

Особливості виробництва м'яких сирів

Існує велика кількість різновидів сирів, які дуже часто класифікують як "м'які" сири. До данної групи відносять м'які сири *petti suic* і *жерве*, які є дуже близькі до кисломолочних сирів, більш тверді сири - *брі*, *карре д'іст*, *кулом 'е* і *камамбер*. *Sant Marcellin* - м'який сир з пліснявою, виготовляють із козиного молока чи суміші козиного та коров'ячого молока. Також, напівтверді сири - *herve*, *лімбургський* і *ромадур*. Відмінності цієї групи сирів залежать від способу дозрівання та вмісту вологи [1].

Найбільш популярним із м'яких пліснявих сирів як у Франції, так і в іншій країні, є *камамбер*. Перша згадка стосовно цього сиру відноситься до 1791 року [2]. Традиційно батьківщиною *камамбера* вважають провінцію Орне в Нормандії (Франція). Починаючи з 1987 року *камамбер* набув статусу А.О.С. (*Les Appellations d'Origin Controlee* - продукти харчування, які виробляються в певній географічній місцевості з використанням певної технології).

До 1909 року *камамбер* виготовлявся з блакитною пліснявою, яка з'являється завдяки росту суміші *Penicillium roqueforti* (раніше *Penicillium glaucum*) і *Penicillium camamberti* (раніше *Venicillium albus* або *Venicillium candidum*). Блакитне забарвлення сиру повністю зникло у наслідок виведення чистих культур *Penicillium camamberti*, які виготовлять промисловим способом.

З групи сирів *брі* - (включаючи *брі де мо* (*Bri de Meaux*), *Brie Montreau* і *Brie de Valois*) найбільш давно відомим є *брі де кулом 'е*; це сири, які дозрівають з поверхні, в першу чергу, за рахунок росту плісені *Penicillium camamberti*, яка утворює білу плівку на поверхні сиру. Пізніше ця плівка стає сухою, на ній можуть рости інші плісені чи бактеріальні слизисті культури. Сири *брі* класифікують головним чином за розміром - від 12,5 - 15 см (*кулом 'е*) до 36-37 см (*брі де мо*), та згідно структури. *Cendre de Brie* вкрит золою, що надає поверхні темно-сірий колір.

Ліваро, інший м'який сир з промитою кіркою, покривається барвником аннато і зберігається без росту плісені на поверхні. У зрілому стані (після 3 місяців) має ярко виражений смак завдяки росту *Brevibacterium linens*. Для надання необхідного зовнішнього вигляду сиру робиться характерна обв'язка лист'ям осоки (*Typha latifolia*). *Пон левек* (*Pont VEveque*) - також м'який сир, який після обсушки на солом'яних підстилках дозріває у підвалах з подальшим ростом на поверхні плісняви *Geotrichum candidum*. Після того, як плівка плісняви висихає, утворюється шар рудої слизи *B. linens*. Поверхневий рост мікрофлори сприяє формуванню смаку зрілого сиру [3].

Ще більш тверде сирне тісто мають такі сири, як *herve*, *лімбургський*, *ромадур* і *мюнстерський*, які проходять процес обсушки без другого нагрівання і пресування. Режими соління злегка варіюються, в наслідок чого вміст кухонної солі коливається від 2,1 до 3,2%. Вміст жиру також є різним - від 20 до 60 %. Усі сири данної групи на поверхні мають шар слизу за рахунок росту *Brevibacterium linens*, що сприяє формуванню смаку зрілого сиру.

Камамбер (*Camambert*) м'який плаский сир циліндричної форми, який дозріває за участю білої плісняви на поверхні. Розміри різні: як правило, діаметр складає 10,5-12 см, висота - 2,5-3,5 см, маса - 240-325 г. Сир більш меншого розміру: діаметр 8-9 см, висота 2,5-3,5 см, маса 135-145 г. Інколи виготовляють сир масою 80 г. Склад сиру змінюється в залежності від жирності (40, 45, 50 чи 55% жиру у сухій речовині). "Справжній" камамбер повинен містити 45% жиру, "нормандський камамбер" є марочним сиrom. Органолептичні показники камамберу наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Органолептичні показники м'якого сиру Камамбер

Показник	Характеристика
Кірка	Тонка, біла з поверхневою пліснявою <i>Penicillium camamberti</i> . Зрілий сир має по краям рост <i>Brevibacterium linens</i> .
Сирне тісто	Від білого до жовтуватого. Під час дозрівання сирне тісто стає полупрозорим, причому центральна частина залишається білою.
Структура	М'яка, пластична, молодий сир може кришитися. У зрілого сиру - еластична і жирна, іноді мазка в підкорковому шарі.
Смак і аромат	Тонкий грибний аромат і смак. У зрілого сиру злегка спиртовий з аміачним запахом. У разі перезрівання смак стає різким.
Балова оцінка якості	Форма - 1 бал; кірка і рост плісені - 3 бали; консистенція, структура і колір - 6 балів; смак і аромат - 10 балів.

Камамбер має м'яке сирне тісто, яке дозріває завдяки проникненню всередину ферментів, які продукуються плісенню на поверхні сиру (*Penicillium camamberti*, *Penicillium candidum*). У наслідок протеолітичної дії сирне тісто стає жовтим та м'яким; сир вважається зрілим, коли вся сирна маса стає жовтого кольору.

Дефекти м'яких сирів аналогічні дефектам інших сирів (поява плям і сторонніх присмаків, втрата кольору під дією забруднюючих факторів). При підвищеному вмісті кислоти такі сири стають твердими, сухими і всихаються, при зниженому - солодкими, м'якими і вологими, та за короткий час набувають протеолітичних властивостей і розріджуються.

У сирі камамбер загальна кількість життєздатних дріжджів і *Geotrichum candidum* може досягати $5,0 \times 10^6$ КУО/г сирної кірки протягом перших декілька діб дозрівання, що безпосередньо впливає на смак кінцевого продукту.

В залежності від обсягів виробництва відрізняється технологія м'якого сиру камамбер (наприклад, використання УФ-концентрованого молока). В умовах тропічного клімату для виготовлення камамберу використовують

рекомбіноване молоко. За умови виготовлення у невеликому господарстві, з 100 л якісного молока отримують, в середньому, 48 головок сиру [4].

Під час великого виробництва розмір сиру визначається в залежності від торгових стандартів. Вміст жиру в сухій речовині повинен відповідати встановленим нормам. В залежності від типу механізації, кількість молока у партії може досягати 1000 чи 2000 л. Технологічна схема виробництва м'якого сиру камамбер представлена в табл. 2.

Таблиця 2

Технологічна схема виробництва м'якого сиру камамбер

Етапи виробництва	Характеристика
1	2
Молоко	Жирність молока складає 2,3% для виготовлення сиру з вмістом жиру у сухій речовині 40; 2,7% - для 45; 3,2% - для 50 і 3,6% - для 55%. Кислотність - від 0,16 до 0,24% молочної кислоти (7-11 градусів Сокслета-Хенкеля).
Теплова обробка	Починаючи з 1967 року проводять пастеризацію молока: короткострокову високотемпературну - при 68-71 °С протягом 120 с, а також довготривалу низькотемпературну - при 60-63,5 °С протягом 30 хвилин. Для молока, яке зберігалось, проводять термізацію при 63°С протягом 15 с.
Закваски	В зріле молоко вносять 0,1-0,25% мезофільних культур (суміш <i>Lactococcus lactis sub-spp. Lactis i cremoris</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides sub-spp cremoris</i>).
Барвники, Добавки	Не додають або використовують до 2-3 мл на 100 л молока. З 1953 року для прискорення коагуляції використовують хлорид кальцію. Кількість: до 0,02% (5-20 г на 100 л молока)
Спороутворюючі культури	0,5% рідкої культури <i>Penicillium camamberti</i> .
Сичуг	В залежності від концентрації сичуга і часу, потрібного для повної коагуляції, - від 10-15 до 22-30 мл сичуга на 100 л молока для коагуляції протягом 1 години. Кислотність молока повинна складати 0,20-0,24%. Температура 23-34°С в залежності від пори року і жирності молока.
Розрізування згустку	Коагулянт розрізають (після 1г. 10 хв. або 1г.30 хв.), з метою розлити у форми при досягненні щільності. Згусток може бути порізан після 45-55 хв. на кубики розміром 1-2 см, сироватка повинна виділятися протягом 1-2г. Сироватку видаляють перед розливом сирної маси у форми.
Формування	Сирну масу розливають у форми із нержавіючої сталі, алюмінію, нейлону чи твердого ПВХ, які закріплюються на піддоні або дротяній сітці. Форми різні за розміром: від 8 до 12 см у діаметрі та від 11 до 15 см у висоту.
Перевертання	Сири перевертають кожні 1, 2, 6 та 12 г. за температури 18-20 °С.

Продовження табл. 2

1	2
Соління	Щільні сири розміщують у 18-20%-ий розсіл за температури 16-18 °С; час витримки у розсолі залежить від розміру сиру: сири 125 г витримують 80-100 хв., 320г - 120-150 хв. Сир з високим вмістом жиру витримують у розсолі довше. Вміст кухонної солі в сирі складає у середньому 1,8%.
Інокуляція	Якщо молоко не піддавали інокуляції, то на поверхню сиру, обсушеного протягом 2 діб при температурі 18 °С, наносять плісєневу культуру.
Дозрівання	Сири обсушують 2 доби за температури 18 °С і відносної вологості повітря 70-80%. Потім для забезпечення росту плісєні на поверхні сиру витримують 10-12 діб за температури 12-13°С та відносної вологості повітря 90-95%. Час дозрівання 21-35 діб.
Упакування	Цілі сири загортають у жиронепроникну або парафіновану бумагу і упаковують у картонні або деревинностружкові коробки. Нарізані порції сиру (1/8, 1/6, 1/2) загортають у алюмінієву фольгу, пластикову плівку або парафіновану бумагу та укладають у картонні або деревинностружкові коробки. Упаковані сири зберігають за температури 4 °С.

М'які сири - невеликі за розміром, проте трудомісткість щоденних операцій щодо обробки великої кількості цих сирів викликала необхідність автоматизації виробництва раніше ніж виготовлення великих і твердих видів сиру. Виготовлення м'якого сиру займає менше часу, ніж твердого, що і привело до розвитку безперервних процесів виготовлення згустків. При цьому ванни, які призначені тільки для коагуляції, мають невелику ємність (50-200 л). Досить широко для виготовлення сиру камамбер використовують лінію "Corblin", яка включає горизонтальні напів-циліндричні ванни для коагуляції згустку та часткового стікання сироватки. Лінія "Alpma Fromat" складається із невеликих ван для коагуляції, з яких згусток потрапляє на рухому стрічку. Згусток частково зневоднюють, вміщують у жолоби, які закінчуються вертикальними трубами, де сирна маса стискається до загрузки у сирні форми, які розміщені на звичайних гратчастих дровових лотках. Такі гратчасті дровові лотки з формами на 20-100 сирів служать для подальшої обробки сирів, а саме для інокуляції сиру камамбер спорами *Penicillium*, соління або дозрівання у сховищі.

Таким чином, виготовлення високоякісного м'якого сиру потребує врахування таких важливих факторів, як якість сировини, особливості технології, дотримання режимів дозрівання, пакування, умов зберігання кінцевої продукції.

Література

1. Ash R. Mes fromages maison / R. Ash - Paris. : Les petits guides rustica, 2010. - 127 p.
2. Janier C Le fromage. Petite encyclopedie pratique / Chistian Janier. - L. : Eitions Stephane Baches.-2008.-195 с
3. Скотт Р. Производство сыра: научные основы и технологи / Р. Скотт, Р.К. Робинсон, Р. А. Уилби- СПб : Професия, 2005. - С. 169.
4. Каллек К. Сыр. Иллюстрированная энциклопедия. / К. Каллек- М. : Лабиринт пресс. - 2003.-253 с.