

О.В. Самохвалова, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

Н.І. Черевична, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

ЗМІНИ СТАНУ ВОДИ У БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТАХ ІЗ КСАМПАНОМ ПІД ЧАС ЇХ ВИПІКАННЯ

Вода є важливою складовою борошняних кондитерських виробів, що зумовлює їх органолептичні, фізико-хімічні та реологічні показники якості, а також стійкість під час зберігання.

Властивості бісквітного напівфабрикату, який за своєю структурою є колоїдним капілярно-пористим матеріалом, формуються на всіх етапах його виробництва, в тому числі й під час випікання. При цьому відбувається втрата води тістовими заготівками, закріплення пінної структури тіста внаслідок денатурації його білкових компонентів та клейстеризації крохмалю, а пухирці повітря, що розширюються з підвищенням температури, утворюючи порожнечі.

Нами розроблена технологія бісквітних напівфабрикатів з використанням мікробного полісахариду ксампану, яка дозволяє покращити якість, розширити асортимент та інтенсифікувати технологічні процеси отримання бісквітної продукції. Дослідженнями встановлено, що додавання цього препарату в кількості 0,3% до маси яєць також приводить до уповільнення процесів черствіння готових виробів. На наш погляд, це може бути пов'язано з певним спектром технологічних властивостей, в тому числі гідрофільних, якими володіє цей мікробний полісахарид.

Виходячи з цього, було вивчено вплив полісахариду на втрату маси тістової заготовки під час випікання, яку визначали одразу після виходу виробів з печі. Проведені дослідження показали, що додавання препарату в кількості 0,2-0,4% знижує втрати маси виробів під час випікання на 10,0-18,0%.

Це, на наш погляд, пов'язано з гідрофільними властивостями біополімера, що дозволяє зв'язувати додаткову кількість води в бісквітному тісті (крім тієї, що зв'язується біополімерами борошна).

Після випікання бісквіту технологією передбачається його витримка в звичайних температурних умовах (15-25°C) протягом (6-8)·60² с для «дозрівання». У цей час відбувається перерозподіл вологи між скоринкою і внутрішніми шарами м'якушки та втрата її певної частини з верхнього шару. Завдяки цьому формується стійка пориста структура, що дозволяє здійснювати нарізання бісквітного напівфабрикату без деформації м'якушки. Тому нами визначено вплив полісахариду на втрату вологи (усихання) після остигання (через 60² с)

та вистоювання за температури $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ (через $8 \cdot 60^2$ с). Результати дослідів показали, що зі збільшенням масової частки добавки від 0,2% до 0,4% зменшується втрата маси напівфабрикатом через 60^2 с на 14,3-21,4% і на 36,8-50,0% через $8 \cdot 60^2$ с. Це, на наш погляд, пов'язано з більш повільною втратою ним води, яка міцно зв'язується ксампаном. Цей процес багато в чому залежить від рухливості молекул води, яка визначається станом сітки водневих зв'язків. За величиною рухливості молекул води роблять висновок про ступінь зв'язування її в тісті. Дослідження динаміки зміни стану та кількості води проводили методом «спінової луни» ядерно-магнітного резонансу (ЯМР).

Відомо, що для води час спін-спінової релаксації складає $21 \cdot 10^{-2}$ с. Результати досліджень часу спін-спінової релаксації та питомої інтенсивності сигналів зразків бісквітного тіста та випеченого напівфабрикату показали, що по відношенню до води цей показник як у бісквітному тісті, так і у випечених напівфабрикатах знизився на порядок. Зменшення цього показника свідчить про зниження молекулярної рухливості, тобто про більшу зв'язаність води.

Так, додавання ксампану до тіста призводить до зменшення часу спін-спінової релаксації на 18,5% порівняно з контролем. Це доводить, що біополімер здатен зв'язувати воду в дисперсній системі, якою є бісквітне тісто. Порівняння питомих інтенсивностей сигналів показує, що у зразку тіста з добавкою кількість малорухливої (зв'язаної) води зростає в 1,2 рази.

Після випікання час спін-спінової релаксації в контролі та дослідному зразку дещо знижується, що пов'язано зі зміною агрегатного стану тіста. Але у напівфабрикаті з добавкою він залишається на 21,4% меншим за контроль. Питома інтенсивність сигналів у випечених виробах з ксампаном більше в 1,3 рази, що свідчить про достатньо ефективне утримання вологи добавкою навіть в процесі випікання, тобто зниження рухливості молекул води та збільшення кількості зв'язаної води.

Таким чином, результати проведених досліджень дозволяють зробити висновок, що за введення мікробного полісахариду має місце більше збереження води як у тісті, так і у випеченому напівфабрикаті. Повільна втрата вологи напівфабрикатом у присутності добавки є гарантом збереження свіжості під час зберігання.