

Н.Ж. Муслимов¹, Б.А. Сакенова¹, И.Ж. Темирова¹, А.Б. Альдиева¹

¹Астанинский филиал Казахского научно-исследовательского
института перерабатывающей и пищевой промышленности,
г. Нур-Султан, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕРЕЭТЕРИФИЦИРОВАННЫХ ЖИРОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА

Аннотация. Вносимые в тесто жировые продукты играют важнейшую роль в формировании реологических свойств теста, пищевой ценности хлебобулочных изделий и сохранении их свежести. В работе исследовано влияние перэтерифицированных жиров на реологические свойства теста. Перэтерифицированные жиры с низким содержанием трансизомеров ненасыщенных жирных кислот были получены перэтерификацией трехкомпонентной смеси на основе полностью гидрогенизированного масла, пальмового и рапсового масел. Исследования реологических характеристик теста показали, что при внесении перэтерифицированных жиров наблюдается увеличение его газодерживающей способности, повышение эластичности, что приводит к увеличению объема хлебобулочных изделий при выпечке. Наблюдается увеличение упругости, растяжимости, эластичности теста, происходит снижение удельной работы. Также уменьшалось разжижение теста, что подтверждалось данными по увеличению его стабильности. Это позволяет сделать вывод о том, что применение перэтерифицированных жиров способствует укреплению клейковинного каркаса, что повышает формоустойчивость хлеба и общую деформацию мякиша. Доказаны преимущества использования перэтерифицированных жиров при производстве хлебобулочных изделий. Их применение не требует изменения рецептуры изделий и внесения дополнительных стадий в технологический процесс.

Ключевые слова: перэтерифицированные жиры, тесто, гидрогенизированные масла, реологические свойства, хлебобулочные изделия.

• • •

Түйіндеме. Қамырға қосылатын май өнімдері қамырдың реологиялық қасиеттерін, нан-тоқаш өнімдерінің тағамдық құндылығын қалыптастыруда және олардың балғындығын сақтауда маңызды рөл атқарады. Жұмыста қайта этерификацияланған майлардың қамырдың реологиялық қасиеттеріне әсері

зерттелді. Құрамында қанықпаған май қышқылдарының трансизомерлері төмен қайта этерификацияланған майлар, толық гидрогенизацияланған май, пальма және рапс майлары негізінде үш компонентті қоспаны қайта этерификациялау арқылы алынды. Қамырдың реологиялық сипаттамаларын зерттеуде көрсеткендей, қайта этерификацияланған майларды енгізгенде оның газ ұстағыш қабілетінің жоғарылауы байқалады, бұл пісіру кезінде нан-тоқаш өнімдерінің көлемін арттыруға септеседі. Қамырдың серпімділігі, созылғыштығы және икемділігі, меншікті жұмысының төмендеуі байқалады. Сондай-ақ, оның тұрақтылығын арттыру барысында деректермен расталған сұйылуының төмендеуі де анықталды. Бұл қайта этерификацияланған майларды қолдану клейковина қаңқасын нығайтуға ықпал етіп, нанның формалық тұрақтылығын және нан жұмсағының жалпы деформациясын арттырады. Жүргізілген зерттеулер нан-тоқаш өнімдерін өндіру кезінде қайта этерификацияланған майларды пайдаланудың артықшылықтарын дәлелдейді. Оларды қолдану өнімдердің рецептурасын өзгертуді және технологиялық үрдіске қосымша кезеңдерді енгізуді талап етпейді.

Түйінді сөздер: қайта этерификацияланған майлар, қамыр, гидрогенизацияланған майлар, реологиялық қасиеттер, нан-тоқаш өнімдері.

...

Abstract. Fat products introduced into the dough play an important role in shaping the rheological properties of dough, the nutritional value of bakery products and preserving their freshness. The study has investigated the effect of interesterification fats on the rheological properties of dough. The interesterification fats with a low content of trans-isomers of unsaturated fatty acids were obtained by interesterification of a three-component mixture based on fully hydrogenated oils, palm oil and rapeseed oil. Studies of the rheological characteristics of the dough showed that when introducing interesterification fats, there is an increase in its gas-holding capacity, an increase in elasticity, which leads to an increase in the volume of baked goods during baking. There is an increase in elasticity, tensile elasticity of the dough; there is a decrease in the specific work. The dilution of the dough was also reduced, which was confirmed by data on increasing its stability. This allows us to conclude that the use of interesterification fats contributes to the strengthening of the gluten carcass, which increases the dimensional stability of bread and the overall crumb deformation.

The studies have shown the advantages of using interesterification fats in the making of bakery products. Their use does not require changes in the formulation of products and the introduction of additional stages in the process.

Keywords: transesterified fats, dough, hydrogenated oils, rheological properties, bakery products.

Введение. Одной из отраслей в Казахстане применяющее значительное количество жиров до 50% является хлебопекарная. Их количество может доходить в рецептуре от 2% и до 14 %. При этом жировая продукция при производстве хлебобулочных изделий может выполнять различные функции: выступать в качестве дополнительного сырья, улучшающего реологические свойства теста, формирующего органолептические и физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий и способствующего сохранению свежести изделий, а также повышению их пищевой ценности. В качестве жировых компонентов используют различные растительные масла, животные жиры, в том числе сливочное масло, а также маргарины и жиры специализированного назначения, большая часть которых произведена с использованием частичной гидрогенизации. Полученные таким способом маргарины и спецжиры имеют улучшенные технологические свойства по сравнению с растительными маслами, однако характеризуются высоким содержанием опасных для здоровья трансизомеров ненасыщенных жирных кислот.

В связи с доказанным вредным воздействием на здоровье человека трансизомеров ненасыщенных жирных кислот Всемирная организация здравоохранения рекомендовала снизить уровень потребления трансизомеров ненасыщенных жирных кислот до 1% от суточной калорийности рациона. Политика нашего государства в части снижения трансизомеров ненасыщенных жирных кислот основана на европейском опыте и рекомендациях Всемирной организации здравоохранения и направлена на заботу о здоровье населения. Так в нашей стране качество и безопасность масложировой продукции регулируется Согласно принятому в конце 2011 г. Техническому регламенту Таможенного союза на масложировую продукцию (ТР ТС 024/2011) с 1 января 2018 г. в Республике Казахстан и в других государствах ЕАЭС были закреплены законодательные ограничения доли ТИЖК в жировых продуктах до 2 % от содержания жира в продукте.

Анализ мировых трендов показывает, что в настоящее время современные исследования направлены на использование вместо частично гидрированных жиров, характеризующихся высоким содержанием трансизомеров ненасыщенных жирных кислот смесей полностью гидрированных твердых жиров, не содержащих трансизомеров ненасыщенных жирных кислот, с различными жидкими маслами [1-3]. Продукты полного гидрирования жидких растительных масел имеют слишком высокую температуру плавления (более 75°C), большую твердость и высокую скорость кристаллизации, поэтому их переэтерификация позволит не только снизить температуры плавления, но также уменьшить содержание твердых триглицеридов при одинако-

вых температурах и получать жиры с желаемыми физическими свойствами [4-8].

Методы исследования. С целью получения и исследования влияния перезтерифицированных жиров с низким содержанием трансизомеров ненасыщенных жирных кислот на реологические свойства теста была проведена химическая перезтерификация трехкомпонентной смеси на основе полностью гидрогенизированного масла, пальмового масла и рапсового масла в соотношении 20/20/60 соответственно. В исследованиях использовали муку пшеничную высшего сорта, тесто готовили безопасным способом. Жировые продукты вносили в количестве 3,0 % от массы муки и минимальным количеством сырьевых компонентов (мука, соль, сахар, жировой продукт, дрожжи, вода), чтобы исключить улучшающее влияние других рецептурных компонентов. Количество вносимых сырьевых компонентов при приготовлении теста приведены в таблице 1.

Для проведения сопоставительного анализа было рассмотрено также внесение маргарина, сливочного масла и подсолнечного масла. В качестве контроля был выбран маргарин.

Таблица 1 – Количество вносимых сырьевых компонентов для приготовления теста

Рецептурный компонент	Количество рецептурных компонентов, % к массе муки при приготовлении теста
Мука пшеничная	100
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,5
Соль поваренная пищевая	1,5
Жировые продукты	3,0
Сахар	4,0
Вода	43,0

Результаты исследования. Исследования реологических характеристик теста, представленные в таблице 2, показали, что при внесении перезтерифицированных жиров наблюдается увеличение его газодерживающей способности на 9-13%, а также повышение эластичности, что приводит к увеличению объема хлебобулочных изделий при выпечке. Наблюдается увеличение упругости на 5-10%, растяжимости на 10-15%, эластичности 5-35% теста, происходит снижении удельной работы на 5-8% и отношения P/L. Также уменьшалось разжижение теста, что подтверждалось данными по увеличению

его стабильности. Это позволяет сделать вывод о том, что применение переэтерифицированных жиров способствует укреплению клейковинного каркаса, что повышает формоустойчивость хлеба и общую деформацию мякиша. Использование переэтерифицированных жиров способствовало получению высоких органолептических показателей качества хлебобулочных изделий, что может быть обусловлено преобладанием в них β' -полиморфной модификации кристаллов, полученных в результате переэтерификации.

Таблица 2 - Влияние масложировых продуктов на реологические свойства теста

Показатель свойств	Жировые продукты			
	Маргарин	Подсолнечное масло	Сливочное масло	ПМ/М6/ПМ 20/20/60
Упругость теста, (P), мм	76	76	81	80
Растяжимость теста, (L), мм	80	90	74	88
Отношение P/L	0,95	0,84	1,09	0,9
Удельная работа (W)	239	255	224	230
Эластичность, ед. приб.	168	198	195	180
Разжижение, ед. приб.	122	127	125	112

Важным свойством хлебопекарных жиров является их устойчивость к окислению. Так переэтерифицированные жиры имели низкие значения перекисного и кислотного чисел, что способствует сохранению свежести хлебобулочных изделий.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования доказывают преимущества использования переэтерифицированных жиров при производстве хлебобулочных изделий. Их применение не требует изменения рецептуры изделий и внесения дополнительных стадий в технологический процесс, способствует повышению показателей качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки, и позволяет вырабатывать разнообразный ассортимент продуктов повышенной пищевой ценности.

Список литературы

1 Kok L. L., Fehr W. R., Hammond E. G., & White P. J. (1999). Trans-free margarine from highly saturated soybean oil. Journal of American Oil Chemists' Society, 76, 1175–1181.

2 Ribeiro APB, Grimaldi R, Gioielli LA, Gonçães LAG (2009) Zero trans fats from soybean oil and fully hydrogenated soybean oil: physico-chemical properties and food applications. Food Res Int 42:401–410.

3 Kim IH, Lee SM, Lee BM, Park HK, Kim JY, Kwon KI, Kim JW, Lee JS, Kim YH (2008) Interesterification of olive oil with a fully hydrogenated fat in a batch reactor using step changes in temperature. JAgriFoodChem 56:5942–5946

4 Zeitoun M.A.M., Neff W.E., List G.R., and Mounts T.L., Physical Properties of Interesterified Fat Blends, Ibid. 70:467–471 (1993).

5 Hurtova S., Schmidt S., Zemanovic J., Simon P., and Sekretar S., Random Interesterification of Fat Blends with Alkali Catalysts, Fett/Lipid 98:60–65 (1996).

6 List G.R., Emken E.A., Kwolek W.F., Simpson T.D., and Dutton H.J., "Zero Trans" Margarines: Preparation, Structure and Properties of Interesterified Soybean Oil-Soy Trisaturate Blends, J. Am. Oil Chem. Soc. 54:408–413 (1977).

7 List G.R., Mounts T.L., Orthoefer F., and Neff W.E., Margarine and Shortening Oils by Interesterification of Liquid and Trisaturated Triglycerides, Ibid. 72:379–382 (1995).

8 Hamam F. Enzymatic incorporation of selected long-chain fatty acids triolein / F. Hamam, F. Shahidi // J. Am. Oil Chem. Soc. 2007. - Vol. 84, № 6. - P. 533-541.

Муслимов Н.Ж. - доктор технических наук,

Сакенова Б.А. - магистр, e-mail: bagila73@mail.ru

Темирова И.Ж. - магистр, e-mail: Indira_t85@mail.ru

Альдиева А.Б. - младший научный сотрудник,
e-mail: Akylinaakmaral@mail.ru