

ПРИСКОРЮЙТЕ ДОЗРІВАННЯ ТІСТА

за допомогою двошвидкісних тістомісильних машин і пресованих дріжджів з високою бродильною активністю

В. ДРОБОТ,
доктор технічних наук,
професор
О. ТЕСЛЯ,
інженер
Національний університет
харчових технологій
(м. Київ)

У хлібопекарському виробництві приготування тіста за традиційною технологією - достатньо тривалий процес. Однофазні способи не забезпечують бажану якість виробів. Вчені та виробники хлібобулочних виробів проводять пошуки технологічних заходів і добавок, які прискорили б дозрівання тіста і забезпечили необхідну якість продукції. Ефективним технологічним заходом є інтенсивний заміс тіста.

Ідея інтенсивної механічної обробки тіста виникла ще в першій половині ХХ-го століття (1930 р). Тоді дослідження англійського вченого Г. Елтона показали, що при підвищеній механічній обробці тіста скорочується тривалість його дозрівання. На теренах колишнього СРСР дослідження щодо інтенсивного замісу та його технологічних аспектів проводили науковці ВНДІХП, МТІХП (МДУХП), КТІХП (НУХТ), ОТІХП (ОДАХТ), УкрНДІПродмаш та ін.

Інтенсивне оброблення тіста досягається шляхом збільшення частоти обертів місильного органу або подовження тривалості замішування при невеликих частотах обертів. **Установлено, що внаслідок інтенсивного замішування відбувається реструктуризація полімерів тіста, перебудова їх внут-**

рішньої структури з наступним утворенням нової структури. Це призводить до утворення еластичного клейковинного каркасу, що має високу газотримувальну здатність. Поряд з цим прискорюється процес гідролізу полісахаридів. Накопичені продукти гідролізу зумовлюють підвищення інтенсивності бродіння. Кисень, що поглинається під час інтенсивного замішування, сприяє покращанню життєдіяльності дріжджів.

Таким чином, підвищене механічне оброблення тіста створює умови для інтенсифікації біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів, скорочення тривалості дозрівання тіста, зменшуються витрати сухих речовин на бродіння, поліпшуються питомий об'єм виробів, пористість, еластичність, колір м'якушки.

На цей час інтенсивність оброблення тіста оцінюється за питомою роботою в джоулях на грам тіста (ВНДІХП). **Визначені рекомендовані оптимальні величини питомої роботи на заміс тіста з борошна різного за силою. Установлено також, що питомі витрати енергії на заміс залежать від технологічних факторів таких, як спосіб приготування тіста, рецептура тіста, температура його приготування.**

Слід зазначити, що дослідження з інтенсивності обробки тіста проводилися в основному на фаринографі Брабендера, лабораторній тістомісильній машині Л-106, дослідних уста-

новках або при подовженому до 15-20 хв. замішуванні тіста в тістомісильних машинах "Стандарт", А2-ХТБ, пізніше - на тришвидкісній машині РЗ-ХТИ.

Це не дає достатньо повного уявлення про технологічні аспекти інтенсивного замішування тіста залежно від способу замішування. Існує наукова думка (роботи Р.В. Кузьмінського, Г.Ф. Козлова, В.Е. Немировського), що характеристика інтенсивності оброблення тіста під час замішування за питомими витратами енергії досить недосконала, бо не враховує коефіцієнта корисної дії замісу, який залежить від конструкції робочих органів машини, частоти їх обертів. Якщо конфігурація робочих органів не забезпечує рівномірного замішування тіста по всьому об'єму діжі, то ефективність енерговитрат зменшується.

Залежно від частоти обертів місильного органу, тривалості замішування при однакових питомих витратах енергії на заміс структура тіста буде різною внаслідок різної динамічної рівноваги між процесами руйнування і відновлення структури полімерів тіста. **Тому необхідні тістомісильні машини, конструкція яких дозволяє при витраті мінімальної кількості енергії забезпечити бажаний технологічний ефект.**

На цей час на ринок України постачаються імпортні двошвидкісні машини "Діосна" (Німеччина), "Топос" (Чехія), "Г4-МТМ-330" і "Прима-300" (Росія).

та інші. В цих машинах порівняно з поширеною в Україні машиною А2-ХТБ, в якій при замішуванні відсутня циркуляція тіста у вертикальному напрямку, встановлено більш досконалі місильні органи, що забезпечують рівномірне перемішування і пластифікацію тіста по всьому об'єму діжі.

Зазначені машини здійснюють змішування інгредієнтів тіста при пониженої частоті обертів місильного органу і пластифікацію його при більш високій частоті обертів. Частота обертів робочого органу становить в машині "Діосна" 60 і 120 хв⁻¹, в машині Г4-МТМ-330 - 47 і 62; "Прима-300" - 35 і 75, тоді як машина А2-ХТБ має частоту обертів 25 - 50 хв.⁻¹.

Нами в умовах Львівського хлібозаводу № 5 було досліджено питомі витрати енергії на заміс тіста з пшеничного борошна вищого сорту, середнього за силою, яке готували за рецептурою батонів "Сахівські". Замішування проводили на тістомісильних машинах А2-ХТБ, "Діосна" і Г4-МТМ-330. Динаміку енергоспоживання під час замішування визначали вимірюванням потужності, яку розвиває привід тістомісильної машини. Заміс проводили до досягнення кривою потужності максимуму значень, що відповідає найбільшій пружності тіста. При розрахунках витрат питомої енергії на замішування тіста енергію, що витрачається внаслідок тертя самого приводу, виключали. Тривалість замісу на машині А2-ХТБ - 15 хв., на машинах Г4-МТМ-330, "Прима-300" - 8 - 8,5 хв.

Встановлено, що загальні витрати питомої енергії на замішування інгредієнтів і пластифікацію тіста були: в машині "Діосна" - 10,2 Дж/г, Г4-МТМ-330 - 14,3, тоді як в машині А2-ХТБ - 1,82 Дж/г. У разі замішування тіста машиною А2-ХТБ потужність на валу приводу активно зростала до кінця замісу. Це свідчить, що достатньої кіль-

кості енергії на заміс не було підведено.

У разі замішування тіста машиною "Діосна" потужність на валу приводу досягала найбільшого значення під кінець замісу - на 8,5 хв. **Така ж закономірність спостерігалася і в разі замішування в машині Г4-МТМ-330, але в період пластифікації в машині "Діосна" енергії підводиться більше, ніж в машині Г4-МТМ-330. Визначали також тривалість дозрівання тіста, замішаного в різних машинах, об'єм виробів, випечених з цього тіста. Дозрілість тіста визначали за збільшенням його об'єму в 1,5 рази і кислотністю.**

Встановлено, що тісто, замішане в машині "Діосна", дозрівало 20-25 хв., в машині Г4-МТМ-330 - 30-35 хв., тоді як в машині А2-ХТБ - 90 хв. Це тісто мало кислотність на 0,3 град. вищу, ніж в інших варіантах. Об'єм батонів з тіста, замішаного у двошвидкісних машинах, був на 25-30 % більший, ніж у разі замішування в машині А2-ХТБ.

Таким чином, двошвидкісні машини завдяки своїй конструкції забезпечують скорочення тривалості дозрівання тіста і високу якість виробів, незважаючи на менші, за рекомендовані ВНДІХП, витрати питомої енергії на заміс тіста. Тривалість дозрівання тіста в значній мірі залежить від кількості внесених при замісі дріжджів та їх якості.

На цей час відомим постачальником дріжджів в Україні є ЗАТ "Ензим" (Львівський дріжджовий завод). Це підприємство виробляє і постачає дріжджі "Львівські пресовані", "Екстра" та "Ефект+15". Дріжджі цих торгових марок мають підйомну силу 28-35 хв., кислотність 42-48 мг оцтової кислоти, мальтазну активність 43-52 хв. Серед них найкращу зимазну активність мають дріжджі "Екстра" - 18 хв. У "Львівських пресованих" і

"Ефект+15" цей показник становить 24 і 22 хв. відповідно.

У разі прискорених технологій превалююче значення в дозріванні тіста має висока зимазна активність дріжджів. Зважаючи на те, що індукування дріжджами α -глюкозидази, яка розщеплює мальтозу до двох глюкоз, починається через 70-90 хв, від початку бродіння і в разі нетривалого дозрівання тіста не впливає суттєво на хід технологічного процесу. Саме тому в разі прискорених технологій рекомендується вносити в тісто не менше 2 % цукру.

Дослідженнями І.К.Єлецького доведено, що для одержання виробів високої якості за об'ємом і пористістю загальна тривалість бродіння тіста до оброблення і у вистійці має вимірюватись часом від замішування до максимуму швидкості газоутворення. Як показали наші дослідження, в разі використання дріжджів "Екстра" і "Ефект+15" швидкість газоутворення зростає до максимуму протягом перших трьох годин бродіння. Це забезпечує достатню розпушеність тіста під час бродіння і в період вистоювання тістових заготовок, але інтенсивність газоутворення була більшою у дріжджів "Екстра". Львівські пресовані дріжджі мали максимальну швидкість газоутворення на п'ятій годині бродіння.

У наших дослідженнях зразки тіста при використанні дріжджів "Екстра" швидше збільшувалися в об'ємі й при однаковій тривалості бродіння (90 хв.) мали на 15 % кращу підйомну силу, визначену методом спливання кульки, що забезпечувало коротшу тривалість вистоювання тістових заготовок. Таким чином, у разі інтенсивного замішування тіста, скорочення тривалості його бродіння доцільно використовувати дріжджі "Екстра", які забезпечують достатнє розпушення тіста за час бродіння і вистоювання тістових заготовок, що зумовлює необхідний

Над чим працюють науковці

об'єм виробів, пористість і еластичність м'якушки.

Одним із факторів підвищення інтенсивності бродіння тіста, прискорення його дозрівання є використання ферментних препаратів і, в основному, амілолітичних. При їх внесенні в тісто утворюється більше поживних речовин, необхідних для живлення дріжджових клітин, що має особливе значення під час вистоювання тістових заготовок. На цей час в Україні знайшли широке визнання ферментні препарати фірми "Новозайм" (Данія). Так, додання в тісто ферментного препарату "Фунгаміл ВГ" у кількості 0,001-0,002 % до маси борошна сприяє інтенсифікації бродіння, прискоренню тривалості вистоювання тістових заготовок, поліпшенню кольору скоринки, збільшенню об'єму виробів, зменшенню їх черствіння.

Ферментний препарат, що містить глюкоамілазу - AMG в кількості 0,003-0,03 % до маси

борошна, особливо ефективний у разі приготування тіста прискореним способом з використанням КМКЗ, зважаючи на те, що в присутності КМКЗ знижується рН тіста, що позитивно впливає на активність цього препарату. Ферментний препарат "Фунгаміл Супер" поєднує амілолітичну і пентозаназну активність. Він гідролізує крохмаль і модифікує основні некрохмальні полісахариди (пентозани), впливаючи на водопоглинальну здатність тіста і поліпшуючи еластичність клейковини. Цей препарат доцільно дозувати в кількості 10 г на 100 кг борошна.

Висновки

Результати досліджень показали, що використання двохшвидкісних тістомісильних машин, пресованих дріжджів з високою бродильною активністю, ферментних препаратів нового покоління створює умови для удосконалення безопарного

способу приготування тіста, прискорення його дозрівання при забезпеченні високої якості продукції.

Література.

1. Козлов Г.Ф., Менделеев В.И. Механизм деформационного воздействия при замесе теста на крахмал пшеничной муки и ее сахаробразующая способность // Известия вузов. Пищевая технология, 1988. - № 3. - С. 109-111.

2. Немировский В.Е., Кузьминский Р.В., Никольский А.Б. Динамика порционного замеса теста // Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1985. - № 10. - С. 33-35.

3. Сидораев В.В. Ферментные препараты в хлебопечении // Хлебопродукты, 2002. - № 3. - С. 20-21.

4. Елецкий И.К. Биотехнологические свойства полуфабрикатов при производстве хлебобулочных изделий. - М.: МГУПП, 2007. - 125 с.