

**Я.Г. Верхівкер**, д-р техн. наук, проф. (ОНАХТ, Одеса)  
**О.М. Мірошніченко**, канд. техн. наук, доц. (ОНАХТ, Одеса)  
**О.В. Петькова**, асп. (ОНАХТ, Одеса)

## **ВИРОБНИЦТВО ХЛИБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ, ІЗ ВІДКЛАДЕНИМ ВИПІКАННЯМ**

Уміле використання технологій, що включають етап шокового заморожування, дає ряд переваг: гнучкість організації виробництва, зменшення кількості нереалізованої продукції, своєчасне реагування на зміни припливу клієнтів. На практиці це виражається в ретельному виборі інгредієнтів, а також у дотриманні всіх параметрів на різних етапах процесу.

Технології замороженого тіста (напівфабрикатів) – тісто після замісу негайно зазнає розподілу. Залежно від того, чи слідє далі формування чи ні, дана технологія поділяється на два підвиди: технологію замороженого тіста без формування; технологію заморожування після формування. На цьому етапі найважливішим є уповільнення початку бродіння з метою збереження ферментативної активності дріжджів за рахунок зниження температури тіста. Після дефростації тістові заготовки розстоюють і потім випікають.

Технологія заморожування виробів після часткової випічки складається з класичних етапів виготовлення хліба до самої випічки. Останній етап припиняється в момент початку затвердіння, але до початку фарбування кірки. Потім вироби заморожують. Остаточна випічка, що дозволяє завершити формування кірки і пофарбувати її, здійснюється перед продажем.

Заморожування виробів після повної випічки. Після закінчення випічки, вироби заморожують в камері шокової заморозки. Випічка відбувається безпосередньо після виїмки з морозильної скрині і триває всього 3–5 хв, що дозволяє негайно реагувати при напливі покупців.

Технологія частково розстійних заморожених напівфабрикатів менш поширена і являє собою проміжний етап між технологіями замороженого тіста / напівфабрикатів і технологією заморожування після часткової випічки: перед заморожуванням відбувається часткове розтоювання виробів без будь-якої випічки. На відміну від технології заморожування тіста / напівфабрикатів, при даній технології не потрібне розтоювання після дефростації, яка, таким чином, спрощується і прискорюється.

Вода відіграє велику роль в технологіях з відкладеним випіканням і саме завдяки властивостям води при низьких

температурах стало можливим розробка цих технологій. Питання водопідготовки, рецептур хлібобулочних виробів, параметрів води в технології відкладеної випічки відіграють важливу роль і впливають на якість готової випічки. Основним принципом такої технології відкладеного випікання є дуже швидке охолодження до температури нижче  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  із наступним зниженням температури, при якому вода, що міститься в хлібі, замерзає, а також для обмеження і зникнення ферментативних, окислювальних, мікробіологічних перетворень. Під час звичайної заморозки все молекули води перетворюються в кристали. Чим швидше процес заморожування, тим меншого розміру ці кристали. Тільки при мікро-кристалізації води молекули продукту не руйнуються. Завдяки потужній системі заморозки з повітрям при температурі мінус  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , можна досягти температури мінус  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  в центрі продукту менш ніж за 240 хв: Це максимальний час, протягом якого необхідно здійснити процес шокової заморозки для отримання мікротристалізації води, зберігши незмінні органолептичні властивості продукту. За рахунок великої швидкості заморожування і перетворення води з рідкого стану в тверде скорочується і період активності бактерій, оскільки бактерії ведуть свою життєдіяльність тільки в присутності води в рідкому вигляді. Вода є одним з основних компонентів рецептури в технології виробництв хліба і хлібобулочних виробів і повинна відповідати всім вимогам, що пред'являються до питної води відповідно до чинної нормативно-технічної документації.

Суттєве значення для ряду технологічних операцій при виробництві харчових продуктів має жорсткість води. Жорсткість води для хлібопекарського виробництва не є недоліком, оскільки помірно жорстка вода сприятливо впливає на реологію – етичні властивості тіста, покращуючи його консистенцію. Надмірно жорстка вода уповільнює процес спиртового бродіння, при використанні м'якої води тісто набуває властивостей невідбродженого напівфабрикату. У той же час м'яка вода надає розслаблюючу дію на властивості тіста і відповідно клейковини, а також знижує інтенсивність бродіння. Жорстка вода покращує реологічні властивості клейковини і тіста зі слабого борошна. У разі застосування хлорованої води важливо знати вміст у воді залишкового хлору, що має окиснювальну дію і тому також зміцнює слабку клейковину. Тому необхідно використовувати стандартні технології водопідготовки.