

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра общей и неорганической химии

**Определение кислотности в некоторых продуктах  
хлебопекарной промышленности**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 411 группы  
направления (специальности) 04.03.01 Химия

Институт химии  
Дурасовой Алины Алексеевны

Научный руководитель  
Доц. к.х.н.

  
\_\_\_\_\_  
дата, подпись

Л.Ф. Кожина

Заведующий кафедрой  
Доктор хим. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_  
дата, подпись

Д.Г. Черкасов

Саратов 2017 год

**Общая характеристика работы.** Хлебобулочные изделия всегда присутствуют в рационе человека. Усвояемость хлебобулочных изделий в значительной мере связана с его органолептическими показателями, в первую очередь такими, как вкус, аромат, разрыхленность мякиша, которые формируют понятие качества хлеба. В городе Саратове около 15 хлебопекарен, которые производят хлеб в значительных количествах. Но даже сейчас в век современных технологий большое количество хлеба поступает на прилавки без упаковки, как в старину на деревянных подносах, которые ставятся друг на друга, и часто перекадывают без перчаток, что нарушает санитарно-эпидемиологические нормы. Булочные изделия должны вырабатываться в соответствии с требованиями настоящего стандарта с соблюдением санитарных правил, рецептур и технологических инструкций, утвержденных в установленном порядке. Однако, в настоящее время производители хлеба не всегда соблюдают эти правила и используют вместо ГОСТ технические условия.

Совокупность свойств, отражающих способность продукта обеспечивать органолептические характеристики, потребность организма в пищевых веществах, безопасность для здоровья человека, надежность при изготовлении и хранении определяет качество пищевых продуктов.

**Актуальность работы.** Поддержание кислотно-щелочного баланса организма осуществляется набором пищевых продуктов, употребляемым человеком. Поэтому качество пищевых продуктов является первостепенной задачей человека, стремящегося сохранить свое здоровье. Недостаточное содержание в организме полиненасыщенных кислот приводит к прекращению роста, поражению кожи, патологическому нарушению обмена веществ. В гигиеническом плане важно отметить благоприятное влияние органических кислот на процесс пищеварения – они снижают рН среды, способствуя созданию определенного состава микрофлоры, тормозят процессы гниения в желудочно-кишечном тракте.

**Цель работы** - определение кислотности пищевых продуктов, используемых в технологическом процессе выпечки хлеба, а также исследование качества различных изделий хлебопекарного производства, поступающих потребителям.

Для реализации поставленной цели необходимо решение следующих **задач**:

- изучение данных литературы о методах определения кислотности в различных пищевых продуктах,
- органолептический анализ булочных изделий,
- определение кислотности образцов муки, масла, молока и различных хлебобулочных изделий.

**Объекты и методы исследования.**

Для проведения исследования выбраны различные образцы муки, растительного масла, молока и хлеба российских производителей.

При выполнении работы использовали титриметрический метод определения кислотности.

**Структура работы.** Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка правил по технике безопасности и списка литературы. Работа изложена на 50 страницах, содержит 22 таблицы, список литературы из 34 наименований.

**Основное содержание работы.** В обзоре литературы (глава 1) охарактеризованы основные компоненты хлебопекарной продукции: муки, растительного масла, молока и самого хлеба. В процессе переработки и изготовления хлеба кислоты, содержащиеся в продовольственном сырье, переходят из сырья в пищевые продукты, также они образуются при брожении, или вводятся в процессе производства. Кислоты придают продуктам специфический вкус и тем самым способствуют их усвоению. Проанализированы сведения о кислотах, наиболее часто используемых в пищевой промышленности. Различные кислоты обладают неодинаковым вкусом. Лимонная и адипиновая кислоты имеют чисто кислый невяжущий,

приятный, без привкуса, вкус; винная – кислый, вяжущий; молочная – чисто кислый, невяжущий, но на вкус этой кислоты влияют примеси и особенно ангидриды; яблочная – кислый, мягкий, с очень слабым посторонним привкусом; уксусная кислота – резкий кислый вкус.

Оптимальная потребность организма в линолевой кислоте – 10 г в сутки, минимальное – 2-6 г. Избыток полиненасыщенных кислот, как и недостаток, отрицательно сказывается на здоровье человека. Полиненасыщенные кислоты используются в качестве биологически активных добавок (БАД) к пище, в частности: ОМЕГА 6 (линолевая, Г-линолевая, арахидоновая кислоты) и ОМЕГА 3 (А-линолевая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая кислоты) [1].

Определение кислотности в продуктах питания осуществляется титриметрическим методом. Общая кислотность выражается в следующих величинах:

1. в процентах по массе (весовых) какой-либо кислоты, преобладающей в данном продукте (молочной, лимонной, яблочной и др.);
2. в «градусах» (градусы Тернера), т.е. в миллилитрах 1н раствора щелочи, пошедшей на нейтрализацию кислых соединений в 100 г продукта.
3. Для определения кислотности в масле используют понятие «Кислотное число» - равное массе гидроксида калия(мг), необходимой для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1г масла.

Экспериментальная часть (глава 2) содержит данные об органолептической оценке качества хлебобулочных изделий, кислотности муки, растительного масла, молока и хлебобулочных изделий.

Результаты определения влажности различных образцов хлебобулочных изделий приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Результаты определения влажности различных образцов хлебобулочных изделий

<i>Производитель</i>	<i>Влажность, %</i>
«Подмосковный новый» ОАО «Знак хлеба»	35,9±0,1
«Нарезной» «Чудесный край»	38,1±0,1
«Молочный» ОАО «Знак хлеба»	34,9±0,1
«Ладушка»	35,6±0,1
Батон горчичный «Сокур»	36,8±0,1
Батон столовый без маркировки	41,5±0,1
Хлеб ржано-пшеничный без маркировки	45,3±0,1

Образцы хлебобулочных изделий одного вида, приобретенные в различное время, незначительно отличаются по влажности. Это косвенным образом свидетельствует о соблюдении технологии производства хлеба и о постоянном качестве муки, используемой для выпечки продукции. Образцы 1 и 3 имеют близкие значения влажности. Образец 2 имеет более высокое значение влажности. Наибольшая величина влажности характерна для столового батона. Следует отметить, что все образцы по влажности соответствуют ГОСТ и не превышают максимальную допустимую величину 41,5%. Кислотность ржано-пшеничного хлеба значительно выше, чем для других образцов, это обусловлено использованием муки с большим значением кислотности.

*Органолептическое исследование различных образцов хлебобулочных изделий.* Органолептические показатели оказывают влияние на выбор приобретаемого изделия.

В качестве примера приведены результаты органолептической оценки образца №2 («Чудесный край» ОАО Энгельсский хлебокомбинат)

Таблица 2- Результаты органолептической оценки образца №2

Эксперт (студент группы)	Форма	Поверхность	Состояние мякиша	Вкус и запах	Общий балл	Средний балл	Итоговая оценка
Эксперт 1	4	5	5	5	19	19	отлично
Эксперт 2	4	5	5	5	19		
Эксперт 3	5	5	5	5	20		
Эксперт 4	4	5	5	5	19		
Эксперт 5	4	5	5	5	19		

Образец №2 (целлофановая упаковка) изготовлен из муки высшего сорта ОАО «Энгельсский хлебокомбинат» массой 0,35 кг, имеет приятный аромат и вкус, свойственный данному типу изделия. Форма самого батона была немного расплывчата, мякиш имел приятный цвет, на вид был слегка влажноватым.

Анализ данных органолептической оценки исследуемых хлебобулочных изделий дает возможность отметить, что максимальное число баллов (19) набрали три образца: образец 2 - батон из муки высшего сорта («Чудесный край» ОАО Энгельсский хлебокомбинат), образец 4 - батон горчичный производства Сокур, образец 6 - Хлеб ржано-пшеничный.

Результаты определения кислотности муки приведены в таблице №3.

Таблица 3- Результаты определения кислотности муки различных сортов

Сорт муки	Производитель	Кислотность ( $^{\circ}T$ )
Высший	«Макфа», г. Челябинск	2,5 – 3,0
Первый	«365 дней», г. Магнитогорск	3,0 – 3,5
Второй	«Дивинка», Алтайский край	4,0 – 4,5
Обойная	«С.Пудовь», г. Таганрог	4,5 – 5,0

Кислотность исследованных образцов муки каждого сорта и разных производителей колеблется в незначительном интервале ( $\pm 0,5^{\circ}T$ ); это

позволяет сделать вывод, что кислотность муки данного сорта в малой степени зависит от технологии обработки зерна различными производителями. Чем ниже сорт муки, тем в большей степени наблюдается увеличение кислотности водной болтушки анализируемой муки. Следовательно, при изготовлении муки более высоких сортов происходит глубокая обработка и очистка муки, что приводит к уменьшению ее кислотности.

Результаты определения кислотности растительного масла приведены в таблице №4.

Таблица 4 - Результаты определения кислотности растительного масла

<i>Масло подсолнечное</i>	<i>Производитель</i>	Кислотное число (мг КОН/г масла)
нерафинированное, высший сорт	Домашнее	1,40±0,10
нерафинированное, первый сорт	ООО «Товарное хозяйство» г. Маркс	1,11±0,10
рафинированное, дезодорированное, первый сорт	ООО «Товарное хозяйство» г. Маркс	0,20±0,05
рафинированное, дезодорированное, высший сорт	«Солнечная линия»	0,31±0,05
рафинированное, высший сорт	«Золотая лейка»	0,10±0,05

Результаты анализа показывают, что рафинированное масло характеризуется значительно меньшим кислотным числом, по сравнению с нерафинированным маслом. Следовательно, способ обработки масла влияет на кислотность готового продукта.

Результаты определения кислотности молока приведены в таблице №5

Таблица 5 - Результаты определения кислотности молока

<i>Молоко</i>	<i>Производитель</i>	<i>Кислотность (°T)</i>
Молоко коровье, сырое	Домашнее	17,4±0,5
Молоко ультра пастеризованное, жирность 2,5%	«Добрая Буренка»	18,7±0,4
Молоко ультра пастеризованное, жирность 3,2%	«Добрая Буренка»	18,5±0,6
Молоко ультра пастеризованное, жирность 6,0%	«Добрая Буренка»	17,8±0,4
Молоко пастеризованное, жирность 2,5%	«Добрая Буренка»	18,2±0,3

Результаты анализа показывают, что кислотность молока разных образцов отличается незначительно, следовательно, жирность молока практически не влияет на кислотность анализируемого продукта.

Результаты анализа образцов по кислотности хлебобулочных изделий приведены в таблице №6.

Таблица 6 - Результаты анализа образцов хлебобулочных изделий по кислотности

<i>Производитель</i>	<i>Кислотность, (°T)</i>
ОАО «Знак хлеба»	2,7±0,1
«Чудесный край»	1,3±0,1
ОАО «Знак хлеба»	1,8±0,1
Батон «Ладушка»	1,5±0,1
«Сокур» батон горчичный	2,5±0,1
Батон столовый	2,5±0,1
Хлеб ржано-пшеничный	9,5±0,1

Сравнение данных таблицы 6 показывает, что ржано-пшеничный хлеб резко отличается по кислотности от исследуемых образцов. Это обусловлено тем, что ржаная мука содержит большее количество различных кислот, поэтому ржано-пшеничный хлеб и обладает наибольшей кислотностью.

Результаты анализа исследуемых образцов различных производителей в течении 3-х месяцев показывают незначительные отклонения между собой, что является подтверждением соблюдения технологии изготовления хлеба.

### **Заключение**

1. Проведен сбор и анализ данных литературы по определению кислотности различных продуктов, используемых в процессе изготовления хлебобулочных изделий.
2. Кислотность муки в малой степени зависит от технологии обработки зерна различными производителями. Чем ниже сорт муки, тем в большей степени наблюдается увеличение кислотности водной болтушки анализируемой муки. При изготовлении муки высоких сортов происходит глубокая обработка и очистка муки, что приводит к уменьшению ее кислотности.
3. Рафинированное масло характеризуется значительно меньшим кислотным числом, по сравнению с не рафинированным маслом. Способ обработки масла влияет на кислотность готового продукта.
4. Кислотность молока разных образцов отличается незначительно, следовательно, жирность молока практически не влияет на кислотность анализируемого продукта.
5. Кислотность хлебобулочных изделий значительно ниже кислотности зерна и муки, используемой при выпечке. Высказано предположение, что это обусловлено глубокой очисткой зерна и муки, а также введением веществ с меньшей кислотностью.

6.

### Библиография

1. Аналитические методики для контроля качества пищевых продуктов и продовольственного сырья. Ч.3. Пищевая ценность. Определение фальсификации / Под ред. Быковского С.Н., к. фарм. н., Белова А.Б. – М.: Изд-во Перо, 2014. – 288 с.
2. ГОСТ 27493-87 Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. [Электронный ресурс].  
<http://docs.cntd.ru/document/1200022380>
3. ГОСТ 27669-88 Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. [Электронный ресурс].  
<http://docs.cntd.ru/document/1200022388>
4. ГОСТ Р 52110-2003. Масла растительные. Методы определения кислотного числа// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. [Электронный ресурс].  
<http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52110-2003>
5. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. [Электронный ресурс].  
<http://docs.cntd.ru/document/1200021584>
6. ГОСТ 5670-96 Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. [Электронный ресурс]. URL:  
<http://docs.cntd.ru/document/gost-5670-96>.
7. ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные технические условия» // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. [Электронный ресурс].  
<http://docs.cntd.ru/document/464624939>.

