

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК 664:634.18

КАЧЕСТВО БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЭКСТРУДИРОВАННОЙ СМЕСЬЮ СЕМЯН ЛЬНА И ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Шабурова Г.В.

Рассмотрена возможность и целесообразность применения экструдированной смеси семян льна и зерна пшеницы при производстве булочных изделий, проведен анализ органолептических показателей изделий, изготовленных с заменой части пшеничной муки высшего сорта на муку экструдированной смеси семян льна и зерна пшеницы, сравнение с показателями изделий, изготовленных по традиционной рецептуре.

Ключевые слова: булочные изделия, экструдированная смесь льна и пшеницы, органолептические показатели, физико-химические показатели.

Введение

В качестве основных приоритетных задач, указанных в распоряжениях Правительства Российской Федерации «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» (от 25 октября 2010 г. № 1873-р), «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г.», указана необходимость создания продуктов питания, в том числе и хлебобулочных изделий, обогащенных функциональными пищевыми ингредиентами, расширение ассортимента продуктов массового потребления, соответствующих основным принципам рационального питания.

Решение указанных задач может быть достигнуто путем применения сырьевых ресурсов, обладающих химическим составом и функционально-технологическими свойствами, обуславливающими обогащение изделий комплексом функциональных пищевых ингредиентов (белков, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ), а также интенсификацию биотехнологических процессов производства хлебобулочных изделий.

В связи с этим, поиск новых технологических решений в производстве продуктов питания функционального назначения и разработка технологий их производства является актуальным. Одним из инновационных направлений улучшения ассортиментной политики, коррекции пищевой ценности хлебобулочных изделий является разработка технологий с использованием в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов муки различных зерновых культур взамен части пшеничной муки в рецептуре.

В связи с этим создание изделий массового потребления повышенной пищевой и биологической

ценности с одновременным обеспечением технологических показателей качества хлеба выдвигает решение проблемы совершенствования сырьевой базы отечественной промышленности. Следует отметить, что одним из наиболее успешных и эффективных способов модификации химического состава и функционально-технологических свойств растительного сырья является экструзионная технология, позволяющая получать обогащающие добавки или продукты питания с повышенной пищевой и биологической ценностью. Повышение пищевой ценности экструдированного сырья обусловлено увеличением количества водорастворимых веществ в результате гидролиза крахмала и образованием моно- и дисахаридов [1, 2, 3]. Представляет интерес использование в технологии булочных изделий экструдированной смеси семян льна и зерна пшеницы, полученной по специальной технологии с применением экструзии с термовакuumным эффектом [4, 5].

Семена льна в нативном виде широко используются в хлебопечении, в кондитерской отрасли [6, 7, 8]. Высокая пищевая и биологическая ценность семян льна обусловлена их богатым химическим составом, характеризующимся высоким содержанием функциональных пищевых ингредиентов: полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства омега-3, пищевых волокон (25–28%), белка (20–30%). Белки семян льна лимитированы по лизину, но характеризуются высоким коэффициентом перевариваемости (89,6%) и биологической ценностью (77,4%). В семенах льна содержится 35–45% масла, в котором более 50% альфа-линоленовой кислоты. Уровень содержания витаминов группы В и ряда минеральных веществ семян льна близок к уровню зерновых культур [9, 10].

Целью работы являлась исследование органолептических показателей сдобных булочных изделий с заменой части пшеничной муки на экструдированную смесь семян льна и зерна пшеницы.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика химического состава экструдированной смеси семян льна и зерна пшеницы и пшеничной муки высшего сорта (г/100 г)

Наименование показателя	Рекомендуемый уровень суточного потребления [11]	Мука пшеничная высшего сорта		Экструдированная смесь семян льна и зерна пшеницы	
		содержание пищевых веществ в 100 г	степень удовлетворения суточной потребности, %	содержание пищевых веществ в 100 г	степень удовлетворения суточной потребности, %
Массовая доля влаги	–	14,5	–	7	–
Массовая доля протеина	75	10,3	13,7	16,3	21,7
Массовая доля липидов	83	1,1	1,3	11,1	13,4
в том числе, ПНЖК	11	0,5	4,5	7	63,6
ω -3 (α -линоленовая ЖК)	1	0,03	3	5,1	510
ω -6 (линолевая ЖК)	10	0,47	4,7	1,9	19
Массовая доля клетчатки	30	0,1	0,3	11,5	38
Массовая доля золы	–	0,5	–	1,4	–
Массовая доля углеводов	365	73,5	20,1	52,7	14,4
Энергетическая ценность, ккал	2500	345,5	16,1	422	16,9

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является изучение технологии булочных изделий с использованием экструдированной смеси семян льна и зерна пшеницы (ЭС). Предметом исследования является ЭС, полученная в результате воздействия на смесь семян льна и зерна пшеницы экструзионной обработки, способствующей модификации ингредиентов смеси.

Экструдированная смесь получена на экструдере КМЗ-2У, модернизированном и оснащеном вакуумной камерой. Соотношение семян льна и зерна пшеницы в экструдированной смеси составляет (в %) 25:75. Изучали органолептические свойства булочных изделий с применением экструдированной смеси семян льна и зерна пшеницы.

Результаты и их обсуждение

Результаты сравнительного анализа химического состава экструдированной смеси семян льна и зерна пшеницы и пшеничной муки высшего сорта, а также степень удовлетворения суточной потребности ингредиентов приведены в табл. 1.

Установлено, что 100 г ЭС характеризуются высоким содержанием протеина, обеспечивающего более 20 % суточной потребности организма человека.

Анализ липидного состава ЭС и оценка биологической эффективности свидетельствует о том, что содержание линолевой кислоты (ω -6) составляет 19 % от рекомендуемого уровня суточного потребления; линоленовой кислоты (ω -3) – более, чем в 5 раз превышает рекомендуемый уровень суточного потребления.



Рис. 1 Профилограмма органолептических показателей булочных изделий с применением ЭС

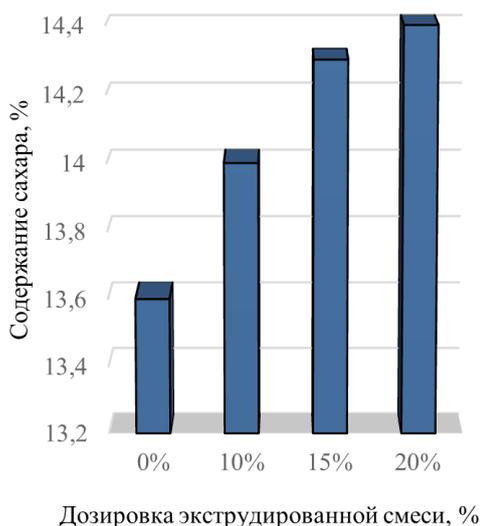


Рис. 2. Содержание сахара в булочных изделиях с применением экстрадированной смеси семян льна и зерна пшеницы

Степень удовлетворения суточной потребности организма человека в клетчатке за счет ее содержания в ЭС составляет 38 %. Массовая доля углеводов в ЭС ниже, чем в пшеничной муке высшего сорта в 1,4 раза.

Следует отметить, что 100 г ЭС обеспечивают более 14 % суточной потребности человека в энергии.

Таким образом, ЭС представляет собой концентрированный источник ПНЖК (ω -3 и ω -6), относящихся к дефицитным функциональным пищевым ингредиентам в рационе питания населения.

С целью обоснования целесообразности применения ЭС в технологии булочных изделий осуществляли лабораторные выпечки. Контрольным образцом при разработке рецептуры булочного изделия с ЭС служила рецептура плюшки «Московская», вырабатываемой из муки высшего сорта.

В качестве опытных образцов служили образцы с заменой пшеничной муки высшего сорта на ЭС в количестве 10,15 и 20%. Экструдированную смесь вносили одновременно с пшеничной мукой при замесе теста.

Результаты, полученные при оценке органолептических показателей, приведены на рис. 1.

Анализ результатов органолептической оценки образцов показал, что внесение ЭС в рецептуру булочных изделий из пшеничной муки высшего сорта благоприятно сказывается на всех показателях готовых изделий, особенно, в вкусе, аромате и пористости. Образцы с внесением ЭС взамен части муки 10 и 15% имеют суммарную оценку баллов выше, чем у контрольного образца.

При увеличении содержания ЭС свыше 15% наблюдается ухудшение органолептических показателей. Вкус и запах булочных изделий приобретает заметный тон льна, появляется выраженное послевкусие. Увеличивается интенсивность окраски корок и мякиша изделий, цвет становится более темным.

У готовых изделий оценивали такие показатели как содержание сахара и кислотность изделий.

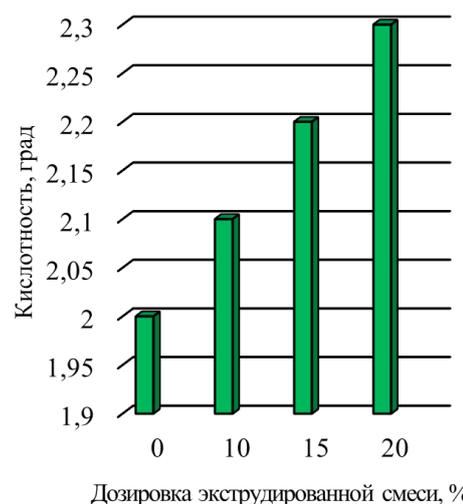


Рис. 3. Влияние экстрадированной смеси семян льна и зерна пшеницы на кислотность готовых булочных изделий

Результаты определения сахара рефрактометрическим методом готовых булочных изделий представлены на рис. 2.

Анализируя результаты исследований, можно сделать вывод, что с увеличением вносимой дозировки в муку ЭС увеличивается содержание сахара в готовом изделии. Можно предположить, что при разработке технологии возможна снижение количества сахара в рецептуре.

Показатель титруемой кислотности у обогащенных образцов выше, чем у контрольного в 1,1-1,2 раза, что обусловлено изначально высокой кислотностью ЭС за счет высокого содержания жирных кислот (рис. 3). При этом необходимо отметить, что значение показателя кислотности образцов, обогащенных функциональными пищевыми ингредиентами ЭС, находится в пределах допустимых норм и не ухудшает органолептические показатели изделий.

Таким образом, результаты оценки качественных показателей лабораторных выпечек булочных изделий свидетельствует о целесообразности применения экстрадированной смеси семян льна и зерна пшеницы и разработки рецептур изделий функционального назначения.

Выводы

Проведены исследования по совершенствованию технологии булочных изделий на основе применения экстрадированной смеси семян льна и зерна пшеницы. Доказана возможность использования экстрадированной смеси семян льна и зерна пшеницы с целью разработки технологии булочных изделий, обогащенных функциональными пищевыми ингредиентами: полиненасыщенными жирными кислотами, белком, пищевыми волокнами. Обоснованы высокие органолептические и физико-химические показатели булочных изделий при замене 10,0% пшеничной муки высшего сорта на экстрадированную смесь семян льна и зерна пшеницы.

Список литературы

- [1] Краус С. В. Совершенствование технологии экструзионной переработки крахмалсодержащего зернового сырья: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01/Краус Сергей Викторович. М., 2004. 54 с.
- [2] Mercier, C. Veranderund der Struktur und Verdaulichkeit von Getreidestärke beim Extrudieren / C. Mercier // Getreide, Mehl und Brot. 1980. № 34. S. 52.
- [3] Гарш З.Э. Совершенствование технологии ржаных солодовых экстрактов с применением экструзии: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01/Гарш Зинаида Эргардовна. М., 2010. 26 с.
- [4] Патент 2460315 Российская Федерация МПК А23L1/00. Способ производства экструдатов / Г.В. Шабурова, А.А. Курочкин, П.К. Воронина, Г.В. Авроров, П.А. Ерушов. № 2011107960; заявл. 01.03.2011; опубл. 10.09.2011, Бюл. № 25. 6 с.
- [5] Курочкин А.А. , Воронина П.К. , Шабурова Г.В. , Фролов Д.И. Экструдаты из растительного сырья с повышенным содержанием липидов и пищевых волокон // Техника и технология пищевых производств. 2016. № 3 (42). С. 104-111.
- [6] Миневич, И. Э. Использование семян льна в хлебопечении / И. Э. Миневич, В. А. Зубцов, Т. Б. Цыганова // Хлебопродукты. 2008. № 3. С. 56–57.
- [7] Пашенко Л.П. Семена льна в технологии пищевых продуктов функционального назначения / Л.П. Пашенко, А.С. Прохорова, Л.А. Коваль, И.В. Ущаповский, В.П. Козлов, Т.А. Рожмина // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. Белгород, 2006. Т. 2. С. 460-464.
- [8] Меренкова С.П. Перспективы выращивания льна масличного в уральском регионе и его использования в кондитерской отрасли / С.П. Меренкова, А.П. Колотов, Н.А. Кипрушкина, К.К. Стеникова // АПК России. 2017. Т. 24. № 1. С. 74-79.
- [9] Мартинчик А.Н. Пищевая ценность и функциональные свойства семян льна / А.Н. Мартинчик, А.К. Батурин, В.В. Зубцов, В.Ю. Молофеев // Вопросы питания. 2012. Т. 81. № 3. С. 4-10.
- [10] Миневич И.Э. Гидроколлоиды семян льна: характеристика и перспективы использования в пищевых технологиях/И.Э. Миневич, Л.Л. Осипова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2017. № 3. С. 16-25.
- [11] Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» ТР ТС 022/2011. Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N 881 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.eurasiancommission.org/>.

QUALITY OF BAKERY PRODUCTS WITH EXTRUDED MIXTURE SEEDS OF FLAX AND WHEAT GRAIN

Shaburova G.V.

The possibility and feasibility of using an extruded mixture of flax seeds and wheat grain in the production of bakery products are considered, an analysis of the organoleptic characteristics of products made with the replacement of part of the highest-grade wheat flour by the flour of an extruded mixture of flax seeds and wheat grain is carried out, compared with the results of products made according to a traditional recipe.

Keywords: *bakery products, extruded mixture of flax and wheat, organoleptic indicators, physico-chemical indicators.*

References

- [1] Kraus S. V. Sovershenstvovanie tekhnologii ekstruzionnoi pererabotki krakhmalsoderzhashchego zernovogo syr'ya: avtoref. dis. ... d-ra tekhn. nauk: 05.18.01/Kraus Sergei Viktorovich. M., 2004. 54 p.
- [2] Mercier, C. Veranderund der Struktur und Verdaulichkeit von Getreidestärke beim Extrudieren / C. Mercier // Getreide, Mehl und Brot. 1980. № 34. p. 52.
- [3] Garsh Z.E. Sovershenstvovanie tekhnologii rzhanykh solodovykh ekstraktov s primeneniem ekstruzii: avtoreferat dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.01/Garsh Zinaida Ergardovna. M., 2010. 26 p.
- [4] Patent 2460315 Rossiiskaya Federatsiya MPK A23L1/00. Sposob proizvodstva ekstrudatov / G.V. Shaburova, A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, G.V. Avrorov, P.A. Erushov. № 2011107960; zayavl. 01.03.2011; opubl. 10.09.2011, Byul. № 25. 6 p.
- [5] Kurochkin A.A. , Voronina P.K. , Shaburova G.V. , Frolov D.I. Ekstrudaty iz rastitel'nogo syr'ya s povyshennym sodержaniem lipidov i pishchevykh volokon // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. 2016. № 3 (42). pp. 104-111.

- [6] Minevich, I. E. Ispol'zovanie semyan l'na v khlebopechenii / I. E. Minevich, V. A. Zubtsov, T. B. Tsyganova // Khleboprodukty. 2008. № 3. pp. 56–57.
- [7] Pashchenko L.P. Semena l'na v tekhnologii pishchevykh produktov funktsional'nogo naznacheniya / L.P. Pashchenko, A.S. Prokhorova, L.A. Koval', I.V. Ushchapovskii, V.P. Kozlov, T.A. Rozhmina // Netraditsionnye i redkie rasteniya, prirodnye soedineniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya. Belgorod, 2006. T. 2. pp. 460-464.
- [8] Merenkova S.P. Perspektivy vyrashchivaniya l'na maslichnogo v ural'skom regione i ego ispol'zovaniya v konditerskoi otrasli / S.P. Merenkova, A.P. Kolotov, N.A. Kiprushkina, K.K. Stennikova // APK Rossii. 2017. T. 24. № 1. pp. 74-79.
- [9] Martinchik A.N. Pishchevaya tsemnost' i funktsional'nye svoistva semyan l'na / A.N. Martinchik, A.K. Baturin, V.V. Zubtsov, V.Yu. Molofeev // Voprosy pitaniya. 2012. T. 81. № 3. pp. 4-10.
- [10] Minevich I.E. Gidrokolloidy semyan l'na: kharakteristika i perspektivy ispol'zovaniya v pishchevykh tekhnologiyakh/I.E. Minevich, L.L. Osipova // Nauchnyi zhurnal NIU ITMO. Seriya: Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv. 2017. № 3. pp. 16-25.
- [11] Tekhnicheskii reglament Tamozhennogo soyuza «Pishchevaya produktsiya v chasti ee markirovki» TR TS 022/2011. Utverzhden Resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 9 dekabrya 2011 goda N 881 [Elektronnyi resurs]. – URL: <http://www.eurasiancommission.org/>.