

## СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИЙ ИЗ ЯЧМЕННОЙ МУКИ И ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ

Пусовская Н.О., Масанский С.Л.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь

Анализ существующей научной информации показывает, что применение композиции цельнозерновой ячменной муки и яблочного пюре в составе кондитерских изделий и сладких блюд ранее не исследовалось [1].

При создании новой рецептуры низкокалорийного десерта из альтернативных видов муки одним из важных факторов является изучение структурно-механических свойств теста, так как это позволяет направлено вести технологический процесс с целью получения продукта с заданными свойствами.

Цель работы – экспериментально определить основные структурно-механические характеристики теста для низкокалорийного десерта из ячменной муки и яблочного пюре при разных соотношениях компонентов.

Задачи исследования включают определение влияния основных и дополнительных ингредиентов на реологию и структурно-механические свойства теста.

Объектами исследований являлись образцы теста в различном процентном соотношении двух основополагающих компонентов в рецептурной смеси, муки и пюре, в следующей зависимости: 10% муки/90% пюре; 20% муки/80% пюре; 30% муки/70% пюре; 40% муки/60% пюре; 50% муки/50% пюре; 60% муки/40% пюре. При соотношении 30% муки/70% пюре смесь теряет текучесть.

Эффективную вязкость теста определяли на ротационном вискозиметре «VT6/7 PLUS». Измерения проводили при комнатной температуре ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Результаты измерений представлены на рисунках 1,2.



Рисунок 1 – Зависимость эффективной вязкости от соотношения муки и пюре



Рисунок 2 – Влияние добавления соли и сахара на эффективную вязкость

По результатам данных двух графиков, видно, что с увеличением доли муки в смеси эффективная вязкость возрастает. Это говорит о том, что мука является основным фактором, определяющим вязкость данной системы. Добавление соли и/или сахара незначительно увеличивает вязкость по сравнению с контрольным образцом (10% муки/90% пюре). Эффект сахара более выражен, чем эффект соли.

В таблице 1 представлены результаты испытаний тестовых полуфабрикатов на сжатие. Анализ проводили на анализаторе текстурности СТЗ-4500 Brookfield.

Таблица 1 – Нормальное напряжение теста при сжатии в зависимости от соотношения в нем муки и пюре

Образец	Нормальное напряжение, $\sigma$ , кПа	
	Образцы из муки/пюре	Мука/пюре + добавки
50 муки/50 пюре	–	–
40 муки/60 пюре	30,51	17,79
30 муки/70 пюре	20,77	8,46

С увеличением доли муки в образце (от 30% до 40%) нормальное напряжение при сжатии значительно возрастает как без добавок, так и с добавлением сопутствующих ингредиентов (соль, сахар, сода, сухое молоко). Это указывает на то, что мука значительно увеличивает твердость образца. Добавление сопутствующих ингредиентов (соль, сахар, сода, сухое молоко) существенно снижает нормальное напряжение при сжатии, что может быть связано с их влиянием на структуру и влагоудерживающую способность теста. Образец с соотношением 50% муки и 50% пюре оказался слишком твердым для проведения испытаний.

На рисунке 3, 4 представлены результаты определения адгезионного напряжения тестовых полуфабрикатов на анализаторе текстуры СТЗ-4500 Brookfield.

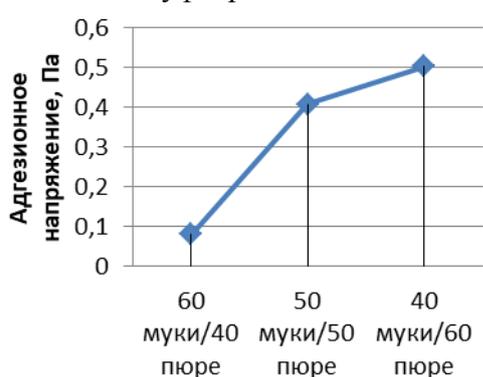


Рисунок 3 – Зависимость адгезионного напряжения от соотношения муки и пюре

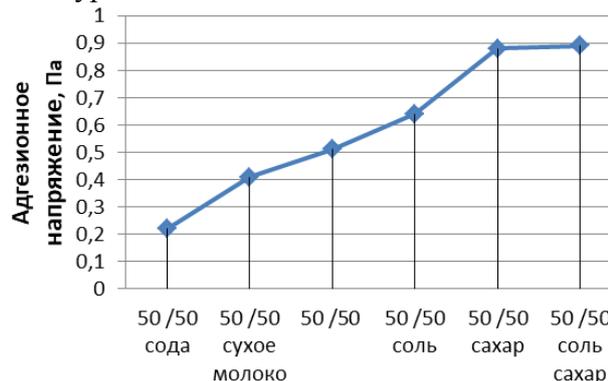


Рисунок 4 – Влияние добавок на адгезионное напряжение образца

Из обоих графиков видно, что адгезионное напряжение сильно зависит как от соотношения муки и пюре, так и от добавления различных ингредиентов. Увеличение доли яблочного пюре и добавление сахара в наибольшей степени способствует повышению адгезии.

Проведенные исследования структурно-механических характеристик образцов теста из различного процентного соотношения цельнозерновой ячменной муки к яблочному пюре в рецептурной смеси позволило разработать разные по своей текстуре и реологическим свойствам низкокалорийные десерты.

#### Список использованных источников

1. Масанский С.Л. Низкокалорийные десерты в школьном питании как фактор устойчивого здорового питания: контент-анализ источников научной информации / С.Л. Масанский, Н.О. Пусовская // Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. – 2024. – С. 120–131.