ГБОУ ПК «Школа-интернат для детей с нарушением зрения»

г. Пермь

Исследовательский проект

|  |  |
| --- | --- |
| **каравай** | Выполнили ученицы 9класса  **Виноградова А., Коровина А.**  Руководитель: учитель химии  **Захарова Л.Ю.** |

2018г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ВВЕДЕНИЕ | 2 |
| I | ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ | 3 - 20 |
| 1. | История возникновения хлеба | 3 - 4 |
| 2. | Путь от зерна до буханки хлеба | 5 |
| 3. | Технологические этапы приготовления хлеба | 6 - 8 |
| 4. | Химический состав продукта «хлеб» | 9 - 11 |
| 5. | Полезные свойства хлеба | 12 - 16 |
| 6. | Хлеб – всему голова | 17 - 19 |
| 7. | Часто задаваемые вопросы. Советы | 20 - 21 |
| II | ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ | 22 - 32 |
|  | Социологический опрос | 22 - 24 |
| 2. | Условия выпекания хлеба дома | 25 |
| 3. | Органолептическая оценка качества хлеба школьной столовой | 25 - 27 |
| 4. | Лабораторные способы исследования: определение влажности и кислотности школьного хлеба | 27 - 32 |
|  | ВЫВОДЫ | 33 - 34 |
|  | ЛИТЕРАТУРА | 35 |

**ВВЕДЕНИЕ**

*Хлеб…*

*Наскучит ли он? – Никогда!*

*Без него обойтись и не пробуй,*

*Без него человеку беда!*

Он каждый день на нашем столе и сопровождает нас на протяжении всей жизни. Имя его мы произносим с любовью и теплотой – ХЛЕБ. Это – гениальное изобретение человечества. Недаром народ создал пословицы: «Хлеб – кормилец», «Хлеб – всему голова».

Хлеб стоит не дорого, но достаётся нам нелёгким трудом. Поэтому русский народ всегда относился к хлебу с благоговением как к дару, спасающему от голода, как к богатству. На Руси самым страшным грехом считалось уронить хлеб, а ещё страшнее – наступить на него!

Мы замечали, как небрежно некоторые дети относятся к хлебу в школьной столовой, увидеть куски хлеба можно на подоконниках, а иногда и в урнах нашего интерната. Считаем, что отношение подростков к хлебу, знание о важности и полезности этого продукта – тема актуальная для нас.

**Мы выдвинули такую гипотезу: «**Если человек будет знать, сколько затрачено труда для того, чтобы хлеб пришёл к нам на стол, сколько он содержит полезных химических веществ, то будет бережнее к нему относиться».

Свою работу мы назвали «Хлеб. Необычное об обычном», т.к. хотели бы посмотреть на этот важный продукт по-научному, а именно - разобрать химические процессы, протекающие во время приготовления хлеба, проанализировать разные сорта хлеба с точки зрения полезности для здоровья.

Цели нашей работы:

1.Отобрать и изучить литературу по теме «Хлеб»;

2. Выяснить осведомлённость учащихся школы о хлебе и их отношение к этому продукту.

3. Исследовать органолептические и физико-химические свойства хлеба, употребляемого в нашей школе.

В ходе работы мы должны решить следующие задачи:

1. Собрать и проанализировать научную литературу по темам: историческое прошлое хлеба, производство, химический состав и полезные качества хлеба, виды хлеба и т.д.

2. Провести соцопрос среди учащихся школы.

3. Изучить методику и выполнить эксперимент по определению органолептических свойств хлеба, его влажности, пористости и кислотности.

4. Сформулировать выводы о выполненных теоретических и практических исследованиях.

**I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

1. **История возникновения хлеба**

[](http://hlebstol.ru/thumb/yqTHbiYOWonAZ7OgYrAH0w/360r300/184872/1__%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%85%D0%BB%D0%B5%D0%B1.jpg)Впервые хлеб появился на земле свыше пятнадцати тысяч лет назад. Главной заботой наших предков была забота о пропитании. В поисках пищи они и обратили внимание на злаковые растения.

Сначала первобытный человек жевал зёрна, чтобы получить из них необходимую энергию. Позже он стал измельчать зёрна в муку, растирая их между камнями. Получал крупу и варил ее. Первый хлеб имел вид жидкой каши. Она и является прародительницей хлеба. Её и в наше время употребляют в виде хлебной похлебки в некоторых странах Африки и Азии.

Так появились первые жернова, первая мука, первый хлеб. Когда человек научился добывать огонь и применять его для приготовления пищи, собранные злаки начали нагревать на разогретых камнях. Случайно было обнаружено, что если поджаренные зерна раздробить и смешать с водой, каша получается гораздо вкуснее той, которую он ел из сырых зерен. Это было вторым открытием хлеба.

[](http://hlebstol.ru/thumb/D3yi4qzBrG0Yg6tJVHq6RQ/360r300/184872/2__%D0%95%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%82.jpg)Позже человек научился делать лепёшки из теста и запекать их в очаге, который сооружал в яме, вырытой в земле, стенки которой были выложены глиной. Иногда он выпекал лепёшки снаружи глиняных сосудов, внутри которых разводили огонь. Такой хлеб был очень грубым и тяжёлым; он не содержал разрыхлителей, которые заставляли хлеб подходить и делали его лёгким и нежным.

Пшеница стала одним из первых одомашненных злаков, в 10 – 8 веках до н. э. она получила повсеместное распространение.

5-6 тысяч лет назад древние египтяне научились готовить хлеб из сброженного теста. Считают, что по недосмотру раба, готовившего тесто, оно подкисло и, чтобы избежать наказания, он все же рискнул испечь лепешки. Получились они пышнее, румянее, вкуснее, чем из пресного теста.  Так было положено начало развитию хлебопекарного производства. Хлеб из сброженного теста дольше сохранялся свежим и лучше усваивался организмом. Древнеегипетские хлебопеки готовили хлеб разной формы, выпекали сладкие хлебцы, в состав которых входили мед, жир, молоко - ценились они дороже.

Греки научились выпекать хлеб благодаря египтянам, римляне благодаря грекам. Римляне усовершенствовали процесс хлебопроизводства, процесс перемалывания зерен, создали новые печи и распространили свои навыки по выпечке хлеба по всей Европе.

Древний хлеб, испечённый 5000 лет назад, хранится сегодня в музее г.Цюриха, а в музее искусства г. Нью-Йорка хранится хлебец, выпеченный 3400 лет назад.

Около 1000 лет до н. э. люди стали использовать углекислый калий K2CO3 и прокисшее молоко для изготовления первого хлеба.

Как и во всех странах у нас была своя русская кухня. Русские ели преимущественно хлеб кисловатый ржаной, иногда к ржаной муке примешивали ячневую. Пшеничная мука употреблялась на просфоры и калачи, которые были для простого народа лакомством только в праздничные дни.

Особо почитались и пользовались большим уважением пекари, они даже освобождались от налогов. Большого искусства требовало производство ржаного хлеба, основанное на применении специальных квасов. Секрет их приготовления держался в тайне и передавался из поколения в поколение. В неурожайные годы хлеб был на вес золото, в муку подмешивались всевозможные овощные добавки. От пекаря требовалось не только мастерство, но и честность.

У войны свой хлеб - небогатый, отмеренный хлебной карточкой. Суточная блокадная норма на одного человека - 125г хлеба. В нём мало муки, много – примесей: пищевой целлюлозы – 10%, хлопкового жмыха – 10%, вытряски из мешков – 2%, кукурузной муки – 3%, пшеничной и ржаной муки – 73%.

Во все времена отношение к хлебу было особенным. Недаром у многих народов в древности хлеб, как солнце и золото, обозначался одним символом – кругом с точкой посередине. «Хлеб – соль!» - такими словами с давних времён и до сих пор приветствуют в России дорогих гостей. И ещё по старинному русскому обычаю хлеб ни в коем случае нельзя выбрасывать.

1. **Путь от зерна до буханки хлеба**

Непросто приходит хлеб на наш стол. На выпечку лишь одного батона уходит 1200 зёрен. И для того чтобы маленькое зернышко стало хлебом, нужны три силы: Земля, Солнце, Труд.

Хлеб – это дело тысяч и тысяч рук. Путь его начинается ранней весной, когда на поля выходят машины. Им нужно поле вспахать, разрыхлить землю – быстро подготовить ее для посева семян. Пословица гласит: «Весенний день – год кормит». Через некоторое время на поле работают сеялки, чтобы быстро засеять огромные поля.

Прежде чем посеять пшеницу, зерно проверяют на всхожесть, сортируя на специальных сортировальных машинах. Для посева нужны средние, нормальные зернышки. Все злаки бывают яровые и озимые. Яровые сеют весной и убирают осенью. Озимые сеют в августе – сентябре, а убирают в июне – июле, они дают большой урожай.

На поле зерна прорастают, появляются всходы. Летом все поле в колосьях.

Когда приходит осень, колосья становятся золотыми. Хлеб созрел. Пришла пора собирать урожай. И снова в поле вышли машины. Это комбайны. А потом зерно на машинах везут на элеватор, где сохраняют его от холода, от сырости, от вредных жучков. Дальше зерно отправляется на мукомольные заводы, а оттуда муку везут на хлебозаводы и пекарни.

Из пекарни готовый хлеб везут в магазины. Оттуда он попадает к нам на стол в виде огромного многообразия хлебобулочных изделий (более 100 сортов хлеба, печенье, кексы, булочки, пирожки, праздничные куличи, сухарики и т.д.).

Хлеб - дешёвый продукт, но даётся он нелегко. Хлеб стал для нас средством единения людей, символом величия труда, спутником сострадания, а в годы войны хлеб был солдатом. У нас распространено убеждение, что человек, поедающий пищу без хлеба, совершает большой грех и будет непременно наказан богами.

**3. Технологические этапы приготовления хлеба**

1.Сырье. Для изготовления хлеба используют основное и дополнительное сырье.

К основным продуктам относятся: мука, вода, дрожжи и соль. Муку используют хлебопекарную, пшеничную и ржаную различных сортов. В муке содержится 10% белков, 1,5% жиров, 70% углеводов (сахаров, крахмала, клетчатки), а так же Mg, Fe, K и витамины В1, В2, РР.

Дополнительные компоненты: жиры, сахар, патока, молочные продукты, солод, яйцо и яичные продукты, отруби или цельномолотое зерно, орехи, изюм, пряности и другое.

2. Замес теста заключается в смешивании основного и дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой, с целью получения однородной массы теста, а также его созревания. Замес теста - короткая, но весьма важная технологическая операция. Его продолжительность 7– 9 мин для пшеничного хлеба и 5-7 мин для ржаного хлеба. Чрезмерный замес приводит к разрушению образовавшейся структуры и ухудшению качества хлеба.

В это время происходят сложные, в первую очередь, коллоидные процессы: набухание муки, слипание ее частичек и образование массы теста. В них участвуют все основные компоненты теста: белки, углеводы, липиды, однако ведущая роль принадлежит белкам.

Белки, связывая воду, набухают, отдельные белковые макромолекулы связываются между собой и образуют в тесте так называемую «клейковину», во многом определяющую его физические свойства, в первую очередь упругость и растяжимость. На это оказывают воздействие углекислота H2CO3, поваренная соль NaCl, кислород воздуха O2, ферменты.

2. Брожение теста – важнейший химический процесс, влияющий на качество хлеба. Цель брожения (созревания)— разрыхление, придание тесту определенных физических свойств, накопление веществ, обусловливающих вкус, аромат и цвет готового продукта.

В ходе брожения клейковинный каркас постепенно растягивается. Тесто представляет собой систему, состоящую из твердой (эластичной), жидкой и газообразной фаз.

В созревающем тесте идет процесс спиртового и молочнокислого брожения. Образовавшийся при спиртовом брожении диоксид углерода СО2 разрыхляет тесто, а этиловый спирт С2Н5ОН участвует в образовании аромата хлеба. Интенсивность брожения зависит от активности  дрожжей, их качества, от количества сахара, находящегося в муке и тесте, температуре, кислотности среды. Молочнокислое брожение вызывают молочнокислые бактерии, попадающие в тесто из воздуха с мукой. Из глюкозы С6Н12О6 образуется, главным образом, молочная кислоты С3Н6О3, также вырабатывается уксусная кислота, этиловый спирт, диоксид углерода и другие соединения.

Вот примерные уравнения химических реакций, протекающих при этом:

C6H12O6 → 2CH3COCOOH + 2H2

CH3COCOOH → CH3COH + CO2

CH3COH + H2 → CH3CH2OH

CH3COCOOH + 2H → CH3CHOHCOOH

CH3COCOOH + [O] → CH3COOH + CO2

CH3COCOOH + H2 → CH3CHOHCOOH

В пшеничном тесте преобладает спиртовое брожение,  а в ржаном – молочнокислое.

3. Расслойка тестовых заготовок проводится перед посадкой его в печь. В этот период продолжаются брожение теста, разрыхление его углекислым газом, в результате чего улучшаются физические свойства тестовой заготовки, восстанавливаются первоначальный объем и пористость.

При этом одновременно идут такие биохимические процессы: гидролиз крахмала, мальтозы и сахарозы; частичный гидролиз пентоз; наряду с набуханием белков они подвергаются частичному протеолизу. На эти процессы значительное влияние оказывает температура.

4. Выпечка хлеба. Перед посадкой в печь на поверхности тестовых заготовок делают надрезы или наколы для удаления паров воды и газа. Это предотвращает образование трещин на поверхности изделий.

В ходе выпечки, по мере превращения теста в хлеб, в нем также протекает комплекс сложных процессов:

* в начале выпечки брожение ускоряется, наиболее интенсивно оно идет при t=35*°*С, образуется этиловый спирт, диоксид углерода, молочная и уксусная кислоты;
* по мере роста температуры брожение затухает, а затем прекращается при 50-60°С. Интенсивность образования диоксида углерода, тепловое расширение газов в тесте приводят к увеличению его объема. При повышении температуры белки теряют часть воды, а при температуре 70°С и выше они частично денатурируют, теряют эластичность, уплотняются;
* крахмал при выпечке частично поглощает выделенную белками влагу, клейстеризуется и частично гидролизуется с образованием декстринов и некоторого количества сахаров. Особенно энергично  гидролиз крахмала идет при выпечке ржаного хлеба;
* в ходе выпечки интенсивно протекают процессы формирования вкуса и запаха хлеба. Большая роль в этом принадлежит, например, изовалериановому эфиру, имеющему запах ржаной  корки, а также фурфуролу и оксиметилфурфуролу. Последние образуются во время выпечки из моноз. Решающая роль в образовании аромата и вкуса хлеба, румяной  поджаристой, хрустящей, приятно пахнущей корки хлеба  принадлежит  реакции меланоидинообразования.

5. Хлеб считается готовым, при достижении температуры в центре мякиша 95—97 °С. Обезвоженная корка прогревается до 160—180 °С.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| http://russbread.ru/wp-content/uploads/brogtesta1.jpg | https://go2.imgsmail.ru/imgpreview?key=447fbdddb100bed&mb=imgdb_preview_656 | http://no-chemistry.ru/wp-content/uploads/2011/09/247697_201103071002201-300x225.jpg | http://ekipazh-service.com.ua/files/uploads/images/%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BA.jpg |

1. **Химический состав продукта «хлеб»**

Пищевая ценность хлеба во многом зависит от сорта муки и рецептуры хлеба. Чем ниже сорт муки, тем больше в ней содержится питательных веществ, и чем выше сорт муки, тем больше в ней крахмала и меньше витаминов и минеральных элементов, что сказывается на пищевой ценности хлеба. В результате введения в рецептуру теста жиров, сахара, молока и других компонентов изменяется пищевая ценность хлеба. Вот   примерный химический состав хлеба:

Вода – 14%

Белки – 7 - 12,5%

Жиры – 0,8 – 1,9%

Углеводы – 67 – 70%

Как видим, хлеб – кладезь углеводов. Их количество составляет до70% (из них 70% — крахмал, сахароза – 2-5%, остальное - клетчатка и гемицеллюлоза). Углеводы удовлетворяют потребности организма человека в энергии. Неусвояемые углеводы (клетчатка и гемицеллюлозы) почти не расщепляются, но усиливают перистальтику кишечника.

Содержание белка разное в зависимости от сорта муки, в ржаной муке его меньше, чем в пшеничной муке. Хлеб из муки грубого помола биологически более полноценен, чем хлеб из муки высоких сортов. Белки представлены растительными белками (5 – 8%) и аминокислотами. В хлебе из пшеничной муки важные незаменимые аминокислоты дефицитны: метионин, триптофан, лизин. В ржаном хлебе лизина содержится больше, но метионина и триптофана также недостаточно. В любом хлебе много (до 40%) глютаминовой кислоты, которая участвует в обмене веществ, связывает аммиак, образующийся в результате жизнедеятельности нервных клеток, участвует в синтезе других аминокислот, повышает умственную и физическую работоспособность. Благодаря глютаминовой кислоте хлеб обладает уникальной способностью не «приедаться» при ежедневном употреблении.

Минеральный состав хлебобулочных изделий представлен натрием Na, калием K, железом Fe, кальцием Ca, магнием Mg, фосфором P, серой S, хлором Cl входящим в состав фитиновых соединений. Это макроэлементы, но есть и микроэлементы: I, Mn, Cu, Mo, F, Cr, Zn. Хлеб низших сортов содержит больше минеральных элементов.

Хлеб – важный источник витамина В1, рибофлавина, никотиновой кислоты. В нём присутствуют и другие витамины: А, В2, В3, В6, В9, Е, Н, РР, холин.

* **Витамин В1** входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами, а также метаболизма разветвленных аминокислот. Недостаток этого витамина ведет к серьезным нарушениям со стороны нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем. Хрустящая корочка хлеба – это один из источников пополнения организма витамином В1.
* **Витамин В5** участвует в белковом, жировом, углеводном обмене, обмене холестерина, синтезе ряда гормонов, гемоглобина, способствует всасыванию аминокислот и сахаров в кишечнике, поддерживает функцию коры надпочечников. Недостаток пантотеновой кислоты может вести к поражению кожи и слизистых.
* **Витамин Е** обладает антиоксидантными свойствами, необходим для функционирования половых желез, сердечной мышцы, является универсальным стабилизатором клеточных мембран. При дефиците витамина Е наблюдаются гемолиз эритроцитов, неврологические нарушения.

Органические кислоты представлены большей частью молочной кислотой (73 – 75% всех кислот). Всегда находится небольшое количество других кислот: винная и лимонная – 12 - 14%, яблочная и янтарная – 12 - 13%. Кроме того, в хлебе присутствуют уксусная, муравьиная и пропионовая кислоты. Пищевые кислоты в составе хлеба участвуют в формировании вкуса и аромата. В случае увеличения содержания кислот хлеб приобретает неприятный резко кислый вкус, а при значительном снижении их содержания хлеб становиться пресным и безвкусным. Кислоты также участвуют в процессах пищеварения: активации перистальтики кишечника, стимуляции секреции пищеварительных соков, формировании определённого состава микрофлоры, снижение рН среды, торможение развития гнилостных процессов в толстом кишечнике.

От химического состава зависит энергетическая ценность хлеба. С повышением сорта муки увеличивается количество выделяемой энергии. Улучшенные сорта хлеба за счет введения дополнительного сырья характеризуются более высокой энергетической ценностью. Энергетическая ценность хлеба, его различных сортов, представлена в небольшой таблице ниже.

|  |  |
| --- | --- |
| Название сорта хлеба | Энергетическая ценность в ккал |
| Хлеб пшеничный | 235 |
| Хлеб ржаной | 212 |
| Хлеб с отрубями пшеничный | 208 |
| Хлеб с отрубями ржаной | 206 |
| Нарезной батон из муки высшего сорта | 203 |
| Хлеб «Бородинский» | 190 |

Энергетическая ценность хлеба тесно связана с его пищевой ценностью, то есть, с содержанием в 100 граммах хлеба белков, жиров и углеводов. Приведём пищевую ценность вышеприведенных сортов хлеба:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название сорта хлеба | Белки, в 100 граммах хлеба | Жиры, в 100 граммах хлеба | Углеводы, в 100 граммах хлеба |
| Хлеб пшеничный | 8,0 грамм | 0,9 грамма | 50,0 грамм |
| Хлеб ржаной | 4,7 грамм | 0,9 грамма | 46,2 грамма |
| Хлеб из пшеничной муки с отрубями | 7,0 грамм | 0,9 грамма | 42,9 грамм |
| Хлеб ржаной с отрубями | 7,5 грамм | 1,4 грамма | 41,0 грамм |
| Нарезной батон из муки в/с | 8,1 грамм | 1,2 грамма | 42,0 грамма |
| Хлеб «Бородинский» | 6,5 грамм | 1,1 грамма | 40,0 грамм |

**Что ещё добавляют при выпечке хлеба?**

Помимо вредных хлебопекарских дрожжей при изготовлении мучных изделий в тесто вводят специальные добавки, улучшающие вкус, внешний вид продукции и повышающие его потребительские качества. Некоторые из них – безопасны и даже полезны, а другие, наоборот, вредны и опасны для здоровья человека.

Добавки, продлевающие свежесть хлебобулочной продукции:

1. [](http://foodandhealth.ru/wp-content/uploads/2016/10/hlebnye-dobavki.jpg)Ферменты, модифицируют структуру белка.
2. Компоненты, останавливающие осахаривание крахмала.
3. Консерванты, подавляющие рост грибков плесени и бактерий в мякише.
4. Натуральные загустители, предотвращающие высыхание хлеба путем сдерживания влаги.

# Полезные свойства хлеба

**Белый хлеб** самый популярный в мировой кулинарии. Он имеет множество видов: грузинский лаваш, азиатские лепешки, индийские чапати, испанская чиабатта и другие. Традиционно белый хлеб готовят из муки, дрожжей, воды, жира, соли и сахара.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| http://sushkiperm.ru/assets/files/2013/08/na3.jpg | | http://health-lifestyle.org/wp-content/uploads/2017/04/hleb.jpg | | http://wallpaperscraft.ru/image/hleb_bulki_shlyapa_belyy_fon_batony_76797_1366x768.jpg | |
| http://ic.pics.livejournal.com/k_plan/14539648/317888/317888_original.jpg | https://i.ytimg.com/vi/VGXTMc_mEoU/maxresdefault.jpg | | http://vegetarianrecept.ru/wp-content/uploads/2011/09/chapati.jpg | | http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/0/120/517/120517931_PuJlNCPfrjE.jpg |

Несмотря на то, что белый хлеб прекрасно обеспечивает организм энергией и крахмалом, минимальный избыток белого хлеба превращается в жировые отложения и приводит к нарушению обмена веществ.

Дрожжи – микроорганизмы, которые придают караваю пышность, обогащают организм многими аминокислотами и биологически активными соединениями. Но термическая обработка не всегда убивает дрожжевые грибки, которые при попадании в организм нарушают усвоение кальция, нарушают микрофлору кишечника, закисляют желудочную среду, создавая благоприятные условия для образования камней в желчном пузыре и печени, язвы, гастрита, запора.

Иногда в тесто добавляют яйца, при этом хлеб получается более ароматным и вкусным, однако такое изделие быстро портится. В состав белого хлеба нередко добавляют отруби. Это очень полезный полуфабрикат, который способствует улучшению пищеварения, насыщает организм витаминами и минеральными веществами. По желанию можно сделать вкусную выпечку с изюмом, орехами, травами и любимыми сухофруктами.

Из-за высокой калорийности изделия из белой муки могут нанести вред здоровью людей, страдающих сахарным диабетом, ожирением. Диетологи рекомендуют отказаться от пшеничного хлеба в пользу ржаного, кукурузного, цельнозернового или с отрубями.

**Хлеб ржаной** (в простонародье «черный») необходим для здоровья, если употреблять его в умеренном количестве. Готовят черный хлеб, как правило, из ржаной муки грубого помола. Именно благодаря минимальной обработке в конечном изделии остается много питательных веществ и витаминов. Черный хлеб имеет грубую структуру, поэтому помогает организму избавиться от токсинов и, как следствие, лишних килограммов. В его состав традиционно входят мука, солод, сахар и патока. Разнообразные вкусы получаются при добавлении в тесто приправ и трав (тмин, семена укропа, кориандр и т. д.). В процессе изготовления черного хлеба дрожжи не используются.

Черный хлеб - полезный продукт, считается, что он способен вылечить до шестидесяти болезней:

* стабилизирует работу ЖКТ, улучшает всасывание пищи, выводит токсические вещества (за счет обилия твердых волокон);
* содержит больше аминокислот, витаминов, чем пшеничный и кукурузный хлеб;
* менее калорийный, но быстро утоляет голод, характеризуется большой насыщаемостью;
* снижает риск образования онкологии, сахарного диабета;
* стимулирует образование кровяных клеток, повышает гемоглобин.

Возможный вред:

* Хуже усваивается, что оказывает дополнительную нагрузку на органы пищеварения. Поэтому диетологи рекомендуют чередовать употребление ржаного хлеба и пшеничного/кукурузного.
* [](http://foodandhealth.ru/wp-content/uploads/2016/10/rzhanoy-hleb.jpg)Может вызвать изжогу. Предпочтительного его кушать с первыми блюдами, свежими овощами, молоком. Не рекомендуется сочетать с жареным мясом.
* Черный хлеб кислее белого, поэтому может противодействовать образованию плесени. Людям с язвой, гастритом, повышенной кислотностью желудка и болезнями кишечника нужно строго контролировать количество потребляемого продукта, чтобы не ухудшить течение заболевания.

**Кукурузный хлеб** – пока ещё редок, но по своим свойствам превосходит ржаной и пшеничный. Он содержит много клетчатки, которая благотворно влияет на работу кишечника, поддерживает его тонус. Кукурузная мука защищает сердечнососудистую систему, способствует похудению, обогащает организм витаминами и минералами. Это диетический продукт, который показан к употреблению людям с расстройствами работы поджелудочной железы, ожирением, гипертонией, туберкулезом. У него много и других полезных свойств:

* стимулирует обменные процессы;
* нормализует кровообращение, выделение желчи, уровень сахара в крови;
* укрепляет сердце, сосуды;
* замедляет старение;
* участвует в формировании мышечной ткани;
* поддерживает в норме кислотно-щелочной баланс в организме;
* борется с воспалительными процессами в мочевом пузыре;
* лечит малокровие.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| http://img0.liveinternet.ru/images/attach/c/10/110/365/110365686_Recepthlebaizkukuruznoymukivhlebopechke.jpg | http://img0.liveinternet.ru/images/attach/c/8/125/949/125949684_5525252.jpg | http://alimentipedia.it/files/images/polenta-bergamasca.jpg | http://iamcook.ru/upl/recipes/misc/213a8f44b4fa46bab51779b8674a0725.jpg |

Из кукурузной муки готовят национальные блюда: молдавскую мамалыгу, итальянскую поленту, мексиканские лепешки. Кроме того, на ее основе делают антивозрастные маски для разглаживания морщин, омоложения кожи.

Высокое содержание клетчатки и грубая структура кукурузного хлеба вредны для пациентов с заболеваниями пищеварительного тракта и патологиями печени.

**Цельнозерновой хлеб** – самый полезный продукт, который можно употреблять без вреда для обмена веществ и фигуры. Такой хлеб считается элитным сортом.

Полезные свойства изделия обусловлены тем, что для его производства используются не просеянные измельченные зерна, размером до 1,5 миллиметров, благодаря чему в нем сохраняется максимум полезных веществ, в отличие от белого хлеба высшего сорта, где отсеиваются все крупицы, диаметр которых превышает 0,05 миллиметров.

Цельнозерновой хлеб, содержащий все компоненты зерна, снабжает организм витаминами, ферментами, энергией, он легче усваивается, не нарушает метаболизм. Польза:

* активизирует работу кишечника;
* увеличивает продолжительность жизни (при регулярном употреблении);
* выводит соли тяжелых металлов, токсины, радиоактивные вещества, остатки непереваренной пищи, холестерин;
* профилактирует онкологические заболевания ЖКТ (за счет обилия клетчатки в составе);
* связывает кишечные желчные кислоты, которые проявляют атерогенную активность (пищевые волокна);
* уменьшает риск развития атеросклеротических изменений в сосудах;
* нормализует содержание сахара в крови;
* понижает давление.

В последнее время мода на цельнозерновые продукты набирает обороты, в связи с чем среди широкого ассортимента появилось большое количество подделок. Обращайте внимание на

1. [](http://foodandhealth.ru/wp-content/uploads/2016/10/celnozernovoy-hleb.jpg)Цвет. Цельнозерновой хлеб может иметь только темный окрас из-за наличия периферийных частей зерен в составе.
2. Вес, структура. Тяжелый и грубый, за счет присутствия повышенного содержания клейковины и растительных волокон.

Противопоказания: заболевания органов пищеварения.

**Хлеб с отрубями** – несомненный лидер здоровья, как и цельнозерновой хлеб.

В состав такого хлеба входят 25 % отрубей и 75 % муки высшего сорта. В разрезе он серого цвета, содержит мелкие желтые и светло-коричневые вкрапления. Хлеб с отрубями – кладезь пищевых волокон, регулирующих работу кишечника. Это незаменимый продукт для борьбы с ожирением, повышенным уровнем сахара, нарушениями обмена веществ, гепатитом, атеросклерозом, сердечнососудистыми заболеваниями.

Отруби – шелуха зернышка, его наружная оболочка, в которой сосредоточены все витамины, макро- и микроэлементы, растительная клетчатка.

[](http://foodandhealth.ru/wp-content/uploads/2016/10/hleb-s-otrubyami.jpg)Полезные свойства:

* замедляют усвоение углеводов;
* адсорбируют токсины;
* выводят холестерин;
* повышают стрессоустойчивость;
* придают бодрость, активность;
* улучшают деятельность эндокринных желез, центральной нервной системы;
* поддерживают в норме метаболизм;
* связывает ионы тяжелых металлов;
* нормализуют уровень инсулина;
* профилактируют атеросклероз;
* уменьшают аппетит;
* повышают иммунитет;
* улучшают работу сердца, мозга;
* облегчают самочувствие людей, страдающих от острого ревматизма, заболеваний печени, почек;
* оказывают мягкое слабительное действие;
* способствуют похудению.

Хлеб с отрубями может ухудшить самочувствие людей, страдающих от язвы желудка, геморроя, колита, желудочных заболеваний (на стадии обострения).

|  |  |
| --- | --- |
| https://go2.imgsmail.ru/imgpreview?key=e4ad9a85d3311f0&mb=imgdb_preview_2008 | http://im2.asset.yvimg.kz/userimages/shishafayzieva/VRoHOp8FJzAnjmhez26in0ln05bIbl.jpg |

**6. Хлеб – всему голова**

Каждому из нас приходилось слышать о необходимости уважительного, бережного отношения к хлебу. Причину при этом называют обычно одну: в хлебе заключён нелёгкий человеческий труд. Это так, люди 120 профессий вовлечены в производство этого продукта. Между тем, мало кто помнит о глубоких мифологических корнях, которые имеют наши взгляды на хлеб.

Хлеб был для славян священным даром Богов. Существует множество древних поверий, связанных с хлебом и тестом. Например, такие:

У восточных и западных славян было принято держать буханку хлеба в красном углу. Хлеб, лежащий перед иконами, символизировал связь между людьми и Богом. Молодых благословляли иконой и хлебом, при заключении договоренности о свадьбе руки молодых клали на хлеб.

На квашню, покрытую подушкой, перед свадьбой усаживали невесту, чтобы новая семья жила весело, богато дружно и многодетно.

Вынимая хлеб из печи, примечали, в какую сторону наклонились макушечки ковриг: если вовнутрь печи – к прибытку в доме, наружу – к разорению и беде.

С хлебом провожали на фронт. За хлеб бились насмерть с врагом. Хлебом, как именем матери и Родиной, клялись. С хлебом встречали вернувшихся с войны. Хлебом поминали тех, кто уже никогда не вернется.

Хлеб на Руси ассоциировался вообще со всеми насущными житейскими потребностями. В нашей речи существуют такие устоявшиеся выражения:

* + «Заработать на хлеб» – заработать то, что необходимо для пропитания;
  + «Хлебное место» – доходная работа,
  + «Свой кусок хлеба» – самому зарабатывать себе на жизнь,
  + «Дать хлеб» – обеспечить кому-либо доход, «Отнять хлеб» – лишить места или промысла, способов дохода.

О чьем-нибудь сильном увлечении говорят – «Его хлебом не корми…».

О вещи, которая хранится, никому не мешая, и может пригодиться говорят – «Она хлеба не просит…».

В русских пословицах заключена многовековая народная мудрость и народный опыт. Вот одни из многих пословиц о хлебе:

* + Хлеб всему голова.
  + Хлеб - кормилец.
  + Хлеба нет – и друзей и не бывало.
  + Без золота проживешь, без хлеба – нет.
  + Хлебу – мера, деньгам – счет.
  + Покуда есть хлеб да вода, все не беда.

Многие русские поэты, художники воспевали русское поле, нелегкий крестьянский труд, и плод этого труда – хлеб.

В наши дни, к сожалению, многие стали забывать истинную цену хлеба. А сколько людей погибло от голода! Хочется вспомнить подвиг учёных Всесоюзного института растениеводства, знаменитого ВИРа, основанного Н.И. Вавиловым.

Четырнадцать ослабевших от голода людей не уходили со своего поста, охраняя от мороза и сырости, зажигательных бомб и крыс тысячи образцов семян зерновых культур. От голода погиб Д. С. Иванов. А в его рабочем кабинете остались тысячи пакетиков с зерном. А. Г. Щукин, умирая от голода, готовил ещё один экземпляр коллекции, надеясь переправить её самолётом на Большую землю. Из 14 сотрудников в живых остались только пятеро. Они верили в победу. Война кончилась, и на основе спасённой коллекции были созданы лучшие послевоенные сорта пшеницы. Во имя их памяти мы должны дорожить хлебом, беречь то, что у нас есть.

Мы с вами не знаем, что такое голод, хлебные карточки, вкус хлеба с примесью сена, соломы, коры, семян лебеды. А вот во время войны с фашистской Германией люди испытали настоящий голод, особенно жители блокадного Ленинграда, получая кусочек хлеба со спичечный коробок.

Когда читаешь об этом, начинаешь задумываться о хлебе. Но у нас нередко наблюдаешь картину, которая болью отзывается в сердце: брошенный хлеб, растоптанный в грязи ломоть, булочки в мусоросборнике. Это неправильно, это свидетельство безнравственности.

Хлеб – имя существительное! И не потому, что слово относится к этой части речи. А потому, что это самое существенное для нас, это сущность нашей жизни. По отношению к земле и хлебу можно определить порядочность человека. Нравственное отношение к хлебу – отношение бережное.

А все ли знают, что дарить хлеб значило желать благополучия и богатства? Хлеб – посол мира и дружбы между народами. Издавна у славян существовал обычай: люди, преломившие хлеб, становятся друзьями на всю жизнь.

Наш народ хлебосолен. Хлеб на праздничном столе всегда стоит на почетном месте. Дорогих гостей встречают хлебом-солью. Однако не каждый гость знает, что каравай нужно разломить, самому отведать и людям раздать, как велит обычай. Не каждый знает, что, принимая хлеб-соль на рушнике, хлеб следует поцеловать.

Самым большим грехом на Руси считалось уронить хотя бы одну крошку хлеба, еще большим – растоптать эту крошку ногами.

Оставить недоеденной после ужина свою порцию хлеба — оставить свое счастье. Тот, кто его доедал, забирал удачу, счастье.

Хлеб следует есть очень аккуратно и бережно, не дозволяя упасть ни крошечке. Это делалось, чтобы не допустить неурожая и голода. Человек, уронивший кусок хлеба, должен был поднять его и, как бы извиняясь за свою неловкость, поцеловать.

Никогда нельзя выбрасывать остатки хлеба, ведь ими можно накормить птиц, других животных в городе.

|  |  |
| --- | --- |
| http://kolocok6.ucoz.ru/_pu/0/63383764.jpg | http://ya-uchitel.ru/_ld/141/32517358.jpg |



**7. Часто задаваемые вопросы. Советы**

**Какой хлеб лучше?**

Из муки грубого помола, цельнозерновой, бездрожжевой, с отрубями. Это полезный хлеб, богатый на клетчатку, незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы. А для приверженцев здорового питания рекомендуется остановить свой выбор на продукции с добавлением зародышей пшеницы.

**Как правильно выбрать?**

Обратите внимание на внешний вид изделия. Выбирайте буханку с ровной поверхностью корочки, на которой отсутствуют трещины. Пшеничный хлеб должен иметь золотистую корку, ржаной – темно-коричневую, без посторонних образований. Хлеб не должен быть пригоревшим.

Покупайте продукт только с актуальным сроком годности. На этикетке качественного товара должны указываться завод-изготовитель, срок реализации. Во избежание приобретения продукта подпольного производства рекомендуется покупать хлеб известных компаний-производителей.

Признаки порчи товара, при которых надо отказаться от покупки:

* нетипичный привкус, запах (нарушение условий хранения);
* липкий мякиш (использование некачественной муки);
* бледная корка (плохая выпечка).

**Как правильно есть?**

Помните, горячий свежевыпеченный хлеб вреден для здоровья человека. Отдайте предпочтение продукту «вчерашнего» производства. Хрустящая корочка полезнее мякиша.

Не сочетайте употребление пшеничного хлеба с жирными продуктами (мясом, рыбой), кашами, картошкой, поскольку он усложняет переваривание и без того «тяжелой» пищи. Изделия из кукурузной и ржаной муки прекрасно сочетаются с некрахмалистыми овощами.

При появлении плесени сразу выбросьте буханку, поскольку при попадании в организм споры могут стать причиной сильного отравления организма, развития болезней органов дыхания, крови.

**Советы**

1. Для, того чтобы освежить зачерствевший хлеб, нужно сбрызнуть его водой или укрыть и на 2 – 3 минуты поместить его в нагретую до 150°C духовку.

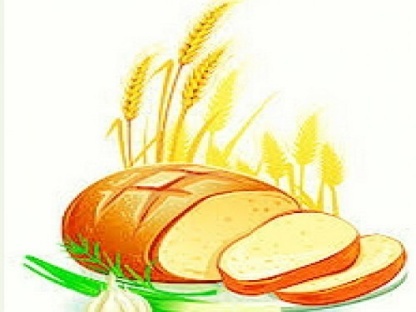
2. Хлеб дольше не зачерствеет, если в ёмкость, где его хранят – в [кастрюлю с крышкой](http://bezogr.ru/vejratskaya-anife-umer-kizi.html), в металлическую или деревянную хлебницу, - положить нарезанные кусочки яблока или сырого картофеля или поставить маленькую солонку со щепотью соли.

3. Можно освежить хлеб на пару, поместив его над кастрюлей с кипящей водой. Однако этот способ хуже первого, потому что здесь может появиться избыточная влажность хлеба. Освежение требует, чтобы влажность была не менее 30%, а температура в центре мякиша 60°С. Однако освежённый хлеб черствеет быстрее, чем свежий.

4. Хлеб дольше не черствеет, если его хранят в полиэтиленовом мешочке, но этот мешочек нужно не реже одного раза в неделю менять, иначе хлеб будет задыхаться.

5. Чёрный и белый хлеб нужно хранить отдельно, так как они дольше не черствеют и не плесневеют.

6. Для бутербродов с салом, ветчиной, грудинкой, селёдкой, кильками или другими острыми на вкус продуктами нужно использовать – чёрный хлеб, а белый хлеб – для бутербродов с сыром, мясом, овощами, творогом и сливочным маслом.

7. Для бутербродов хлеб нужно резать тонкими, толщиной 1 – 1.5см, ломтиками. Свежий хлеб так нарезать непросто, поэтому предварительно на несколько часов нужно положить его в холодильник.

**II. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

* 1. **Социологический опрос**

Мы провели анкетирование учащихся 8-12 классов, чтобы выяснить, каково отношение к хлебу наших сверстников. Было опрошено 20 человек.

Результаты опроса представлены в виде круговых диаграмм, где цифры означают количество человек, выбравших свой ответ.

**Вывод:**

1. В ежедневный рацион большинства учащихся входит хлеб (85%),но единицы (15%) отказываются от этого продукта.

2. 40% наших респондентов предпочитают белый хлеб, остальные - любой.

3. 60% считают, что без хлеба обойтись можно, а 30% думают, что нельзя.

4. Хлебом в школьной столовой ребята, в основном, удовлетворены (85%).

5. Все наши дети считают, что хлеб делают из зерен пшеницы, о других видах, видимо, не знают.

6. Хлеб считают полезным продуктом 90%, 10% утверждают: «вреден».

7. Большинство учащихся (85%) знают о том, что производство связано с химическими процессами, но 15% с этим не согласны.

**2. Условия выпекания хлеба дома**

Мы провели такой опыт: замесили тесто на дрожжах и разделили на две равные части. Одну часть поставили в теплое место (около батареи), а другую – в более прохладное. Через 3 часа заметили, что тесто в теплом месте поднялось и увеличилось в два раза, тогда как тесто в прохладном – лишь немного:

Когда мы стали тесто замешивать, то оказалось, что внутри скопилось много воздуха. При нажимании тесто издавало свистящие звуки – оно дышало. Вот почему говорят: «тесто дышит».

Затем мы выпекли хлеб, каждый в своей формочке, и увидели заметную разницу, в теплом месте хлеб получился высокий, воздушный, а в прохладном - плотный, тяжелый:

|  |  |
| --- | --- |
| D:\555\Мои фотографии\нютик\IMG_0163.JPG | F:\Настя К\IMG_20171126_181722_938.jpg |

**Вывод**: чтобы тесто быстрее поднялось, его нужно ставить в теплое место, но не в прохладное, а также необходимо соблюдать правильную технологию изготовления.

### 3. Органолептическая оценка качества хлеба в школе-интернате

Органолептические свойства (от орган. и греч. *leptikos* - вбирающий) – это свойства, которые выявляются и оцениваются с помощью органов чувств (вкус, запах и пр.).

Мы, как потребители, прежде всего, обращаем внимание на органолептические свойства - внешний вид, вкус и аромат, свежесть. Эти свойства определяются при осмотре и дегустации хлеба и хлебобулочных изделий.

Внешний вид определяется формой изделия. Она должна быть правильной, соответствующей данному сорту хлеба. Подовые изделия не должны быть расплывшимися, иметь боковые выплывы. Формовые изделия имеют несколько выпуклую верхнюю корку без боковых наплывов. В реализацию не допускают изделия мятые или деформированные.

Обращают внимание на симметричность и правильность формы.

Поверхность изделийдолжна быть гладкой, блестящей, без крупных трещин и подрывов, не загрязненной.

Окраска корокдолжна быть равномерной, не бледной и не подгоревшей. Цвет корки может быть бледным, золотисто-желтым, светло-коричневым, коричневый и темно-коричневый. Состояние корки определяется ее поверхностью. Она может быть гладкой, неровной, бугристой, со вздутиями и трещинами или подрывами. Трещинами считают разрывы, проходящие через верхнюю корку, подрывами – отрыв боковой корки от верхней.

Состояние мякиша- важный показатель качества хлеба. Хлеб хорошего качества имеет равномерную мелкую тонкостенную пористость, без пустот и признаков закала. В нем нет посторонних включений в виде неразмешанных комочков муки или случайно попавших предметов. Мякиш свежего хлеба мягкий, хорошо пропеченный, не липкий и не влажный на ощупь, эластичный, после легкого надавливания пальцем принимает первоначальную форму. У черствого хлеба появляются жесткость, крошковатость.

Вкус и ароматхлеба должны быть приятными, соответствующими данному сорту изделий.

Мы исследовали несколько видов хлеба, употребляемого в нашей школьной столовой, и провели их органолептическую оценку.

**Цель исследования** - определить внешний вид, вкус, запах, состояние мякиша школьного хлеба и сравнить его с соответствием ГОСТам.

**Гипотеза**: Пищевая ценность хлеба определяется его химическим составом, строением и структурой мякиша, вкусом и запахом.

Объекты исследования:

* 1. **Хлеб пшеничный «Белый»,** ИП Азматов А.И., Пермский край, пос. Ферма, 500г

Состав: мука пшеничная в/с, мука пшеничная 1/с, вода, соль, дрожжи хлебопекарные. ГОСТ 31805-2012

Содержание в 100г продукта: белки – 10,35г, жиры –1,8г, углеводы – 65,17г. Энергетическая ценность – 325кКал, 1359кДж.

* 1. **Батон нарезной,** ИП Азматов А.И., Пермский край, п. Ферма, 400г

Состав: мука пшеничная в/с, молоко сухое, маргарин столовый, сахар-песок, яичный порошок, вода, соль, дрожжи хлебопекарные. ГОСТ 31805-2012

Содержание в 100г продукта: белки – 10,04г, жиры – 2,17г, углеводы – 67,25г. Энергетическая ценность – 335кКал, 1404кДж.

* 1. **Хлеб ржаной «По-деревенски»,** ИП Азматов А.И. , Пермский край, п. Ферма, 550г

Состав: мука пшеничная 1/с, мука ржаная обдирная, вода, соль, дрожжи хлебопекарные. ГОСТ 31805-2012

Содержание в 100г продукта: белки – 9,59г, жиры – 1,71г, углеводы – 67,62г. Энергетическая ценность – 321кКал, 1345кДж.

Мы выполнили органолептические исследования 3-х видов хлеба по плану, свои наблюдения занесли в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Свойство** | **Хлеб «белый»** | **Батон нарезной** | **Хлеб ржаной** |
| 1 | Форма | Правильная выпуклость верхней корки для формового хлеба, небольшой разрыв у верхней корки | Форма правильная, симметричная, с хорошо закатанными концами, без дефектов | Форма правильная по форме, в норме выпуклая верхняя корка, без дефектов |
| 2 | Поверхность | Пористая – наличие крупных и мелких дырочек, повреждений нет | Гладкая, без трещин и подрывов | Корка гладкая, поверхность шершавая, без повреждений |
| 3 | Цвет | Серовато-жёлтый, верхняя часть хлеба более темная, чем нижняя | Золотисто-жёлтый, равномерный | Коричневый, верхняя корка темно-коричневая. |
| 4 | Состояние мякиша | Цвет белый, очень эластичный, с хорошо развитой пористостью, без комочков | Пористый эластичный мякиш, хорошо пропеченный, цвет светло-кремовый, комочков нет | Цвет темный, хорошо пропеченный, эластичный, поры мелкие, комочков нет, хороший промесс. |
| 5 | Пропеченность | Эластичный, хорошо пропеченный. После надавливания пальцем принимает первоначальную форму | Эластичный, хорошо пропеченный. После надавливания пальцем принимает первоначальную форму | Чуть влажноватый на ощупь, менее эластичный, чем белый хлеб. После надавливания мякиш не сразу принимает первоначальную форму. |
| 6 | Вкус | Характерный для белого хлеба, пресный, без горечи и постороннего вкуса, не пересолен | Приятный сладковатый, свойственный данному виду изделия | Умеренно кислый с привкусом дрожжей, не пересоленный без признаков горечи. |
| 7 | Запах | Свойственный данному виду хлеба, не затхлый | Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха | Кислый, с запахом дрожжей |

**Вывод:** Органолептические показатели хлеба, употребляемого в школьной столовой, соответствуют ГОСТУ. Производители хлеба придерживаются общего стандарта приготовления хлебобулочных изделий.

**4. Лабораторные способы исследования: определение влажности и кислотности хлеба**

**Физико-химические показатели качества**характеризуют строгое соблюдение рецептуры и ведения технологического процесса хлебопекарными предприятиями. Для большинства изделий такими показателями являются влажность и кислотность. В улучшенных и сдобных изделиях дополнительно определяют содержание жира и сахара.

Влажность установлена стандартами на определенном, оптимальном для данного изделия уровне, зависит от силы муки и рецептуры хлеба и в определенной степени связана с питательной ценностью, т. к. при увеличении влажности доля питательных веществ уменьшается. Влажность хлеба составляет (в %): у пшеничного простого и улучшенного - 42-48, у сдобных изделий - 34-42; у хлеба из ржаной муки - 45-51.

Кислотность до некоторой степени характеризует вкусовые достоинства хлеба. Недостаточно и излишне кислый хлеб неприятен на вкус. Кислотность хлеба (как и муки) выражается градусами Неймана (°Н) и составляет: у изделий из пшеничной сортовой муки - 2-5; из ржаной - 6-12.

**Цель эксперимента**: осуществить физико-химический анализ хлеба, испеченного в домашних условиях и хлеба, употребляемого в школьной столовой.

**Задачи:**

- изучить методику определения физико-химических свойств пшеничного хлеба, батона и хлеба ржаного;

- определить массовую долю влаги в хлебе и кислотность исследуемых видов хлеба.

**1. Методика определения влажности**

Проведение анализа. Отрезали ломтик хлеба, отделили мякиш от корки, измельчили его. Взвесили на лабораторных весах навеску в 5 грамм крошек и поместили их в высушенную фарфоровую чашечку.

Навески в открытых чашечках поставили на батарею, т.к. у нас не было сушильного шкафа. Через два дня хлеб высох, полученный сухие крошки мы снова взвесили и рассчитали влажность.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\0Hja32Gzo6c.jpg | D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\1nGWqPcGFHQ.jpg | D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\SVzSpqxJMPQ.jpg |

Обработка результатов. Влажность (W) в процентах вычисляют по формуле:

W = (m1 – m2) / m1 \* 100%

где m1 – масса навески до высушивания

m2 – масса навески после высушивания

(m1 – m2) – масса влаги

За окончательный результат приняли среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Одинаковым образом определили влажность двух видов домашнего хлеба.

**2. Методика определения кислотности**

Аппаратура и материалы: весы лабораторные, ступка с пестиком, сито,часы, термометр, колбы конические и стаканы вместимостью 50, 100, 150, 250см3, цилиндры мерные, бюретки, пипетки, палочки и воронки стеклянные, марля медицинская, чайник для подогрева воды.

Реактивы: раствор гидроксида натрия NaOH с концентрацией 0,1 моль/л, спиртовый раствор фенолфталеина1%, вода дистиллированная.

Есть два метода определения кислотности: арбитражный и ускоренный. Мы воспользовались ускоренным методом.

Взвесили 25г свежеизмельчённой пробы хлеба, поместили крошки в сухую колбу. Мерную колбу на 250мл заполнили водой, нагретой до 600С. Часть воды (1/3) отлили в колбу с навеской и при помощи стеклянной палочки тщательно размешали с водой до получения однородной массы, затем постепенно прилили остальную воду. Колбу закрыли пробкой, встряхивали 2-3 минут и оставили при комнатной температуре на 2 минуты. После этого повторно встряхивали и ещё на 2 минуты оставили в покое.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\RRTs8FUv0zY.jpg | D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\8g5qn9BUEOI.jpg | D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\9R1Z_r4C5tE.jpg | D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\I3C0_FbA3Xg.jpg |

Отфильтровали каждый раствор сначала через 4 слоя марли, затем через фильтровальную бумагу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\nQsXCvWnHWI.jpg | D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\ngZGr1cIo8o.jpg | D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\I4YfoFupReY.jpg |

Пипеткой отбирали из стакана в две конические колбы вместимостью 100-150мл по 50мл полученного раствора, добавили в каждую колбу по 2-3 капли спиртового раствора фенолфталеина и титровали из бюретки 0,1М раствором NaOH до появления устойчивого розового окрашивания. Объем (в мл) раствора NaOH, пошедший на титрование пробы, записали, обозначив показателем V.

|  |  |
| --- | --- |
| https://pp.userapi.com/c841020/v841020081/3e442/ox1TEwK4r4I.jpg | D:\Документы\НОУ\2018\Хлеб\хлеб\IXksZkPoCkY.jpg |

Расчёт кислотности (Н) проводили по формуле:

https://konspekta.net/lektsiacom/baza4/1624874129255.files/image028.gif

где: V – объём использованного на титрование 0,1 М раствора гидроксида натрия, мл;

V1 – объём дистиллированной воды, взятой для смешивания с навеской, мл;

100 – коэффициент пересчёта на 100 г навески;

1/10 коэффициент приведения используемой 0,1 М концентрации NaOH или KOH к стандартной 1 М концентрации;

m – масса навески, г;

V2 – объём фильтрата, взятого на титрование, мл;

К – поправочный коэффициент, вводимый, если для титрования использована концентрация раствора гидроксида, несколько отличающаяся от 0,1 М (равен отношению реально использованной молярной концентрации к 0,1 М);

При использовании0,1 М раствора К=1.

Для хлеба и булочных изделий: V1=250 мл, V2=50 мл, m=25, К=1. в этом случае формула приобретает вид:

Н=2V\*K

Показатель Н выражают в градусах кислотности.

Под градусом кислотности понимается объём (в мл) 1 М раствора гидроксида натрия, требующийся для того, чтобы нейтрализовать кислоты, содержащиеся в 100г изделия. Все измерения и результаты занесли в таблицу.

**Результаты анализа домашнего хлеба**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Хлеб из прохладного места** | **Хлеб, настоявшийся в теплом месте** |
| **Влажность** |  |  |
| навеска до сушки | 5г | 5г |
| масса после высушивания | 2,6г | 2,9г |
| масса влаги | 2,4г | 2,1г |
| Показатель влажности | **48%** | **42%** |
| **Кислотность** |  |  |
| объем щелочи на титрование 50мл экстракта | 2,4мл | 2,5мл |
| К | 1 | 1 |
| Показатель кислотности Н | **4,8** | **5,0** |

**Результаты анализа хлеба школы-интерната**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Хлеб «белый»** | **Батон нарезной** | **Хлеб ржаной** |
| **Влажность** |  |  |  |
| навеска до сушки | 5г | 5г | 5г |
| масса после высушивания | 2,9 | 3,0 | 2,7 |
| масса влаги | 2,1 | 2,0 | 2,3 |
| Показатель влажности | **42%** | **40%** | **46%** |
| **Кислотность** |  |  |  |
| объем щелочи на титрование 50мл экстракта | 2,1мл | 1,5мл | 3,4мл |
| К | 1 | 1 | 1 |
| Показатель  кислотности Н | **4,2** | **3,0** | **6,8** |

Настоящие методики определения влажности и кислотности хлебобулочных изделий изложены в ГОСТ 5670-96 и достаточно широко применяется в пищевой промышленности.

**Результат:** Норма в соответствии с ГОСТ 2077-84: влажность – не более 50%, кислотность – не более 11. Наши показатели не отступают от нормы, как у хлеба, испеченного дома, так и у хлеба, поставляемого в нашу школьную столовую.

**ВЫВОДЫ**

Хлеб является пищевым продуктом номер один, основой питания. Этот универсальный продукт присутствует в ежедневном рационе всех культур и народов. Наряду с картофелем, крупами, бобовыми – это один из самых доступных источников ценного растительного белка.

Хлеб обладает постоянной усвояемостью, что связано с его строением, консистенцией и химическим составом. Белки хлеба находятся в денатурированном виде, крахмал частично клейстеризован, а частично перешел в растворимое состояние, жир - в виде эмульсии или адсорбирован белками и крахмалом; соль и сахар растворены, а вещества оболочечных частиц размягчены. Благодаря такому состоянию веществ, мягкой консистенции и развитой пористости повышается доступность хлеба для деятельности ферментов пищеварительных соков. Хороший вкус и запах свежего хлеба возбуждают аппетит и способствуют пищеварению.

С хлебом человек получает свыше 40% необходимых углеводов, 30% белков, столько же минеральных элементов и витаминов группы В. Хлеб на 30% обеспечивает человека энергией. Недостаток хлеба в питании другими продуктами не возмещается.

Наибольшую ценность предоставляет цельнозерновой ржаной хлеб или с отрубями. Такой продукт выполняет роль очистителя, стимулирует работу кишечника, укрепляет сердце и сосуды, борется с повышенным давлением, снабжает организм энергией. Согласно заключению диетологов, 100 – 150 грамм бездрожжевого ржаного хлеба насытят организм клетчаткой, витаминами, минералами и не испортят фигуру. Главное – помнить о мере.

Теоретический поиск научных данных о хлебе позволил нам найти ответы на все поставленные вопросы. Нами выполнено практическое исследование, в котором мы использовали следующие методы:

- обзор литературы по данной теме;

- беседа со сверстниками и взрослыми;

- собственные наблюдения;

- проведение и обработка соцопроса;

- проведение эксперимента.

Мы выяснили, что качество хлеба определяется по органолептическим и физико-химическим показателям. Для доказательства этого нами проведены следующие эксперименты:

- изучены условия выпекания хлеба в домашних условиях;

- проведена органолептическая оценка качества хлеба, поставляемого в школьную столовую;

- проведены лабораторные исследования по определению влажности и кислотности хлеба, испеченного дома и хлеба школьной столовой.

Результаты исследования положительные: хлеб, используемый в нашей столовой, соответствует санитарно-гигиеническим нормам (ГОСТ 2077-84): влажность – не более 50%, кислотность – не более 11. Наши показатели не отступают от нормы, как у хлеба, испеченного дома, так и у хлеба, поставляемого в школьную столовую.

Наблюдения и соцопрос наших детей показал, что не все по достоинству оценивают важность хлеба в питании и жизни человека. Очень надеемся, что эта работа изменит ситуацию к лучшему.

А мы, как и большинство русских людей, слово «хлеб» произносим с особой теплотой и любовью, как все главные слова нашего языка: мама, мир, семья.

Хлебом - солью встречали дорогих гостей. Хлеб в доме является символом благополучия и богатства, так как он не раз спасал от голода целые народы. Хлеб может использоваться в качестве абсолютно самостоятельного продукта питания, и ни в одной кухне мира нет другого такого продукта.

Давайте беречь заповеди, связанные с хлебом.

Пусть во всех домах мира будет хлеб!

Ведь хлеб – это жизнь!

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Алмазов Б. «Наш хлеб», Ленинград 1985
2. Афанасьев М.А. « Количественные опыты по химии», Москва 1972
3. Багрова Л.А. «Я познаю мир». Серия «Химия», Москва 2003
4. Барыкин К. «Хлеб, который мы едим», Москва 1982
5. Большая энциклопедия открытий и изобретений. М. РОСМЭН, 2007
6. Владимиров Ф.В. Земля на зернышке стоит. М. «Дет. литература», 1984
7. Волков В.Н., Солодова Н.И., Волкова Л.А. Определение качества пшеничной муки и хлебобулочных изделий. Химия в школе 2009
8. Детская энциклопедия «Что такое? Кто такой?», М. «Педагогика Пресс», 1995
9. Детская энциклопедия «Для ленивых». Альманах серии «Скажи мне, почему?». MASS MEDIA,1993.
10. Детская энциклопедия «Почему и потому». Сост.О.Н.Корчагина. М., РОСМЭН-ПРЕСС,2005
11. Ершов П.С., Сборник рецептур хлеба и хлебобулочных изделий, издательство «Профессия», Санкт-Петербург, 2001
12. Иванова Т.А., «Товароведение. Экспертиза зерномучных товаров», «Аcademia», М.: 2004
13. Ивин М. «Хлеб сегодня, хлеб завтра». Детская литература, 1980
14. Митяев А. «Ржаной хлебушко – калачу дедушка», М: «Детская литература», 1990
15. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка, М.: Азбуковник, 1997
16. Панченко Т.А., Александровна А.В. Отчего так вкусен хлеб. Химия в школе, 2009
17. Почемучка. «Энциклопедия для любознательных». М.Премьера. Астрель. АСТ, 2007
18. Смирнитская И.М. «Большая советская энциклопедия», Москва 1984
19. Федоров М.А. «Юному хлеборобу», Москва «Россельхозиздат», 1984
20. Энциклопедия для детей (т.31). Древние цивилизации, М. Аксенова. Д. Володихин, И. Стрикалов– М.: Мир энциклопедий Аванта+, 2008
21. http://festival.1september.ru/articles/603220/ интересно о хлебе: химия хлеба
22. <http://www.pseudology.org/Kon/Zametki/Xleb.htm>
23. <http://www.ratatouille-rest.ru/info/material/090121-13/index.htm>
24. http:// kraushka.ru
25. <http://www.znaytovar.ru/new875.html>
26. www.o-xlebe.com