

УДК 664.643.1

Калиняк В. – ст. гр. МОНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя***ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА СТРУКТУРУ ТІСТА**

Науковий керівник: д.т.н., професор Стадник І. Я.

Kalyniak V.S.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University***FACTORS AFFECTING THE STRUCTURE OF THE DOUGH**

Supervisor: Stadnyk I. Y.

Ключові слова: замішування, структура, тісто.

Keywords: mixing, structure, dough.

Кінцевою метою замішування є отримання напівфабрикатів або готових виробів з найліпшими показниками якості. При цьому треба забезпечити ефективність технологічного процесу і досягнути заданої продуктивності. Параметри процесу замішування, що є зв'язком між факторами, однозначно впливають на характеристики готової продукції. Можемо відмітити, що системні змінні процесу і характеристики замішаного тіста визначаються кількісним і якісним складом його інгредієнтів. До факторів процесу замішування тіста відносяться специфіка дії дозаторів компонентів, конфігурація місильного робочого органу і пластифікатора; режими трьох стадій замішування – температура, тривалість і, головне, тиск. Змінюючи вказані фактори, можна визначити раціональні умови проведення замішування для отримання різних видів тіста.

Пластикція тіста при певних раціональних режимах призводить до поліпшення якості виробів і економії матеріальних ресурсів. Тому не дивно, що саме цьому питанню приділяється значна увага науковців при створенні нових технологій і тістомісильних машин.

У більшості тістомісильних машин вітчизняного та закордонного виробництва, напівфабрикат у робочій камері замішується робочими органами різної конфігурації. У літературних джерелах відзначено, що при перевищенні певного граничного значення тиску відбувається небажана зміна структури тіста, погіршення його якостей при збільшенні витрат електроенергії. При цьому раціональна механічна обробка позитивно впливає на колір м'якуша, сприяє поліпшенню структури пористості, підвищенню газоутворної здатності тіста, що позитивно впливає на якість готових виробів.

Враховуючи швидкий розвиток і великі можливості сучасної обчислювальної техніки, при розв'язанні проблеми визначення раціональних параметрів процесу замішування і дальшої розробки відповідного обладнання варто користуватися методами математичного моделювання.

У галузі замішування математичне моделювання застосовують досить широко, але замішування тіста дисковими робочими органами і регулятивною поверхнею пластифікатора - вперше. Ряд авторів створили класичні математичні моделі, побудовані на рівняннях збереження руху в'язкого матеріалу, які враховують аномалію в'язкості. Однак в них передбачено перетворення отриманої системи диференціальних рівнянь до безрозмірно-критеріального вигляду з використанням критеріїв  $Re$ ,  $Eu$ ,  $Ec$ ,  $Pe$ , що досить не зручно.

Реологічні рівняння, що використовуються, не можуть задовільно описати поведінку дріжджового тіста з характеристиками пружно-пластично-в'язкий матеріал, тому потрібно знайти інший вираз для рівняння стану. Крім того, і залежність в'язкості

від зовнішніх умов має характеризувати саме тісто відповідної рецептури. Недоліком вище згаданої роботи є неврахування сил тертя, що спрощує розв'язання поставлених завдань, але не дозволяє отримувати реальну картину процесу.

УДК 664

Кравченко Х.Ю. – аспірант, Стадник І.Я. - професор

*Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя*

## **ВПЛИВ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ НА АДГЕЗІЮ МІКРОБНОЇ БІОПЛІВКИ *S. AUREUS* ТА *E. COLI* У МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Kravcheniuk K., Stadnyk I.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **INFLUENCE OF THE SURFACE ROUGHNESS OF STAINLESS STEEL ON ADHESION OF MICROBIAL BIOFILMS *S. AUREUS* AND *E. COLI* IN THE DAIRY INDUSTRY**

Ключові слова: шорсткість поверхні, біоплівки, молочне обладнання

Keywords: surface roughness, biofilm, dairy equipment

Формування мікробних біоплівок на молочному обладнанні створює серйозну проблему, адже вони погано видаляються мийними і дезінфікуючими засобами, що призводить до забруднення молочних продуктів мікроорганізмами. Повідомляється, що мікробна адгезія є складним біологічним процесом, на який впливають фізіологічні особливості мікроорганізмів [1], фізико-хімічні властивості поверхні [2], чинники навколишнього середовища [3] тощо. Проте, серед багатьох наведених чинників, які впливають на процес адгезії і плівкоутворення до нержавіючої сталі, дослідники [4] вважають, що властивості поверхні, зокрема шорсткість поверхні відіграють основну роль. Тому при вивченні мікробної адгезії звертають увагу на шорсткість поверхні та параметри топографії. Літературні дані вказують [5], що зношення поверхні нержавіючої сталі в молочній промисловості може змінити шорсткість, яка погіршує процес миття і тим самим підвищити мікробну адгезію. У зношених потертостях нержавіючої сталі накопичуються органічні речовини, які збільшують площу поверхні для контакту мікроорганізмів, а також є добрим поживним середовищем для розвитку.

Таким чином, з аналізу літературних джерел видно, що шорсткість поверхні та її рельєф відіграють важливу роль у процесі адгезії і формуванні біоплівок. Збільшення шорсткості поверхні збільшує її площу, і тим самим покращуються умови для адгезії бактерій. Тому, чим більша шорсткість, тим краще поверхня захищає мікроорганізми від чинників навколишнього середовища, зокрема у молочній промисловості від санітарної обробки мийними і дезінфікуючими засобами. Вивчення і розуміння ролі фізико-хімічних властивостей поверхні технологічного обладнання у процесі мікробної адгезії та формування біоплівки є актуальним, так як дозволить контролювати розвиток небажаних мікроорганізмів в технології виготовлення молочних продуктів [6,7].

Метою дослідження було визначити вплив різної шорсткості поверхні нержавіючої сталі на процес мікробної адгезії і плівкоутворення, залежно від фізіологічних і морфологічних особливостей мікроорганізмів, які контамінують обладнання.

Встановлено, що процес плівкоутворення за температури +25 °С, залежав від часу інкубації та шорсткості поверхні нержавіючої сталі. За шорсткості поверхні сталі  $2,687 \pm 0,014$  мкм щільність сформованих біоплівок у *E. coli* на 6 год інкубації була в 1,3–1,9 рази ( $p < 0,05$ ) більша, порівняно з біоплівками утвореними на пластинках сталі з