

УДК 664.681.9

## Совершенствование технологии кексов на основе ржаной муки

**Кузнецова Л.И.** nihleba@yandex.ru

**Сурмач Э.М.** elina.surmach@yandex.ru

Университет ИТМО

Институт холода и биотехнологий

921002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

*К недостаткам кексов относятся несбалансированный химический состав, а также длительный процесс приготовления, вызванный продолжительным сбиванием рецептурных компонентов. В работе приведены результаты исследований по сокращению технологического цикла производства кексов путем использования новых видов сырья и эмульгатора, необходимость применения которого научно обоснована. Получены данные по влиянию различной дозировки эмульгатора на плотность сбитой массы и продолжительность ее сбивания, удельный объем и крошковатость готовых изделий. По результатам комплексного анализа показателей качества выбрана рациональная дозировка эмульгатора. Усовершенствована технология приготовления кексов на химических разрыхлителях с использованием новых видов сырья (муки ржаной, солодового экстракта, масла растительного, добавки, содержащей омега-3-жирные кислоты), сокращающая продолжительность технологического процесса более чем в два раза по сравнению с традиционной технологией производства. По результатам исследований подана заявка на патент РФ «Способ производства кекса».*

**Ключевые слова:** кексы, новые виды сырья, эмульгатор, совершенствование технологии производства.

## The improvement of the cakes' technology based on the rye flour

**Kuznetsova L.I.** nihleba@yandex.ru

**Surmach E.M.** elina.surmach@yandex.ru

University ITMO

Institute of Refrigeration and Biotechnologies

191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9

*The disadvantages of the cakes are unbalanced chemical composition, as well as a long process of preparation caused by prolonged whipping of the recipe components. The results of studies to reduce technological cycle of the cakes' production are presented in the paper, that is possible by using new kinds of raw materials and emulsifier, the necessity of its using is scientifically proved. The data on the effect of different dosages of emulsifier on the whipped mass's density and the duration of its whipping, specific volume and friability of finished products are obtained. According to the results of a comprehensive analysis of indicators of quality rational dosage of the emulsifier is selected. The technology of the cakes' production on the chemical baking powder using new kinds of raw materials (rye flour, malt extract, vegetable oil, additive containing omega-3 fatty acids) reducing the duration of the technological process more than doubled compared with the traditional production technology is improved. According to the results of the research application for a patent of the Russian Federation "The method of the cake's production" is filed.*

**Key words:** cakes, new kinds of raw materials, emulsifier, improvement of production technology.

Около 50% всей вырабатываемой кондитерской продукции относится к группе мучных кондитерских изделий, значительная часть которых принадлежит кексам [1, 2,

3]. Они представляют собой высококалорийные изделия с несбалансированным химическим составом, поэтому актуальным является повышение их пищевой ценности, которое достигается путем использования новых видов сырья, являющихся нетрадиционными при производстве мучных кондитерских изделий [4, 5]. В связи с этим, при разработке рецептур с введением ингредиентов, обеспечивающих повышение пищевой ценности [6, 7], возникают сложности в процессе производства кексов по традиционной технологии. Кроме этого ее особенность заключается в длительном сбивании рецептурных компонентов с целью образования воздушной фазы, обеспечивающей пористую структуру готовых изделий [1, 8].

Целью работы является совершенствование технологии производства кексов повышенной пищевой ценности на основе ржаной муки.

Исследования проводили при приготовлении кексов по разработанной нами рецептуре [9, 10], содержащей помимо традиционных компонентов новые виды сырья, такие, как мука ржаная обдирная, солодовый экстракт, масло подсолнечное и продукт «Omega-360™ Pure 22-3», не только повышающие пищевую ценность готовых изделий, но и влияющие на технологию их производства.

Исследования показали, что при использовании солодового экстракта, представляющего собой густую вязкую жидкость, происходит неравномерное его распределение по массе теста, увеличивается продолжительность сбивания и процент потерь в процессе производства. При этом готовые изделия характеризуются нестабильным качеством по содержанию сахара, цвету и структуре.

Выявлено, что при внесении солодового экстракта в виде предварительно приготовленной эмульсии с меланжем обеспечивается равномерное его распределение в тесте, но при этом сбитая масса, содержащая эмульсию из солодового экстракта и меланжа, сахар, соль, характеризуется высокой плотностью (рисунок 1а), даже после 10 мин сбивания ( $0,38 \text{ г/см}^3$ ), что обуславливает низкий удельный объем готового изделия. Известно, что применение эмульгаторов в технологии мучных кондитерских изделий позволяет снизить длительность замеса, повысить устойчивость теста при механической обработке, увеличить абсорбцию воды, стабилизировать воздушную фазу теста, получить тесто однородной консистенции и улучшить текстуру готовых изделий [11]. Одним из них является «Паста для сбивания» (далее паста), в состав которой входят моноглицериды жирных кислот (E 471), эфиры полиглицерина и жирных кислот (E 471), пропиленгликоль (E 1520) и сорбат калия (E 202).

С целью снижения плотности сбитой массы в исследованиях использовали пасту, варьируя ее дозировку от 1 до 3% к массе муки. Продолжительность сбивания составляла 10 мин.

Установлено (рисунок 1б), что наименьшая плотность сбитой массы наблюдалась при внесении 3% пасты. Готовые изделия при этом имели наибольший объем (рисунок 2а), крошковатость (рисунок 2б) и рассыпчатую структуру по результатам органолептической оценки.

Снижение количества пасты приводило к увеличению плотности сбитой массы, уменьшению удельного объема и крошковатости готовых изделий. Опытная сбитая масса с 1% пасты достигала минимальной плотности  $0,22 \text{ г/см}^3$  через 6 мин сбивания, а плотность контрольной сбитой массы была выше и составляла  $0,38 \text{ г/см}^3$ , даже после 10 мин сбивания. При этом контрольные образцы кексов имели очень плотную структуру.

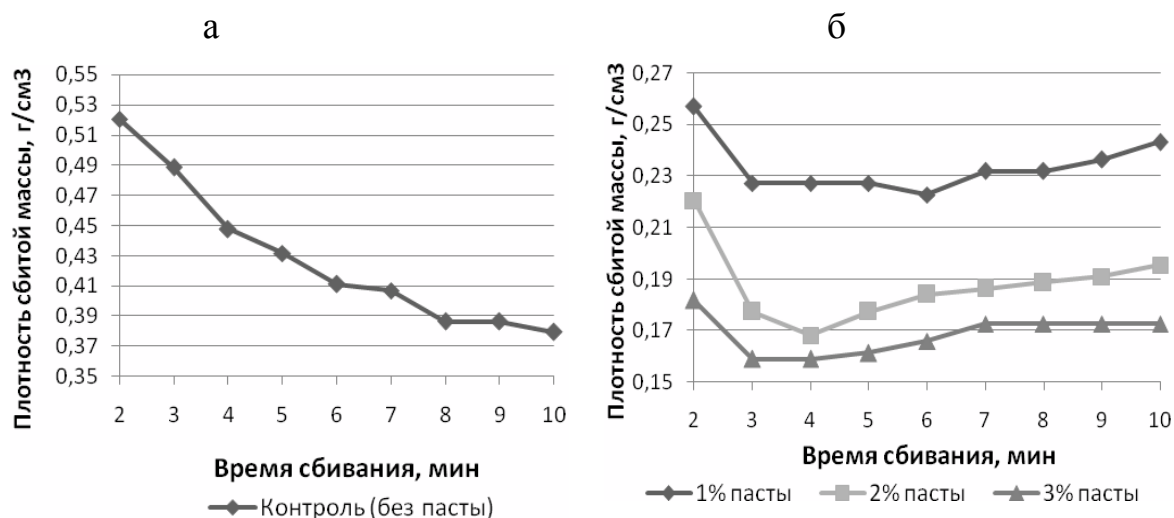


Рисунок 1 – Кривые зависимости плотности контрольной (а) и опытных (б) сбитых масс от продолжительности их сбивания

По результатам комплексного анализа показателей качества сбитой массы и готового изделия рациональной была признана дозировка пасты, равная 1% к массе муки при продолжительности сбивания 6 мин.

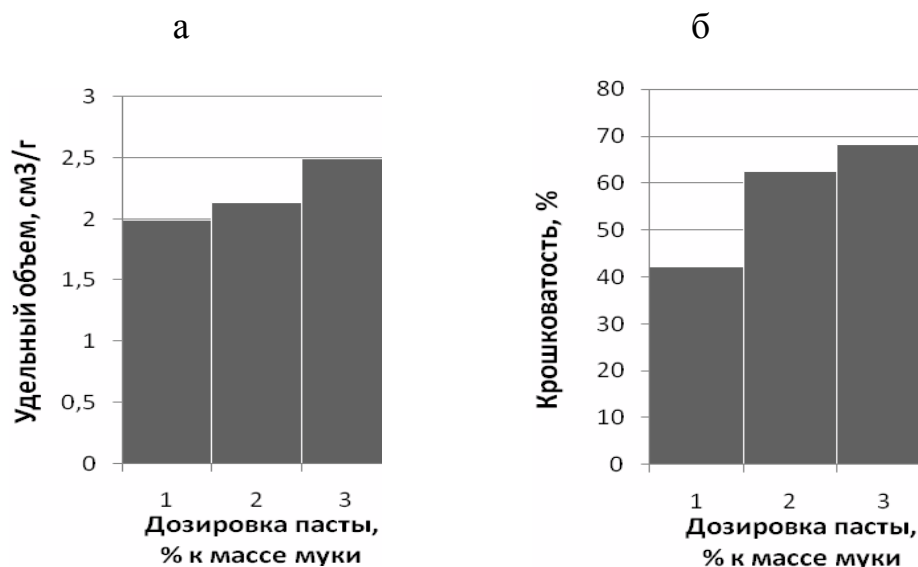


Рисунок 2 – Диаграммы влияния дозировки пасты на удельный объем (а) и крошковатость (б) готового изделия

Использование эмульгатора, а также новых видов сырья оказало значительное влияние на сокращение продолжительности технологического процесса. Так, использование масла растительного взамен маргарина в рецептуре кекса позволило исключить из технологического цикла длительную стадию размягчения маргарина и сбивания его с сахаром-песком до образования пышной массы, продолжительность которой может меняться в зависимости от сезона года и, следовательно, температуры маргарина. Внесение солодового экстракта, заменяющего часть сахара-песка в рецептуре, в виде эмульсии с меланжем, позволило избежать затрат времени на трудоемкий процесс дозирования экстракта и достижения его равномерного распределения по всей массе теста.

Технология производства кексов была усовершенствована не только за счет использования новых видов сырья, как дополняющих рецептурный состав изделий, так и заменяющих традиционные ингредиенты полностью или в определенном количестве, но и за счет применения эмульгатора – пасты для сбивания, обеспечивающей снижение плотности сбитой массы. Все это способствовало сокращению продолжительности технологического процесса приготовления теста с 22-32 мин при производстве кексов по традиционной технологии (рисунок 3а) до 10-13 мин при производстве кексов по усовершенствованной технологии (рисунок 3б).

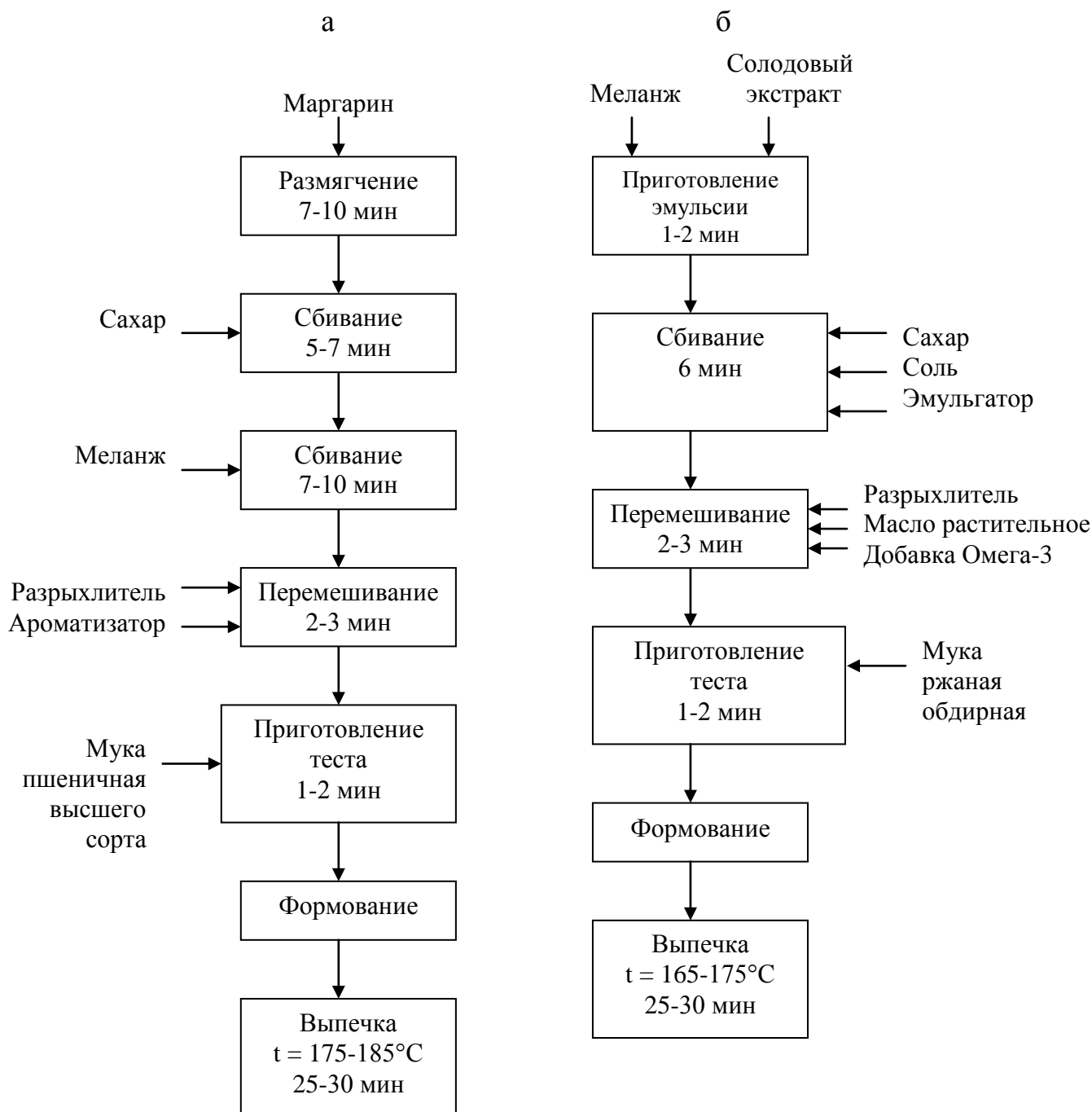


Рисунок 3 – Технологическая схема производства кексов на химических разрыхлителях, приготовленных: а – по традиционной технологии, б – по усовершенствованной технологии

Таким образом, усовершенствована технология кексов на химических разрыхлителях с использованием новых видов сырья (муки ржаной, солодового экстракта, масла

подсолнечного, добавки, содержащей омега-3-жирные кислоты), которая позволяет не только сократить продолжительность технологического процесса более чем в два раза, но и повысить пищевую ценность кексов (заявка на патент РФ «Способ производства кекса» № 2013141017/20(062578) от 06.09.2013).

### Список литературы

1. Кузнецова Л.С., Сиданова М.Ю. Кексы, куличи (сырье, технология, оборудование, рецептуры). – М.: ДеЛи принт, 2011. – 200с.
2. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства [Текст]: учебники и учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 1999.- 432с.
3. Бутейкис Н.Г., Жукова А.А. Технология приготовления мучных кондитерских изделий [Текст]: Учебник. – 2-е изд.: перераб. и доп. - М.: Экономика, 1984. – 256с.
4. Магомедов Г.О. Совершенствование технологии мучных кондитерских изделий / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, Т.А. Шевякова; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2008. – 200с.
5. Кузнецова Л.С., Сиданова М.Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / 4-е изд. испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320с.
6. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. - 236с.
7. Красина И.Б. Научно-практические аспекты обоснования технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2007. - №5-6. – С.102
8. Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий. - Москва, 1992. – 240с.
9. Сурмач Э.М., Кузнецова Л.И. Пути повышения пищевой ценности кексов на химических разрыхлителях // Материалы VI Международной научно-технической конференции «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке», г. СПб, НИУ ИТМО, 13-15 ноября 2013г. – 2013. – С.597-599
10. Сурмач Э.М. Использование нетрадиционного сырья в технологии кексов на химических разрыхлителях // Материалы X Республиканской конференции молодых ученых «Научное и экологическое обеспечение современных технологий» (Уфа 22 мая 2013г.). - 2013. - С.133.
11. Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.- М.: ДеЛи плюс, 2013.-527 с.