

ПЕРЕРАБОТКА

УДК 633.14:664.6

doi: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.69-74

Пищевая и биологическая ценность новых хлебобулочных и мучных кондитерских изделий**Н.К. Лаптева, А.В. Митькиных***ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого", г. Киров, Российская Федерация*

В статье представлены новые разработки ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока: «Хлебцы хрустящие ржано-пшеничные»: дорожные, пикантные, с кунжутом и кекс «Осенний» на густых закусках и дрожжах. Пищевая и биологическая ценность новых изделий определяется содержанием в них ржаной обдирной муки, масла подсолнечного, кунжута, чеснока, солода ржаного ферментированного и изюма, которые обогащают изделия пищевыми волокнами, минеральными веществами, витаминами и полиненасыщенными жирными кислотами. Хлебцы хрустящие отличаются повышенным содержанием полиненасыщенной линолевой кислоты (6,1-8,0 г/100 г продукта), которая входит в состав клеточных мембран, других структурных элементов тканей и выполняет в организме ряд важных функций. Минеральных веществ (калия, кальция, магния, фосфора, железа) в хлебцах хрустящих ржано-пшеничных: дорожных, пикантных, с кунжутом содержится соответственно на 50,8; 54,8; 90,2% больше, чем в контроле (хлебцах хрустящих домашних). Употребление 100 г в сутки хлебцев хрустящих ржано-пшеничных позволяет на 31,3...33,7% покрыть среднесуточную физиологическую потребность человека в пищевых волокнах (у производственным аналога этот показатель составляет лишь 22,7%). Кекс «Осенний» по содержанию пищевых волокон (4,1 г/100 г) превосходит в 1,9 раза контрольный образец (кекс «Спортивный»). В 100 г кекса «Осенний» содержится 3,16 г полиненасыщенных жирных кислот, основная часть которых представлена линолевой. Энергетическая ценность кекса «Осенний» ниже контрольного образца на 20,8%. Употребление 100 г в сутки кекса «Осенний» вдвое увеличивает покрытие физиологической потребности человека в полиненасыщенных жирных кислотах и пищевых волокнах по сравнению с производственным аналогом – кексом «Спортивный». Внедрение в производство новых разработок позволит расширить ассортимент хлебобулочных и мучных кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности для правильного питания современного человека.

Ключевые слова: хлебцы хрустящие из смеси ржаной и пшеничной муки, кексы, ржаное сырье, энергетическая ценность, пищевые волокна

В настоящее время во всех развитых странах мира вопросы здорового питания возведены в ранг государственной политики. Доказано, что правильное питание обеспечивает рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности и продлению жизни людей [1].

Систематическое неполноценное и несбалансированное питание чревато серьезными неинфекционными заболеваниями, которые сегодня стали основной причиной смерти на Земле. Это – сердечнососудистые недуги, рак, болезни легких и диабет. По данным ООН, на эти болезни приходится свыше 60% всех случаев смерти. Только вследствие заболеваний сердца и сосудов смертность составляет 55-56% от общей смертности. Появилась тревожная тенденция «омоложения» некоторых заболеваний. Так, у детей с 10-летнего возраста стали выявлять ранние формы атеросклероза [2].

Для улучшения состояния здоровья нации нужен комплекс мер во многих областях: экономике, политике, экологии, культуре, медицине и др. Основным фактором, необходимым

для здорового образа жизни каждого человека, является здоровое питание. Актуальным решением проблемы нерационального питания населения является разработка концепции «функционального питания» [1, 2]. Рацион современного человека характеризуется недостатком многих нутриентов, прежде всего витаминов С, А, Д, группы В, β -каротина, железа, кальция, магния, йода, цинка, селена и др. [3].

Россия по количеству людей с избыточным весом стоит на четвертом месте в мире, поэтому в питании населения необходимо использовать продукты с наименьшей энергетической ценностью, что в полной мере относится к хлебобулочным и мучным кондитерским изделиям, как массово-потребляемым и занимающим в рационе лидирующее место. В связи с этим возросла значимость увеличения доли ржаного сырья (муки и солода) в производстве данных изделий. Объясняется это тем, что рожь имеет самую низкую калорийность зерна и продуктов его переработки среди всех зерновых культур и при этом содержит значительно

больше микроэлементов, витаминов, пищевых волокон, а в составе белка – больше незаменимых аминокислот, чем пшеница [4].

Вторым продуктом после муки, производимым из зерна ржи для пищевой отрасли, является солод. Ржаной ферментированный солод содержит низкомолекулярные белковые вещества, декстрины, редуцирующие сахара, содержит целый ряд ферментов. Он обладает приятным натуральным вкусом и ароматом, придаёт продуктам естественную сладость. Растворимые пищевые волокна солода (пектин, пентозаны) снижают содержание холестерина в крови, то есть снижают степень риска сердечнососудистых заболеваний [5, 6]. Важное значение имеет то, что ржаная мука и солод – это местное, экологически чистое сырьё.

При разработке продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, наряду с ржаным сырьём, широко используются продукты переработки масличных культур: масло подсолнечное и семена кунжута, а также виноград сушеный (изюм) и чеснок.

Семена подсолнечника и кунжута являются ценным источником растительных масел с высоким содержанием омега-3 и омега-6, а также белка, витаминов и микроэлементов. Высокое содержание пищевых волокон (11,8%) и линолевой кислоты (21-22%) в семенах кунжута обеспечивает их способность снижать уровень холестерина в плазме крови людей [4, 7]. Виноград сушеный (изюм) – богатый источник простых углеводов (65,8% – в основном в виде глюкозы и фруктозы), пищевых волокон (9,6%) и минеральных веществ, особенно калия (830 мг %) [4]. Чеснок сушеный богат белками, углеводами, минеральными солями, витаминами и таким микроэлементом, как селен. Химические вещества чеснока обладают антиоксидантными свойствами, помогают понизить высокое давление и содержание сахара в крови. Препараты на его основе применяются для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний [4, 8, 9].

Таким образом, использование вышеперечисленных видов пищевого сырья будет способствовать повышению пищевой ценности изделий, в составе которых оно применяется.

Цель исследований – разработать новые рецептуры, технологии производства и научно-техническую документацию на хлебобулочные и мучные кондитерские изделия повышенной пищевой и биологической ценности с использованием ржаного сырья, продуктов перера-

ботки семян масличных культур и других видов сырья.

Материал и методы. Исследования проведены в ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в период 2016-2017 гг. Для проведения лабораторных исследований по отработке технологии производства новых хлебобулочных и мучных кондитерских изделий использовали нормативные документы на все виды применяемого сырья и принятые в промышленности методы испытаний. Для разработки и подготовки научно-технических документаций использовали ГОСТ Р 51750-2001 «Технические условия на пищевые продукты. Общие требования к разработке и оформлению».

Содержание пищевых веществ, степень удовлетворения потребности человека в дефицитных веществах и энергетическую ценность продуктов рассчитывали на основе сведений, приведенных в справочной литературе [4]. В качестве контрольных вариантов использовали близкие по рецептуре аналогичные изделия, имеющиеся в производстве, выпускаемые по ГОСТ: 9846-88 «Хлебцы хрустящие. Технические условия»; 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия».

Результаты и их обсуждение. В числе новых разработок ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока по расширению ассортимента хлебобулочных и мучных кондитерских изделий для здорового питания (2016-2017 гг.) – документация на «Хлебцы хрустящие ржано-пшеничные» трех наименований: дорожные, пикантные, с кунжутом и кекс «Осенний» на густых заквасках и дрожжах.

Хлебцы вырабатывают из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной первого сорта с добавлением соли, прессованных дрожжей, масла подсолнечного, яиц куриных, сахара белого и другого сырья (рис. 1). Хлебцы выпускают упакованными в пачки массой нетто от 60 до 300 г и массой 0,5 и 1,0 кг.



Рис 1. Хлебцы хрустящие ржано-пшеничные

Пищевая ценность хлебцев хрустящих ржано-пшеничных определяется содержанием в них ржаной обдирной муки, масла подсолнечного, кунжута и чеснока сушеного, которые обогащают изделия пищевыми волокнами,

минеральными веществами, витаминами и полиненасыщенными жирными кислотами.

Изделия всех наименований по содержанию пищевых волокон (9,4...10,1%) превосходят контрольный образец (хлебцы хрустящие домашние) (табл. 1).

Таблица 1

Пищевая и энергетическая ценность 100 г хлебцев хрустящих ржано-пшеничных

| Наименование | Домашние (контроль) | Дорожные | Пикантные | С кунжутом |
|---|---------------------|----------|-----------|------------|
| Белки, г | 8,4 | 10,0 | 10,1 | 10,2 |
| Жиры, г | 8,5 | 13,9 | 13,4 | 14,0 |
| Углеводы, г | 67,6 | 61,1 | 60,9 | 62,5 |
| Пищевые волокна, г | 6,8 | 10,1 | 9,9 | 9,4 |
| Энергетическая ценность, ккал/кДж | 380/1590 | 409/1711 | 404/1690 | 417/1744 |
| Минеральные вещества, мг: | | | | |
| калий | 207 | 320,0 | 334,0 | 320,0 |
| кальций | 26 | 41,0 | 43,0 | 141,0 |
| магний | 35 | 56,0 | 55,0 | 88,0 |
| фосфор | 135 | 191,0 | 192,0 | 218,0 |
| железо | 2,4 | 3,4 | 3,4 | 4,1 |
| Микроэлементы, мкг: | | | | |
| селен | - | - | 0,54 | - |
| Витамины, мг: | | | | |
| В ₁ | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,38 |
| В ₂ | 0,09 | 0,16 | 0,16 | 0,17 |
| РР | 2,0 | 1,4 | 1,4 | 1,5 |
| Полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая) | 1,8 | 8,0 | 7,7 | 6,1 |

Минеральных веществ (калия, кальция, магния, фосфора, железа) в хлебцах хрустящих ржано-пшеничных: дорожных, пикантных, с кунжутом содержится соответственно на 50,8; 54,8; 90,2% больше, чем в контрольном образце. Хлебцы хрустящие отличаются повышенным (в 3,4-4,4 раза по сравнению с производственным аналогом) содержанием полиненасыщенной линолевой кислоты (6,1-8,0 г/100 г продукта), которая входит в состав клеточных мембран и других структурных элементов тканей и выполняет в организме ряд важных функций.

Благодаря наличию семян кунжута, хлебцы хрустящие с кунжутом по сравнению с контролем содержат в 5,4 раза больше кальция и в 2,5 раза больше магния. Хлебцы хрустящие пикантные содержат в рецептуре чеснок сушеный, который богат белками, углеводами, минеральными солями, витаминами и таким микроэлементом, как селен [8, 9].

Энергетическая ценность хлебцев хрустящих ржано-пшеничных: дорожных, пи-

кантных, с кунжутом выше контрольного образца соответственно на 7,6; 6,3; 9,7%.

Разработана Технологическая инструкция по производству кекса «Осенний», который изготавливают на густой закваске и дрожжах из смеси муки пшеничной высшего сорта и ржаной обдирной, солода ржаного ферментированного и другого сырья (рис. 2). Кекс выпускают весовым и штучным массой 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 кг. Поверхность обсыпана сахарной пудрой.



Рис. 2. Кекс «Осенний»

Пищевая ценность кекса «Осенний» определяется содержанием в нем ржаной обдирной муки, солода ржаного ферментированного, масла подсолнечного и изюма, которые обогащают изделие важными для организма человека пищевыми волокнами, ми-

неральными веществами (калием, кальцием, магнием, железом), полиненасыщенной линолевой кислотой. Кекс «Осенний» по содержанию пищевых волокон (4,1 г) превосходит в 1,9 раза контрольный образец (кекс «Спортивный») (табл. 2).

Таблица 2

Пищевая и энергетическая ценность 100 г кекса «Осенний»

| Наименование | Кекс «Спортивный» (контроль) | Кекс «Осенний» | |
|--|---------------------------------|----------------|-----------------|
| | | всего | ± к контролю, % |
| Белки, г | 8,1 | 6,5 | -19,8 |
| Жиры, г | 14,1 | 6,6 | -53,2 |
| в т.ч. полиненасыщенные жирные кислоты | 1,53 | 3,16 | +106,5 |
| Углеводы, г | 55,2 | 54,0 | -2,2 |
| Пищевые волокна, г | 2,1 | 4,1 | +95,2 |
| Минеральные вещества, мг: | | | |
| калий | 116,0 | 184,7 | +59,2 |
| кальций | 21,2 | 24,9 | +17,5 |
| магний | 15,8 | 21,7 | +37,4 |
| фосфор | 89,6 | 89,8 | +0,2 |
| железо | 1,2 | 2,0 | +66,7 |
| Энергетическая ценность, ккал/кДж | 380/1590 | 301/1259 | -20,8 |

Минеральных веществ (К, Са, Mg, Fe) в кексе «Осенний» по сравнению с контрольным образцом содержится больше соответственно в 1,6; 1,2; 1,4; 1,7 раза. В 100 г кекса содержится 3,16 г полиненасыщенных жирных кислот, основная часть которых представлена линолевой (минимальная потребность организма человека в линолевой кислоте составляет 2-6 г в день). В контроле (кекс «Спортивный») содержание полиненасыщенных жирных кислот вдвое ниже – 1,53 г/100 г.

Энергетическая ценность кекса «Осенний» ниже контрольного образца на 20,8%. Стоимость сырья для производства кекса «Осен-

ний» ниже стоимости сырья выпускаемого в производстве кекса «Спортивный» на 4,9%.

Употребление 100 г в сутки хлебцев хрустящих ржано-пшеничных: дорожных, пикантных, с кунжутом позволяет соответственно на 33,7; 33,0; 31,3% покрыть среднесуточную физиологическую потребность человека в пищевых волокнах, тогда как по производственному аналогу – хлебцам домашним этот показатель составляет 22,7%. По покрытию среднесуточной потребности человека в полиненасыщенных жирных кислотах эти показатели выросли с 16,4% – в контроле до 55,4; 70,0; 72,7% – в хлебцах с кунжутом, пикантных и дорожных (табл. 3).

Таблица 3

Покрытие среднесуточной потребности человека в пищевых веществах при употреблении 100 г продукта в сутки

| Наименование изделий | Содержание в 100 г изделия, г | | Покрытие среднесуточной потребности, % | |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| | пищевых волокон | полиненасыщенных жирных кислот | в пищевых волоках | в полиненасыщенных жир- ных кислотах |
| Хлебцы | | | | |
| Домашние (контроль) | 6,8 | 1,8 | 22,7 | 16,4 |
| Дорожные | 10,1 | 8,0 | 33,7 | 72,7 |
| Пикантные | 9,9 | 7,7 | 33,0 | 70,0 |
| С кунжутом | 9,4 | 6,1 | 31,3 | 55,4 |
| Кексы | | | | |
| Спортивный (контроль) | 2,1 | 1,53 | 7,0 | 13,9 |
| Осенний | 4,1 | 3,16 | 13,7 | 28,7 |

Примечание: Среднесуточная физиологическая потребность человека составляет: в пищевых волокнах – 30 г; в полиненасыщенных жирных кислотах – 11 г.

Употребление 100 г в сутки кекса «Осенний» вдвое увеличивает покрытие физиологической потребности человека в полиненасыщенных жирных кислотах и пищевых волокнах по сравнению с производственным аналогом – кексом «Спортивный».

Выводы. Употребление 100 г в сутки хлебцев хрустящих ржано-пшеничных: дрожных, пикантных, с кунжутом позволит на 31,3...33,7% покрыть среднесуточную физиологическую потребность человека в пищевых волокнах и на 55,4...72,7% – в полиненасыщенных жирных кислотах. Употребление 100 г в сутки кекса «Осенний» вдвое увеличит покрытие физиологической потребности человека в полиненасыщенных жирных кислотах и пищевых волокнах по сравнению с производственным аналогом – кексом «Спортивный».

Внедрение в производство новых разработок позволит расширить ассортимент хлебобулочных и мучных кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности для правильного питания современного человека.

Сведения об авторах:

Лаптева Нина Кузьминична, кандидат с.-х. наук, ст. научный сотрудник,
Митькиных Лидия Викторовна, инженер-технолог

ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого", ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru

Список литературы

1. Саитова М.Э., Дубцов Г.Г. Повышение качества хлеба с применением гречневой муки // Кондитерское и хлебопекарное производство, 2011. № 2. С. 30-31.
2. Шевченко И.А. К чему приводит плохое питание? // Здоровое питание. 2012. № 1. С. 4.
3. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Обоснование уровня обогащения пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами // Вопросы питания. 2010. Т. 79. № 1. С. 23-33.
4. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.
5. Лаптева Н.К., Митькиных Л.В. Новые хлебобулочные изделия с использованием ржаного сырья // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. №3. С. 23-26.
6. Оболкина В.И. Продукты переработки соевого и новые полуфабрикаты для мучных кондитерских изделий // Кондитерское производство. 2011. №2. С. 16-17.
7. Мартинчик А.Н. Пищевая ценность семян кунжута // Вопросы питания. 2011. Т. 80. № 3. С. 41-43.
8. Лебедева А. Целебная сила чеснока // Наука и жизнь. 2009. №12. С. 85.
9. Дадали В.А. Здоровье именем Луны // Здоровое питание. 2012. № 4. С. 20-23.

Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2018. Vol. 66, no. 5, pp. 69-74.

doi: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.69-74

Nutritional and biological value of new bakery and flour confectionery products

N.K. Lapteva, L.V. Mit'kinykh

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky, Kirov, Russian Federation

The article presents new products of Federal Agricultural Research Center of the North-East: rye-wheat crisp bread "Dorozhnye", "Pikantnye", "With sesame" and cake "Osenny" on dense ferment and yeast. Nutritional and biological value of new products is determined by the content of rye peeled flour, sunflower oil, sesame, garlic, fermented rye malt and raisin. They enrich the products with dietary fibers, minerals, vitamins and poly-unsaturated fatty acids. Crispbreads are characterized with high content of poly-unsaturated linolic acid (6.1-8.0 g/100 g of the product), which is included in cell membranes, other structures of tissues and performs a number of important functions in organism. Mineral content (potassium, calcium, magnesium, phosphorus and iron) in rye-wheat crisp bread "Dorozhnye", "Pikantnye", "With sesame" is 50.8; 54.8; 90.2 % higher than in the control (crisp bread "Domashnie"). Use of 100 g/ day of rye-wheat crisp bread allows to cover 31.3...33.7% of average daily physiological demand of human in dietary fibers (industrial analogue has only 22.7%). Cake "Osenny" 1.9 times exceeds the control sample (cake "Sportivny") in content of dietary fibers (4.1 g/100 g). Cake "Osenny" has 3.16 g of poly-unsaturated fatty acids per 100 g; the main part of which is linolic acid. Cake "Osenny" is 20.8% lower in energy value than control sample. Use of 100 g/day of cake "Osenny" twice increases human physiological need in poly-unsaturated fatty acids and dietary fiber as compared to the industrial analogue, cake "Sportivny". Introducing of the

new products into manufacturing allows to enlarge the assortment of bread and flour confectioneries with increased nutritional and biological value for adequate nutrition of human in modern world.

Key words: *crisp bread from rye and wheat flour mix, cakes, raw rye, nutritional value*

References

1. Saitova M.E., Dubtsov G.G. *Povyshenie kachestva khleba s primeneniem grechnevoy muki*. [Increasing of bread quality with use of buckwheat flour]. *Konditerskoe i khlebopekarnoe proizvodstvo*, 2011. no. 2. pp. 30-31.
2. Shevchenko I.A. *K chemu privodit plokhoe pitanie?* [What does insufficient nutrition result in?]. *Zdorovoe pitanie*. 2012. no. 1. pp. 4.
3. Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Spirichev V.B., Shatnyuk L.N. *Obosnovanie urovnya obogashcheniya pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami*. [Basing of level of enrichment foodstuff with vitamins and minerals]. *Voprosy pitaniya*. 2010. Vol. 79. no. 1. pp. 23-33.
4. Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. *Tablitsy khimicheskogo sostava i kaloriynosti rossiyskikh produktov pitaniya*. [Tables of chemical composition and calorie content of Russian foodstuff]. Moscow: *DeLi print*, 2007. 276 p.
5. Lapteva N.K., Mit'kinykh L.V. *Novye khlebo-bulochnye izdeliya s ispol'zovaniem rzhanogo syr'ya*. [New bakery products with use of raw rye]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2016. no. 3. pp. 23-26.
6. Obolkina V.I. *Produkty pererabotki soloda i novye polufabrikaty dlya muchnykh konditerskikh izdeliy*. [Products of malt treatment and new semi-finished products for flour confectioneries]. *Konditerskoe proizvodstvo*. 2011. no. 2. pp. 16-17.
7. Martinchik A.N. *Pishchevaya tsennost' semyan kunzhuta*. [Nutritional value of sesame seeds]. *Voprosy pitaniya*. 2011. Vol. 80. no. 3. pp. 41-43.
8. Lebedeva A. *Tselebnaya sila chesnoka*. [Medicinal force of garlic]. *Nauka i zhizn'*. 2009. no. 12. pp. 85.
9. Dadali V.A. *Zdorov'e imenem Luny*. [Health in the Moon name]. *Zdorovoe pitanie*. 2012. no. 4. pp. 20-23.

Information about the authors:

N.K. Lapteva, PhD in Agriculture, senior researcher,

L.V. Mitkinykh, process engineer

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru