

Влияние порошка кипрея узколистного на показатели качества пшеничного хлеба

Алексей Г. Беляев	¹	7631pektin@mail.ru
Анна Е. Ковалева	¹	a.e.kovaleva@yandex.ru
Эльвира А. Пьяникова	¹	alia1969@yandex.ru

¹ Юго-Западный государственный университет, ул. 50 лет Октября, 94, г. Курск, 305040, Россия

Аннотация. Представлены результаты изучения влияния сухого порошка кипрея узколистного *Chamerion angustifolium* (L.) Holub на показатели качества пшеничного хлеба, в котором часть пшеничной муки высшего сорта заменялась 3, 5 и 10% порошка. Как показало исследование, внесение добавки порошка кипрея узколистного в разном количестве (3, 5 и 10% от массы пшеничной муки) на стадии приготовления опары оказывает разное влияние на качественные показатели изделий. С увеличением количества вносимого порошка кипрея узколистного изменяются органолептические и физико-химические показатели: цвет изделия меняется от темно-золотистого до темно-коричневого, во вкусе и запахе усиливается наличие добавки, но изделия имеют правильную форму, без подрывов и трещин, эластичный, очень нежный мякиш, с тонкостенной и равномерной пористостью. С увеличением количества вносимой добавки уменьшается пористость, но при этом не достигает нижнего предела стандарта. Кислотность и влажность повышаются, что негативно сказывается на качестве и уменьшении сроков годности готового продукта. Поэтому предлагается использование сухого порошка кипрея узколистного в количестве не более 3% от массы муки. Как показали исследования, в ходе процесса хранения у хлебобулочного изделия с 3%-ой добавкой порошка кипрея узколистного за 72 часа общая деформация мякиша снижается на 32 ед. пенетromетра АП-4/2, в то время как у контрольного образца – на 44 ед. Таким образом, процесс черствения хлеба с добавлением порошка кипрея узколистного идет медленнее, чем у контрольного образца, и рекомендуемые сроки годности готового продукта составляют 72 часа.

Ключевые слова: порошок кипрея узколистного, хлеб пшеничный, органолептические показатели, кислотность, пористость, влажность

The influence of fireweed powder on the quality of wheat bread

Alexey G. Belyaev	¹	7631pektin@mail.ru
Anna E. Kovaleva	¹	a.e.kovaleva@yandex.ru
Elvira A. Pyanikova	¹	alia1969@yandex.ru

¹ South-West state University, 50 years of October Av., 94, Kursk, 305040, Russia

Abstract. This paper presents the results of studying the effect of dry-leaved *Chamerion angustifolium* (L.) Holub dry powder on quality indicators of wheat bread, in which part of the highest-grade wheat flour was replaced by 3, 5 and 10% of powder. The study showed that the addition of narrow-leaved powder in different amounts (3, 5 and 10% by weight of wheat flour) at the stage of cooking, the dough has a different impact on the quality indicators of the products. With the increase in the amount of the infusion of narrow-leaved powder, the organoleptic and physico-chemical indicators change: the color of the product changes from dark golden to dark brown, the presence of the additive increases in taste and smell, but the products have the correct form, without explosions and cracks, elastic, very soft crumb, with a thin-walled and uniform porosity. With an increase in the amount of the added additive, the porosity decreases, but it does not reach the lower limit of the standard. Acidity and humidity increase, which negatively affects the quality and reduced shelf life of the finished product. Therefore, it is proposed to use dry powder of narrow-leaved fireweed in the amounts of not more than 3% by weight of the flour. Studies have shown that during storage at the bakery product with a 3% additive of dry leaf powder for 72 hours, the total crumb strain is reduced by 32 units. AP-4/2 penetrometer, while in the control sample - by 44 units. Thus, the process of staling bread with the addition of narrow-leaved fireweed powder is slower than that of the control sample, and the recommended shelf life of the finished product is 72 hours.

Keywords: narrow-leaved fireweed powder, wheat bread, organoleptic indicators, acidity, porosity, humidity

Введение

На сегодняшний день население проявляет повышенный интерес к химическому составу, пищевой ценности и наличию функциональных ингредиентов в продуктах питания и все чаще сталкивается с проблемой несбалансированного питания за счет потребления очищенных, рафинированных продуктов [1].

На рынке хлебобулочных изделий широко представлена продукция для профилактического и лечебного питания. Такие свойства изделиям придают дополнительные ингредиенты, богатые полезными веществами (аминокислотами, витаминами, микро- и макроэлементами), а также изменения, вносимые в технологию приготовления продукции [2, 3].

Для цитирования

Беляев А.Г., Ковалева А.Е., Пьяникова Э.А. Влияние порошка кипрея узколистного на показатели качества пшеничного хлеба // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 4. С. 254–258. doi:10.20914/2310-1202-2018-4-254-258

For citation

Belyaev A.G., Kovaleva A.E., Pyanikova E.A. The influence of fireweed powder on the quality of wheat bread. *Vestnik VGUET* [Proceedings of VSUET]. 2018. vol. 80. no. 4. pp. 254–258. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2018-4-254-258

Отечественный ассортимент специализированных хлебобулочных изделий развивается в направлении использования в рецептурах природных ингредиентов, позволяющих повысить в готовых изделиях содержание биологически активных веществ, которые придают функциональную направленность изделиям [4].

Функциональное питание является частью рациона человека и, как показывает практика, снижает риск развития хронических заболеваний [5].

В настоящее время потребительский рынок хлебобулочных изделий достаточно насыщен и представлен изделиями разнообразной формы и вкусов, но с невысоким содержанием полезных веществ. Ввиду этого одним из перспективных направлений повышения биологической ценности сдобных изделий является расширение ассортимента за счет использования нетрадиционных видов сырья [6]. В нашем случае таким сырьем является порошок кипрея узколистного или иван-чая *Chamerion angustifolium* (L.) Holub.

Материалы и методы

Для изучения влияния добавления в рецептуру хлебобулочных изделий различного количества порошка кипрея узколистного была произведена органолептическая оценка экспериментальных образцов и анализ физико-химических показателей качества таких, как кислотность, пористость, влажность.

Определение влажности мякиша хлебобулочных изделий проводили путем высушивания навески образца при определенной температуре по ГОСТ 21094–75. Данный показатель был рассчитан по формуле

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_3} \cdot 100,$$

где G_1 и G_2 – масса бьюкса с хлебом до и после высушивания, г; G_3 – масса навески изделия, г [7, 8].

Кислотность готовых хлебобулочных изделий определяли по ГОСТ 5670-96 ускоренным методом. В соответствии с методикой проводили два параллельных титрования, расхождение между которыми должно быть не более 0,3 град.

Под градусом кислотности понимают объем в кубических сантиметрах раствора точной молярной концентрации 1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия, необходимый для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г изделий. Физико-химический показатель был рассчитан по формуле.

Кислотность хлеба (в град.) вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot V_1 \cdot a}{10 \cdot m \cdot V_2} \cdot K,$$

где V – объем раствора молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия,

израсходованного при титровании исследуемого раствора, см³; V_1 – объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см³; a – коэффициент пересчета на 100 г навески; K – поправочный коэффициент приведения используемого раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия к раствору точной молярной концентрации 0,1 моль/дм³; $1/10$ – коэффициент приведения раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия молярной концентрации 0,1 моль/дм³; m – масса навески, г; V_2 – объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см³ [9].

Такой показатель, как пористость, характеризует важное свойство изделия – его усвояемость. Под пористостью понимают отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выраженного в процентах.

Пористость в процентах определяли по формуле

$$P = \frac{V_{\text{общ}} - \frac{m}{\rho}}{V_{\text{общ}}} \cdot 100,$$

где $V_{\text{общ}}$ – общий объем выемок изделия, см³; m – масса выемок, г; ρ – плотность беспористой части мякиша.

Результаты и обсуждение

С целью установления оптимальной дозировки порошка кипрея узколистного было исследовано влияние различных его концентраций на качество пшеничного хлеба. Модельные образцы пшеничного хлеба выпекали по традиционной технологии (рисунок 1).

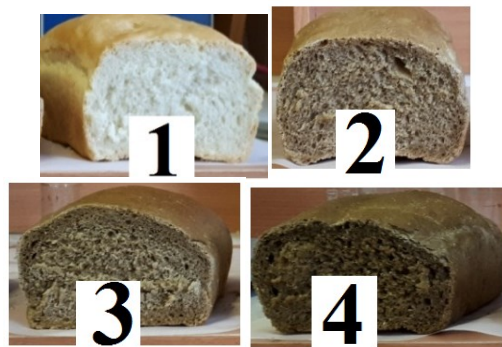


Рисунок 1. Модельные образцы пшеничного хлеба с внесением продуктов кипрея узколистного в разрезе: 1 – контрольный образец; 2 – образец с использованием 3% порошка кипрея узколистного к массе муки; 3 – образец с использованием 5% порошка кипрея к массе муки; 4 – образец с использованием 10% порошка кипрея узколистного

Figure 1. Model samples of wheat bread with the introduction of products of fireweed narrow-leaf in the context of: 1 – reference sample; 2 – sample with using of 3% powder epilobium angustifolium to the weight of flour; 3 – sample with 5% powder of fireweed to the weight of the flour; 4 – sample with 10% powder of epilobium angustifolium

В ходе проведенного исследования органолептических показателей было установлено, что образец № 1, выпеченный по стандартной рецептуре, по всем показателям отвечает требованиям ГОСТ 27842-88.

Внесение порошка кипрея узколистного 3% от массы муки при замесе теста позволяет получить пшеничный хлеб правильной формы с куполообразной коркой темно-золотистого цвета с сероватым оттенком; эластичным, мягким мякишем; с тонкостенными, равномерно распределенными порами, без комочков и следов непромеса; легким вкусом и ароматом кипрея узколистного.

С увеличением количества вносимой добавки порошка кипрея узколистного происходит ухудшение органолептических показателей качества хлеба. Изделие теряет форму, мякиш темнеет, вкус и запах становятся выражены травяными.

Так, при внесении порошка кипрея узколистного в дозировке 5% происходит изменение органолептических показателей. Форма у изделия правильная, без выплывов, с заметно выпуклой коркой; поверхность гладкая с заметными включениями порошка кипрея узколистного. Цвет изделия становится коричневым с зеленоватым оттенком. Пористость однородная и хорошо развитая, мякиш пропеченный и не влажный на ощупь. Во вкусе и запахе образца № 3 появляется травянистый привкус и запах.

Добавление 10% порошка кипрея узколистного приводит к изменению окраски до темно-коричневого цвета, с ярко выраженным вкусом и ароматом внесенной добавки порошка кипрея узколистного.

Проведенный анализ физико-химических показателей модельных образцов пшеничного хлеба с использованием порошка кипрея узколистного позволил получить данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты анализа физико-химических показателей модельных образцов хлеба из муки высшего сорта с использованием порошка кипрея узколистного

Table 1.

The results of the analysis of physical and chemical parameters of model samples of bread from flour using a narrow-leaved boiling powder

Показатели качества Quality indicator	Норма по ГОСТ 27842–88 Norms according to GOST 24557–89	Образец Sample № 1	Образец Sample № 2	Образец Sample № 3	Образец Sample № 4
Влажность, %, не более Humidity, %, not more	44,0	41,6	40,8	43,2	47
Пористость, %, не менее Porosity, %, not less	72,0	81	77	74	74
Кислотность, град., не более Acidity, deg., no more	3,0	1,6	1,6	2,5	3,0

Из полученных в ходе исследования физико-химических показателей данных (таблица 2) видно, что с увеличением дозировки порошка кипрея узколистного влажность изделий начинает увеличиваться. По ГОСТ 27842-88 для формового пшеничного хлеба влажность мякиша должна быть не более 44%, при внесении порошка в количестве 10% массовая доля влаги начинает превышать предельно допустимое значение на 3%. Это ведет к тому, что снижается качество хлеба и срок годности.

Пористость всех образцов хлебобулочных изделий превышает минимальное значение, указанное в ГОСТе, на 2–5%. Это обусловлено укрепляющим действием порошка кипрея узколистного на клейковину. Наличие в фитопорошке ферментов полифенолоксидазы и аскорбинооксидазы способствует укреплению клейковины пшеничной муки. Очевидно, определенную роль в этом также играют соединения белка

пшеничной муки с восстанавливающими сахарами фитопорошка. Образование таких комплексных соединений приводит к возникновению углеводных связей-мостиков, упрочняющих структуру белковых веществ клейковины.

У всех модельных образцов пшеничного хлеба показатель кислотности не превышает норму, установленную ГОСТ 27842-88. Кислотность хлебобулочных изделий в основном обуславливается наличием в них продуктов, получаемых в результате спиртового и молочнокислого брожения в тесте. При внесении в рецептуру порошка кипрея узколистного и увеличении его количества увеличивается количество питательных веществ, участвующих в процессе брожения, в связи с этим наблюдается повышение кислотности. И при 10%-ном количестве порошка данный показатель равен предельно допустимому значению (3 град).

Одним из важнейших показателей качества выпеченных изделий является сохранение ими свежести в процессе хранения [11, 12]. Влияние порошка кипрея узколистного на процесс черствения изделий при хранении определяли по изменению структурно-механических свойств мякиша. О свойствах мякиша в процессе хранения

судили по показаниям пенетromетра АП-4/2 через 4; 24; 48 и 72 ч в соответствии с определенной методикой [13].

Влияние порошка кипрея узколистного на изменение структурно-механических свойств мякиша хлеба в процессе хранения изделий представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Влияние порошка кипрея узколистного на изменение структурно-механических свойств мякиша хлеба в процессе хранения

Table 2.

Effect of boiling narrow-sheet powder to change the structural and mechanical properties of bread crumb during storage

Образец Sample	Продолжительность хранения, ч Storage time, hours	Показатели структурно-механических свойств Indicators of structural and mechanical properties
		$\Delta H_{\text{общ}}$, ед. приб. $\Delta H_{\text{ген}}$, un. dev.
Контроль Control	4	96,00
	24	78,00
	48	54,67
	72	52,00
3% кипрея узколистного 3% boiling water of narrow-leaved	4	65,33
	24	49,33
	48	39,00
	72	33,33

Из анализа видно, что за 72 ч общая деформация мякиша контрольного образца снижается на 44 ед. прибора, а с порошком кипрея узколистного на 32, следовательно, процесс черствения хлеба с кипреем узколистным идет медленнее, чем у контрольного образца. Таким образом, рекомендуемые сроки годности 72 ч.

Выводы

В ходе проведенных исследований:

— установлено, что с увеличением количества вносимого порошка кипрея узколистного изменяется цвет изделия от темно-золотистого

до темно-коричневого, во вкусе и запахе усиливается присутствие добавки;

— установлено, что с увеличением количества вносимого порошка кипрея узколистного уменьшается пористость, повышается кислотность и влажность, что негативно сказывается на качестве готового продукта;

— выявлено, что оптимальная дозировка порошка кипрея узколистного в рецептуре хлеба пшеничного составляет 3%;

— установлен рекомендуемый срок годности хлеба с добавлением 3% порошка кипрея узколистного, 72 ч.

ЛИТЕРАТУРА

1 Лесникова Н.А. Качество хлеба с использованием физиологически функциональных ингредиентов // Новая индустриализация: мировое, национальное, региональное измерение: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2016. Т. 2. С. 164–168.

2 Якутова И.А. Новые технологии в производстве обогащенных сортов хлеба // Новая индустриализация: мировое, национальное, региональное измерение: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2016. Т. 1. С. 80–83.

3 Mondal A., Datta A.K. Bread baking – a review // Journal of Food Engineering. 2008. V. 86. № 4. P. 465–474.

4 Соловьева Е.А., Сьянов Д.А. Разработка технологии хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием нетрадиционного сырья // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 3. С. 104–108.

5 Al-Sheraji S.H., Ismail A., Manap M.Ya., Mustafa Sh. et al. Prebiotics as functional foods: A review // Journal of Functional Foods. 2013. V. 5. № 4. P. 1542–1553. doi: 10.1016/j.jff.2013.08.009

6 Pyanikova E.A., Kovaleva A.E. Sales Management Mechanism and Methodologies for Solving the Problems of Special-Purpose Product Management and Sales // Emerging Issues in the Global Economy: International Economics Conference in Sibiu. 2017. P. 333–340.

7 ГОСТ Р 21094–75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения влажности. Введ. 07.01.1976. М.: Стандартформ, 2006. 4 с.

8 Bottani M., Brasca M., Ferraretto A., Cardone G. et al. Chemical and nutritional properties of white bread leavened by lactic acid bacteria // Journal of Functional Foods. 2018. V. 45. P. 330–338.

9 ГОСТ Р 5670–96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. Введ. 08.01.1997. М.: Стандартформ, 2016. 6 с.

10 ГОСТ 27842–88. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. Введ. 01.01.1990. М.: Стандартформ, 1988. 11 с.

11 Angioloni A., Collar C. Gel, dough and fibre enriched fresh breads: Relationships between quality features and staling kinetics // Journal of Food Engineering. 2009. V. 91. № 4. P. 526–532.

12 Lapcik L., Vasina M., Lapcikova B., Valenta T. Study of bread staling by means of vibro-acoustic, tensile and thermal analysis techniques // Journal of Food Engineering. 2016. V. 178. P. 31–38.

13 Licciardello F., Cipri L., Muratore G. Influence of packaging on the quality maintenance of industrial bread by comparative shelf life testing // Food Packaging and Shelf Life. 2014. V. 1. № 1. P. 19–24.

REFERENCES

1 Lesnikova N.A. Quality of bread using physiologically functional ingredients. Novaya industrializatsiya: mirovye, nacional'noe, regional'noe izmerenie [New industrialization: global, national, regional dimension: materials of the Intern. scientific-practical conf.]. Ekaterinburg, Ural State Economic University, 2016. vol. 2. pp. 164–168. (in Russian)

2 I.A. Yakutova. New technologies in the production of fortified breads. Novaya industrializatsiya: mirovye, natsional'noye, regional'noye izmeyeniye [New industrialization: global, national, regional change: materials of the Intern. scientific-practical conf.]. Ekaterinburg, Ural State Economic University, 2016. vol. 1. pp. 80–83. (in Russian)

3 Mondal A., Datta A.K. Bread baking – a review. Journal of Food Engineering. 2008. vol. 86. no. 4. pp. 465–474.

4 Solovyova E.A., Syanov D.A. Development of technology for bakery products of functional purpose using non-traditional raw materials. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2017. vol. 79. no. 3. pp. 104–108. (in Russian)

5 Al-Sheraji S.H., Ismail A., Manap M.Ya., Mustafa Sh. et al. Prebiotics as functional foods: A review. Journal of Functional Foods. 2013. vol. 5. no 4. pp. 1542–1553. doi: 10.1016/j.jff.2013.08.009

6 Pyanikova E.A., Kovaleva A.E. Sales Management Mechanism and Methodologies for Solving the Problems of Special-Purpose Product Management and Sales. Emerging Issues in the Global Economy: International Economics Conference in Sibiu. 2017. pp. 333–340.

7 GOST R 21094–75. Khleb i khlebobulochnyye izdeliya. Metody opredeleniya vlazhnosti [State Standard 21094–75. Bread and bakery products. Methods for determining humidity]. Moscow, Standartform, 2006. 4 p. (in Russian)

8 Bottani M., Brasca M., Ferraretto A., Cardone G. et al. Chemical and nutritional properties of white bread leavened by lactic acid bacteria. Journal of Functional Foods. 2018. vol. 45. pp. 330–338.

9 GOST R 5670–96. Khlebobulochnyye izdeliya. Metody opredeleniya kislotnosti [State Standard 5670–96. Bakery products. Methods for determining the acidity]. Moscow, Standartform, 2016. 6 p. (in Russian)

10 GOST 27842–88. Hleb iz psheichnoy muki. Tekhnicheskie usloviya [State Standard 27842–88. Bread from wheat flour. Technical conditions]. Moscow, Standartform, 1988. 11 p. (in Russian)

11 Angioloni A., Collar C. Gel, dough and fibre enriched fresh breads: Relationships between quality features and staling kinetics. Journal of Food Engineering. 2009. vol. 91. no. 4. pp. 526–532.

12 Lapcik L., Vasina M., Lapcikova B., Valenta T. Study of bread staling by means of vibro-acoustic, tensile and thermal analysis techniques. Journal of Food Engineering. 2016. vol. 178. pp. 31–38.

13 Licciardello F., Cipri L., Muratore G. Influence of packaging on the quality maintenance of industrial bread by comparative shelf life testing. Food Packaging and Shelf Life. 2014. vol. 1. no. 1. pp. 19–24.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Alexey G. Belyaev Cand. Sci. (Biol.), associate professor, commodity science, technology and examination of goods department, South-West state University, 50 years of October Av., 94, Kursk, 305040, Russia, 7631pektin@mail.ru

Anna E. Kovaleva Cand. Sci. (Chem.), associate professor, commodity science, technology and examination of goods department, South-West state University, 50 years of October Av., 94, Kursk, 305040, Russia, a.e.kovaleva@yandex.ru

Elvira A. Pyanikova Cand. Sci. (Engin.), associate professor, head of department, commodity science, technology and examination of goods department, South-West state University, 50 years of October Av., 94, Kursk, 305040, Russia, alia1969@yandex.ru

CONTRIBUTION

Alexey G. Belyaev proposed a methodology for the experiment and organized production tests

Anna E. Kovaleva review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations

Elvira A. Pyanikova wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 10.26.2018

ACCEPTED 11.14.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Алексей Г. Беляев к.б.н., доцент, кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров, Юго-Западный государственный университет, ул. 50 лет Октября, 94, г. Курск, 305040, Россия, 7631pektin@mail.ru

Анна Е. Ковалева к.х.н., доцент, кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров, Юго-Западный государственный университет, ул. 50 лет Октября, 94, г. Курск, 305040, Россия, a.e.kovaleva@yandex.ru

Эльвира А. Пьяникова к.т.н., доцент, зав. кафедрой, кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров, Юго-Западный государственный университет, ул. 50 лет Октября, 94, г. Курск, 305040, Россия, alia1969@yandex.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Алексей Г. Беляев предложил методику проведения эксперимента и организовал производственные испытания

Анна Е. Ковалева обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провела эксперимент, выполнила расчёты

Эльвира А. Пьяникова написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 26.10.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 14.11.2018