

СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЛИНЦЕВОГО ТІСТА З ПОРОШКОМ З КАПУСТИ

Євлаш В.В., д-р техн. наук, професор (м. Харків, ХДУХТ)

Неміріч О.В., канд. техн. наук, доцент (м. Київ, НУХТ)

Малафаєв М.Т., канд. техн. наук, доцент (м. Харків, ХДУХТ)

Тарасенко Т.А., аспірант (м. Харків, ХДУХТ)

Гавриш А.В., канд. техн. наук (м. Київ, НУХТ)

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сушені овочі є перспективною сировиною для використання в підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості, оскільки дозволяють спростити операції з механічної кулінарної обробки сировини, скоротити тривалість технологічного процесу приготування страв та кулінарних виробів і розширити їх асортимент, зменшити площі складських та виробничих приміщень, та є концентратом біологічно активних речовин.

З огляду на це, за використання сушіння способом змішаного теплопідведення [1] сформовано функціонально-технологічні властивості капусти білокачанної, яка поширена в раціонах харчування населення.

Одержано основні показники якості сушеної капусти – органолептичні показники, відновні властивості в полярних розчинниках (вода, розчини солі та цукру тощо), вологовміст (не більше 7%), значний вміст вуглеводів.

Найбільш зручною товарною формою є порошки з капусти різної дисперсності, зокрема фракції 100...50 та 50...20 мкм.

Порошок з капусти має виражені смак та запах, не утворює грудочок під час фасування, пакування та зберігання, йому притаманний колір від світло-кремового до світло-жовтого. Отримані органолептичні показники якості та дисперсність надають можливості поліфункціонального використання цього порошку в технологічному потоці широкого спектру страв, кулінарних виробів в закладах ресторанного господарства і харчової промисловості.

Оскільки дисперсність порошку з капусти є наближеною до пшеничного борошна, то з метою надання нових органолептичних властивостей і формування асортименту борошняних кулінарних виробів його вносили в млинцеве тісто.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Млинці та млинчики є популярними борошняними кулінарними виробами у населення нашого регіону. В дослідженнях в якості базової рецептури обрано бездріжджове млинцеве тісто за «Сборником рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания» (рецептура №1082) [2]. До рецептурного складу даного тіста входять: борошно пшеничне, яйця курячі,

молоко, цукор білий кристалічний, сіль кухонна. Вологість тіста складає 65%.

Млинцеве тісто за своєю структурою являє собою полідисперсоїд – систему, що поєднує в собі піну, емульсію і суспензію, яка складається з твердої, рідкої та газової фаз. Тверду фазу утворено нерозчинними білками, крохмалем, целюлозою, геміцелюлозою, пектиновими речовинами та іншими полісахаридами. Рідка фаза являє собою водний розчин органічних і мінеральних речовин інгредієнтів рецептури. Газова фаза утворена пухирцями повітря, що захоплюються під час замішування тіста [3].

Розроблено рецептури та технологію млинцевого напівфабрикату за внесення до рецептурного складу тіста покращуючих добавок: ксантанової камеді (ксампан), агару, гуарової камеді (гуар-гуму), крохмалю, желатину [4]. При цьому такі структурно-механічні характеристики, як ефективна в'язкість млинцевого тіста та міцність на розрив млинцевої оболонки збільшувались в порівнянні з контролем і залежали від природи добавки.

Останнім часом раціонам харчування приділяється велика увага з точки зору натуральності харчових продуктів.

Сушені овочі є натуральним продуктом, не містять консервантів та хімічних добавок, є стійкими до розвитку мікрофлори, що дає підстави рекомендувати їх як для масового, так й для дієтичного і дитячого харчування.

Мета та завдання статті. Метою досліджень було дослідження структурно-механічних характеристик млинцевого тіста з капустяним порошком різної дисперсності. Завданням роботи було визначення в'язкості млинцевого тіста за використання порошку з капусти різної дисперсності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розрахунок рецептури млинцевого тіста з порошком з капусти проводили за вмістом в ньому сухих речовин, тобто з урахуванням його вологості 65%. Для досліджень обрано зразок тіста з максимально можливим за органолептичними показниками вмістом порошку з капусти – 15% до маси пшеничного борошна.

Тістоприготування передбачало підготовку сировини, зокрема попереднє змішування пшеничного борошна і порошку з капусти, замішування сипучих і рідких інгредієнтів рецептури і виливання в форми зв'язаної гідратованої маси.

Досліджено в'язкісні характеристики млинцевого тіста з порошком з капусти за різних швидкостей зсуву на приладі Реотест.

За результатами досліджень побудовано залежності дотичного напруження зсуву тіста та його динамічної в'язкості від швидкості зсуву (рис. 1 та 3 відповідно). Для більш наочного демонстрування отриманих закономірностей і можливості їх опису за допомогою відповідних моделей використано логарифмічні координати (рис. 2 та 4 відповідно).

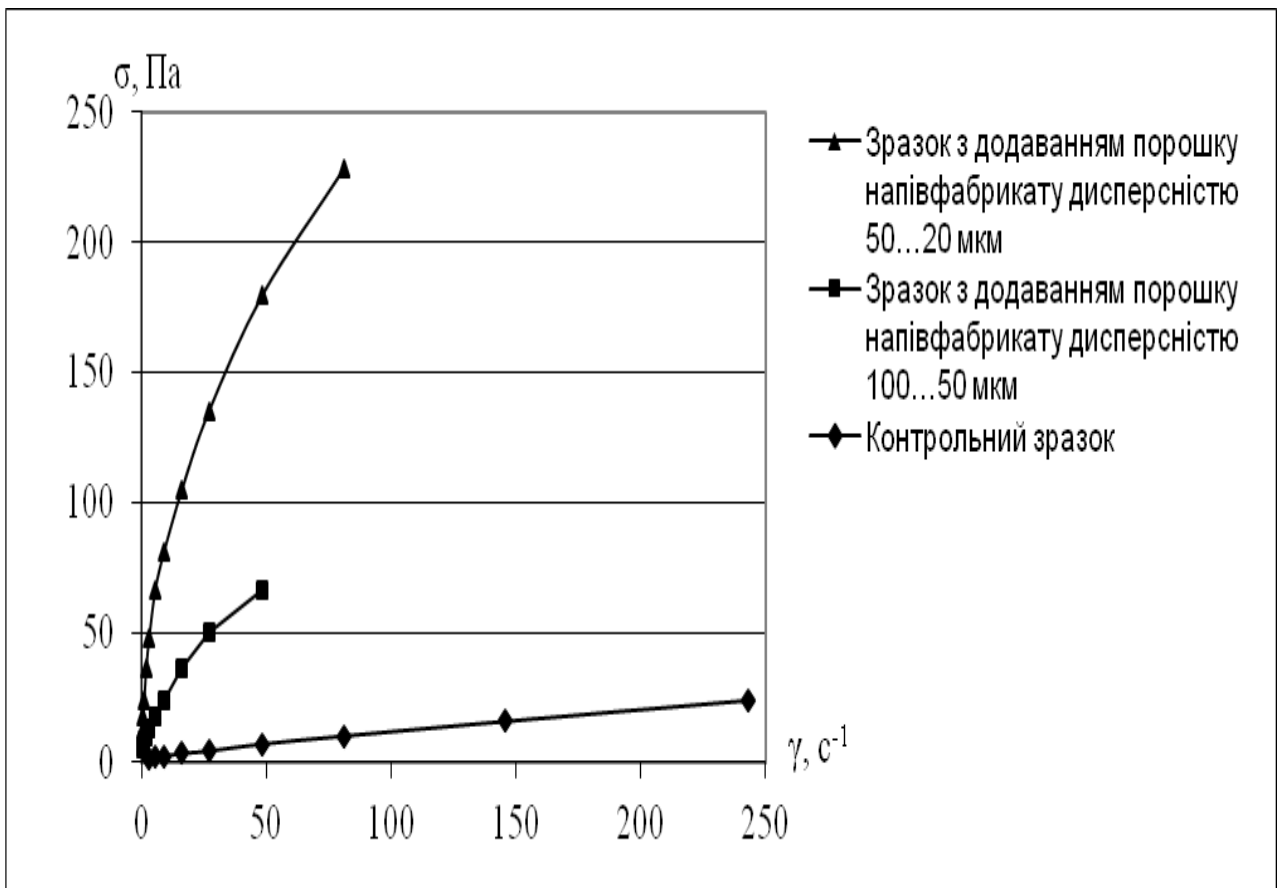


Рисунок 1 – Залежність дотичного напруження зсуву тіста з порошком з капусти різної дисперсності від швидкості зсуву

З кривих течії (рис. 1) видно, що дослідні зразки тіста з порошком з капусти при швидкості зсуву 50 c^{-1} мають значення граничного напруження зсуву в 10 разів більше від контрольного зразка за дисперсності порошку з капусти 100...50 мкм та в 30 разів більше за дисперсності порошку 50...20 мкм.

Це викликане тим, що маючи унікальний хімічний склад, овочевий порошок змінює внутрішню структуру млинцевого тіста.

Порошок з капусти, що має більшу дисперсність, через більшу питому поверхню та вологозв'язуючу здатність, зв'язує вологу в тісті, структура тіста стає значно в'язкою, хоча вологість обох зразків тіста – контрольного і дослідного однакові [4].

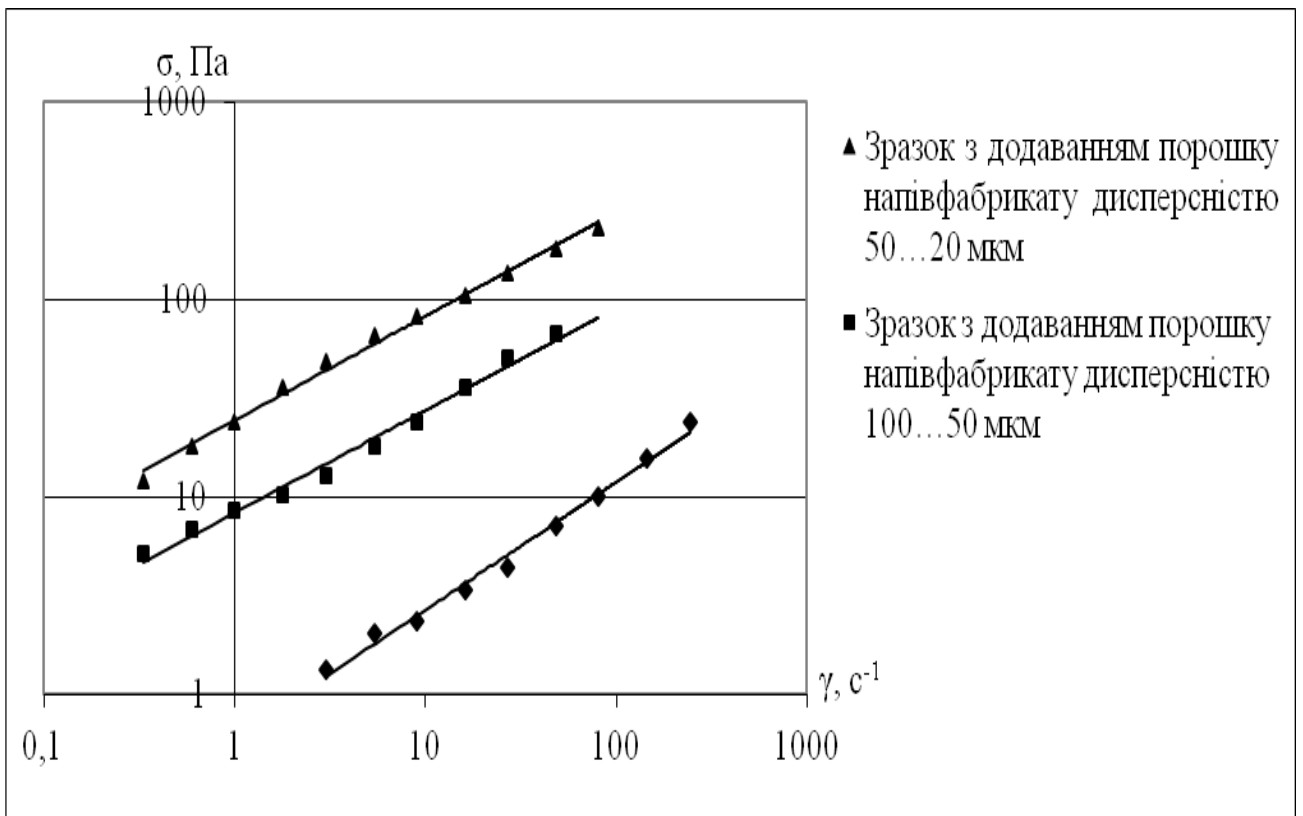


Рисунок 2 – Реограма залежності дотичного напруження зсуву тіста з порошком з капусти різної дисперсності від швидкості зсуву

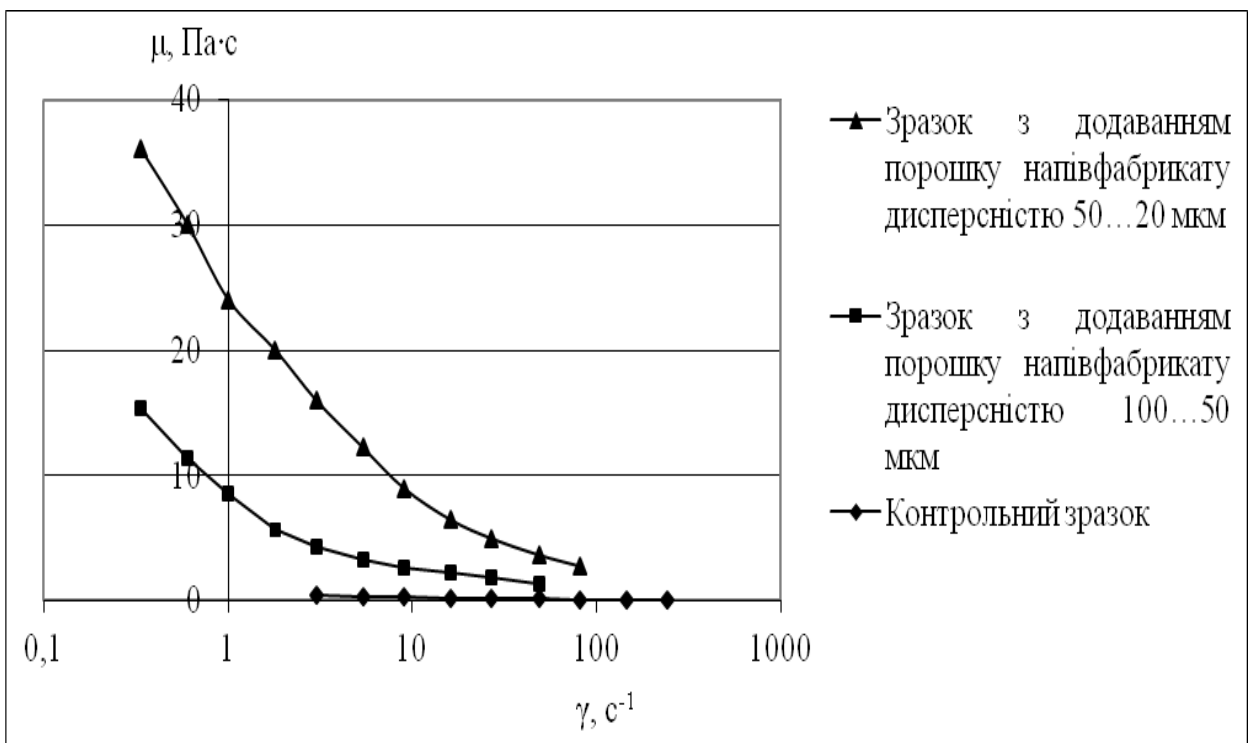


Рисунок 3 – Залежність динамічної в'язкості тіста з порошком з капусти різної дисперсності від швидкості зсуву

При цьому темп руйнування структури контрольного зразка надто швидкий у порівнянні з таким у дослідних зразків тіста.

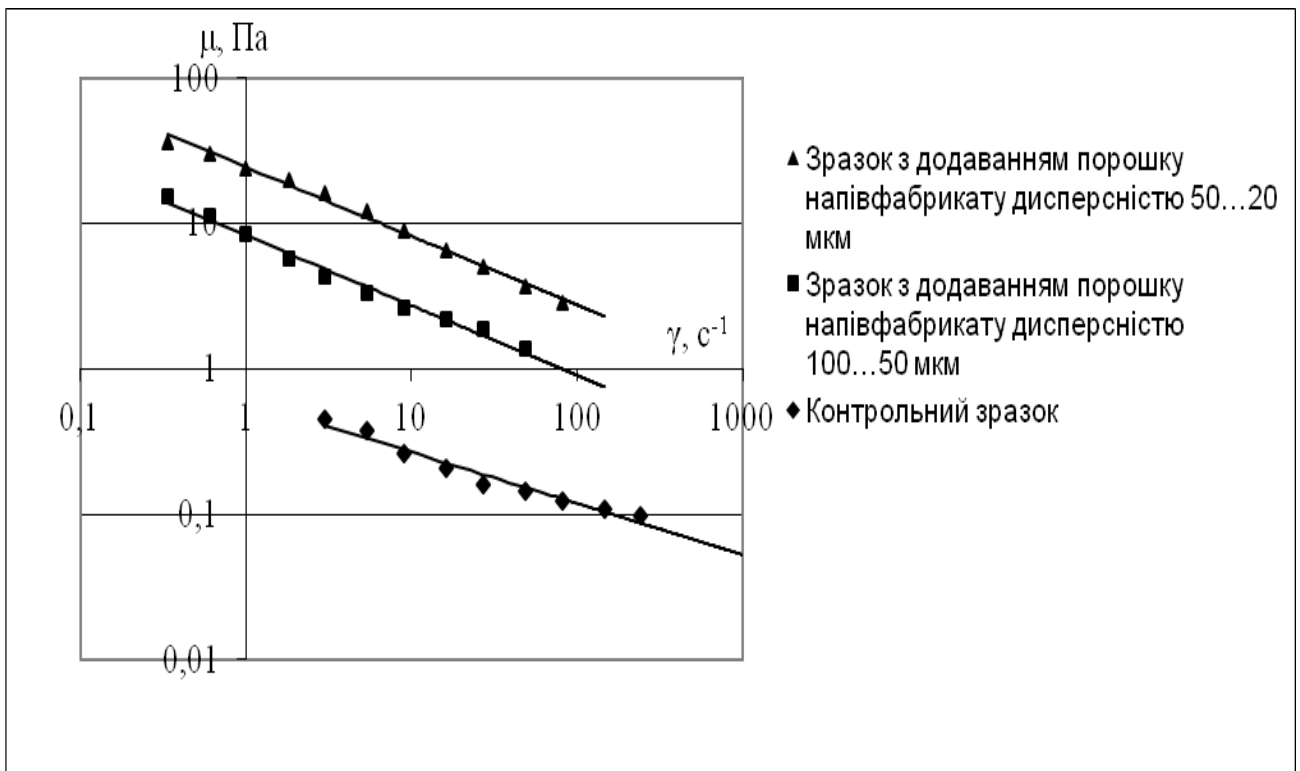


Рисунок 4 – Реограма залежності динамічної в'язкості тіста з порошком з капусти від швидкості зсуву

З рис. 2 видно, що отримані криві близькі до прямих, кут нахилу яких відповідає ступеню (n) моделі Оствальда, а значення в'язкості у точці перетину цих прямих з віссю відповідають значенню параметру консистенції тістової системи (K) моделі Оствальда ($\tau = K\dot{\gamma}^n$).

На рис. 3 та 4 можна побачити ступеневу залежність динамічної в'язкості тіста з порошком з капусти різної дисперсності від швидкості зсуву, яка підтверджує зміцнення структури млинцевого тіста при внесенні порошку з капусти в 5 разів за дисперсності 100...50 мкм і в 12 разів за його дисперсності 50...20 мкм.

З результатів реограм, що представлено на рис. 2 та 4, знайдено коефіцієнти K та n для моделі Оствальда, яка описує структурно-механічні властивості тіста з порошком з капусти залежно від дисперсності порошку – табл. 1.

Таблиця 1 – Коефіцієнти для моделі Оствальда млинцевого тіста з порошком з капусти різної дисперсності

Зразок	K	N
Контрольний	0,60	0,35
З капустиним порошком дисперсністю 100...50 мкм	8,26	0,48
З капустиним порошком дисперсністю 50...20 мкм	24,27	0,47

Отже, як видно з результатів табл. 1, при збільшенні дисперсності порошку з капусти в'язкість млинцевого тіста значно зростає.

На підставі отриманих даних розширено асортимент борошняних кулінарних виробів – млинців з порошком з капусти. Готові вироби мають органолептичні показники якості, що наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Органолептичні показники якості млинців з порошком з капусти

Показник	Характеристика виробу
Зовнішній вигляд	Вироби круглої форми, обсмажені з обох боків, товщиною 3 мм, діаметром 15–20 см, добре пропечені
Смак	В міру солоний, солодкуватий, приємний, з присмаком капусти
Запах	Притаманний смаженому тісту і жиру, на якому вони смажились, з вираженим запахом капусти
Колір	Поверхні – золотистий, рівномірний, на розрізі – жовтуватий
Консистенція	Рівномірно пориста, еластична, рихла.

Як видно з табл. 2, нові вироби відрізняються оригінальним смаком та запахом, мають пористу консистенцію. Отримана продукція рекомендується для закладів ресторанного господарства, особливо швидкого харчування.

Висновки. На підставі проведених досліджень визначено, що додавання порошку з капусти суттєво збільшує в'язкість млинцевого тіста відносно контролю. Подрібнення порошку призводить до значного зростання питомої площі поверхневих частинок і його вологозв'язуючої здатності, що сприяє збільшенню показника в'язкості млинцевого тіста з його використанням у 5–12 разів порівняно з контрольним зразком. Крім того, при збільшенні дисперсності порошку цей ефект збільшується, що може свідчити про наявність в ньому великої кількості гідрофільно активних центрів в складі вуглеводів, зокрема полісахаридів.

Список літератури

1. Погожих Н.И. Научные основы теории и техники сушки пищевого сырья в массообменных модулях: Дис...д-ра техн. наук: 05.18.12 / процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств. – Х., 2002. – 365 с.

3. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – М., 1981. – 660 с.

4. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів : Навчальний посібник / За заг. ред. проф. Лисюк Г.М. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – 464 с. ISSN 978-680-437-5.

5. Стрижак С.Г. Технология блинчикового полуфабриката с использованием улучшающих добавок: Дис...канд. техн. наук: 05.18.16 / технология продуктов питания. – Х., 2003. – 235 с.