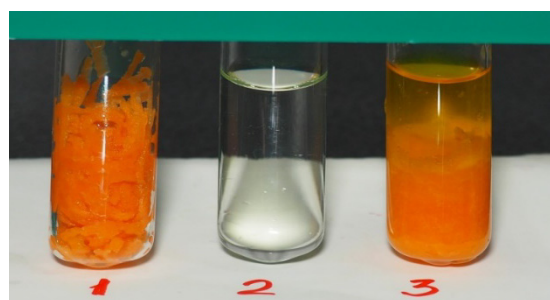
Из каротина в организме образуется витамин А, необходимый для зрения. Поэтому полезнее есть морковь в салате с растительным маслом или со сметаной, а в морковный сок добавить жирные сливки.

Теперь поэкспериментируем со свеклой. В ней содержатся пигменты антоцианы. Эти пигменты придают органам растений различные цвета – от красных и фиолетовых до голубых и розовых. Но самое интересное, что они меняют цвет в зависимости от кислотности или щелочности среды. Проверим это на опыте. Возьмем три пробирки и нальем в них



Теперь возьмем морковь. В ней содержатся каротиноиды. Именно они придают моркови желто-оранжевый цвет. Попробуем выделить каротин из моркови. Для этого натрем на мелкой терке немного моркови. Положим небольшое количество в пробирку и добавим немного бензина. Энергично встряхнем пробирку.

сока свеклы по 1 мл. В пробирку № 1 добавим немного пищевой соды (щелочь), в пробирку № 2 – несколько капель уксуса (раствор кислоты). Сравним изменение цвета в этих пробирках с цветом сока свеклы в пробирке № 3.



В пробирке №1, куда добавлена сода (щелочь) сок свеклы стал темнее – сине-бурым, а в пробирке № 2, куда мы добавили уксус (кислая среда) сок стал ярче и краснее – красно-бурый. Мы наглядно доказали, почему растения, содержащие антоцианы, имеют цвета от красных и фиолетовых до голубых и розовых, интенсивность цвета зависит от кислотности или щелочности среды плода.

Опыт № 7

Сидит дед, во сто шуб одет, кто его раздевает, тот слезы проливает. Причина такой слезоточивости лука кроется в особом веществе – лакриматоре. Лакриматоры (лат. *lacrima* – слеза) или слезоточивые вещества – группа отравляющих веществ (ОВ), раздражающих слизистые оболочки глаз. Когда луковица разрезается, лакриматор выделяется и растворяется на влажной слизистой оболочке глаз человека. При этом образуется серная кислота, которая-то и раздражает слизистую оболочку глаза. Это приводит к спазму век, к неукротимому слезотечению, обильным выделениям из носа. Указанные эффекты проявляются почти мгновенно – в течение нескольких секунд. На глазах появляются слёзы, потому что организм пытается смыть или растворить химические вещества перед тем, как они повредят глаза. Слёзы вымывают этот раздражитель, выполняя свою защитную функцию. Если глаза закрыть, то слезы удаляются через нос, смешиваясь с выделениями из самого носа. Разрушения слизистых при действии низких концентраций слезоточивых газов не происходит, поэтому после прекращения их действия все функции восстанавливаются.

Эти отравляющие вещества (лакриматоры) летучие, поэтому они сразу поступают в воздух, мы чувствуем их запах, и «плачем». Чтобы доказать, что лакриматоры летучие вещества, сделаем опыт.

Взяли тарелочку с водой, насыпали туда немного талька и сразу поднесли к тарелке разрезанную пополам луковицу.

Это тарелка с водой и тальком:

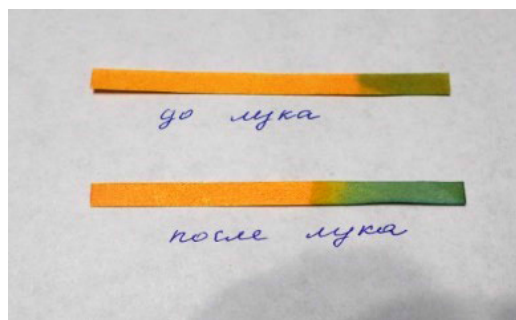


А это та же тарелка, после того, как мы поднесли к ней на некоторое время разрезанную луковицу, а потом ее убрали:



Вероятнее всего, лакриматоры, выделяясь из лука, достигнув воды (долетев до воды), растворились в воде, произошла химическая реакция. Поэтому в тарелке на воде появилось облачко без талька.

А еще мы пошли на жертвы и исследовали свои слезы до и во время резки лука. Как мы добились слез до резки лука, рассказывать не будем, а вот слезы при резке лука появились без труда. Учитель химии, по нашей просьбе, дала нам лакмусовые бумажки. С их помощью мы проверили pH слез до и во время резки лука. Вот что получилось:



Цвет лакмусовой бумажки изменился, значит, изменился состав слезы, в результате реакции с лакриматором. В интернете мы нашли различные способы, как не плакать, когда режешь лук (информация в буклете).

Приготовление борща

Для начала мы сходили на рынок и купили необходимые продукты: мясо (говядина с косточкой), картофель, лук, морковь, свеклу, капусту, томатную пасту, растительное масло, зелень и сметану. Записали цену всех продуктов, чтобы позже рассчитать стоимость одной порции борща.



Дома мы все нужные продукты тщательно вымыли и подготовились к работе.



На плиту ставим кастрюлю с водой, кладем в нее мясо. Следим за процессом закипания воды.

При нагревании воды на стенках и на дне кастрюли (особенно в местах, где есть трещины и повреждения) начинают скапливаться маленькие пузырьки. В этих пузырьках содержатся молекулы воздуха, в процессе закипания они увеличиваются в размерах и быстро поднимаются на поверхность. Важно отметить, что появление первых пузырьков не показатель закипания воды, а только – нагревания. Благодаря такому свойству воды как конвекция происходит циркуляция холодной и нагретой воды

в емкости, горячая вода поднимается вверх, а холодная опускается на дно. На дне, вода нагревается быстрее, так как нет соприкосновения с атмосферой, в итоге достигая температуры кипения воды – 100°. Во время последней стадии закипания воды, когда происходит поднятие пузырька пара из горячей в более холодную воду, водопроводная вода поет, издает жужжание и гудение. При длительном нагревании воды, шум уходит, и пузырьки легко достигают поверхности, что бы лопнуть – теперь температура воды достигла кипения.

При закипании нашего бульона на его поверхности появляется пена и капли жира. Этот момент нужно не пропустить и снять аккуратно пену с помощью шумовки (ложки с дырочками):



Что это за пена и зачем ее нужно снять? Дело в том, что в мясе содержится много различных белков. При варке основная их часть остается внутри куска, а какая-то часть выходит наружу и становится частью бульона. Причем при повышении температуры некоторые белки разрушаются, некоторые коагулируют (сворачиваются). Так вот часть вышедших в воду и свернувшихся белков, которые нерастворимы в воде и образуют пену. Если пену не убрать вовремя, она разойдется по бульону неаппетитными сгустками. На вкус это не повлияет, но вид блюда будет испорчен. Пена вскоре осядет

на дно кастрюли в виде хлопьев, что испортит внешний вид блюда. Пену, прилипшую к стенкам кастрюли, удаляем влажной тряпкой. Если на поверхности бульона появляется много жира, его нужно снимаем бумажным полотенцем, так как он придает блюду неприятный салитый привкус.

После снятия пенки, бульон томим на медленном огне около двух часов, предварительно накрыв кастрюлю крышкой. От количества и качества мяса определяется длительность варки. Если в состав бульона входят кости, варить следует чуть дольше обычного. Солим за полчаса до готовности, сохраняя тем самым нежность мяса. Бульон почти готов, у нас есть время почистить картофель.

Теперь трем на терке главную участницу борща – свеклу. В эту же сковородку, к луку и моркови, добавляем натертую на терке свеклу. Овощную смесь тушим, помешивая, на среднем огне. Добавим туда еще немного бульона, чтобы овощи размягчились быстрее. Через некоторое время (5 – 7 мин) кладем томатную пасту.

Овощную смесь тушим на медленном огне, для ускорения процесса тушения добавим в сковороду немного бульона, а для придания вкуса и сохранения яркого цвета добавим 1 чайную ложку уксуса.

Пришло время капусты. Тонко ее шинкуем. И, когда картофель проварился в бульоне минут 10, кидаем капусту. Проварим ка-



Пока картофель варится, делаем «зажарку» для борща. Для начала почистим морковь и лук. Затем порежем лук, а морковь потрем на терке. Лук и морковь пассеруем (обжариваем) на сковороде с добавлением растительного масла.

пусту минут 5 и перекладываем осторожно зажарку в кастрюлю и варим еще 10 минут, периодически пробуя борщ, чтобы не переварить капусту.

Когда картофель капуста стали мягкими – борщ готов.





А почему при варке овощи становятся мягкими? При тепловой обработке размягчение овощей вызвано распадом вещества с названием протопектин, который соединяет отдельные клетки овощной ткани. А распаду протопектина препятствуют соли кальция, а этих солей достаточно много находится именно в жесткой воде. Поэтому овощи размягчаются, но не разваливаются (при условии соблюдения времени варки).

А вот при жарке овощей, подпекании лука, моркови для бульонов происходит карамелизация содержащихся в них сахаров. В результате карамелизации количество сахара в овощах уменьшается, а на поверхности появляется румяная корочка.

В самом конце варки добавляем сухой укроп, лавровый лист, если необходимо досаливаем.

Наш борщ готов!

А также мы узнали, что в школе 1 раз в неделю обязательно варят борщ. Дети борщ любят.

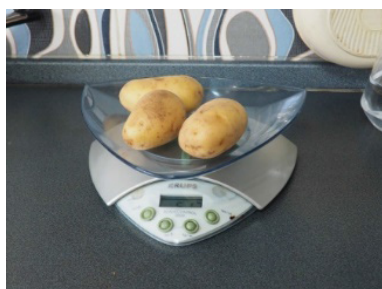


Чтобы точно рассчитать стоимость нашего борща, перед приготовлением мы взвесили необходимое количество продуктов на весах.



Определение стоимости 1 порции нашего борща

Перед нами стал вопрос, как рассчитать стоимость 1 порции борща. За помощью мы обратились к заведующей школьной столовой Елене Александровне Сальц. Она научила нас, как рассчитать стоимость 1 порции школьного борща. Аналогично мы рассчитали стоимость 1 тарелки нашего борща.





Занесли наши данные в таблицу.

ке овощей. А папам понравилось все, тем более, что они кушали борщ, когда он настоялся и стал насыщенней и вкуснее.

Интересные сведения о борще

1. В некоторых местах борщ ели чуть ли не по три раза в день. Не отсюда ли пошло понятие слова «переборщить» – то есть перейти меру?

2. На Украине проходит ежегодный Фестиваль Борща. Это открытый конкурс-дегустация как для «любителей», так

Расчет стоимости борща

Название продукта	Цена 1 кг, руб.	Сколько потребовалось для борща	Стоимость этого количества
Мясо	260 руб.	1 кг	260 руб.
Картофель	25руб.	500 г	12 руб. 50 коп.
Капуста	30 руб.	500 г	15 руб.
Свекла	35 руб.	180 г	6 руб. 30 коп.
Морковь	35 руб.	150 г	5 руб. 50 коп.
Лук	30 руб.	150 г	4 руб. 50 коп.
Томатная паста	50 руб 140 г	100 г	35 руб. 70 коп.
Растительное масло	90 руб.	50 мл	4 руб. 50 коп.
Сметана	60 руб. за 300 г	На порцию 10 г	2 руб.
Итого, затраты на наш борщ составили			344 руб (без сметаны)

Наш борщ мы варили в кастрюле объемом 4 литра. Это 13 порций борща по 300 мл. Произведя нехитрые расчеты с помощью взрослых, узнаем, что 1 порция нашего борща стоит 26 руб 50 коп рублей.

Готовясь к нашей работе, мы узнали, что в столовой нашего города 1 порция борща стоит 80 рублей, в кафе – в среднем 160 рублей, в ресторане – 350 рублей, порция борща в школьной столовой стоит 10 рублей.

Очевидно, что наш борщ дешевле, чем в кафе и ресторанах и даже чем в столовой. Он дороже только борща в школьной столовой. Это ли не повод варить домашний борщ, ведь он намного вкуснее, наваристее, полезнее и выгоднее!

Нам понравилось готовить, мы сами чистили и резали овощи, клали их в борщ, делали за жарку. Мама сказала, что борщ вкусный, но немного неопытны мы в нарез-

и для профессионалов кулинарного искусства, который существует и поддерживается исключительно за счет частных средств и инициатив. В ходе презентационных туров происходит сбор местных (региональных и авторских) рецептов борща, развлекательная программа (разнообразные соревнования, конкурсы, забавы и другие развлечения) для местных жителей и гостей Фестиваля, соревнования по приготовлению избранных рецептов Борща и непременно бесплатная дегустация.

3. Существует понятие так называемый «борщевой пояс», который идёт от юго-восточной Польши через Украину, Беларусь к регионам Волги и Дона.

4. К туркам борщ был занесен после нашествия Орды.

5. С борщом связано множество поверий: к примеру, считали, что душа умерше-

го отлетает с паром от борща. Потому он является традиционным блюдом в Украине и в России.

Заключение

Мы подтвердили свою гипотезу, при варке борща участвуют законы физики, химии, биологии, математики, русского языка и даже истории.

Мы научились варить борщ, сварили его сами. С помощью опытов наглядно увидели законы химии, биологии, физики. На-

учились рассчитывать стоимости 1 порции борща. Познакомили наших мам с новыми необычными рецептами приготовления борща.

Нам было очень весело работать вместе. Нам понравилось ставить опыты. Мы читали, искали информацию в интернете и узнали много ранее неизвестных фактов о таком привычном борще. А главное мы теперь всегда можем помочь маме приготовить борщ.

Борщ да каша – пища наша!