

Актуальность применения натуральных пищевых красителей в хлебопечении

Н.Л. Лопалева, кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО Уральский ГАУ (Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42, 89226199714, lopaeva77@mail.ru),

Ключевые слова: производства хлеба, выпечка, тесто, сырьё.

Аннотация

Хлеб – один из основных продуктов питания, который является источником белков, незаменимых аминокислот, жиров, углеводов и витаминов. Он обеспечивает более 50% суточной потребности в энергии и до 75% потребности в растительном белке. В настоящее время существуют различные формы и составы хлебов: с орехами, черносливом, с семечками, курагой, мармеладом и многим - многим другим. Поэтому для повышения ассортимента производимой продукции мы решили провести лабораторный эксперимент с применением натуральных пищевых красителей в рецептуре хлеба и разработали рецептуру хлеба «Радуга». Это не только полезный и вкусный продукт, но ещё внешний его вид радует глаз. Сырьем для приготовления хлеба «Радуга» являются: вода, мука, сахар, соль, дрожжи, добавки (красители). В данной работе одной из главных задач является изучение влияния натуральных пищевых красителей на производство хлеба и его структуру. В ходе работы была изучена технология производства хлеба, разработана рецептура. При изучении характеристики применяемого сырья, мы выяснили, что натуральные пищевые красители не вредят здоровью человека. Затем произведя органолептическую и физико-химическую оценку качества хлеба выяснили, что натуральные пищевые красители не оказывают влияние на вкус, запах и качественные характеристики хлеба, а только лишь придают необычный привлекательных цвет хлебу. Рассчитав экономическую эффективность производства хлеба, установлено, что рентабельность составляет 20,21%. Для хлебопекарной промышленности это достаточно высокий результат. На основании полученных результатов исследований рекомендуется внедрить разработанную рецептуру и технологию приготовления хлеба «Радуга» в производство.

Topical application of natural food dyes in baking

N. L. Lopaeva, candidate of biological Science, associate Professor, FGBOU VO Ural GAU (Ekaterinburg, st. Karl Liebknecht, 42, 89226199714, lopaeva77@mail.ru), I.V. Zautinskaya, student of the Urals state agrarian university)

Keywords: bread «Raduga», dyes, bread, food, product formulation, production technology of bread, pastry, dough, raw.

Annotation

Bread is a staple food that is the source of protein, essential amino acids, fats, carbohydrates and vitamins. It provides more than 50% of the daily energy needs and up to 75% of need in vegetable protein. Currently, there are various forms and formulations of bread: with nuts, prunes, sunflower seeds, dried apricots, marmalade and many others. So for more variety, we decided to conduct an experiment with colored bread – Bread "Rainbow". It is not only useful and tasty product, but also its external appearance is pleasing to the eye. The raw materials for making bread "Rainbow" are: water, flour, sugar, salt, yeast, additives (colorants). In this work, one of the main tasks is to study the effect of natural food colorants in the production of bread and its structure. During the work was studied the production technology of bread, developed the recipe for making bread "Rainbow". In the study of the characteristics of the used raw materials, we have found that natural food dyes are harmful to human health. Then, performing organoleptic and physico-chemical quality assessment found that natural food coloring do not affect the taste, smell and condition of the bread, but only give unusual color to the bread. Calculating economic efficiency, it is established that the production of bread «Rainbow» cost-effective. Profitability of production is equal to 20.21%. For the baking industry is rather good result. On the basis of the received results of researches it is recommended to introduce the developed compounding and technology of preparation of Rainbow bread in production.

Пшеница – это самая древняя и важная из зерновых культур, дающих почти 35% мирового производства зерна и которая снабжает продовольствием более половины населения земного шара. Все сорта пшеницы имеют основные характеристики. Высота стебля пшеницы достигает 30-200 см. Сами стебли полые и прямостоячие, с хорошо заметными узлами. С одного растения вырастает до 12 стеблей. Широкая популярность пшеницы объясняется разносторонним использованием ценного по качеству зерна. Исключительные пищевые достоинства пшеничного зерна в значительной степени зависят от содержания в нем своеобразного белкового вещества, называемого клейковиной. Клейковина не только обогащает продукт 18 незаменимыми аминокислотами, но и способствует связыванию минеральных веществ и витаминов, что благоприятно сказывается на здоровье потребителя[20].

Клейковина пшеницы отличается от запасных белков семян других растений, прежде всего, своими уникальными реологическими свойствами: упругость, пластичность, вязкость, прочность, твердость, являющимися основой хлебопекарных достоинств пшеничной муки.

Помимо клейковины в пшеничном зерне содержатся белки, жиры, микроэлементы (калий, фосфор, магний, натрий), углеводы (крахмал), витамины групп В, РР, Е[19].

Благодаря своим драгоценным питательным веществам зерно пшеницы используют:

- зерном и его отходами при уборке (мякина, солома) и отрубями кормят домашних животных[20];
- зерно пшеницы используют для производства муки, из которой в дальнейшем производят макаронные и хлебобулочные изделия[20];
- зерно пшеницы является основным сырьем в ликероводочной промышленности, из которого готовят пиво, водку, спирт[20];
- из пшеничного зерна получают глутамат натрия, который усиливает вкус пищи[20];

Благодаря всем своим вышеперечисленным достоинствам в хлебопекарной промышленности в основном используют пшеничную муку.

Хлеб из пшеницы муки содержит до 70-75% углеводов (главным образом крахмала), 10-15% белка, минеральные вещества, аминокислоты, витамины. Этот вкусный, питательный, калорийный продукт хорошо усваивается и переваривается организмом[18].

В настоящее время хлебозаводы имеют возможность приобретать любые виды сырья, материалов, пищевых добавок и улучшителей[18].

Научная новизна работы: впервые проведена апробация введения натуральных пищевых красителей в рецептуру хлеба и получение готового продукта – хлеба «Радуга». Данная работа заняла первое место во Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Молодежь и наука – 2016», а также имеется диплом за участие во втором этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных, которая проходила в Тюмени.

Цель исследований: разработка рецептуры и технологии производства хлеба с применением натуральных пищевых красителей – хлеб «Радуга».

Методика исследований:

- Изучить характеристику применяемого сырья для производства хлеба «Радуга» (мука, соль, сахар, дрожжи, натуральные пищевые красители)
- Разработать рецептуру и технологию производства хлеба с применением натуральных пищевых красителей.
- Оценка качества произведенной продукции.
- Расчёт экономической эффективности производства хлеба «Радуга»

Хлеб - пищевой продукт, который получают путём выпечки, состоящий, как минимум, из муки и воды. Хлеб, особенно свежий, содержит огромный перечень витаминов. Ржаной и

пшеничного хлеба дает организму 25% белка и 35-40% углеводов. Витамины группы В, В1, В6, В2, В5, В9, содержащиеся в хлебе, участвуют в работе нервной системы и процессах тканевого дыхания. Витамин Е отвечает за здоровье кожи, ногтей и волос. Никотиновая кислота (витамин РР) регулирует окислительные процессы в организме, а её недостаток приводит к быстрой утомляемости. Содержащийся в хлебе триптофан, стимулирует выработку серотонина – гормона хорошего настроения. Соли фосфора, кальция, калия, железа и других микроэлементов необходимы для развития костей и мышц и поддержания организма в тонусе[11].

Сырьем для приготовления хлеба «Радуга» являются: мука, вода, дрожжи, сахар, соль, добавки (красители). В данной работе одной из главных задач является изучение влияния натуральных пищевых красителей на производство хлеба и его структуру[4].

В состав каждого сухого пищевого красителя входит – *мальтодекстрин*.

Мальтодекстрин (или декстринмальтоза) – это углеродное соединение, состоящее из смеси мальтозы и декстринов. Мальтоза представляет собой природный дисахарид, называемый солодовым сахаром или попросту солодом. Декстринами называют моно-, ди- и полисахариды, получаемые вследствие термической обработки крахмала. Из этого следует, что в состав мальтодекстрина не входят искусственные подсластители, ароматизаторы и красители, нет в нем и консервантов. Это полностью натуральный продукт, он легко усваивается организмом и, в отличие от глюкозы, употребляемой в том же количестве, не вызывает скачков уровня сахара в крови[12].

Помимо мальтодекстрина в красители, в зависимости от цвета добавляли и другие вещества:

Куркумин - природный краситель, который входит в состав корней и листьев куркумы - растения семейства имбирных. Именно куркумин окрашивает продукты в оранжевый или желтый цвет. Очень полезно употреблять это вещество при мигрени, желчнокаменной болезни, гастритах и язвенной болезни. По мнению ученых, оптимальной для лечения язвенных болезней и гастритов является ежедневная доза из расчета сто миллиграмм куркумина на один килограмм веса человека[1,13].

Хлорофилл - зелёный пигмент, окрашивающий хлоропласты растений в зелёный цвет. Во многих отзывах о хлорофилле подтверждается то, что данное вещество улучшает работу щитовидной железы и активизирует функцию поджелудочной железы. Пигмент регулирует артериальное давление, устраняет нервозность, способствует оздоровлению кишечника[1,14].

Пищевая добавка бетанин или свекольный красный, относится к категории красителей. Это безопасный для здоровья элемент, получаемый природным путем, экстракцией сока

свеклы. Красный свекольный обуславливает повышение прочности капилляров, нормализует артериальное давление и препятствует спазму сосудов. Помимо этого, бетанин позитивно влияет на кровь, в целом снижая возможность инфаркта[1].

Кармин – натуральный краситель ярко-красного цвета. Получают его из высушенных тел самок насекомых вида щитовок, которые обитают на некоторых видах кактусов. В состав кошенили входит около 10% красящего вещества – карминовой кислоты[1,15].

Процесс производства хлеба делится на несколько этапов:

1. Подготовка сырья – подготовка сырья заключается в просеивании муки - при этом она насыщается кислородом, значит тесто будет легким и воздушным. Также перед замесом теста нужно в отдельной таре развести сухой пищевой краситель в небольшом количестве воды[6,9].
2. Замес теста - это перемешивание сырья, предусмотренного рецептурой, до получения однородной гомогенной массы[9].
3. Созревание теста - брожение теста охватывающее период времени от момента его замеса до деления на куски. Цель брожения – разрыхление теста, придание ему определенных структурно – механических свойств, необходимых для последующих операций, а также накопление веществ, обуславливающих вкус и аромат хлеба, его окраску. Тесто помещается в расстойный шкаф на 1 час при температуре 35 градусов[7,10].
4. Формирование тестовых заготовок - округлые или продолговатые тестовые заготовки, заготовки треугольной формы и все другие их разновидности появляются в результате окончательного формования предварительно сформованных тестовых заготовок[9,10].
5. Расстойка тестовых заготовок - это стадия между формованием тестовых заготовок их загрузкой в печь. Тесто выложили в смазанную маслом форму для выпечки и снова поставили в шкаф для расстойки на 30 минут. Главная роль расстойки состоит в обеспечении нужной степени подъема теста[9].
6. Выпечка - она осуществляется в хлебопекарных печах различной конструкции. Итак, прежде всего нужно нагреть печь до максимума. Через 10 -15 минут поставить хлеб в печь на 20-30 минут и выпекать при температуре 190 °С[9].
7. Охлаждение, упаковка, маркировка [9].

Результаты исследований

В ходе исследований мы разработали рецептуру хлеба «Радуга». Данные размещены в таблице 1.

Таблица 1. Расчет рецептуры хлеба «Радуга»

| Ингредиенты | на 100 кг муки | на булку массой 500 гр |
|-------------------------|----------------|------------------------|
| Мука пшеничная | 100 кг | 400 гр |
| Вода | 51,3 л | 200 мл |
| Соль | 2,5 кг | 10 гр |
| Сахар | 7,5 кг | 30 гр |
| Дрожжи | 1,25 кг | 5 гр |
| Сухой пищевой краситель | 1,25 | 5 гр |

Рецептура хлеба «Радуга»:

Одним из важных этапов производства является оценка качества хлеба. Это продельывают не ранее чем через 2- 4 ч после выпечки, но не позднее чем через 24 ч [3].

После охлаждения хлеба мы проводим органолептическую оценку качества хлеба «Радуга».[8]

Таблица 2. Органолептическая оценка хлеба «Радуга»

| Наименование показателя | Хлеб «Радуга» | Оценка |
|-------------------------|--|--------|
| Внешний вид | Без наплывов, не растрескавшаяся корка | 5 |
| Пористость | Мелкая равномерно распределенная | 5 |
| Цвет корки | Светло- коричневый с оттенком цвета красителя | 5 |
| Цвет мякиша | Соответствует цвету красителя | 5 |
| Запах (аромат) | Очень ароматный | 5 |
| Вкус | Очень вкусный, с выраженным вкусом, свойственным хлебу | 5 |

По всем показателям хлеб соответствует ГОСТ 27842-88 Хлеб из пшеничной муки. Технические условия[2].

Помимо органолептической оценки качества хлеба, мы также производили расчёт физико-химических показателей хлеба[8].

В работе был определен и рассчитан упек хлеба, который составил 100 г или 9% (до выпечки 545 г, после выпечки 500 г), это соответствует норме. Далее был рассчитан выход хлеба, который составил 120%.

Результаты исследований по определению кислотности, пористости хлеба и влажности мякиша отражены в таблице 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели хлеба «Радуга»

| Наименование показателя | Показатели хлеба «Радуга» |
|-------------------------|---------------------------|
| Упёк | 10,6% |
| Выход хлеба | 120% |
| Влажность мякиша | 48% |
| Кислотность мякиша | 3,5° |
| Пористость | 65,94% |

Выводы и рекомендации

Анализируя все показатели изучаемого образца в результате исследований было установлено, что влажность цветного хлеба составила 48% это на 2% больше чем хлеба крестьянского, но полученные данные соответствуют норме. Кислотность равна 3,5°, отклонения от нормы на 0,5°. Соответствует норме. Пористость равна 65,94%. Вкус свойствен пшеничному хлебу с приятным изысканным привкусом. Запах ароматный, хлебный. Такой хлеб будет востребован населением и займет свою нишу на полках наших магазинов. Рассчитав экономическую эффективность, установлено, что производство хлеба «Радуга» рентабельно. Рентабельность производства составляет 20,21%. Для хлебопекарной промышленности это достаточно высокий результат. При изучении качества готового продукта установлено, что добавление натуральных пищевых красителей в хлеб «Радуга» не меняет его органолептические и физико-химические показатели, а только лишь придают ему определенный цвет. Что является очень привлекательным маркетинговым ходом.

На основании полученных результатов исследований рекомендуется внедрить разработанную рецептуру и технологию приготовления хлеба «Радуга» в производство.

Список литературы:

1. Болотов В.М. Пищевые красители. Классификация, свойства, анализ, применение/ В.М. Болотов, А.П. Нечаев, Л.А. Сарафанова. – М.: ГИОРД, 2011. – 240 с.
2. ГОСТ 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия»

3. ГОСТ 21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности»
4. ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»
5. Зуева Л. А. Рецептуры мучных изделий: учебник / Л. А. Зуева, О. В. Саламаха. - М. : Издатель Родионова Е. Л., 2011. - 156 с.
6. Мармузова Л.В. Технология хлебопекарного производства. Сырье и Материалы/ Л.В. Мармузова. – М.: Академия, 2012. – 290 с.
7. Михайлова И.М. Всё о хлебе. Готовим в хлебопечке и духовке/ И.М. Михайлова. – М.: Эксмо, 2014. – 512 с.
8. Обрезкова М.В. Зерно и зернопродукты. Книга 2. Хлебобулочные и макаронные изделия. Технология и оценка качества/ М.В. Обрезкова, Е.Ю. Егорова, Ю.Г. Гурьянов. – Б.: БТИ Алт ГТУ, 2011. – 140 с.
9. Пащенко Л.П. Технология хлебопекарного производства: Учебник/ Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова. – СПб.: Лань, 2014. – 672 с.
10. Цыганова Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий. Учебник/ Т.Б. Цыганова. – М.: Академия, 2014. – 448 с.
11. Электронный ресурс: Состав хлеба и здоровье. <http://xlebbaton.ru/zdorove/14-sostav-khleba-i-zdorove>
12. Электронный ресурс: Мальтодекстрины. <http://www.ugreaktiv.ru/Maltodekstriny>
13. Электронный ресурс: Куркумин. <http://www.neboleem.net/kurkumin.php>
14. Электронный ресурс: Хлорофилл. <http://www.neboleem.net/hlorofill.php>
15. Электронный ресурс: Кармин. <http://www.neboleem.net/karmin.php>
16. Электронный ресурс: Понятие о рецептуре. <http://www.russbread.ru/prigotovlenie-testa/ponyatie-o-recepture.html>
17. Электронный ресурс: Упек. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D1%91%D0%BA>
18. Электронный ресурс: Технология и организация хлебопекарного производства. <http://yurii.ru/ref6/referat69784.html>
19. Электронный ресурс: Полезные свойства пшеницы. http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_pshenica.php
20. Электронный ресурс: Пшеница, применение пшеницы. <http://monamo.ru/rasteniya/pshenitsa>

Reference list:

1. Bolotov V.M. Food colorings. Classification, properties, analysis, application/ V.M. Bolotov, A.P. Nechaev, L.A. Sarafanova. – М.: GIORD, 2011. – 240 list

2. GOST 27842-88 "Bread from wheat flour. Technical conditions"
3. GOST 21094-75 "Bread and bakery products. The method of determining the moisture"
4. GOST 5670-96 "Bakery products. Methods for determination of acidity"
5. Zueva L.A. Recipe of flour products: tutorial/ L.A. Zueva, O.V. Salamaha- M. : Publisher Rodionova E. L., 2011. – 156 list
6. Marmuzova L.V. Technology of baking production. Raw and Materials/ L.V. Marmuzova. – M.: Academy, 2012. – 290 list
7. Mihailova I.M. All about bread. Prepare in the bread machine and oven/ I. M. Mihailova. – M.: Eksmo, 2014. – 512 list
8. Obrezkova, M. V., Grain and grain products. Book 2. Bakery and pasta. Technology and quality evaluation/ M. V. Obrezkova, E. Y. Egorova, Y. G. Guryanov. – B.: BTI Alt GTU, 2011. – 140 list
9. Pashchenko, L. P. Technology of baking production: Textbook/ L. P. Pashchenko, I. M. Zharkova. – SPb.: Doe, 2014. – 672 list
10. Tsyganova T. B. Technology and organization of production of bakery products. Textbook/ T. B. Tsyganov. – M.: Academy, 2014. – 448 list
11. Electronic resource: The composition of bread and health. <http://xlebbaton.ru/zdorove/14-sostav-khleba-i-zdorove>
12. Electronic resource: Maltodextrins. <http://www.ugreaktiv.ru/Maltodekstriny>
13. Electronic resource: Curcumin. <http://www.neboleem.net/kurkumin.php>
14. Electronic resource: Chlorophyll. <http://www.neboleem.net/hlorofill.php>
15. Electronic resource: Carmine. <http://www.neboleem.net/karmin.php>
16. Electronic resource: The concept of the recipe. <http://www.russbread.ru/prigotovlenie-testa/ponyatie-o-recepture.html>
17. Electronic resource: oven loss. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D1%91%D0%BA>
18. Electronic resource: Technology and organization of bakery production. <http://yurii.ru/ref6/referat69784.html>
19. Electronic resource: Useful properties of wheat. http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_pshenica.php
20. Electronic resource: Wheat, use wheat. <http://monamo.ru/rasteniya/pshenitsa>