

УДК 615.857.63

Профессор Л.П. Пашенко, студентка Е.С. Масляник,
(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерских производств. тел. (473)255-38-51

ассистент В.Л. Пашенко

(Воронеж. гос. аграр. универ.) кафедра технологии переработки растениеводческой продукции. тел. 89155443844

E-mail: plp_vgta@mail.ru

Professor L.P. Pashchenko, student E.S. Maslianik,

(Voronezh state university of engineering technology) Department of technology baking, macaroni and confectionery industries. phone (473)255-38-51

assistant V.L. Pashchenko

(Voronezh State Agricultural University) Department of technology of processing of plant products. phone 89155443844

E-mail: plp_vgta@mail.ru

Аспекты биомодификаций в технологии функциональных хлебобулочных изделий при использовании плодов дикорастущего сырья

Aspects of biotechnology modifications of functional bakery products using raw fruit native

Реферат. Хлебобулочные изделия являются перспективным объектом обогащения, так как принадлежат к категории ежедневно употребляемых в пищу продуктов, позволяющих человеку на 30-50 % удовлетворять потребности в основных веществах. Однако за счет них человек не может получить все необходимые пищевые вещества в достаточном количестве. Поэтому одной из главных задач является улучшение состава хлебобулочных изделий, а также создание изделий профилактического и лечебного назначения, сниженной энергетической ценности. Целью научного исследования явилось создание нового хлебобулочного изделия хлеба «Сердечный», одним из основных рецептурных компонентов которого является порошок из высушенных плодов боярышника. Разработана технология булочных изделий на гидролизатах плодов боярышника. Изучено влияние рецептурных компонентов на свойства полуфабрикатов и показатели качества изделий. Определены физико-химические, органолептические показатели, содержание аминокислот и витаминов. Таким образом, создано хлебобулочное изделие, обладающее кардиотонической направленностью, способствующее нормализации артериального давления, снятию усталости за счет содержания в изделии порошка из высушенных плодов боярышника.

Summary. Bakery products are a promising target enrichment, because they belong to the category of daily edible products that enable a person to meet the needs of 30-50% in the basic substances. However, due to these people can not get all the necessary nutrients in sufficient quantities. Therefore, one of the main objectives is to improve the composition of bakery products, as well as the creation of preventive and therapeutic products destination, reduced energy value. The aim of research was the creation of a new bread baked product "Serdechnyi", one of the main components of which is the prescription powder from dried hawthorn fruit. Developed technology of bakery products on gidrolizate the fruits of hawthorn. To study of the influence of prescription components on the properties of semi finished product and quality indicators. Physicochemical, organoleptic characteristics, the content of amino acids and vitamins. Thus, created a bakery, having cardiotonic oriented, promotes normalization of blood pressure, relieve fatigue due to the content in the product powder from dried hawthorn fruit.

Ключевые слова: боярышник, ферментный препарат, гидролизат, полуфабрикат, хлеб, плесневение

Keywords: hawthorn, enzyme preparation, hydrolyzate, semifinished, bread, musty

Хлебобулочные изделия являются перспективным объектом обогащения, так как принадлежат к категории ежедневно употребляемых в пищу продуктов, позволяющих человеку на 30-50 % удовлетворять потребности в основных веществах. Однако за счет них человек не может получить все необходимые пищевые вещества в

достаточном количестве. Поэтому одной из главных задач является улучшение состава хлебобулочных изделий, а также создание изделий профилактического и лечебного назначения, сниженной энергетической ценности.

© Пашенко Л.П., Масляник Е.С.,
Пашенко В.Л., 2014

Целью научного исследования явилось создание нового хлебобулочного изделия хлеба «Сердечный», одним из основных рецептурных компонентов которого является порошок из высушенных плодов боярышника.

Боярышник (лат. *Crataegus*) – род листопадных, редко полувечнозелёных высоких кустарников или небольших деревьев, относящихся к семейству Розовые. Плоды боярышника бывают шаровидными, грушевидными, вытянутыми; с одной или несколькими крупными, очень прочными трехранными косточками. Зрелые плоды в свежем виде мягкие, мучнистые и вкусные, по лечебной ценности мало уступают шиповнику. Содержание сахаров в нем 11 %. Комплекс биологически активных веществ представлен тритерпеновыми кислотами (олеаноловой, урсоловой и кратегусовой), холина и ацетилхолина, кверцетина, дубильных веществ, ситостерина, винной и лимонной кислоты, витаминов А, С, Р.



Рисунок 1. Плоды боярышника

Содержание кислот невелико и составляет 0,93 %. Содержание витаминов достигает: витамина С – 108 мг, витамина Р – 580 мг, каротина 4 мг. Довольно много пектина, который выводит из организма соли тяжелых металлов и другие вредные вещества.

Полезные свойства боярышника для сердечнососудистых заболеваний хорошо исследованы. Благодаря им, боярышник был предложен для использования в качестве лекарственного препарата от сердечной недостаточности. Действие его, как известно, основано на кардиотоническом принципе. Элементы, входящие в состав боярышника, обладают уникальными свойствами. Флавоноиды, присутствующие в нем, вызывают увеличение коронарного кровотока и частоты сердечных сокращений. Вышеупомянутые тритерпеновые кислоты повышают чувствительность сердца и снижают артериальное давление, усиливают кровообращение в сосудах мозга.

Порошок, получаемый из высушенных плодов боярышника, не уступает по своему химическому составу цельным плодам боярышника.

В качестве контроля был выбран хлеб с боярышником, разработанный научно-производственным предприятием «Промавтоматика» совместно с хлебокомбинатом «Реал Хлеб-плюс» (г. Валуйки, Белгородская область) [1].

Способ приготовления хлебобулочного изделия состоит в следующем: при замесе теста из рецептурных компонентов порошок из высушенных плодов боярышника, взятый в количестве 10 % к общей массе пшеничной муки, вносят в виде гидролизата с добавлением ферментного препарата Брюзайм ВГХ.

Фермент Брюзайм ВГХ – новый высокоэффективный препарат, полученный из грибной гемицеллюлазы, имеющий высокий уровень ксиланазной активности – 3700 ед/см³, необходимой для разрушения арабиноксиланов; высокую активность β-глюканазы – 180 ед/см³, необходимой для разрушения глюканов. Рабочий диапазон рН 3,5-7,0, а рабочая область температур 45-70 °С. В результате действия фермента происходит расщепление сложных полисахаридов до образования моносахаридов. Также, препарат Брюзайм ВГХ способен комплексно или частично разрушать растворимые и нерастворимые целлюлозы и гемицеллюлозы клеточных стенок растений, способствуя повышению выхода из нее биологически активных веществ.

В процессе гидролиза (температура 40 °С) происходит накопление сухих веществ (рисунок 2).

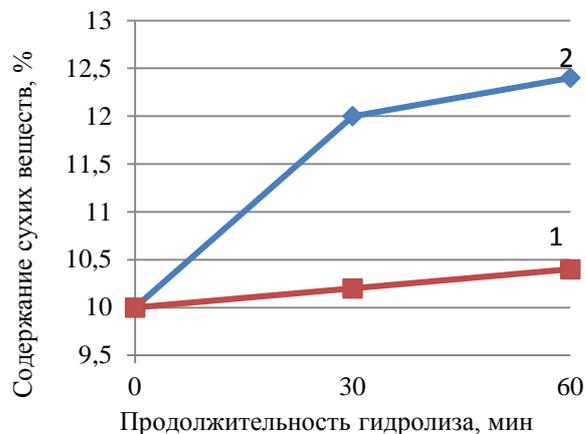


Рисунок 2. Изменение сухих веществ в гидролизуемой смеси: 1 - без ферментного препарата Брюзайм ВГХ, 2 – с ферментным препаратом Брюзайм ВГХ.

Далее тесто отправляется на брожение в течение 60 мин при температуре 32 °С. О готовности теста к разделке судили по титруемой кислотности; конечная кислотность составляла 3,5 град (рисунок 3).

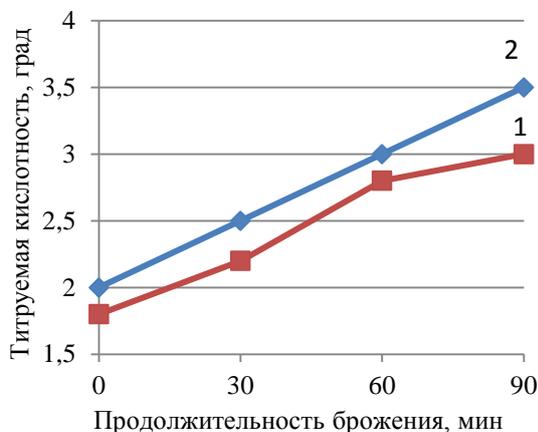


Рисунок 3. Зависимость титруемой кислотности от продолжительности брожения: 1 – хлеб с боярышником (контроль), 2 – хлеб «Сердечный»

В процессе брожения бродильная активность (рисунок 4) и газообразующая способность (рисунок 5) значительно улучшаются. Это объясняется тем, что питательной средой для дрожжевых клеток являются водорастворимые составляющие гидролизованного порошка из высушенных плодов боярышника [2].

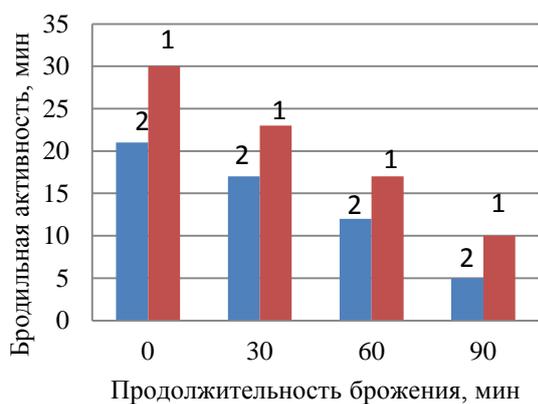


Рисунок 4. Зависимость бродильной активности теста от продолжительности брожения: 1 – хлеб с боярышником (контроль), 2 – хлеб «Сердечный»

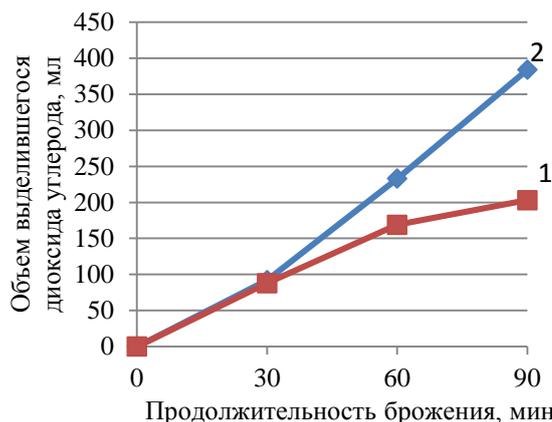


Рисунок 5. Зависимость объема выделившегося в процессе брожения диоксида углерода от продолжительности брожения: 1 – хлеб с боярышником (контроль), 2 – хлеб «Сердечный»

В процессе брожения тесто приобретает улучшенные биотехнологические характеристики. После брожения тесто разделяют на тестовые заготовки и отправляют на расстойку в течение 35 мин при температуре 40 °С и относительной влажности воздуха 80±2 %. Время выпечки изделия составляет 35–40 мин при температуре пекарной камеры 220 °С. В начальный период выпечки проводят увлажнение пекарной камеры [3].

Присутствие в рецептуре порошка из высушенных плодов боярышника способствует повышению кислотности и бродильной активности, что способствует уменьшению продолжительности брожения на 30 мин и расстойки на 5 мин по сравнению с контролем.

Показатели качества хлеба «Сердечный» приведены в таблице 1. Содержание витаминов и аминокислот в контроле и опыте представлено в таблице 2.

Полученное хлебобулочное изделие (рисунок 6) обладает темно-желтым цветом с коричневатым оттенком мякиша, ярко выраженным ароматом боярышника и сладким фруктовым вкусом. Мякиш пропеченный, невлажный на ощупь, пористость равномерная (рисунок 7).

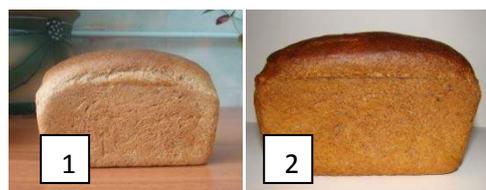


Рисунок 6. Внешний вид готовых изделий: 1 – хлеб с боярышником (контроль), 2 – хлеб «Сердечный».

Органолептическая и физико химическая оценка качества готовых изделий

Показатели качества	Контроль	Хлеб «Сердечный»
Органолептические показатели		
Внешний вид		
- форма	Правильная	
- поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов	
- цвет	Желтый с коричневатым оттенком	Темно-желтый с золотистым оттенком
Состояние мякиша		
- пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь	
- эластичность	Эластичный	Более эластичный
- пористость	Равномерная, без следов непромеса	
Вкус	С легким привкусом боярышника, сладкий	С ярко выраженным вкусом боярышника, сладкий, приятный, сдобный
Запах	Свойственный пшеничному хлебу, присутствует легкий запах боярышника	Выраженный аромат плодов боярышника, приятный, сдобный
Физико-химические показатели		
Влажность, %	40,0	41,0
Пористость, % (прирост по сравнению с контролем)	68,0	78,0 (14,7%)
Кислотность, град	2,5	3,0
Удельный объем, см ³ / 100 г	328,0	358,0 (9,5%)

*- в скобках приведен прирост показателей по сравнению с контролем

Т а б л и ц а 2

Содержание витаминов и аминокислот в готовых изделиях

Показатель	Контроль		Хлеб «Сердечный»	
	Содержание в 100 г готового изделия, мг	Степень удовлетворения суточной потребности человека, %	Содержание в 100 г готового изделия, мг (прирост по сравнению с контролем)	Степень удовлетворения суточной потребности человека, %
Белки	7,7	10,3	8,3(7,8%)	11,1
Жиры	3,2	3,9	5,6(75%)	6,9
Углеводы	54,3	13,7	59,9(10,3%)	15,0
Витамины				
Тиамин (В ₁)	0,142	9,45	0,145(2,1%)	11,15
Рибофлавин (В ₂)	0,043	2,40	0,067(55,8%)	4,20
Пантотеновая кислота (В ₃)	0,306	6,10	0,410(34%)	7,30
Аскорбиновая кислота (С)	0,870	1,24	6,280(в 7,2 раза)	9,20
Токоферол (Е)	2,618	26,20	2,720 (3,9 %)	27,20
Флавоноиды (Р)	-	-	4,610	16,00
Минеральные вещества				
Калий (К)	148,3	7,25	248,3(67%)	12,40
Магний (Mg)	17,6	4,40	38,63(в 2,2 раза)	9,65
Кальций (Ca)	19,6	1,96	23,4(19%)	3,00
Фосфор (Р)	70,0	7,00	72,8 (4,0 %)	7,30

*- в скобках приведен прирост показателей по сравнению с контролем

По физико-химическим показателям – пористости, удельному объему изделий – превосходит контрольные пробы на 14,7 и 9,5 % соответственно. Благодаря содержанию различного количества витаминов и микро-, макроэлементов, находящихся в порошке из высушенных плодов боярышника, происходит

обогащение полученного изделия витамином С в 7,2 раза, магнием в 2,2 раза по сравнению с контролем. Аскорбиновая кислота является одним из основных питательных веществ, необходима для нормального функционирования костной и соединительной ткани, а магний является необходимым условием для протека-

ния многих ферментативных реакций в организме человека, оказывает асептическое и сосудорасширяющее действие.

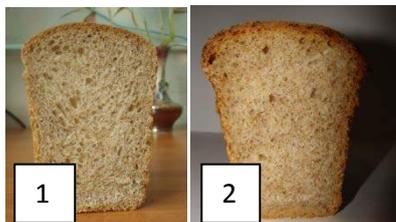


Рисунок 7. Внешний вид мякиша готовых изделий: 1 - хлеб с боярышником (контроль), 2 – хлеб «Сердечный»

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Письменный В. В., Ситникова С.И., Нурматова Е.Н. Хлеб с боярышником // Хлебопечение России. 2006. № 2. С. 36-37.
- 2 Пашенко Л. П., Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий. Воронеж: ВГТА, 2011. 692 с.
- 3 Пашенко Л. П., Санина Т.В., Столярова Л.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий). М.: КолоС, 2006. 215 с.
- 4 Пашенко В. Л., Ильина Т.Ф., Ермоленко Т.И. Плоды боярышника – перспективный ингредиент в технологии производства бисквита // Хранение и переработка сельхозсырья. 2010. № 3. С. 56-57.
- 5 Faiuiskesky M., Pschenko L., Kurcchaeva E., Paschenko V. Components of bones for food products. Fleisch wir tshaft. Enternational, 2012, no. 2. pp. 22-25.

При анализе хлеба «Сердечный» плесневение наблюдается на 12-14 сутки. Из этого можно сделать вывод, что внесенный порошок из высушенных плодов боярышника оказывает затормаживающее действие на процесс плесневения хлебобулочных изделий, выступая в качестве замены химических консервантов.

Таким образом, создано хлебобулочное изделие обладающее кардиотонической направленностью, способствующее нормализации артериального давления, снятию усталости за счет содержания в изделии порошка из высушенных плодов боярышника. Сохранности изделия – 12-14 суток.

REFERENCES

- 1 Pis'mennyi V. V., Sitnikova S.I., Nurmatova E.N. Bread with hawthorn. *Khlebopechenie Rossii*. [Baking Russia], 2006. no. 2. pp. 36-37.
- 2 Pashchenko L.P., Zharkova I.M. *Tekhnologiya khlebobulochnykh izdelii* [Technology of bakery products], Voronezh, VGTA, 2011. 692 p.
- 3 Pashchenko L. P., Sanina T.V., Stoliarova L.I. *Praktikum po tekhnologii khleba, konditerskikh i makaronnykh izdelii (tekhnologiya khlebobulochnykh izdelii)* [Workshop on technology of bread, confectionery and pasta (technology of bakery products)], Moscow, Kolos, 2006. 215 p.
4. Pashchenko V. L., Il'ina T.F., Ermolenko T.I. The fruits of hawthorn promising ingredient in the production of biscuit. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyra*. [Storage and processing of farm products], 2010, no. 3, pp. 56-57.
- 5 Faiuiskesky M., Pschenko L., Kurcchaeva E., Paschenko V. Components of bones for food products. *Fleisch wir tshaft. Enternational*, 2012, no. 2. pp. 22-25.