

УДК 664.665

## Изучение показателей качества хлеба с содержанием хмелепродуктов

Канд. техн. наук А. А. ДЕРКАНОСОВА<sup>1</sup>, А. А. ОРНИЧЕВА<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup>aa-derk@yandex.ru, <sup>2</sup>StaisyN@rambler.ru  
Воронежский государственный университет инженерных технологий  
394036, г. Воронеж, пр. Революции, 19

*Большинство заболеваний, в том числе нарушение обмена веществ, возникает как следствие неправильного питания. Введение в рецептуру хлеба листьев хмеля обыкновенного позволяет получить продукт, обогащенный жизненно важными витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, в которых человек испытывает дефицит. В новом продукте нам удалось снизить содержание жира с 1,19 до 1,10 г, углеводов с 68,95 до 62,74 г. Калорийность хлеба с добавлением листьев хмеля ниже на 8,9%, чем хлеба, произведенного по традиционной технологии. Расчет аминокислотного скорра белков хлеба с добавлением листьев хмеля обыкновенного показал, что скорры валина, изолейцина, фенилаланина и триптофана выше по сравнению с результатами стандарта на 4,8; 5,6; 2,4; 7,7% соответственно. Исследование антиоксидантной активности двух видов хлеба показало, что содержание антиоксидантов в хлебе, произведенному по новой рецептуре, выше почти в два раза, чем в обычном. В хлебе с добавлением листьев хмеля обыкновенного содержится 5,205 г пищевых волокон, что составляет 26% от суточного пищевого рациона человека. Разрабатываемый нами хлеб является функциональным продуктом, содержащим только полезные для здоровья ингредиенты, без химических добавок. Употребление данного хлеба позволит людям придерживаться здорового образа жизни, а так же расширить круг полезных и вкусных продуктов по низкой цене, так как при производстве инновационного хлеба используются отходы хмелепроизводства.*

**Ключевые слова:** хмелепродукты, листья, хлеб, пищевая и энергетическая ценность, химический состав, показатели качества.

### Информация о статье

Поступила в редакцию 19.01.2017, принята к печати 09.02.2017

doi: 10.21047/1606-4313-2017-16-1-31-34

### Ссылка для цитирования

Дерканосова А. А., Орничева А. А. Изучение показателей качества хлеба с содержанием хмелепродуктов // Вестник Международной академии холода. 2017. № 1. С. 31-34.

## Quality of bread with hops

Ph. D. A. A. DERKANOSOVA<sup>1</sup>, A. A. ORINICHEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>aa-derk@yandex.ru, <sup>2</sup>StaisyN@rambler.ru

Voronezh state university of engineering technologies

394036, Russia, Voronezh, avenue Revolyutsii, 19

*Most diseases, including metabolic ones, result from malnutrition. Introduction of common hops leaves to bread formulation gives a product rich in essential vitamins, minerals and dietary fibers which are deficient in human body. The new product allows reducing fat content from 1.19 to 1.10 g, the one of carbohydrates — from 68.95 to 62.74. Energy content of bread with hops leaves is lower by 8.9% than the one of the bread produced by traditional technology. Amino-acid score of proteins in the bread with the addition of common hops leaves showed that scores of valine, isoleucine, phenylalanine and tryptophan are higher than the standard values by 4.8; 5.6; 2.4; 7.7% respectively. Analysis of the antioxidant activity in two types of bread showed that the content of antioxidants in the bread produced by the new formula is almost twice higher than the one in the bread produced by traditional technology. The bread with the addition of hops leaves ordinary contained 5,205 grams of dietary fiber, which is 26% of the daily human diet. The developed bread is a functional product containing only healthy ingredients without chemical additives. The use of this bread allows people to maintain healthy lifestyle as well as to expand the range of healthy and tasty food at a low price, as waste products of hops manufacturing are used for the making the bread in question.*

**Keywords:** hops, leaves, bread, food and energy value, chemical composition, quality indicators.

Полноценное и здоровое питание — одно из наиболее важных и необходимых условий для сохранения жизни и здоровья нации. В последние годы в науке о питании получило развитие новое направление — функциональ-

ное питание. Под функциональными продуктами питания понимают продукты питания, содержащие пищевые ингредиенты, которые приносят пользу здоровью человека: повышают сопротивляемость к заболеваниям, улучшают

течение многих физиологических процессов в организме, позволяют ему долгое время сохранять активность. Эти продукты должны употребляться регулярно в составе нормального рациона питания [1].

Внедрение в производство функциональных продуктов позволит решить проблему обеспечения населения ценными биологически активными веществами, которые помогут повысить сопротивляемость организма человека к неблагоприятным условиям среды обитания, улучшить качество жизни, снизить риск возникновения ряда заболеваний, и в результате — существенно улучшить показатели здоровья россиян [2].

Большинство заболеваний, в том числе нарушение обмена веществ возникает как следствие неправильного питания. Население все чаще стало задумываться над тем, какие продукты они едят и какие последствия могут быть от потребления той или иной пищи [3, 4].

Производители пищевых продуктов используют добавки химического происхождения для понижения себестоимости продукции, но использование вторичного сырья или отходов производства более перспективно с экономической точки зрения [5–8].

Целью наших исследований является разработка рецептуры функционального хлебобулочного изделия с использованием листьев хмеля обыкновенного [9], которые являются отходом производства солодового хмеля, с мак-

симальным сохранением биологически активных веществ, а так же внедрение этого инновационного продукта на рынок хлебопродуктов, в условиях экономического кризиса.

Введение в рецептуру хлеба листьев хмеля обыкновенного позволяет получить продукт, обогащенный жизненно важными витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, в которых человек испытывает дефицит.

Важнейшим показателем продуктов питания является содержание компонентов пищевой ценности. В результате исследований проведено сравнение пищевой и энергетической ценности хлеба, произведенного по традиционной технологии, и хлеба, произведенного по новой технологии с добавлением листьев хмеля (Табл. 1).

В результате анализа данных, приведенных в табл. 1, установлено, что в новом продукте нам удалось снизить содержание жира с 1,19 до 1,10 г, углеводов с 68,95 до 62,74 г. К тому же в полученном хлебе с добавлением листьев хмеля калорийность ниже на 8,9%, чем в хлебе произведенном по традиционной технологии.

Расчет аминокислотных скор (АС) белков хлеба с добавлением листьев хмеля обыкновенного показал, что скоры валина, изолейцина, фенилаланина и триптофана выше по сравнению с результатами хлеба произведенного по традиционной технологии на 4,8; 5,6; 2,4; 7,7% соответственно (табл. 2). Лимитирующей аминокислотой

Таблица 1

**Пищевая и энергетическая ценность хлеба произведенного по традиционной технологии и хлеба с добавлением листьев хмеля обыкновенного**

Показатель	Хлеб произведенный по традиционной технологии	Хлеб с добавлением листьев хмеля обыкновенного
Белок, г	10,98	10,17
Жир, г	1,19	1,10
Углеводы, г	68,95	62,74
Количество, ккал	337,33	307,33

Таблица 2

**Аминокислотные скоры (АС) в белках хлеба произведенного по традиционной технологии и хлеба с добавлением листьев хмеля обыкновенного**

Наименование АК	Шкала ФАО/ВОЗ, г/100 г	Хлеб произведенный по традиционной технологии	Хлеб с добавлением листьев хмеля обыкновенного
Валин	5,000	5,2	10,0
Изолейцин	4,000	6,9	12,5
Лейцин	7,000	9,6	10,0
Лизин	5,500	3,4	3,6
Метионин	3,500	5,9	5,7
Треонин	4,000	7,0	7,5
Фенилаланин	6,000	5,9	8,3
Триптофан	1,000	12,3	20,0

Таблица 3

**Значения антиоксидантной активности (АОА)**

Наименование	Значение АОА, мг/г
Хлеб произведенный по традиционной технологии	0,67±0,2
Хлеб с добавлением листьев хмеля обыкновенного	1,03±0,2

Таблица 4

## Химический состав разработанного хлеба с добавлением листьев хмеля обыкновенного (на 100 г продукта)

Наименование показателя	Хлеб с добавлением листьев хмеля обыкновенного	Суточная потребность	% от суточной потребности
<b>Витамины</b>			
Витамин В1, мг	0,336	1,5	22,4
Витамин В2, мг	0,144	1,8	8
Витамин В5, мг	0,335	5	6,7
Витамин В6, мг	0,103	2	5,15
Витамин В9, мкг	0,632	400	0,16
Витамин А, мкг	5,95	900	0,66
Витамин С, мг	0	90	0
Витамин Е, мг	2,476	15	16,5
Витамин Н, мг	0	0,3	0
Витамин РР, мг	3,306	20	16,53
<b>Минеральные вещества</b>			
Fe, мг	3,61	18	20,06
Ca, мг	135,59	1000	13,56
Na, мг	2,79	1300	0,215
K, мг	200,92	2500	8,037
P, мг	90,64	800	11,33
Zn, мг	0,36	12	3
Mg, мг	31,59	400	7,898
Mn, мг	0,36	2	18
S, мг	3,6	1000	0,36

(АК) в образцах является лизин, что характерно для хлебобулочных изделий.

Исследование антиоксидантной активности (АОА) двух видов хлеба показало, что содержание антиоксидантов выше в хлебе с добавлением листьев хмеля почти в два раза, чем в обычном. Результаты исследования АОА приведены в табл. 3.

Потребность организма в витаминах в опытном образце хлеба покрывалась в большей степени по витамину В1, а в минеральных веществах по железу (табл. 4).

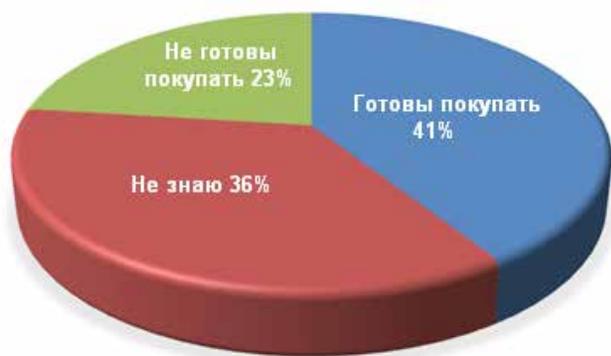
В хлебе с добавлением листьев хмеля обыкновенного содержится 5,205 г пищевых волокон, что составляет 26% от суточного пищевого рациона человека.

Рынок хлебопродуктов является рынком, на котором представлена глубоко дифференцированная продукция, где имеется огромное количество различных видов наименований на любой вкус. Тем сложнее производителям выходить на рынок с чем-то новым и интересным для потребителя. Для этого необходимо хорошо представлять все возможные тенденции и изменения в предпочтениях потенциальных покупателей.

Одна из таких тенденций — стремление к здоровому питанию, переход по всем продуктам питания на здоровые и натуральные продукты [10]. Тем более интересен и актуален данный вопрос в условиях снижения покупательной способности населения, а также в условиях внедрения инновационных продуктов. Тенденция к здоровому и правильному питанию присуща не только той категории потребителей, которая имеет проблемы со здоровьем, но и той, которая стремится вести здоровый образ жизни [11].

Таким образом, вопрос расширения ассортимента продуктов питания за счет продуктов, имеющих в своих рецептурах отходы хмелепроизводства, на сегодняшний день является как никогда актуальным.

В сентябре 2016 г. в г. Воронеже нами был проведен опрос населения с целью выявления предпочтений на рынке хлебопродуктов. Акцент в ходе проведения опроса был сделан на инновационный продукт — хлеб с добавлением листьев хмеля, разработанный нами для внедрения в производство. Было опрошено 145 человек, среди которых были представители разного пола, возраста и профессий. 63% опрошенных отметили, что стараются придерживаться принципов здорового питания. Остальная часть отметила, что не следит за своим питанием в связи с отсутствием необходимости в этом. Большая часть опрошенных имеют в своем рационе хлебопродукты. Был также задан вопрос: какой хлеб является более предпочтительным? Большинство респондентов (47,3%) предпочитают белый хлеб из пшеничной муки без добавления каких-либо специй; 25,2% — ржаной, 9,5% — цельнозерновой хлеб; 3,6% — бездрожжевой хлеб; 14,4% — другие варианты. Для понимания отношения потребителей к новой продукции, а именно к хлебу с добавлением листьев хмеля, был задан вопрос — «Будете ли вы покупать хлеб с добавлением листьев хмеля, если стоимость нового продукта будет ниже, чем обычного хлеба?». Ответы на этот вопрос разделились следующим образом: 41% респондентов уверенно дали положительный ответ на данный вопрос, 36% сомневались в ответе и сказали: «Не знаю»,



Готовность покупателей приобретать хлеб с добавлением листьев хмеля, %

23% уверенно заявили о том, что не будут покупать такую продукцию (рисунок).

Таким образом, можно сделать вывод, что потребители имеют потенциальный интерес к предлагаемой инновационной продукции, а именно к хлебу с добавлением листьев хмеля, предлагаемый к внедрению на рынок, как новый инновационный продукт.

Разрабатываемый нами хлеб является функциональным продуктом, содержащим только полезные для здоровья ингредиенты, без химических добавок.

Употребление данного хлеба позволит людям поддерживать здорового образа жизни, а так же расширить круг полезных и вкусных продуктов по низкой цене, так как при производстве инновационного хлеба используются отходы хмелепроизводства.

## Литература

1. Макаров В. Н., Акимов М. Ю., Влазнева Л. Н., Кольцов В. А. Особенности технологического процесса производства функционального пищевого продукта на основе топинамбура // Вестник МичГАУ. 2013. № 3. С. 86–90.
2. Лисицын А. Б., Устинова А. В., Горбунова Н. А. Роль агронауки в обеспечении населения России функциональными и диетическими продуктами // Все о мясе. 2007. № 1. С. 34–37.
3. Локтев Д. Б., Зонина Л. Н. Продукты функционального назначения и их роль в питании человека // Вятский медицинский вестник. 2010. № 2. С. 48–53.
4. Жукова Ю. С., Лежнина О. В. Разработка и внедрение инновационных продуктов для здорового питания на рынке мясных рубленых полуфабрикатов Кировской области // Вестник науки и образования. 2015. № 10 (12). С. 41–44.
5. Касабова Е. Р., Самохвалова О. В. Влияния добавок, содержащих пищевые волокна, на хлебопекарные свойства пшеничной муки // Научные ведомости. 2013. № 24 (167). С. 111–116.
6. Сокол Н. В. Биологическая и пищевая ценность хлеба с пектином из муки сорта Веда // Новые технологии. 2009. № 4. С. 49–52.
7. Пономарева Е. И., Одицова А. В., Кустов В. Ю. Выбор рационального способа внесения муки из отрубей гречишных // Вестник ВГУИТ. 2015. № 1. С. 122–125.
8. Пономарева Е. И., Лукина С. И., Алтайулы С., Зубкова Е. В. Эффективность применения электроактивирован-

ного водного раствора в производстве хлеба пониженной кислотности. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2. С. 158–161. DOI:10.20914/2310-1202-2016-2-158-161

9. Дерканосова А. А., Орничева А. А., Муравьев А. С. Химический состав и антиоксидантная активность хмелепродуктов // Вестник Международной академии холода. 2016. № 4. С. 19–22.
10. Магомедов Г. О., Зацепилина Н. П., Журавлев А. А., Чешинский В. Л. Разработка сбивного хлеба функционального назначения из муки цельнозернового зерна пшеницы, ржаных и пшеничных отрубей // Вестник ВГУИТ. 2015. № 4. С. 104–108.
11. Сержанова И. М. Проблемы повышения уровня жизни населения // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2010. № 1. № 15. С. 46–48.

## References

1. Makarov V. N., Akimov M. Y., Vlazneva L. N., Koltsov V. A., Features of the process of production of functional foods based on jerusalem artichoke, *Vestnik MichGAU*. 2013. No. 3, pp. 86–90. (in Russian)
2. Lisicyan A. B., Ustinova A. V., Gorbunova N. A., The role of agricultural science in providing the population of Russia and functional dietary products, *Vse o myase*. 2010. No. 2, pp. 48–53. (in Russian)
3. Loktev D. B., Zonova L. N., Functional foods and their role in human nutrition, *Vyatsky Medical Vestnik*. 2010. No. 2, pp. 48–53. (in Russian)
4. Zukova Y.U.S., Lezhnina O. V., Development and implementation of innovative products for a healthy diet on the market of semi-finished meat chopped Kirov region, *Vestnik of Science and Education*. 2015. No. 10 (12), pp. 41–44. (in Russian)
5. Kasabova E. R., Samohvalova O. V., The effects of supplements containing dietary fiber, on the baking properties of flour, *Nauchnye vedomosti*. 2013. No. 24 (167), pp. 111–116. (in Russian)
6. Sokol N. V., Biological and food value of bread with pectin from flour “veda”, *New technologies*. 2009. No. 4, pp. 49–52. (in Russian)
7. Ponomareva E. I., Odincova A. V., Kustov V. Yu., Choice of rational method of making flour from buckwheat bran. *Vestnik VGUIT*. 2015. No. 1, pp. 122–125. (in Russian)
8. Ponomareva E. I., Lukina S. I., Altayuly S., Zubkova E. V. Efficiency of application of electroactivated aqueous solution in the production of bread low acidity. *Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2016. No 2. P. 158–161. (in Russian) DOI:10.20914/2310-1202-2016-2-158-161
9. Derkanosova A. A., Ornicheva A. A., Muravyev A. S. Chemical composition and antioxidant activity of hop products. *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda*. 2016. No 4. p. 19–22. (in Russian) DOI: 10.21047/1606-4313-2016-15-4-19-22
10. Magomedov G. O., Zatsopilina N. P., Zhuravlev A. A., Cheshinskii V. L. Development of a functional purpose whipped bread whole grain wheat, rye and wheat bran, *Vestnik VGUIT*. 2015. No. 4, pp. 104–108. (in Russian)
11. Serzhanova I. M., Problems of improvement of living standards, *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2010. No. 1 (15), pp. 46–48. (in Russian)