

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЛИНЧИКОВОГО ТЕСТА С ОВОЩНЫМИ ПОРОШКАМИ

**Немирич А.В., к.т.н., доцент, Гавриш А.В., к.т.н.,
Ищенко Т.И., к.т.н., доцент**

(Национальный университет пищевых технологий)

Евлаш В.В., д.т.н., проф., Тарасенко Т.А., ассистент

(Харьковский государственный университет питания и торговли)

В статье изучено влияние дисперсности порошков из капусты и кабачков на предельное напряжение сдвига и динамическую вязкость блинчикового теста. Получены зависимости реологических свойств исследуемых образцов от вида и степени дисперсности овощных порошков, результаты которых подтверждают целесообразность научной разработки.

Постановка проблемы. Сушеные овощи являются перспективным сырьем для использования в предприятиях ресторанного хозяйства и пищевой промышленности, поскольку позволяют упростить операции по механической кулинарной обработке сырья, сократить продолжительность технологического процесса приготовления блюд и кулинарных изделий и расширить их ассортимент, уменьшить площади складских и производственных помещений, и является концентратом биологически активных веществ.

Учитывая это, при использовании сушки способом смешанного теплоподвода [1] сформированы функционально-технологические свойства капусты белокачанной и кабачков. Исследуемое сырье широко распространено в кулинарной практике заведений ресторанного хозяйства, при разработке рационов питания различных категорий населения.

Получены основные показатели качества сушеной капусты и кабачков: органолептические свойства, способность к восстановлению в полярных растворителях (вода, растворы соли и сахара и др.), жирудерживающая и эмульгирующая способности. Наиболее технологичными среди товарных форм являются порошки. В связи с этим, из капусты белокачанной и кабачков получены порошки с размером частиц основных фракций: 100...50 и

50...20 мкм.

По полученным органолептическим свойствам порошки характеризуются цветом от белого до светло-кремового, ароматом, свойственным данным овощам, без комков и следов слеживания. Комплекс свойств, сформированных в процессе технологического процесса производства овощных порошков, позволяет определить их целенаправленное назначение в кулинарной практике.

Особого внимания по усовершенствованию рецептурного состава и технологического процесса требуют мучные изделия, и, особенно блинчики, которые пользуются высоким спросом среди детей, подростков, молодежи, людей пожилого возраста. Данная группа продукции по своему химическому составу, за счет муки пшеничной, характеризуется повышенным содержанием углеводов, высокой энергетической ценностью.

Поскольку дисперсность полученных порошков является приближенной к пшеничной муке, то с целью формирования новых органолептических свойств и расширения ассортимента мучных кулинарных изделий его вносили в блинчиковое тесто.

В исследованиях в качестве базовых рецептуры и технологии выбраны «Блинчики-полуфабрикат (оболочка)» [2]. По рецептурному составу в данный вид продукции входят: мука пшеничная, молоко или вода, яйца, сахар, соль. Влажность теста составляет 66 %.

Целью исследований было изучение реологических свойств блинчикового теста с порошками из капусты и кабачков в зависимости от их дисперсности.

Основное содержание работы. Для исследований выбраны образцы теста с приемлемыми органолептическими показателями качества с добавлением овощных порошков – 15 % к массе пшеничной муки. Расчет рецептуры блинчикового теста с овощными порошками проводили по содержанию в нем сухих веществ, то есть с учетом его влажности 66 %.

Технологический процесс приготовления теста предусматривал подготовку сырья, в частности, просеивание сыпучих продуктов, санитарную обработку яиц, предварительное смешивание пшеничной муки и порошка из капусты или кабачков, перемешивание сыпучих и жидких ингредиентов рецептуры и взбивание или перемешивание с целью получения однородной структуры теста.

Исследованы вязкостные характеристики блинчикового теста с

порошками из капусты и кабачков при различных скоростях сдвига на вискозиметре REOTEST-2. По результатам исследований построены зависимости предельного напряжения сдвига теста с порошком из капусты (рисунок 1), порошком из кабачков (рисунок 2) и его динамической вязкости от скорости сдвига (рисунки 3 и 4 соответственно).

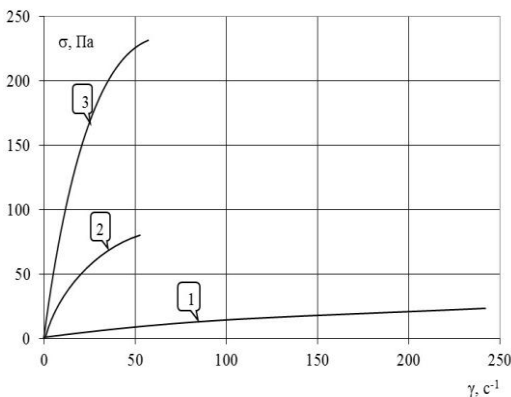


Рис. 1. Зависимость предельного напряжения сдвига от скорости сдвига блинчикового теста с порошком из капусты разной дисперсности: 1 – контроль (без добавок); 2 – 100...50 мкм; 3 – 50...20 мкм

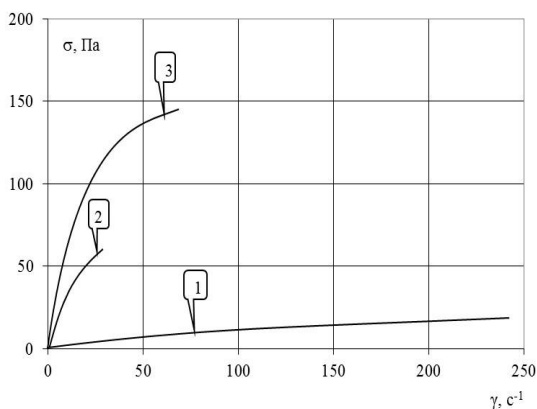


Рис. 2. Зависимость предельного напряжения сдвига от скорости сдвига блинчикового теста с порошком из кабачков разной дисперсности: 1 – контроль (без добавок); 2 – 100...50 мкм; 3 – 50...20 мкм

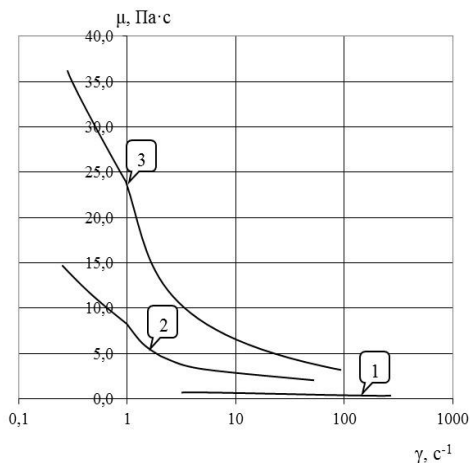


Рис. 3. Зависимость динамической вязкости от скорости сдвига блинчатого теста с порошком из капусты разной дисперсности: 1 – контроль (без добавок); 2 – 100...50 мкм; 3 – 50...20 мкм

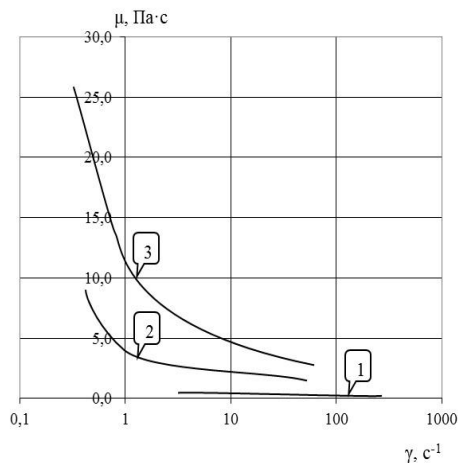


Рис. 4. Зависимость динамической вязкости от скорости сдвига блинчатого теста с порошком из кабачков разной дисперсности: 1 – контроль (без добавок); 2 – 100...50 мкм; 3 – 50...20 мкм

Для более наглядного демонстрирования полученных закономерностей и возможности их описания с помощью соответствующих моделей использованы логарифмические координаты (рисунки 5–8 соответственно). Блинное тесто по своей структуре представляет собой полидисперсид – систему,

сочетающую в себе пену, эмульсию и суспензию, состоящую из твердой, жидкой и газовой фаз.

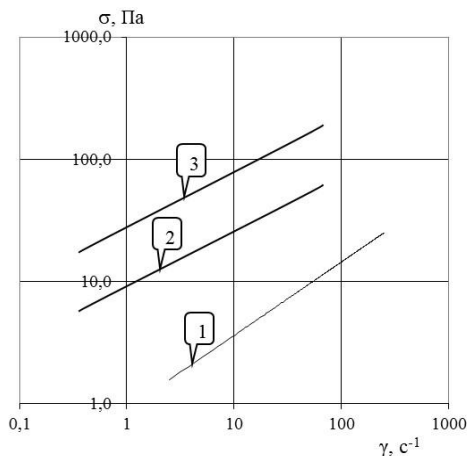


Рис. 5. Реограмма зависимости предельного напряжения сдвига от скорости сдвига блинчикового теста с порошком из капусты разной дисперсности: 1 – контроль (без добавок); 2 – 100...50 мкм; 3 – 50...20 мкм

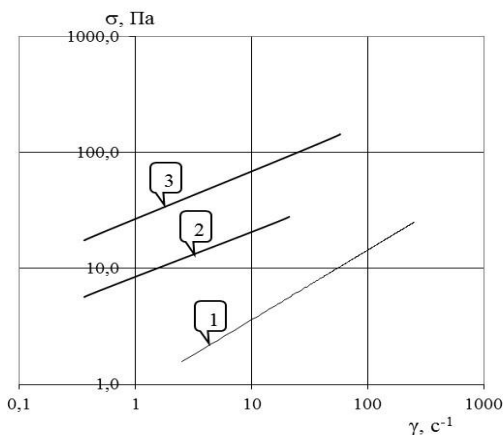


Рис. 6. Реограмма зависимости предельного напряжения сдвига от скорости сдвига блинчикового теста с порошком из кабачков разной дисперсности: 1 – контроль (без добавок); 2 – 100...50 мкм; 3 – 50...20 мкм

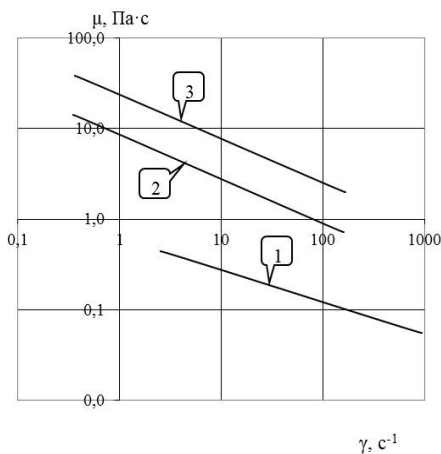


Рис. 7. Реограмма зависимости динамической вязкости от скорости сдвига блинчикового теста с порошком из капусты разной дисперсности: 1 – контроль (без добавок); 2 – 100...50 мкм; 3 – 50...20 мкм

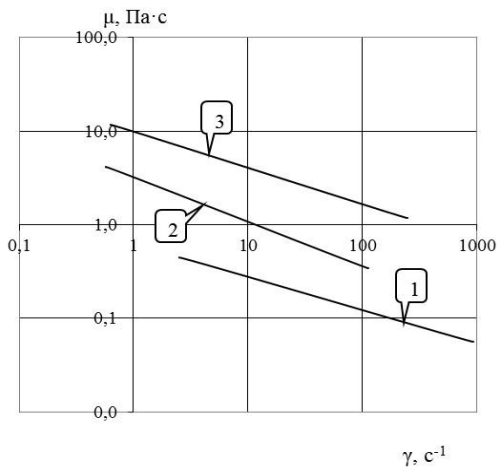


Рис. 8. Реограмма зависимости динамической вязкости от скорости сдвига блинчикового теста с порошком из кабачков разной дисперсности: 1 – контроль (без добавок); 2 – 100...50 мкм; 3 – 50...20 мкм

Твердую фазу теста образуют нерастворимые белки, крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества и другие

полисахариды овощных порошков. Жидкая фаза представляет собой водный раствор органических и минеральных веществ ингредиентов рецептуры. Газовая фаза образована пузырьками воздуха, образованными при замесе теста [3]. Из кривых течения (рисунки 1 и 2) видно, что опытные образцы теста с порошком из капусты и кабачков соответственно, при скорости сдвига 50 с^{-1} имеют значение предельного напряжения сдвига в 10...8 раз больше контрольного образца при дисперсности порошков 100...50 мкм и в 25...20 раз больше при дисперсности порошка 50...20 мкм. Это вызвано тем, что благодаря уникальному химическому составу овощные порошки изменяют внутреннюю структуру блинчикового теста. Овощные порошки, имеющие высокую дисперсность, отличаются большой удельной поверхностью и влагосвязывающей способностью, что позволяет формировать структуру теста значительно вязкой консистенции, при одинаковой влажности контрольного и опытных образцов теста. При этом темп разрушения структуры контрольного образца проявляется интенсивнее по сравнению с опытными образцами теста. На рисунках 3 и 4 наблюдается ступенчатая зависимость динамической вязкости от скорости сдвига блинчикового теста с овощными порошками разной дисперсности, которая подтверждает укрепление структуры блинчикового теста при внесении овощных порошков ~ в 4...5 раз при дисперсности 100...50 мкм и ~ в 10...12 раз при их дисперсности 50...20 мкм. Из рисунков 5–8 видно, что угол наклона полученных зависимостей соответствует степени (n) модели Оствальда, а значение вязкости в точке пересечения этих прямых с осью соответствуют значению параметра консистенции исследуемых систем теста (K) данной модели ($\tau = K\dot{\gamma}^n$). Из результатов реограмм, которые представлены на рисунках 5–8, получены коэффициенты K и n для модели Оствальда, описывающей реологические свойства теста с овощными порошками в зависимости от дисперсности порошков – таблица 1.

Таблица 1

Коэффициенты для модели Оствальда блинчикового теста с овощными порошками разной дисперсности

Образец теста с порошком	K	N
Контроль – без добавок	0,60	0,35
из капусты дисперсностью 100...50 мкм	8,26	0,48
из капусты дисперсностью 50...20 мкм	24,27	0,47
из кабачков дисперсностью 100...50 мкм	5,18	0,39
из кабачков дисперсностью 50...20 мкм	19,1	0,37

Таким образом, по результатам исследований можно сделать вывод о существенном упрочнении структуры блинчикового теста при добавлении овощных порошков. При этом наблюдается закономерность повышения вязкости при увеличении дисперсности порошков.

Перспективой дальнейших исследований является определение комплекса свойств готовой продукции на основе блинчикового теста.

Список литературы

1. Погожих, Н.И. Научные основы теории и техники сушки пищевого сырья в массообменных модулях [Текст]: дисс...д-ра техн. наук: 05.18.12 / процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств. – Харьков, 2002. – 369 с.

2. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий [Текст] : Для предприятий общественного питания / Сост. А.И. Здобнов, В.А. Цыганенко, М.И. Пересичный. – К. : А.С.К., 2008. – 656 с.

3. Технология мучных кондитерских и хлебобулочных изделий [Текст] : Учебник / Ред. Г.М. Лісюк. – Сумы : ВТБ "Университетская книга", 2009. – 464 с.

Анотація

РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІСТА МЛИНЦЯ С ОВОЧЕВИЙ ПОРОШОК

Розширення спектра продуктів харчування установ економіки, підвищити їх поживну цінність, є важливим завданням науковців та практиків. Рослинні порошки цінна сировина для використання в технології млинців. У статті вивчено вплив дисперсійних порошків капусти і розчавити на плинності і динамічної в'язкості млинців. Залежності реологічних властивостей зразків типу і ступеня дисперсності рослинних порошків, результати якого підтримують використання наукових розробок.

Abstract

RHEOLOGICAL PROPERTIES PANCAKE BATTER WITH VEGETABLE POWDER

Expanding the range of products catering establishments economy, increase their nutritional value is an important task of scientists and practitioners. Vegetable powders are valuable raw materials for use in technology Pancake batter. The article studied the effect of dispersion

powders of cabbage and squash on yield stress and dynamic viscosity Pancake batter. The dependences of the rheological properties of the samples of the type and degree of dispersion of vegetable powders, the results of which support the use of scientific development.