

УДК 637.352/.354

Ірина Білик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ВИРОБНИЦТВО СИРІВ З ЧЕДДЕРИЗАЦІЄЮ ТА ТЕРМОПЛАСТИФІКАЦІЄЮ**

**Iryna Bilyk**

### **CHEESE PRODUCTION WITH CHEDDERING AND THERMOPLASTIFICATION**

«Pasta Fillatta» – це напівтвердий сир, який відноситься до категорії сирів, які проходять процес термопластифікації, витягування сирного зерна. Зроблений по італійській рецептурі, має ніжний вершковий смак, соковиту текстуру. Такі сири не покривають парафіновими плівками, вони мають жовту скоринку, яку можна споживати. Гарний замітник промисловим напівтвердим сирам.

Чеддеризація – це процес зміни сирної маси під впливом молочної кислоти до досягнення нею волокнисто-шаруватої структури в результаті посилення молочнокислого процесу.

Термопластифікація – це вид термомеханічної обробки сирного тіста, неперервного вимішування і розтягування з метою отримання волокнистої структури. Чеддеризована сирна маса підігривається до  $35 \pm 3^\circ\text{C}$  в приміщенні з температурою навколишнього повітря  $27\text{-}32^\circ\text{C}$ , до досягнення тістоподібного стану, потім подається в форми або мультиформи, в яких відбувається формування продукту із заданою вагою. Фігурні сири виробляються з ниток діаметром 4-16 мм, які потім заплітаються в різні фігури.

Сири типу Pasta Filata традиційно виготовляються з використанням мезофільних молочнокислих бактерій (*Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *cremoris* і ін.), Термофільних бактерій (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *Lb. Helveticus* і ін.) або їх сумішей. Іноді Моцарелу виготовляють з додатковим підкисленням молока харчовими кислотами, або навіть при закисненні молока тільки кислотою без участі бактерій. У будь-якому випадку завдання досягти потрібної кислотності (рН) в сирному тісті на момент плавлення і розтягування, щоб цей головний при виготовленні таких сирів процес став можливий. Крім того потрібний певний, не надто низький, вміст вологи в сирному тісті. Норма вологи для того, щоб сир добре тягнувся близько 50%. Це досить висока вологість і зберегти таку кількість вологи в сирі можна тільки при досить швидкому процесі кислотоутворення. При швидкому виготовленні кислоти менше часу надається для синерезису, і коли необхідна кислотність для витягування сиру вже досягнута, вологи в сирному тісті все ще досить. Тому використання термофільних молочнокислих культур, як більш швидких кислотоутворювачів, є одним із способів вирішення такого завдання.

У цих видах проводять процес термопластифікації чеддеризованої сирної маси. Так, сири типу Pasta Fillatta - це сири з характерними тягучими нитками, які отримують витягуванням чеддеризованої сирної маси.

Після чеддеризації і подрібнення отриманої сирної маси, її підкислюють до 0,7...0,8% молочної кислоти в сироватці. При цьому подрібнену масу направляють в

ємність (з горизонтальними мішалками), наповнену гарячою водою температурою 82...85°C і вимішують до гладкої, еластичної і вільної від грудочок консистенції.

Процеси витягування і вимішування можуть бути проведені одночасно. «Мармуровість» продукту наприкінці технологічного процесу виробництва може пояснюватися недостатнім вимішуванням, а також низькою температурою води, низькою кислотністю сирної маси або поєднанням цих недоліків. Для вимішування і витягування сирної маси у виробництві з великою потужністю використовують шнековий плавитель (Coker-Strech) для сиру типу Pasta Fillata, в якому температура і рівень гарячої води постійно контролюються.

Існує лінія для виробництва сиру Моцарела (італійська назва – mozzarella, англійське – "pasta filata", тобто. Сир, який характеризується "пластичністю" та витягуванням гарячого сирного тіста).

Звичайна технологічна схема виробництва сиру Моцарела має такі операції:

- чеддеризація попередньо подрібненого сиру, але не солоного;
- теплове оброблення і витягування до отримання пластичної консистенції (термопластифікація);
- формування і соління;
- упаковка разом з розсолем;
- коротке витримання перед відправкою в торгівлю.

Моцарела, традиційно, повинна бути виготовлена з суміші молока буйволиць і корів, але в наш час її виготовляють і лише з коров'ячого молока. При цьому нормалізований за вмістом жиру молоком пастеризують, заквашують з метою отримання сирного зерна. Після цього зерно і сироватку подають насосом в чеддеризатор, де зерно злежується і подрібнюється в стружку. Це пластування і подрібнення проходить 2...2,5 години.

Після чеддеризації сирна стружка транспортується за допомогою гвинтового транспортера в приймач термопластифікатора. Пластифікований сир безперервно екструдують у формуючій машині, змішуючись з сухою сіллю. Процес зазвичай триває від 2 годин до 8 годин.

Потім сирне тісто розміщують в мультиформи, які розташовані на транспортері і проходять крізь «пресуючий» тунель, де сир охолоджується з 65...70°C до 40...50°C водяним душем, що надходить зверху на форми. Далі мультиформи з сиром просуваються до перекидаючого пристрою. Сир м'яко падає у проточний холодний розсіл (8...10°C), в соляній ванні, а порожня форма - на транспортно-водяну машину і потім повертається в наповнювальну машину.

Технологія сирів з чеддеризацією і термопластифікацією сирної маси забезпечує екологічну чистоту продукту та оригінальний приємний смак і консистенцію.