

УДК 664.681

ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ В РЕЦЕПТУРАХ КЕКСОВ**Белоусов Д.А., Мажулина И.В., Тертычная Т.Н., Калашникова С.В.***Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж,
e-mail: tertychnaya777@yandex.ru*

Разработана новая рецептура кекса повышенной пищевой и биологической ценности. В качестве перспективных добавок растительного происхождения рассмотрены мука льняная полуобезжиренная и порошок, полученный из мякоти плодов боярышника. Данные компоненты представляют определенный практический интерес с точки зрения их дальнейшего использования в рецептурах хлебобулочных и мучных кондитерских изделий функциональной направленности. Образцы продукции имеют высокие показатели комплексной оценки качества, улучшенный химический и аминокислотный состав с точки зрения полезности и перспективности дальнейшего их применения. Образцы кексов демонстрировались на выставке «ВоронежАгро 2016» (16-18 ноября 2016 г.), отмечены дипломами, получили высокую оценку потребителей. Проведенные исследования решают одну из важных проблем государственной политики Российской Федерации в области оздоровления питания населения

Ключевые слова: мука льняная полуобезжиренная, порошок из плодов боярышника, кекс повышенной биологической ценности, аминокислотный состав

PROMISING VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE FORMULATION OF CUPCAKES**Belousov D.A., Mazhulina I.V., Tertychnaya T.N., Kalashnikova S.V.***Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh,
e-mail: tertychnaya777@yandex.ru*

New compounding of cupcake of the increased nutrition and biological value is developed. As perspective additives of a phytogenesis are considered flour linen semi-fat-free and the powder received from pulp of fruits of a hawthorn. These components are of a certain practical interest from the point of view of their further use in compoundings of bakery and flour confectionery of a functional orientation. Product samples have high rates of a complex assessment of quality, the improved chemical and amino-acid composition from the point of view of usefulness and prospects of their further application. Samples of cakes were shown at the Voronezhagro of 2016 exhibition (on November 16-18, 2016), are noted by diplomas, were highly appreciated by consumers. The conducted researches solve one of important problems of state policy of the Russian Federation in the field of improvement of food of the population

Keywords: the flour linen semi-fat-free powder from hawthorn fruits, cupcake of the increased biological value, amino-acid structure

Продукты питания должны не только удовлетворять физиологические потребности организма человека в необходимых веществах и энергии, но и способствовать укреплению защитных функций организма с целью предупреждения заболеваний [2-3].

Эффективными мероприятиями, направленными на решение поставленных задач, является организация профилактического питания для различных потребительских групп населения, на основе поиска, разработки и внедрения новых технологических решений в области продуктов питания, обладающих биокорректирующим воздействием на пищевую статус организма человека [4].

Цель работы – разработка рецептуры кекса повышенной пищевой ценности с внесением в рецептуру полуобезжиренной льняной муки и муки из плодов боярышника.

Полуобезжиренная льняная мука характеризуется повышенным содержанием

белка и низкой энергетической ценностью. Льняная мука содержит в 2 раза больше белковых веществ, чем мука пшеничная хлебопекарная первого сорта. Она богата такими полиненасыщенными жирными кислотами как Омега-3, Омега-6 и Омега-9, которые играют важную роль во многих жизненно важных функциях организма человека [1].

Получен порошок из плодов боярышника влажностью 4,6% с помощью сушильного электрошкафа «Феруза». Порошок из мякоти с кожицей на основе боярышника отличается высоким содержанием моно- и дисахаридов, крахмала, растворимого пектина, органических кислот, β-каротина, Р-активных соединений, аскорбиновой кислоты, минеральных веществ.

Биологически активные вещества льняной муки и порошка из плодов боярышника – это значимый, ценный и доступный ресурс.

Рецептура кекса «Столичный» была взята за основу. Серия предварительных экспериментов показала необходимость выбора следующего соотношения льняной муки с мукой пшеничной первого сорта при производстве кекса – 5:95.

При внесении 5% льняной муки наблюдаются наилучшие показатели процесса черствения кексов в течение 72 ч.

Для оптимизации соотношений мучных компонентов применялось симплекс-решетчатое планирование эксперимента. При этом условно за единицу принималась сумма мучных компонентов: X_1 – дозировка порошка боярышника, %; X_2 – дозировка муки пшеничной высшего сорта, %; X_3 – дозировка льняной муки, %.

В качестве выходного параметра использовался показатель комплексной оценки качества кексов (Y , баллы). Расчет параметров оптимизации проводили по программе «STATISTICA». В качестве выходного параметра рассматривалась комплексная оценка качества кексов (КОК, баллы), учитывающая показатели вкуса, запаха, состояния поверхности и вид в изломе [5].

По результатам математического планирования эксперимента получено уравнение

регрессии, адекватно описывающее процесс получения кексов с хорошими показателями качества:

$$Y = 81X_1 + 98X_2 + 83X_3 + 6,8 X_1X_2 + 18,8 X_1X_3 - 16,02X_2 X_3.$$

На рисунке приведена зависимость комплексной оценки качества кексов от массовой доли мучных компонентов. При этом показаны кривые равных значений выходного параметра; они несут смысл номограмм и представляют определенный практический интерес.

Анализ рисунка позволяет выбрать оптимальную (с технологической точки зрения) область дозировки мучных компонентов:

$$X_1 = 0,12-0,2; X_2 = 0,05-0,2; X_3 = 0,2-0,3.$$

В натуральном выражении соответственно:

$$X_1 = 2,4-4,0\%; X_2 = 0,1-4,0\%; X_3 = 4,0-6,0\%.$$

С учетом постановки эксперимента, получены следующие пределы изменения рецептурных компонентов: дозировка порошка боярышника – 2,4-4,0%, мука пшеничная высшего сорта – 90,1-94,0%; льняная мука – 4,0-6,0%.

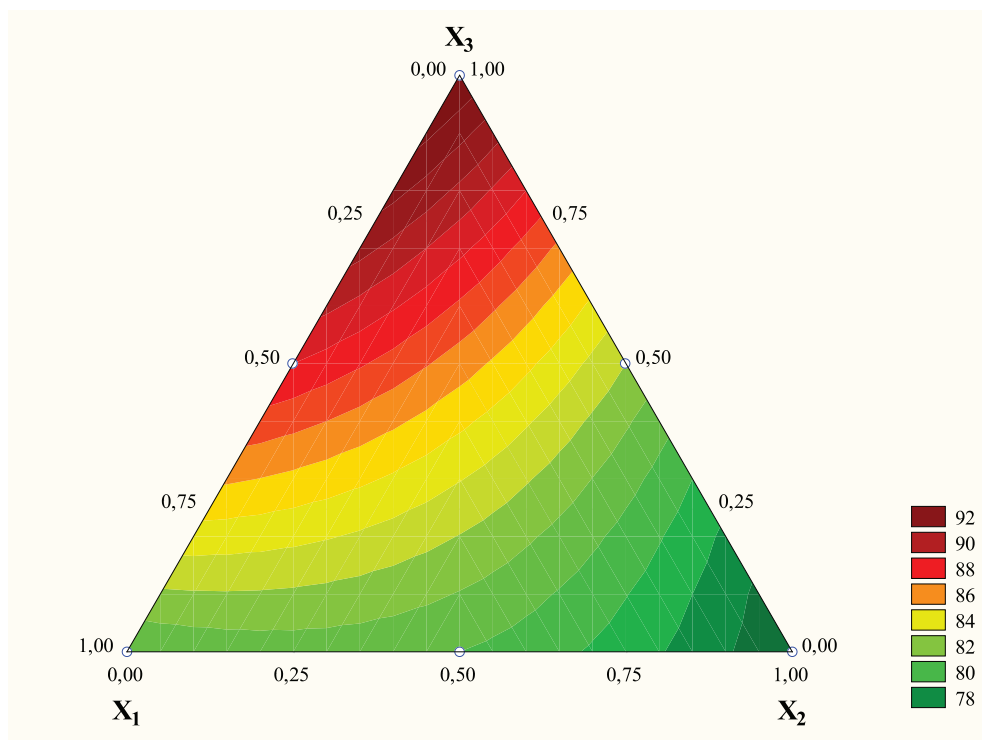


Рисунок Влияние дозировки мучных компонентов (%) на комплексную оценку качества кексов:
 X_1 – порошок из плодов боярышника; X_2 – мука пшеничная первого сорта;
 X_3 – полубезжиренная льняная мука

Таблица 1

Сравнительная характеристика показателей качества кексов

Наименование показателя	Характеристика показателей качества кексов при дозировке порошка из плодов боярышника и льняной муки		
	контроль	2,5 и 5,0%	3,0 и 4,5%
Форма	Правильная, выпуклая, нерасплывчатая.		
Поверхность	Сухая, ровная, без трещин, вздутий и подгорелостей		
Цвет	Светло-коричневый.		
Вкус и запах	Свойственный, с легким фруктовым ароматом		
Вид в изломе	Пропеченное изделие с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса.		
Влажность, %	15,0 ± 0,45	14,8 ± 0,44	14,9 ± 0,44
Комплексная оценка качества, баллы	92,0	94,0	96,0
Щелочность, град	0,55 ± 0,022	0,50 ± 0,02	0,52 ± 0,021

Таблица 2

Химический состав кексов, %

Наименование показателей	Характеристика показателей качества кексов при дозировке порошка из плодов боярышника и льняной муки		
	Контроль кекс «Столичный»	2,5 и 5,0%	3,0 и 4,5%
Содержание белковых веществ, %	7,0 ± 0,21	9,25 ± 0,3	9,36 ± 0,3
Содержание фосфора, %	0,6 ± 0,02	1,5 ± 0,04	1,9 ± 0,05
Содержание кальция, %	0,03 ± 0,001	0,06 ± 0,001	0,07 ± 0,001
Содержание клетчатки, %	0,55 ± 0,02	1,3 ± 0,04	1,2 ± 0,04
Массовая доля, %: общих сахаров моносахаров	67,70 ± 2,0 7,1 ± 0,21	59,60 ± 1,8 7,73 ± 0,23	61,60 ± 1,86 7,93 ± 0,24

Показатели качества предлагаемых образцов кексов соответствуют требованиям нормативно-технической документации, предъявляемой для данной группы мучных кондитерских изделий (табл. 1) [5, 7].

Выпеченные изделия имеют внешний вид, вкус и аромат, свойственные кексам, по показателям качества соответствуют требованиям ГОСТ 15052-2014.

На заключительном этапе работы были проведены исследования пищевой ценности рекомендуемых к применению в производстве мучных кондитерских изделий. Анализировались такие показатели как содержание белковых веществ, содержание фосфора, кальция, клетчатки, содержание общих сахаров, в т.ч. моносахаров, содержание фосфора и кальция в кексах. Результаты исследований приведены в табл. 2.

На основе пробных выпечек изделий получен кекс «Багратион» повышенной пищевой ценности за счет содержащихся в порошке боярышника и льна витаминов, пи-

щевых волокон, макро- и микроэлементов, а также белковых веществ льняной муки.

Химический состав новых изделий оказался благоприятным для восполнения отдельных нутриентов организмом человека. Входящие в состав семян льняной муки слизиобразующие компоненты (полисахариды) рассматриваются в медицине в качестве обволакивающего и слабительного средства. Установлено, что слизи льна обладают умеренными радиопротекторными и иммунозащитными свойствами [6].

Уровень рентабельности при производстве кекса «Багратион» с обогатителями составил – 28,1 %.

Образцы кексов демонстрировались на выставке «ВоронежАгро 2016» (16-18 ноября 2016 г.) и были отмечены дипломом [7]. Результаты проведенных исследований по рассмотренным аспектам имеют инновационный характер, их внедрение внесет определенный вклад в теорию и практику технологии кондитерского производства.

Список литературы

1. Белявская И.Г. Льняная мука – источник антиоксидантов в хлебобулочных изделиях для здорового питания / И.Г. Белявская, Т.Г. Богатырева, Т.А. Юдина, Е.В. Иухина, А.В. Степанова и др. // Пищевая промышленность. – 2015. – № 4. – С. 32-34.
2. Лукина С.И. Нетрадиционные виды муки в технологии кексов / С.И. Лукина, А.А. Журавлев, М.К. Садыгова, С.В. Толмачева // Хлебопродукты. – 2013. – № 10. – С.44-45.
3. Мажулина И.В. Инновационные подходы к созданию рецептур печенья функционального назначения / И.В. Мажулина, Т.Н. Тертычная, В.И. Оробинский, О.А. Чаркина, В.С. Агбалова // Хлебопродукты. – 2016. – № 1. – С.56-57.
4. Пономарева Е.И. Практические рекомендации по совершенствованию технологии и ассортимента функциональных хлебобулочных изделий / Е.И. Пономарева, Н.М. Застрогина, Л.В. Шторх. ВГУИТ, Воронеж, 2014. – 290 с.
5. Тертычная Т.Н. Использование тритикалевой муки в производстве кекса / Т.Н. Тертычная // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 2. – С.68-70.
6. Тертычная Т.Н. Применение льняной муки и плодов боярышника в рецептурах печенья функционального назначения / Т.Н. Тертычная, Н.Н. Фомина, Д.А. Белоусов, Р.А. Дикарев // Инновационные технологии производства пищевых продуктов: Материалы междунар. научно-практ. конф. конференции / Отв. редакторы д.т.н., проф. Садыгова М.К., к.б.н., доцент Белова М.В. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2016. – С. 105-108.
7. Тертычная Т.Н. Разработка рецептуры кекса с применением продуктов переработки плодов боярышника и льна / Т.Н. Тертычная, И.В. Мажулина, Д.А. Белоусов, Р.А. Дикарев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: Материалы XV Межд. науч.-практ. конф., Кемерово, 6-8 ноября 2016 г. – Кемерово, 2016. – С. 531-534.