

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ХЛЕБА В КОТЛЕТНОМ ФАРШЕ РАЗНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК

Смолянский Р. А., Шептухин А. К.

г. Волгоград, МОУ Лицей № 8 «Олимпия», 10 класс

Научный руководитель: Стесякова М. В., г. Волгоград,

учитель химии МОУ Лицей № 8 «Олимпия»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/13/29185>

Актуальность

В наши дни большой популярностью пользуются полуфабрикаты, предназначенные для употребления в пищу, поскольку ритм жизни людей растет с каждым годом и времени на такие привычные дела, как приготовление ужина, становится все меньше и меньше. А если людям необходим данный вид товаров, то предложение этих товаров растет с каждым днем. Среди множества производителей мясных полуфабрикатов зачастую встречаются недобросовестные, ведь продукт находится в таком состоянии, в котором тяжело определить его качество с первого взгляда.

Одним из самых часто подделываемых продуктов являются котлеты, поскольку производитель может добавить в них разное количество посторонних ингредиентов, а покупатель так и останется в неведении.

Цель работы: Определение количества содержания примесей хлеба в котлетной массе мясных полуфабрикатов различных производителей.

Предмет исследования: мясной фарш

Объект исследования: выявление содержания хлеба в котлетной массе

Задачи:

1. Изучение состава котлетного фарша согласно требованиям ГОСТ
2. Проведение анкетирования учащихся лицея № 8 «Олимпия» с целью выявления предпочтений в выборе мясных полуфабрикатов
3. Подбор наиболее оптимальных методов определения количественного содержания хлеба в котлетном фарше
4. Проведение химического эксперимента по определению качественного и количественного содержания хлеба в образцах котлетного фарша различных производителей
5. Подведение итогов эксперимента

Гипотеза: содержание хлеба в котлетных полуфабрикатах в большей степени не соответствует требованиям ГОСТа.

Методы исследования: работа с источниками информации, анализ, синтез, сравнение.

1.1. Состав мясных полуфабрикатов согласно требованиям ГОСТ

Согласно требованиям ГОСТ в состав мясных полуфабрикатов (на 1 кг) должны входить:

В состав мясных полуфабрикатов обязательно должен входить фарш свиной или говяжий. Почему домашние котлеты самые вкусные, в отличие от котлет в столовых, например. Потому что основной вкус котлете придают жиры, содержащиеся в мясе. А в местах общественного питания или в магазинных продуктах, зачастую доля посторонних ингредиентов так высока, что мясо занимает третью или даже четвертую позицию. Помимо этого важно и качество мяса, ведь в промышленности для создания фарша используется мясо, непригодное для продажи в целостном виде.

Необходимость яйца в котлетах подвергается критике многих поваров, ведь белок быстро сворачивается в процессе жарки, а это негативно влияет на консистенцию котлеты. Другая же половина кухонных профессионалов (в основном домохозяйки) считают яйцо неотъемлемой частью блюда, по их версии, именно белок связывает всю массу воедино.

Хлеб, безусловно, является одним из главных ингредиентов котлеты, а разговоры о том, что хлеб добавляется из желания экономить—всего лишь миф. Хлеб служит «скелетом» котлеты, создающим ее твердую основу, но при этом придает мягкости. Но именно хлеб становится виновником большинства обманов, совершаемых производителем, ведь его количество не так просто определить и по внешнему виду, и по вкусу.

Хлеб—основной источник необходимых организму полисахаридов, а содержание крахмала в нем так велико, что способно покрывать всю норму, необходимую человеку.

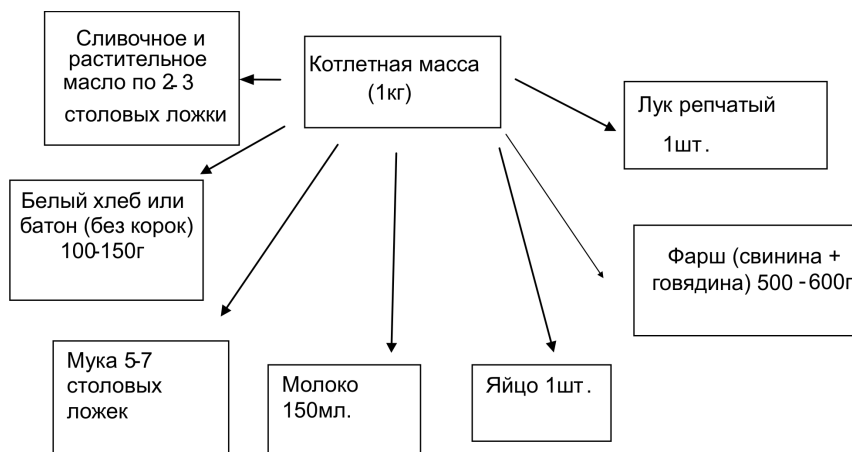


Таблица 1

Содержание крахмала в разных сортах хлеба

Наименование	Содержание
Свежий хлеб	66%
Сухари	61%
Сухари из цельной муки	58%
Белый хлеб	48%
Ржаной хлеб	45%
Выпечка из слоеного теста	37%

Согласно ГОСТов допустимое содержание хлеба в полуфабрикатах из котлетной массы может быть в пределах от 18% до 25%.

1.2. Методики определения качественного и количественного содержания хлеба в котлетном фарше

Согласно требованиям ГОСТ одним из ингредиентов мясных полуфабрикатов является хлеб, в состав которого входит большое количество крахмала.

Крахмал—это углевод, который относится к классу полисахаридов. Качественной реакцией на крахмал является появление синего окрашивания при взаимодействии крахмала с йодом. Мономером крахмала является α -глюкоза.

Гидролиз крахмала

Гидролиз крахмала проводят в приборе, состоящем из конической колбы вместимостью 250 мл и пригнанного к ней воздушного холодильника.

5 г хорошо измельченной пробы фарша помещают в химический стакан на 25–50 мл; добавляют 10 мл воды; тщательно размешивают стеклянной палочкой.

Полученную массу переносят в коническую колбу на 250 мл, добавляют 40 мл дистиллированной воды.

В колбу приливают 30–35 мл 10%-ной соляной кислоты (HCl), присоединяют ее к воздушному или водяному холодильнику и нагревают до начала кипения. Содержимое колбы кипятят 10 минут с момента закипания.

Полноту гидролиза крахмала проверяют через 10 минут, для чего:

- на предметное стекло стеклянной палочкой наносят 1–2 капли горячего гидролизата;
 - добавляют 1 каплю раствора Люголя.
- При неполном гидролизе жидкость окрашивается в синий цвет, и гидролиз следует продолжить еще 3–5 минут и проверить полноту гидролиза снова.

При полном гидролизе крахмала:

- колбу с гидролизатом охлаждают до комнатной температуры;
- содержимое колбы нейтрализуют 15–20%-ным раствором щелочи до слабокислой реакции;
- содержимое колбы (гидролизат) переносят в мерную колбу (вместимостью 250 мл).

Осаждение несугаров

В мерную колбу с гидролизатом добавляют:

- 3 мл 15%-ного раствора $K_4[Fe(CN)_6]$
 - 3 мл 30%-ного раствора сульфата цинка
 - дистиллированную воду (до метки);
- тщательно перемешивают и отстаивают 10–15 минут, затем фильтруют в сухую чистую колбу.

Определение редуцирующих сахаров цианидным (арбитражным) методом.

Цианидный метод основан на способности редуцирующих сахаров, восстанавли-

ливать в щелочном растворе $K_3[Fe(CN)_6]$ (красная кровяная соль) в $K_4[Fe(CN)_6]$ (желтая кровяная соль).

Метод можно использовать при концентрации сахаров в растворе не менее 0,1 и не более 2%.

Отфильтрованную жидкость наливают в бюретку для горячего титрования.

Готовят раствор:

– в коническую колбу (емкостью 100мл) наливают 10 мл 1%-ного раствора $K_3[Fe(CN)_6]$;

– добавляют 2,5 мл 2,5 н. NaOH и 1 каплю раствора метиленовой сини;

– доводят раствор до кипения;

– коническую колбу с раствором ставят на горелку;

– после закипания содержимого колбы из бюретки (1 капля в секунду) добавляют испытуемый раствор сахара.

Во время титрования раствор $K_3[Fe(CN)_6]$ поддерживают в состоянии слабого кипения (не более 3 минут), что способствует хорошему перемешиванию раствора.

Испытуемый раствор из бюретки добавляют до перехода зеленой окраски (через фиолетовую) в светло-желтую.

Процентное содержание X редуцирующих сахаров вычисляют по формуле (1)

$$X = \frac{K(10.06 + 0.0175V)a}{10V} \quad (1)$$

K – поправка к точно 1%-ному раствору $K_3[Fe(CN)_6] = 0,9820$;

V – объем раствора сахара, израсходованный на восстановление 10 мл $K_3[Fe(CN)_6]$; $\ll\text{eqn003.wmf}\gg$

a – разбавление раствора (объем колбы, в которую внесена навеска);

Процентное содержание хлеба Y в котлетах, рассчитывают по формуле (2):

$$Y = \frac{m \cdot 0,9 \cdot 100}{48} \quad (2)$$

m – количество редуцирующих сахаров в%;
 $0,9$ – коэффициент пересчета глюкозы на крахмал;

48 – количество крахмала в хлебе, %.

2.1. Социологический опрос

Для того чтобы узнать какой из мясных полуфабрикатов чаще всего употребляют в пищу ученики нашего лицея и каков его состав, был проведен социологический опрос.

1) Какой мясной полуфабрикат вы чаще всего употребляете в пищу?

2) Знаете ли вы состав потребляемого продукта?

3) Продукт, какой торговой марки вы предпочитаете?

Какой продукт из полуфабрикатов вы предпочитаете?

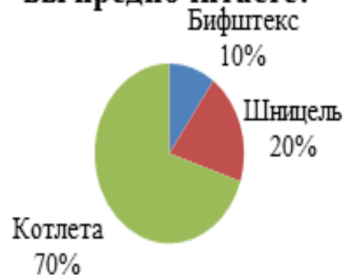


Рис. 1

Знаете ли вы состав употребляемого в пищу полуфабриката?

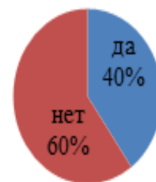


Рис. 2

Продукт какой торговой марки вы предпочитаете?

- Волгоградский мясокомбинат
- Становское
- Ермолинские
- САТИН

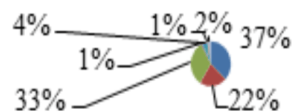


Рис. 3

Вывод: результаты социологического опроса показали, что большинство учеников нашего лицея из мясных полуфабрикатов предпочитают «Котлеты домашние». Но многие ученики не знают состав потребляемого ими полуфабриката.

По результатам анкетирования для эксперимента нами были выбраны три наиболее популярные среди учеников Лицея № 8 «Олимпия» торговые марки:

- «Волгоградский мясокомбинат»,
- «Ермолинские полуфабрикаты»,
- ООО «Становское».

2.2. Органолептические показатели

Таблица 2

Органолептические показатели мясного фарша разных торговых марок

Наименование фарша	«Фарш домашний» по ГОСТу	«Фарш домашний» (Волгоградский мясокомбинат)	«Фарш домашний» (Ермолинские)	«Фарш домашний» (Становское)
Внешний вид	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок.	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок.	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок.	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и пленок.
Цвет	От светло-розового до темно-красного	Светло-серый	Светло-серый	Светло-серый
Запах	Свойственный доброкачественному продукту	Свойственный доброкачественному продукту	Свойственный доброкачественному продукту	Свойственный доброкачественному продукту

2.3. Опыт 1. Определение наличия крахмала в котлетном фарше различных производителей

На предметное стекло поместили 5 г котлетного фарша каждой торговой марки, после чего добавили в каждую из проб раствор Люголя (раствор йода в йодиде калия). В результате, все пробы приобрели характерную для крахмала синюю окраску, но разной интенсивности.

Вывод:

- проба котлетного фарша торговой марки «Волгоградский мясокомбинат» приобрела ярко-синюю окраску;
- проба котлетного фарша торговой марки «Ермолинские» приобрела темно-синюю окраску;
- проба котлетного фарша торговой марки ООО «Становское» приобрела бледно-синюю окраску.

Итог: в котлетном фарше торговой марки «Ермолинские» содержится наибольшее количество крахмала, в фарше торговой марки ООО «Становское» - наименьшее.

2.4. Опыт 2. Гидролиз крахмала

Гидролиз необходим для расщепления крахмала до глюкозы и последующего количественного анализа содержания хлеба в котлетном фарше.

Для проведения данного эксперимента нами был собран прибор, состоящий из конической колбы вместимостью 250 мл и пригнанного к ней воздушного холодильника. (Приложения 1,2)

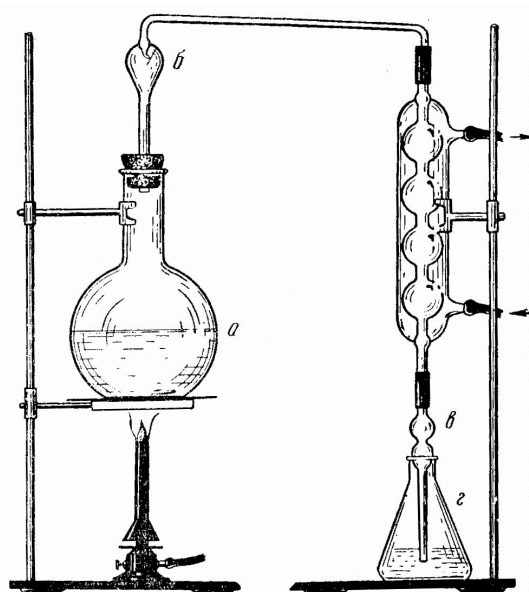
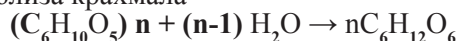


Рисунок 4. Прибор для гидролиза крахмала: а – перегонная колба, б – каплеуловитель, в – дистилляционная трубка, г – приемник с титрованным раствором

Пробу котлетного фарша массой 5 г каждой из торговых марок растворили в 10 мл воды, тщательно размешав стеклянной палочкой. Добавили 40 мл дистиллированной воды.

В каждую из колб прилили 35 мл 10%-ной соляной кислоты (HCl). Затем колбы были присоединены к водяному холодильнику, поставлены на сетку и разогреты до начала кипения.

Полученные жидкости кипели 10 минут с начала закипания. Произошла реакция гидролиза крахмала



Спустя 10 минут была проверена чистота гидролиза:

на предметные стекла были перенесены по 1 капле каждого из полученных гидролизатов и добавлена одна капля раствора Люголя. (Приложения 3,6)

Синего окрашивания не наблюдалось ни в одной из проб.

Вывод: в каждой из проб торговых марок «Становское», «Волгоградский мясокомбинат», «Ермолинские» произошел полный гидролиз крахмала.

Список литературы

1. ГОСТ 5773–90 [Текст]:/ ИПК Издательство стандартов Москва, 2003 г.

2. Глюкоза [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Глюкоза> (дата обращения: 09.11.16)

3. Крахмал [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: <http://sostavproduktov.ru/komponenty/uglevody/krahmal> (дата обращения: 17.12.16)

4. Николлевская М., Частухин В. Биологический распад и ресинтез органических веществ [Текст]:/ Химиздат, 1969 г.

5. Определение хлеба в котлетной массе [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: <http://www.hintfox.com/article/opredelenie-hleba-v-kotletnoj-masse.html> (дата обращения: 10.12.16)

6. Потехин В.М., Потехин В.В Основы теории химических процессов технологии органических веществ [Текст]:/ Химиздат, 2005

7. Рецепт Котлеты. Калорийность, химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/1854.php (дата обращения: 18.11.16)

8. Хлеб: виды хлеба, состав, полезные свойства [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: <http://fb.ru/article/245359/hleb-vidyi-hleba-sostav-poleznyie-svoystva> (дата обращения: 03.11.16)