

ВЛИЯНИЕ СОЕВОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

E.N. Efremova, E.A. Zenina,

A.A. Shershnev

THE INFLUENCE OF SOY FLOUR ON WHEAT BREAD QUALITY

Ефремова Елена Николаевна – канд. с.-х. наук, доц. каф. перерабатывающих технологий и продовольственной безопасности Волгоградского государственного аграрного университета, г. Волгоград. E-mail: elenalob@rambler.ru

Зенина Елена Анатольевна – канд. с.-х. наук, доц. каф. перерабатывающих технологий и продовольственной безопасности Волгоградского государственного аграрного университета, г. Волгоград. E-mail: lenzsara@mail.ru

Шершнева Алексей Алексеевич – канд. с.-х. наук, доц. каф. перерабатывающих технологий и продовольственной безопасности Волгоградского государственного аграрного университета, г. Волгоград. E-mail: elenalob@rambler.ru

Efremova Elena Nikolaevna – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Processing Technologies and Food Security, Volgograd State Agrarian University, Volgograd.

E-mail: elenalob@rambler.ru

Zenina Elena Anatolyevna – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Processing Technologies and Food Security, Volgograd State Agrarian University, Volgograd.

E-mail: lenzsara@mail.ru

Shershnev Alexey Alexeevich – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Processing Technologies and Food Security, Volgograd State Agrarian University, Volgograd.

E-mail: elenalob@rambler.ru

Ведущие фирмы-производители хлебобулочных изделий уделяют большое внимание поиску эффективных способов расширения ассортимента. Основным направлением в решении этой задачи является разработка хлебобулочных изделий целевого назначения, в частности рецептур разных сортов лечебно-диетического хлеба из новых видов сырья. Рассматривается применение соевой муки при производстве пшеничного хлеба. Цель исследования – расширение ассортимента хлебобулочных изделий с использованием соевой муки, позволяющей повысить качество и пищевую ценность пшеничного хлеба. Задачи исследования – разработать рецептуру пшеничного хлеба с добавлением соевой муки; изучить органолептические и физико-химические показатели хлеба с добавлением соевой муки; определить экономическую эффективность производства хлеба с добавлением соевой муки. Исследование и пробную выпечку хлеба проводили на базе ФГБОУ ВО ВолГАУ, кафедра «Перерабатывающие технологии и продовольственная безопасность». После выпечки

хлеба проводили оценку по органолептическим и физико-химическим показателям. Образец с добавлением соевой муки соответствовал ГОСТ Р 58233-2018 «Хлеб из пшеничной муки». Запах был ароматный, цвет – с желтоватым оттенком, корка значительно интенсивнее окрашена. Пористость мякиша выше на 5 % по сравнению с контрольным образцом. При расчете чистой прибыли от продажи она увеличивается на 0,17 руб. на 1 ед. изделия. Рентабельность продукции пшеничного хлеба с добавлением соевой муки в количестве 10 % увеличилась на 2 %. Предлагаем для увеличения ассортимента продукции внедрить пшеничный хлеб с добавлением соевой муки в количестве 10 % от массы муки.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, соевая мука, безопасный способ, органолептические показатели, мякиш, пористость, унек.

Leading manufacturing firms of bakery products pay much attention to looking for effective ways of their assortment expansion. The main direction in the solution of this task was the development of

bakery products of the purpose, in particular the recipes of different grades of medical and dietary bread from new types of raw materials. The application of soy flour in the production of white bread was considered. The research objective was the expansion of the range of bakery products with using soy flour allowing increasing the quality and nutrition value of white bread. The research problems were to develop the recipe of white bread with addition of soy flour; to study organoleptic and physical and chemical indicators of bread with addition of soy flour; to define economic efficiency of production of bread with addition of soy flour. The research and test baking of bread saw off on the basis of FSBEI HE VolSAU, chair "Processing Technologies and Food Security". After bread baking the assessment on organoleptic and physical and chemical indicators was carried out. The sample with addition of soy flour corresponded to State Standard P 58233-2018 "Bread from wheat flour". The smell was fragrant, the color – with a yellowish shade, the crust was much more intensively painted. The porosity of a crumb was 5 % higher in comparison with the control sample. At calculation of net profit from sale it increased by 0.17 ruble on 1 unit of the product. The profitability of white bread production with soy flour in the number of 10 % increased by 2 %. White bread with the addition of 10 % of soy flour to the mass of the flour was suggested to be introduced for the increase in the product assortment.

Keywords: *bakery products, soy flour, sugar-free method, organoleptic parameters, crumb, porosity, loss.*

Введение. В последние годы для улучшения потребительских свойств хлебобулочных изделий стали использоваться новые виды дополнительного сырья. В хлебопечении это является нетрадиционным видом сырья, которое позволит повысить пищевую ценность хлеба и улучшит физико-химические показатели выпускаемых изделий, а также заменит в дальнейшем традиционное дополнительное сырье [1].

Чтобы увеличить покупательский спрос на выпускаемые изделия, необходимо улучшать рецептуру хлеба и хлебобулочных изделий, получая более полезный хлеб для здоровья населения. Чаще всего производители стали вводить в традиционную рецептуру различные

улучшители качества и дополнительное сырье для обогащения хлебобулочных изделий [2].

Перспективным сырьем для производства хлебобулочных изделий с повышенным содержанием белка является соевая мука. В муке сои также содержится большое количество витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и липидов, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности человека. С ее помощью повышается пищевая ценность выпускаемого продукта.

Соевая мука получила широкое распространение в пищевой промышленности. Хлеб с добавлением соевой муки в зависимости от рецептуры может содержать на 55 % больше белка, чем в традиционном хлебе; если добавить соевую муку в пшеничный хлеб, то в нем может быть достигнут оптимальный аминокислотный баланс [3, 4].

Соевый белок хорошо усваивается организмом человека и обладает лечебными свойствами при онкологических заболеваниях, сахарном диабете, аллергии, а также снижает уровень холестерина в крови и повышает иммунитет.

Добавление соевой муки в хлебобулочные изделия позволяет сократить использование основного сырья, что приводит к уменьшению себестоимости продукции [5].

Цель исследования: расширение ассортимента хлебобулочных изделий с использованием соевой муки, позволяющей повысить качество и пищевую ценность пшеничного хлеба.

Исходя из поставленной цели, необходимо решить следующие профессиональные **задачи:** разработать рецептуру пшеничного хлеба с добавлением соевой муки; изучить органолептические и физико-химические показатели хлеба с добавлением соевой муки; определить экономическую эффективность производства хлеба с добавлением соевой муки.

Объектом исследования был пшеничный хлеб с добавлением соевой муки.

Методы исследования. Нормативной базой исследования было законодательство Российской Федерации о стандартизации и сертификации, нормативные документы (ГОСТы, ТУ). Анализ органолептических показателей проводили по ГОСТ 5667-65. Определение физико-химических показателей проводили через 12 ч

после выпечки по ГОСТ 5669-96, ГОСТ 5670-96, ГОСТ 21094-75.

Исследование и пробную выпечку хлеба проводили на базе ФГБОУ ВО ВолГАУ, кафедра «Перерабатывающие технологии и продовольственная безопасность». При производстве хлеба следует уделять большое внимание качеству используемого сырья. Из зерна сои в соответствии ГОСТ 3898-56 вырабатывается соевая мука дезодорированная трех видов: не-обезжиренная, полуобезжиренная и обезжиренная, – которые бывают только двух сортов – высшего и первого [6].

При выпечке использовали муку соевую дезодорированную полуобезжиренную. Соевая мука имела желтоватый оттенок, запах свойственный дезодорированной муке, без постороннего запаха, без постороннего привкуса и хруста [6].

Результаты исследования. При разработке рецептуры и режиме приготовления хлеба с добавлением соевой муки за основу взяли приготовление пшеничного хлеба безопасным спосо-

бом. За основу рецепта пшеничного хлеба был взят «Сборник рецептур на хлебобулочные изделия, вырабатываемые по государственным стандартам (1998 г.)», разработанный Государственным научно-исследовательским институтом хлебопекарной промышленности [7].

В исследовании было решено провести анализ пшеничного хлеба с добавлением соевой муки в количестве 5, 10 и 15 % от массы муки. В результате оценки органолептических и физико-химических показателей экспериментальных образцов хлеба был выделен образец с добавлением соевой муки в количестве 10 %.

Образец с добавлением соевой муки в количестве 5 % не имел существенных отличий по сравнению с контрольным образцом. При внесении 15 % соевой муки тесто получилось сухим, рассыпчатым, а его подъемная сила была значительно снижена.

Результаты органолептической оценки пшеничного хлеба и хлеба с добавлением соевой муки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели качества пшеничного хлеба

Показатель	Пшеничный хлеб	Пшеничный хлеб с добавлением соевой муки 10 %
Внешний вид		
Форма	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов
Поверхность	Шероховатая с выпуклой верхней коркой, с наличием шва делителя	Шероховатая с выпуклой верхней коркой, с наличием шва делителя
Цвет	Светло-желтый	Темно-коричневый
Состояние мякиша		
Пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь, менее эластичный	Пропеченный, не липкий, эластичный
Промесс	Без комочков	Без комочков
Пористость	Без пустот и уплотнений	Развитая, без уплотнений, крупная
Вкус	Свойственный данному виду изделия	С приятным вкусом
Запах	Свойственный данному виду изделия	Ароматный
Цвет	С серым оттенком	С желтоватым оттенком

Добавление соевой муки в количестве 10 % является самым оптимальным для обогащения хлеба без ухудшения качества теста и готового изделия.

Оценка пробной выпечки показала, что пшеничный хлеб с добавлением соевой муки 10 % вызывает следующие изменения в процессе приготовления теста и качества готового изде-

ля. Расстойка тестовых заготовок протекает быстрее обычного, мякиш пшеничного хлеба с соевой мукой приобретает специфический желтоватый оттенок. Повышается эластичность мякиша экспериментального образца, тем самым снижается способность к черствению у готовых изделий. Мякиш экспериментального образца – эластичный, пористость развитая, без уплотнений и крупная, с приятным вкусом, ароматный.

Цвет пшеничного хлеба с добавлением соевой муки – темно-коричневый.

Корка у хлеба, с добавлением соевой муки значительно интенсивнее окрашена. Результаты пробной выпечки показали, что хлеб с добавлением соевой муки по качественным характеристикам выше, чем пшеничный хлеб.

Физико-химические показатели испытуемой продукции представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели пшеничного хлеба

Показатель	Пшеничный хлеб	Пшеничный хлеб с добавлением соевой муки 10 %
Влажность мякиша, %	43,0	44,0
Кислотность мякиша, град.	2,9	2,8
Пористость мякиша, %	75,0	80,0

Все показатели по физико-химической оценке экспериментального образца изменялись. Пористость мякиша хлеба с добавлением соевой муки увеличилась на 5 %, что составило 80 %. Кислотность мякиша хлеба с добавлением соевой муки понизилась на 0,1 %. Пищевая ценность в 100 г пшеничного хлеба: белки – 7,9 г, жиры – 1 г, углеводы – 48 г. Энергетическая ценность – 223 ккал. Пищевая ценность в

100 г пшеничного хлеба с добавлением соевой муки 10 %: белки – 23 г; жиры – 4; углеводы – 30 г. Энергетическая ценность – 242 ккал.

Пшеничный хлеб с добавлением соевой муки соответствует ГОСТ Р 58233-2018 «Хлеб из пшеничной муки» [8].

В таблице 3 представлены данные по выходу хлеба пшеничного.

Таблица 3

Выход хлеба из пшеничной муки

Показатель	Пшеничный хлеб	Пшеничный хлеб с добавлением соевой муки 10 %
Объемный выход хлеба	143,6	146,3
Масса тестовой заготовки, г	0,59	0,59
Масса хлеба, г	0,5	0,5
Упек, %	10,0	9,0

Объемный выход хлеба с добавлением соевой муки увеличился, при этом упек уменьшился на 1 %. Масса тестовой заготовки и масса хлеба после выпечки осталась неизменной.

По всем органолептическим и физико-химическим показателям хлеб пшеничный с добавлением соевой муки 10 % повышает белковую ценность готового изделия, а также улучшает качество хлеба и придает ему приятный аромат.

Результат эффективности производства хлебобулочных изделий и их дальнейшая реализация оценивается по системе показателей (табл. 4–6).

Следует заметить, что затраты на сырье по опытному варианту больше контрольного варианта на 20,8 руб., или 1 %. Данное увеличение затрат связано с введением соевой муки в экспериментальную рецептуру.

Затраты по рецептуре хлеба пшеничного (в расчете на 100 кг муки)

Сырье	Цена 1 кг, руб.	Пшеничный хлеб		Пшеничный хлеб с добавлением соевой муки 10 %	
		кг	руб.	кг	руб.
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта	14,20	100	1420,00	90	1278,00
Мука соевая	17,00	-	-	10	170,00
Дрожжи хлебопекарные прессованные	45,00	2,0	90,00	2,0	90,00
Соль поваренная пищевая «Экстра»	3,90	1,5	5,85	1,5	5,85
Сахар-песок	23,00	2	46,00	2	46,00
Масло растительное	65,00	6,0	390,00	6,0	390,00
Вода питьевая	3,60	60,0	216,00	58,0	208,80
Итого		171,5	2167,85	169,5	2188,65
Выход		143,6		146,3	

Таблица 5

Затраты на производство хлеба пшеничного

Показатель, руб.	Пшеничный хлеб	Пшеничный хлеб с добавлением соевой муки 10 %
Затраты на сырье	2167,85	2188,65
Оплата труда с отчислениями	360,00	360,00
Амортизация основных средств	184,25	184,25
Коммунальные расходы	164,84	164,84
Общепроизводственные затраты	360,00	360,00
Прочие затраты	150,00	150,00
Производственная себестоимость	3386,9	3407,7
Хранение и транспортировка	121	121
Общехозяйственные расходы	199	199
Полная себестоимость	3706,94	3727,74

В полную себестоимость включены все затраты на производство хлеба пшеничного. К снижению себестоимости стремятся все предприятия. Уменьшение себестоимости является важным фактором роста прибыли и индикатором эффективности деятельности всего предприятия в целом [9, 10].

Окончательную оценку экономической эффективности предприятия можно дать лишь на основе данных о размере прибыли и уровне рентабельности предприятия.

Цена определена особенностью товара и спросом на потребительском рынке. В результате улучшения базовой рецептуры хлеба, т. е. обогащением соевой мукой 10 %, выход хлеба составил 146,3 кг, что повлияло на полную себестоимость продукции 1 ед. изделия. Прибыль от продаж составила 0,17 руб., уровень рентабельности вырос на 2 %, при этом технологических изменений на предприятии не требовалось. Рентабельное ведение производства признается, когда все расходы покрываются выручкой и обеспечиваются получением чистой прибыли.

Экономическая эффективность реализации пшеничного хлеба

Показатель	Пшеничный хлеб	Пшеничный хлеб с добавлением соевой муки 10 %
Вес 1 шт. готового продукта, г	500	500
Выход, кг/100 кг муки	143,6	146,3
Полная себестоимость 1 шт., руб.	12,91	12,74
Цена реализации 1 шт., руб.	17,60	17,60
Прибыль от продажи 1 шт., руб.	4,69	4,86
Уровень рентабельности, %	36	38

Заключение. Полученные в опыте результаты отразили улучшение качественных характеристик пшеничного хлеба с добавлением соевой муки 10 % от массы пшеничной муки. Хлеб с добавлением соевой муки получился более ароматнее, чем пшеничный хлеб, с желтоватым оттенком, корка хлеба интенсивнее окрашена. Пористость мякиша увеличилась на 5 %. Выход готовой продукции хлеба пшеничного с добавлением соевой муки увеличился на 2 %.

Изменения органолептических и физико-химических характеристик приводят к привлекательности хлеба пшеничного с добавлением соевой муки в количестве 10 % на потребительском рынке. В конечном итоге ведет к росту рентабельности реализации изделий на 2 %, или на 17 коп. прибыли от продажи 1 изделия.

Литература

1. Васюкова А.Т., Пучкова В.Ф. Современные технологии хлебопечения: учеб.-практ. пособие. М.: Дашков и К, 2011. 224 с.
2. Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Гончаров Ю.В. Совершенствование технологии выработки хлеба из целого зерна злаковых культур // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2006. № 10. С. 3–6.
3. Васильцов Н.В. Витаминизация хлеба – актуальная задача пекарен России // Хлебопечение России. 2015. № 4. С. 28–37.
4. Калмыкова Е.В., Ефремова Е.Н. Переработка натурального растительного сырья и использование его в качестве добавок при производстве хлебобулочных изделий // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее про-

5. фессиональное образование. 2013. № 4 (32). С. 172–177.
6. Нилова Л.П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: учебник. М.: ИНФРА-М, 2014. 448 с.
7. ГОСТ 3898-56. Мука соевая дезодорированная. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2006. 4 с.
8. Сборник рецептур на хлебобулочные изделия, вырабатываемые по государственным стандартам // Гос. НИИ хлебопекар. промсти. М., 1998. С. 11–12.
9. ГОСТ Р 58233-2018. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2018. 15 с.
10. Ефремова Е.Н. Совершенствование рецептуры пшеничного хлеба добавками, обладающими функциональными и технологическими свойствами // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 4 (40). С. 207–213.
11. Питюрина И.С., Евсенина М.В., Лупова Е.И. и др. Совершенствование технологии производства пшеничного хлеба функционального назначения // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5 (146). С. 182–189.

Literatura

1. Vasjukova A.T., Puchkova V.F. Sovremennye tehnologii hlebopelenija: ucheb.-prakt. posobie. M.: Dashkov i K, 2011. 224 s.
2. Korjachkina S.Ja., Kuznecova E.A., Goncharov Ju.V. Sovershenstvovanie tehnologii vyrabotki hleba iz celogo zerna zlakovyh kul'tur // Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo. 2006. № 10. S. 3–6.

3. *Vasil'cov N.V.* Vitaminizacija hleba – aktual'naja zadacha pekaren Rossii // Hlebopechenie Rossii. 2015. № 4. S. 28–37.
4. *Kalmykova E.V., Efremova E.N.* Pererabotka natural'nogo rastitel'nogo syr'ja i ispol'zovanie ego v kachestve dobavok pri proizvodstve hlebobulochnyh izdelij // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2013. № 4 (32). S. 172–177.
5. *Nilova L.P.* Tovarovedenie i jekspertiza zernomuchnyh tovarov: uchebnik. M.: INFRA-M, 2014. 448 s.
6. GOST 3898-56. Muka soevaja dezodorirovannaja. Tehnicheskie uslovija. M.: Standartinform, 2006. 4 s.
7. Sbornik receptur na hlebobulochnye izdelija, vyrabatyvaemye po gosudarstvennym standartam // Gos. NII hlebopekar. prom-sti. M., 1998. С. 11–12.
8. GOST R 58233-2018. Hleb iz pshenichnoj muki. Tehnicheskie uslovija. M.: Standartinform, 2018. 15 s.
9. *Efremova E.N.* Sovershenstvovanie receptury pshenichnogo hleba dobavkami, obladajushhimi funkcional'nymi i tehnologicheskimi svojstvami // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2015. № 4 (40). S. 207–213.
10. *Pitjurina I.S., Evsenina M.V., Lupova E.I.* i dr. Sovershenstvovanie tehnologii proizvodstva pshenichnogo hleba funkcional'nogo naznacheniya // Vestnik KrasGAU. 2019. № 5 (146). S. 182–189.

