**Воздушная кукуруза**

**Цель**: исследовать процесс получения воздушной кукурузы и ее свойства.

**Задачи исследования:**

* Сформулировать ответ на вопрос: вреден или полезен попкорн?
* Изучить процесс превращения зерен кукурузы в попкорн.
* Определить, изменится ли объем кукурузных зерен при превращении их в попкорн.
* Опытным путем установить, много ли времени нужно, чтобы получить попкорн в домашних условиях.
* Исследовать, пригодны ли все сорта кукурузы для приготовления попкорна.
* Выяснить, что происходит с зернами кукурузы и готовым попкорном при внешнем воздействии.
* Подсчитать, есть ли экономическая выгода при изготовлении попкорна в домашних условиях.

**Гипотеза**: если попкорн можно получить в домашних условиях, то дети смогут получать здоровое питание и лакомиться натуральным продуктом с наименьшими затратами для семейного бюджета.

В древние времена словом «corn» обозначались разнообразные зерновые культуры. В Англии это была пшеница, в Шотландии и Ирландии – овес, а в Америке – кукуруза, за которой и закрепилось значение слова. Родиной кукурузы является Американский континент. Сведения об использовании человеком этого злака в пищу уходят далеко в глубь веков. Свидетельства – многочисленные находки археологов. Древнейшие початки кукурузы, возраст которых 5600 лет, были найдены в пещере в штате Нью Мехико. Племена коренных жителей Америки считали, что в каждом ядре жареной кукурузы жили крошечные духи. При нагревании духи начинали сердиться до тех пор, пока не выходили из себя, разрывая свой домик с громким хлопком. Попкорн уже был известен американским индейцам и использовался ими в качестве пищи и украшений.

В захоронениях, найденных в Перу, ученые нашли зерна кукурузы, возраст которых превышал 1000 лет. Некоторые из них так хорошо сохранились, что их можно было использовать для приготовления попкорна.

Древнейшие аппараты для попкорна представляли неглубокие сосуды, украшенные рисунками. Самый древний такой аппарат был найден на северном побережье Перу и относится к 300 году нашей эры. Существует пять различных видов зерна кукурузы, но только попкорн (научное название ZEA MAYS EVERTA) способен превращаться в хлопья при термической обработке. Зерна могут быть белоснежно-белыми, золотисто-желтыми, красными и даже черными.

Зерно – это, в основном, композиция из углеводов (крахмал), протеина, жиров и воды. Мягкая субстанция крахмала с крошечным пузырьком воды находится внутри гораздо более прочной оболочки зерна. При нагреве зерна вода расширяется, и, превращаясь в пар, заполняет все свободное пространство внутри. Оболочка зерна сопротивляется расширению воды, но когда давление пара становится очень большим, она разрывается, и пар, выходя наружу, как бы выворачивает зерно наизнанку. Слово «попкорн» можно перевести как «взрывающаяся кукуруза».

**Процесс исследования:**

Для проверки своей гипотезы мы использовали различные методы: мысленный эксперимент и эксперимент с реальными объектами, также применяли метод наблюдения.

 В результате исследования мы получили ответы на следующие вопросы:

1. **Вреден или полезен попкорн?**

Для ответа на этот вопрос мы обратились к литературным источникам и сети Интернет. Мы выяснили, что попкорн – натуральный, низкокалорийный и сытный продукт. В одной порции попкорна содержится столько полезных веществ, сколько в большом яблоке с кожурой или половине порции геркулесовой каши с отрубями.

Попкорн богат клетчаткой и содержит мало жира. Он рекомендован для полноценной ежедневной диеты для взрослых и детей, потому что попкорн нормализует работу кишечника.

1. **Как зерна кукурузы превращаются в попкорн?**

На этом этапе нам необходимо было провести эксперимент с реальными объектами. Для эксперимента необходимо: кастрюля, зерно для попкорна, масло растительное.

Ход эксперимента

На дно кастрюли наливается растительное масло (необходима примерно 1/3 часть от объема зерна) и нагревается примерно до 204-238 C°. Затем в кастрюлю опускаем две столовые ложки зерна (30 г). Кастрюлю закрываем крышкой. Когда процесс раскрытия зерен начался, мы услышали хлопки. Через стеклянную крышку мы наблюдали за процессом превращения зерен в попкорн. Разогретое масло раскрыло зерна. Таким образом, мы получили попкорн, готовый к употреблению.

1. **Изменятся ли объем кукурузных зерен при превращении их в попкорн?**

После замера, полученного в ходе предыдущего эксперимента готового попкорна, мы выяснили, что из двух столовых ложек зерен кукурузы получается один литр готового попкорна.

1. **Много ли времени нужно, чтобы получить попкорн в домашних условиях?**

При проведении эксперимента по превращению зерен в попкорн мы засекли время и выяснили, что процесс приготовления попкорна занимает 5 минут.

1. **Все ли сорта кукурузы пригодны для приготовления попкорна?**

При поиске ответа на этот вопрос нам пришлось повторить наш первый эксперимент, но только с другими зернами кукурузы, выращенными на нашем огороде. В результате этого эксперимента мы убедились, что для приготовления попкорна пригоден только определенный сорт кукурузы, так как наши исследуемые в данный момент зерна высохли под воздействием температуры.

1. **Что происходит с зернами кукурузы и готовым попкорном при внешнем воздействии?**

Для ответа на этот вопрос нам пришлось провести несколько экспериментов.

**1) Тонет или плавает?**

Для эксперимента необходимо: два стакана с водой, зерна кукурузы, готовый попкорн.

Мы опустили в один стакан с водой зерна кукурузы, а в другой – готовый попкорн. Затем понаблюдали за происходящим в стаканах. Высушенные зерна кукурузы так же, как и готовый попкорн, плавали на воде и не намокали.

**2) Устойчивость к механическому воздействию**

Для эксперимента необходимо: две деревянные ступки, зерна кукурузы, готовый попкорн.

В деревянную ступку мы положили зерна кукурузы и попытались ее раздавить, затем те же действия произвели с готовым попкорном. В результате мы выяснили, что зерна кукурузы более твердые и их достаточно сложно раздавить, что нельзя сказать о готовом попкорне: попкорн рассыпался при малейшем приложении силы.

**3) Устойчивость к высоким температурам**

Для эксперимента необходимо: две кастрюли, зерна кукурузы, готовый попкорн.

В разогретые кастрюли положили отдельно зерна кукурузы и готовый попкорн. При сильном нагревании зерна кукурузы превратились в попкорн, а в другой кастрюле попкорн за это время начал подгорать и терять свои свойства.

1. **Есть ли экономическая выгода при изготовлении попкорна в домашних условиях?**

При поиске ответа на этот вопрос нам помогла математика.

**200 г** зерен стоит **1р 50** копеек.

Из **200 г** получается **4** литра попкорна,

 а в розницу **1 литр** готового попкорна стоит **8р 50** копеек.

Таким образом, мы сэкономили почти **25 рублей** семейного бюджета.

**Выводы исследовательской работы:**

1. Попкорн содержит большое количество клетчатки. А увеличение доли клетчатки в рационе дает несколько преимуществ:
* Богатая клетчаткой пища содержит витамины и минералы.
* Насыщенные клетчаткой продукты содержат много влаги, что важно для нормальной работы кишечника.
* Клетчатка стимулирует обмен веществ и обеспечивает более быстрое выведение вредных веществ из организма.
* Богатая клетчаткой пища поставляет в пищеварительный канал полезные бактерии, что позволяет свести к минимуму количество вредных бактерий.

Продуктами, богатымиклетчаткой,являются овощи и фрукты. То есть все то, что нам доступно весной и летом, но мало доступно зимой. Из всего перечисленного можно сделать вывод, что употребление в пищу попкорна может принести не только наслаждение вкусом, но и огромную пользу для организма. Оказывается, пища может быть вкусной и полезной одновременно.

1. Изучая процесс превращения зерен кукурузы в попкорн, мы выяснили, что для получения попкорна, который можно употреблять в пищу, необходимо воздействие высокой температуры (204-238° C) на зерна кукурузы, только тогда они раскрываются и превращаются в попкорн. Во время этого процесса происходят небольшие «взрывы» оболочки кукурузного зерна, поэтому такой сорт кукурузы еще называют «взрывающейся кукурузой».
2. При получении готового попкорна его объем сильно увеличивается, что позволяет получить большое количество попкорна за небольшой промежуток времени (5 минут).
3. При проведении экспериментов мы подтвердили материал, который ранее нашли в источниках о том, что для приготовления попкорна пригоден только определенный сорт кукурузы.
4. При внешнем воздействии выяснилось, что зерна кукурузы более прочны к механическому воздействию, чем готовый попкорн, свойства плавучести в жидкостях у них одинаковые.
5. При проведении математических расчетов мы выяснили, что изготовление попкорна в домашних условиях гораздо выгоднее, чем покупка готового попкорна.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что приготовление попкорна в домашних условиях возможно, легко, быстро. А самое главное – это полезно для детского организма и экономно для семейного бюджета. Гипотеза, выдвинутая нами в начале работы, подтверждена.