

Сафронова Дарья Дмитриевна (Казахстан),
Иемели Чинда Юнис Кавиэль (Камерун)

Томский политехнический университет, Томск

Научный руководитель: Мирошниченко Юлия Юрьевна,
канд. хим. наук, доцент

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ РАЗНЫХ СОРТОВ ХЛЕБА

Хлеб – это продукт, к которому с большим уважением относятся люди во всем мире. В каждой стране есть свои национальные рецепты приготовления хлеба. Люди из разных стран обмениваются рецептами, делятся опытом, технологией приготовления хлеба, поэтому сейчас на полках в магазинах можно увидеть огромный ассортимент хлебобулочных изделий, например, французский багет, итальянскую чиабатту, кавказский лаваш, мексиканскую тортилью, австралийский брецель, бородинский хлеб и т.п.

При выборе хлеба покупатели оценивают его внешний вид, цвет, запах, срок изготовления, но не менее важны физико-химические свойства хлеба: химический состав, влажность, кислотность, стойкость при хранении, микробиологические изменения. Так, например, кислотность влияет на вкусовые свойства хлеба. Показатель кислотности обусловлен главным образом наличием в хлебном мякише кислот, образующихся в результате спиртового и молочнокислого брожения в тесте. По этому показателю можно судить о правильности ведения технологического процесса. Кислотность – это объем в кубических сантиметрах раствора гидроксида натрия с точной молярной концентрации 1 моль/дм³, необходимый для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г хлеба. Кислотность выражается в градусах [1].

Максимальная норма кислотности для отдельных сортов хлебобулочных изделий из ржаной муки и смеси ее с пшеничной находится в пределах от 9 до 12 град, а для пшеничной муки от 2 до 6 град [2]. Если хлеб соответствует указанным нормам, то кислотность является умеренной это придает хлебу приятный вкус и способствует лучшему его усвоению. Повышенная и пониженная кислотности хлеба вредны. При повышенной кислотности хлеб имеет кислый вкус, пустоты и разрывы в мякише, бледную корку, такой хлеб ускоряет процессы брожения в органах пищеварения, а при пониженной кислотности у хлеба грубая пористость, сыропеклый мякиш и короткий срок хранения это связано с наличием остатков несброженных сахаров.

Цель нашей работы методом опроса установить наиболее часто покупаемые сорта хлеба и оценить качество в хлебобулочных изделиях по органолептическим свойствам и значению кислотности.

Для анализа выбраны в сети магазинов «Пятерочка» и «Ярче» разные сорта хлеба. При покупке хлеба ориентировались на данные Google – опроса. В опросе участвовали 66 человек из них 48,5% от 15 до 18 лет, 30,3% от 19 до 25 лет, 15,2% от 26 до 44 лет, 6% от 44 и более лет.

Получили ответы на следующие вопросы:

- 1) Как часто вы употребляете в пищу хлеб, 59 % респондентов ответили, что каждый день, 19% раз в три дня, 16 % раз в неделю, 4 % крайне редко.
- 2) При выборе хлеба Вы смотрите на: свежесть продукта – 57 %, состав – 17 %, цену – 15 %, производителя – 6 %, на все эти характеристики – 5 %.
- 3) Какой хлеб Вы предпочитаете покупать? Получены следующие ответы: 53% белый, 18% пшеничный, 15% бородинский, 8% отрубной, 6% бездрожжевой, 4% цельнозерновой.
- 4) Где Вы покупаете хлеб? Покупают хлеб 53 % в сети магазинов «Ярче», 18% в частных пекарнях, 12% в «Пятерочке», остальные опрошенные написали названия ближайших продуктовых магазинов.

Нами были выбраны следующие наименования хлебобулочных изделий: «Пшеничный», «Белый», «Отрубной», «Бездрожжевой», «Бородинский». Качество продукта оценили по его органолептическим свойствам (внешний вид, состояние мякиша, вкус и запах) и по значению кислотности.

По органолептическим свойствам выбранные сорта имеют следующие показатели:

- пшеничный изготовлен из пшеничной муки. Поверхность корки гладкая, золотисто-желтая. Мякиш плотный, серый, с неравномерной, средней пористостью, вкус немного кислый, без посторонних запахов;
- бездрожжевой изготовлен из четырех сортов муки (пшеничная, ржаная, льняная и цельнозерновая). Поверхность корки ровная, коричневая. Мякиш плотный, светло-желтый, с равномерной, средней пористостью, вкус пресный, без посторонних запахов;
- отрубной изготовлен из пшеничной и цельнозерновой муки с добавлением овсяных и пшеничных отрубей. Поверхность корки неровная, светло-коричневая с включениями отрубей. Мякиш недостаточно эластичный, светло-коричневый, с равномерной, средней пористостью, вкус пресный, без посторонних запахов;

- бородинский изготовлен из ржаной муки. Поверхность корки ровная с трещинами, черная. Мякиш плотный, черный, с равномерной, толстостенной пористостью, пресный, без посторонних запахов;
- белый изготовлен из пшеничной муки. Поверхность корки гладкая, бледная, золотисто-желтая. Мякиш эластичный, белый, с равномерной, средней пористостью, вкус пресный, без посторонних запахов.

В результате осмотра и пробы хлебобулочных изделий выяснили, что хлеб соответствует сроку годности, имеет в основном пресный вкус, без посторонних запахов, внешний вид корки и мякиша соответствует стандарту [1].

Кислотность определяли по методике ГОСТ 5670 – 96 для хлебобулочных изделий [3], полученные данные внесли в табл.1. Метод определения кислотности заключается в извлечении из хлеба водорастворимых при комнатной температуре кислот и последующем их кислотно-основном титровании раствором гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л. В процессе титрования установили объем NaOH, пошедший на титрования водной вытяжки хлеба и выполнили расчет кислотности (χ град) по формуле (1):

$$\chi = \frac{V_{\text{ср}}(\text{NaOH}) \cdot V_1 \cdot a}{V_2 \cdot m \cdot 10}, (1)$$

где $V_{\text{ср}}(\text{NaOH})$ –средний объем раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,1 н, израсходованного при титровании водной вытяжки хлеба, мл; V_1 –объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, мл; a –коэффициент пересчета на 100 г навески; $1/10$ –коэффициент приведения раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л к 1,0 моль/л; m –масса навески, г; V_2 –объем исследуемого раствора, взятого для титрования, мл.

Таблица 1

Экспериментальные данные определения кислотности

Наименование	Сорт хлеба	$V_{\text{ср}}$ (NaOH) мл	Кислотность, град	Кислотность, ГОСТ град
Пшеничный	Пшеничный	0,6	1,2	не более 6
Бездрожжевой	Ржано-пшеничный	1,4	2.8	не более 12
Отрубной	Пшеничный с отрубями	1,2	2.4	не более 6
Бородинский	ржаной	3,5	7	не более 12
Белый	пшеничный	3	6	не более 6

По полученным экспериментальным данным оценили качество хлебобулочных изделий. Полученные значения кислотности хлеба сопоставимы с нормами, указанными в работе [2], что может свидетельствовать о правильном ведении технологического процесса и о хорошем качестве продукта. Исследуемые образцы оценены как стандартные и безопасными для здоровья человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фёдорова Р.А., Головинская О.В. Технология и организация производства продуктов переработки зерна, хлебобулочных и макаронных изделий. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 81 с.
2. Пащенко Л. П., Санина Т. В., Столярова Л. И. и др. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий). – М.: КолосС, 2013. – 215 с.
3. ГОСТ 5670 – 96 Хлебобулочные изделия. Определение кислотности. [Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Минск.] – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2006. – 5 с.

Сильва Бараона Ленин Франческо (Эквадор)

Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана, г. Москва

Научный руководитель: Егорова Светлана Николаевна,
старший преподаватель

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ТВЕРДЫХ ТЕЛ СРЕДНЕЙ И ВЫСОКОЙ СЛОЖНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПРОСТЫХ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ

Мы часто представляем различные математические или физические объекты, иллюстрирующие мир, в двух измерениях, с помощью листа бумаги, но реальность такова, что все, что мы видим в природе, имеет трехмерную форму. Объемы некоторых геометрических тел простой формы могут быть вычислены с помощью функций одной переменной с применением определенных интегралов. В первую очередь это касается тел и поверхностей вращения (шар, конус, цилиндр). Но в реальной