

УДК [664.65.022.3:635.24] – 026.5

## ВПЛИВ НЕТРАДИЦІЙНОЇ ДОБАВКИ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХЛІБОПЕКАРНОГО ТІСТА

кандидат технічних наук, Салавеліс А.Д.,  
кандидат технічних наук, Павловський С.М.,  
доктор технічних наук, Тележенко Л.М.

Одеська національна академія харчових технологій, Україна, Одеса

*У статті представлений аналіз результатів досліджень структурно-механічних властивостей пшеничного тіста при внесенні в стандартну рецептуру хлібобулочного виробу добавки рослинного походження. Як добавка використовувався – інулонг, оздоровча дія якого обумовлена особливостями його хімічного складу а саме, високим вмістом інуліну. У статті показано як впливає добавка, що вноситься при приготуванні опари й тіста, на адгезійну напругу тіста і граничну напругу зсуву за допомогою методу пенетрації. Згідно отриманих експериментальних даних з структурно-механічних властивостей пшеничного тіста з добавкою, дані рекомендації з можливості використання добавки при виробництві хлібобулочних виробів з заздалегідь заданими лікувально – профілактичними властивостями.*

*Ключові слова: добавка, інулонг, опара, тісто, адгезія, пенетрація.*

*кандидат технических наук, Салавелис А.Д, кандидат технических наук, Павловский С.Н., доктор технических наук, Тележенко Л.Н. Влияние нетрадиционной добавки на структурно-механические свойства хлебопекарного теста / Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина, Одесса*

*В статье представлен анализ результатов исследований структурно-механических свойств пшеничного теста при внесении в стандартную рецептуру хлебобулочного изделия добавки растительного происхождения. В качестве добавки использовался – инулонг, оздоровительное действие которого обусловлено особенностями его химического состава, а именно высоким содержанием инулина. В статье показано как влияет вносимая добавка на адгезионное напряжение теста и предельное напряжение сдвига в результате пенетрационных испытаний.*

*Согласно полученных экспериментальных данных по структурно- механическим свойствам пшеничного теста с добавкой, даны рекомендации по возможности её использования при производстве хлебобулочных изделий с заданными лечебно–профилактическими свойствами.*

*Ключевые слова: инулонг, добавка, опара, тесто, адгезия, пенетрация*

*Candidate of engineering sciences, Salavelis A.D., candidate of engineering sciences, Pavlovsky S.N., doctor of engineering sciences, Telezhenko L.N. Impact on alternative supplements structural and mechanical properties test breadmaker / Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, Odessa*

*In this article the results of researches of structural and mechanical properties of wheat bakery dough with new vegetable addition are presented. As addition was used - inulong, that is got at processing earthen pear - topinambour. Addition possesses a health action due to the features of chemical composition, there is much inulin in her. Researches proved influence of addition on resilient and adhesion properties of bakery dough.*

*The results of scientific experiments allowed to work out recommendations on the use of addition, also to work out technology of panification with new addition. New bread possesses a health and curative effect*

*Key words: inulong, addition, leavened dough, dough, additive*

Проблема харчування людей з порушеним обміном речовин завжди стояла досить гостро. Обмежений список дозволених до вживання продуктів створив передумови для розробки нових спеціалізованих виробів з заздалегідь заданими лікувально – профілактичними властивостями.

Функціональні або оздоровчі продукти – це продукти, які містять інгредієнти, які підвищують опірність захворюванням, поліпшують фізіологічні процеси в організмі людини, сприяючи тривалому збереженню активного способу життя. Ці продукти призначені для широкого кола споживачів, повинні входити в раціон харчування та володіти такими основними якостями, як харчова цінність, смакові якості і фізіологічний вплив. Вони не є ліками і не можуть виліковувати, але допомагають попередити хвороби і старіння організму в ситуації, екологічної обстановці завдяки наявності в складі певних добавок, які і формують ці оздоровчі, профілактичні та функціональні властивості.

У нашій країні хліб продовжує залишатися основним продуктом харчування - добове споживання складає 320-360 г/чол., тоді як до європейських країнах цей показник в два рази менше і складає 120-160 г/чол. Асортимент хлібобулочних виробів, що випускаються, в нашій країні досить широкий, проте, ведеться активна робота з пошуку нових видів цукрознижуючих добавок рослинного походження і добавок з оздоровчими властивостями з метою задоволення

зростаючого запиту споживачів на новий вид хлібобулочної продукції. Однією з таких добавок є інулонг, технологія отримання якого з топінамбура розроблена на кафедрі органічної хімії Одеської національної академії харчових виробництв і захищена патентом.

Будь-яка добавка, що вводиться в стандартну рецептуру хлібобулочних виробів, впливає на фізико-хімічні, структурно-механічні властивості і показники якості напівфабрикатів і готових виробів.

Метою дослідження є вивчення впливу інулонга, що вводився в якості добавки, на структурно-механічні властивості напівфабрикатів хлібопекарського виробництва.

Відомо, що структурно - механічні властивості залежать від рецептурного складу продукту, тобто від хімічного складу рецептурної сировини і впливають на ефективність технологічних процесів і устаткування, дозволяють управляти процесами виробництва з метою отримання продуктів з високими показниками якості.

Оздоровча дія інулонга обумовлена особливостями його хімічного складу (табл.1), а саме, високим вмістом інуліну - біологічно активного полідисперсного фруктана, утвореного Д-фруктозою з молекулярною вагою 5 000-6 000, присутністю вітамінів групи Д, С і найважливіших мікро- і макроелементів [1].

Молекула інуліну складається з 35 – 42 залишків фруктози. При гідролізі інуліну отримують суміш цукрів, які містять 74,2 – 95,2 % фруктози, 5,3 – 4,1 % глюкози і 0,5-0,7 % олігосахаридів. Численні дослідження показали, що вживання речовин які містять інулін, у хворих на цукровий діабет викликає значне зменшення вмісту цукру в крові, дозволяє різко скоротити ін'єкції інсуліну і сприяє зменшенню маси тіла хворих.

Відомо, що в усіх механічних процесах харчових виробництв відбувається контактна взаємодія оброблюваного матеріалу з поверхнями робочих органів машин, пристроїв, апаратів. Під адгезією розуміють явище прилипання різних по структурі матеріалів при їх поверхневому контакті, внаслідок чого утворюється адгезійний зв'язок.

Ці властивості характеризують поведінку продукту при дії на нього напруги і широко використовуються для розрахунку різних технологічних процесів і для оцінки якості продуктів: в'язкість, період релаксації, модулі пружності зсуву, міцність структури і т. д.

Поверхневі властивості характеризують поведінку поверхні продукту на межі розділу з поверхнею конструкційного матеріалу при нормальному відриві або зсуву: адгезія, злипання, коефіцієнт зовнішнього тертя [5]. Розрахована адгезійна напруга досліджуваних зразків тіста приведена в таблиці 2.

Згідно отриманих даних встановлено, що при контакті із сталеву поверхнею адгезійна напруга у безопарному тісті з 10 % інулонга зменшується в 1,6 разів, з 15 % інулонга - в 1,7 разів в порівнянні з контрольним зразком.

Таблиця 1

**Хімічний склад інулонга**

Показники хімічного складу	Кількість, мг\100 г
«Сирий жир»	0,63
Загальна кількість спирторозчинних речовин в т.ч. цукрів	10,3 6,6
Загальна кількість розчинних у холодній воді речовин в т.ч. цукрів	14,2 8,1
Розчинні в гарячій воді олігосахари	17,5
Інулін	35,1
Пектинові речовини водорозчинні	0,7
Протопектин	1,0
Геміцелюлоза	5,3
Целюлоза	4,8
Білкові речовини	2,8

При контакті з алюмінієм адгезійна напруга зменшується в порівнянні з контрольним зразком, в 1,6 разів і 2,6 раза відповідно (рис. 1, 2).

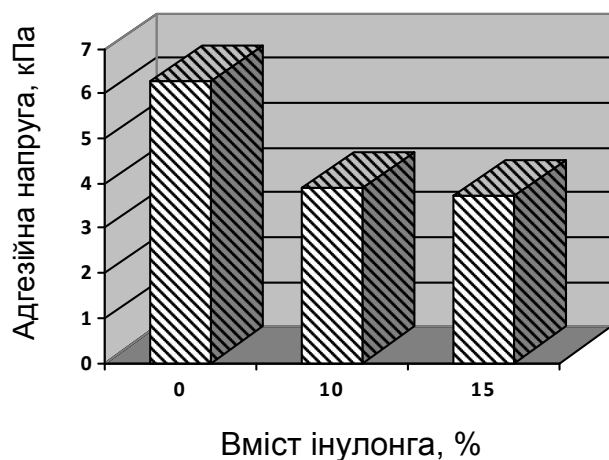


Рис.1. Зміна адгезійної напруги безопарного тіста з інулонгом при контакті із сталю

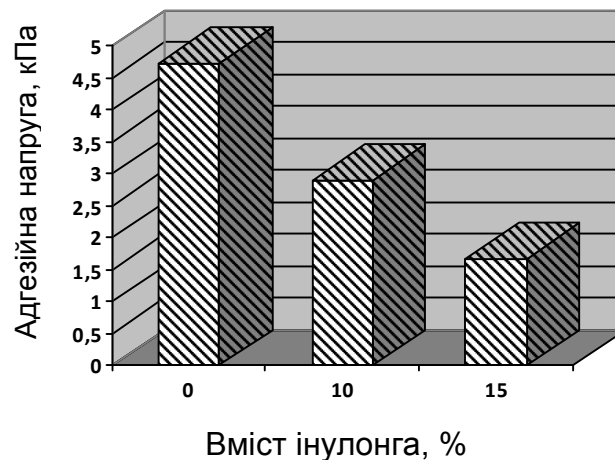


Рис.2. Зміна адгезійної напруги безопарного тіста з інулонгом при контакті із алюмінієм

Таблиця 2

## Показники адгезійної напруги

Найменування напівфабрикату	Адгезійна напруга, кПа	
	сталь	алюміній
Контактна поверхня		
Тісто безопарне з інулонгом		
Контрольний зразок	6,29	4,73
Зразок з 10 % інулонга	3,9	2,9
Зразок з 15 % інулонга	3,7	1,86
Тісто опарне з введенням інулонга в опару		
Контрольний зразок	2,96	3,04
Зразок з 10 % інулонга	3,7	3,04
Зразок з 15 % інулонга	4,07	4,22
Тісто опарне з введенням інулонга в тісто		
Зразок з 10 % інулонга	3,7	3,04
Зразок з 15 % інулонга	4,07	3,89

При введенні інулонга в опару адгезійна напруга тіста при контакті із сталлю збільшується, в порівнянні з контрольним зразком: з 10 % добавки в 1,3 рази, з 15 % добавки - в 1,4 раз. При контакті з алюмінієвою поверхнею адгезійна напруга тіста з 10 % добавки не міняється, з 15 % добавки збільшується в 1,4 раза (рис. 3, 4).

Аналіз зміни адгезійної напруги опарного тіста з введенням добавки в тісто показав його зростання при контакті із сталлю в порівнянні з контрольним зразком в 1,3 рази (10 % добавки) і в 1,4 рази (15 % добавки).

При контакті з алюмінієвою поверхнею адгезійна напруга збільшується в 1,3 рази в порівнянні з контрольним зразком при введенні 15 % інулонга, а при введенні 10 % інулонга адгезійна напруга не змінюється в порівнянні з контрольним зразком (рис. 5, 6).

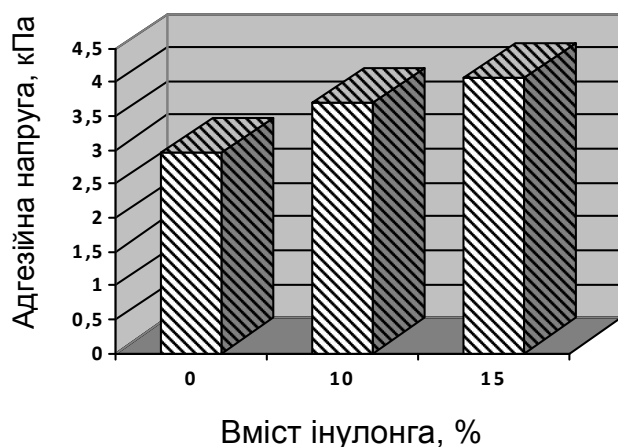


Рис.3. Зміна адгезійної напруги опарного тіста з додаванням інулон-га в опару при контакті із сталлю

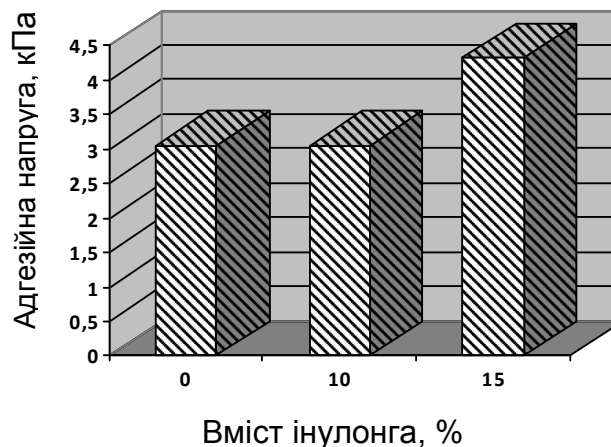


Рис.4. Зміна адгезійної напруги опарного тіста з додаванням інулон-га в опару при контакті із алюмінієм

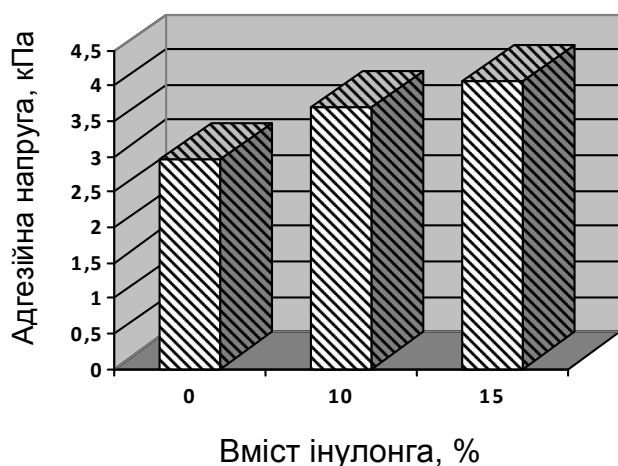


Рис.5. Зміна адгезійної напруги опарного тіста з додаванням інулон-га в тісто при контакті із сталю

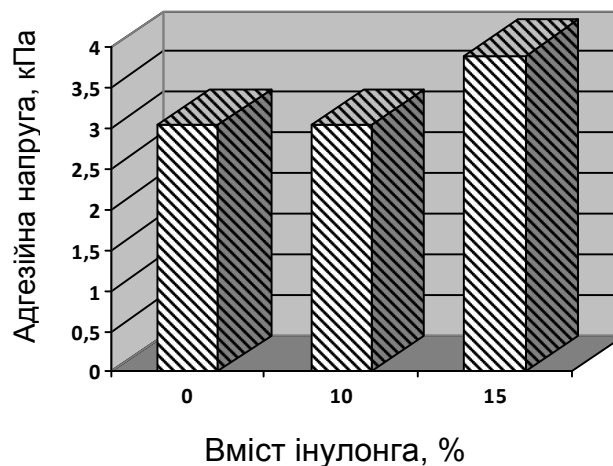


Рис.6. Зміна адгезійної напруги опарного тіста з додаванням інулон-га в тісто при контакті із алюмінієм

Визначення граничної напруги зсуву за допомогою пенетрації дозволяє досліджувати структурно - механічних властивості напівфабрикатів і готових виробів шляхом визначення опору проникненню тіла занурення із строго певними розмірами, масою і матеріалом при точно певній температурі за певний час. Результати пенетраційних досліджень є об'єктивними характеристиками, що відбивають опір матеріалу зсуву.

Основним значенням, отриманим при пенетрації, є гранична напруга зсуву, значення якого може бути визначене по формулі Ребіндера [6].

Розрахована гранична напруга зсуву досліджуваних зразків тіста приведена в таблиці 3 і на (рис. 7, 8).

Таблиця 3

**Зміна граничної напруги зсуву виробів з добавкою**

Найменування напівфабрикату	Гранична напруга зсуву, кПа
Тісто безопарне з інулонгом	
Контрольний зразок	3,6
Зразок з 10 % інулонга	3,3
Зразок з 15 % інулонга	3,03
Тісто опарне з введенням інулонга в опару	
Контрольний зразок	1,98
Зразок з 10 % інулонга	1,4
Зразок з 15 % інулонга	0,8
Тісто опарне з введенням інулонга в тісто	



Зразок з 10 % інулонга	2,5
Зразок з 15 % інулонга	3,03

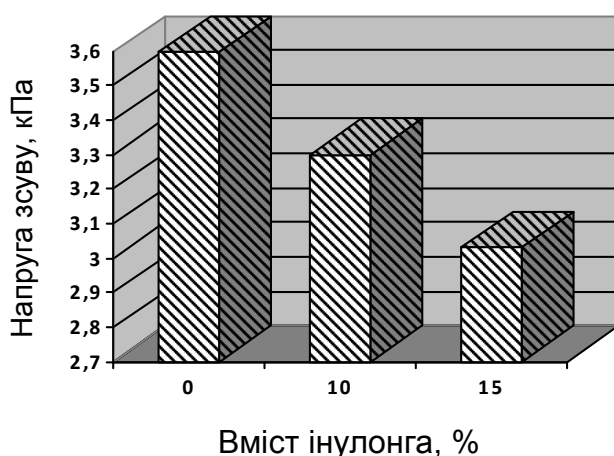


Рис.7. Зміна граничної напруги зсуву безопарного тіста з додаванням інулонга

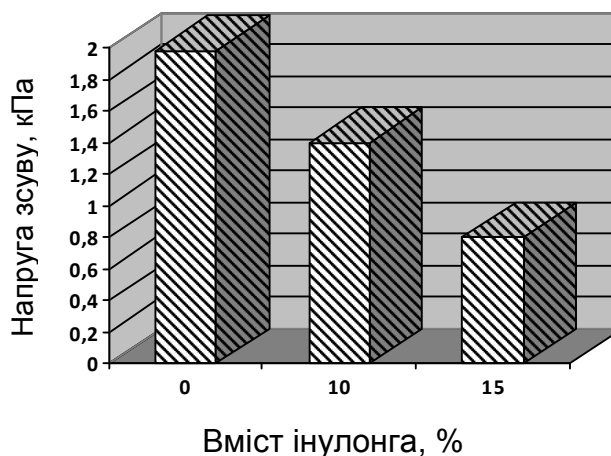


Рис.8. Зміна граничної напруги зсуву опарного тіста з додаванням інулонга в опару

Отримані дані показують, що гранична напруга зсуву збільшується у виробках з добавкою, тобто міцність тіста зростає.

**Висновки.** Таким чином, в теорію і практику сучасних технологій виробництва харчових продуктів все активніше впроваджують нетрадиційні добавки, призначені для вирішення технологічних і сировинних завдань.

В ході науково-експериментальних досліджень встановлено як впливає добавка, що вноситься при приготуванні опари й тіста, на адгезійну напругу тіста і напругу зсуву за допомогою методу пенетрації. Згідно отриманих даних по структурно-механічним властивостям добавку рекомендуємо вводити безпосередньо у безопарне тісто або в тісто при опарному виробництві, оскільки добавка сприяє зміцненню структури тіста і зниженню його адгезійної здатності.

### Література:

1. Инструкция – вкладыш препарата ИНУЛОНГ®
2. Капрельянц Л.В., Юргачова К.Г. // Функциональные продукты, Одеса, 2003.
3. Данилова О.І., Драченко В.П., Шарова А.І. Вплив бохімічного складу фруктанвмісних добавок на якість хлібобулочних виробів. // Наукові праці ОДАХТ. – 2003. – Вип.25. – С.15 – 17.
4. Ауэрман Л.Я. // Технология хлебопекарного производства. – Москва: Легкая и пищевая промышленность. – 1984.

5. Дробот В.І. // Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – Київ: Руслана. – 1998.

6. Бутенко Л.А., Бабиченко Л.В., Здобнов А.И. Основы стандартизации и контроль качества продукции общественного питания. // Киев: Вища школа. – 1986.

**References:**

1. Instruktsiya – vkladysh preparata INULONG®

2. Kapreliants L.V., Iorhachova K.H. // Funktsionalni produkty, Odesa, 2003.

3. Danylova O.I., Drachenko V.P., Sharova A.I. Vplyv bokhimichnoho skladu fruktanvmisnykh dobavok na yakist khlibobulochnykh vyrobiv. // Naukovi pratsi ODAHT. – 2003. – Vyp.25. – S.15 – 17.

4. Auerman L.Y. // Tekhnologiya khlebopekarnogo proizvodstva. – Moskva: Legkaya i pishchevaya promyshlennost. – 1984.

5. Drobot V.I. // Dovidnyk z tekhnolohii khlibopekarskoho vyrobnytstva. – Kyiv: Ruslana. – 1998.

6. Butenko L.A., Babichenko L.V., Zdobnov A.I. Osnovy standartizatsii i kontrol kachestva produktsii obshchestvennogo pitaniya. // Kiev: Vishcha shkola. – 1986.