



# Створення системи контролю за безпечністю харчових продуктів на основі оцінки ризиків у циклі виробництва та збуту молочних продуктів в Україні

## Охолодження і пастеризація: їх роль у контролі безпечності харчових продуктів

Тренінг для тренерів (ToT), фокус: перевізники і ПЗМ

**Діяльність 3.1.1.2**

*Джордж Пінто Ферейра*

20-22.02.2017

# Молоко: основне джерело живлення

## Склад 1л молока (приблизно)

|                                                                                         |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Вода                                                                                    | 902              |
| Цукор<br>- Лактоза                                                                      | 49               |
| Вміст жиру<br>- <b>Ліпіди</b><br>- Фосфоліпіди<br>- Жиророзчинні компоненти             | 39               |
| Компоненти азоту<br>1. <b>Білки</b><br>Казеїни<br>Розчинні білки<br>2. Азот (без білка) | 33               |
| Солі                                                                                    | 9                |
| Біокаталізатори<br>Вітаміни е Ензими                                                    |                  |
| Розчинений газ                                                                          | 5% об'єму молока |



Загальний вміст  
сухих речовин

130 г/л (густина 15°C ± 1.030)

# Чому молоко потрібно охолоджувати?

- Сире молоко від здорових тварин, як правило, має досить невелику кількість мікроорганізмів

(1000/мл) тобто, молоко не має бути стерильним. Найбільш часто зустрічаються: *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Corinebacterium* spp

- Псування будь-яких продуктів харчування залежить від:

- 1) Поживних речовин
- 2) Активності води ( $a_w$ )
- 3) Температури зберігання
- 4) pH



- Молоко охолоджують для забезпечення мінімізації втрат поживності і складників, збереження гігієнічних властивостей молока для прямого продажу або його продуктів з доданою вартістю.



# Псування молока: який процес за цим стоїть?



Спороутворюючі бактерії (ex. *Bacillus*) – виробництво протеолітичних ферментів – розпад білків молока



# ОХОЛОДЖЕННЯ МОЛОКА

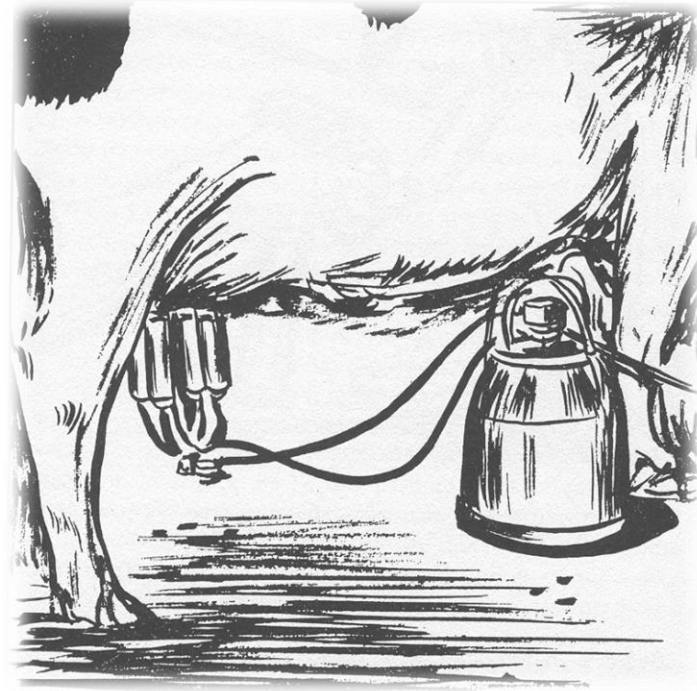
- ✧ Бажано, щоб тепле свіже молоко було охолоджене відразу після доїння для збереження якості та запобігання псуванню
- ✧ Охолодження до  $10^{\circ}\text{C}$  протягом двох годин після доїння і до  $4^{\circ}\text{C}$  протягом трьох-чотирьох годин є важливим, але надається перевага більш швидкому охолодженню

$2.8^{\circ}\text{C} - 4.2^{\circ}\text{C}$



# Температурна обробка молока

«Сире молоко виробляється секрецією молочної залози, **не** піддається температурній обробці вище **40°**, або іншому еквівалентному ефекту»





# Холодовий ланцюг: наскільки важливий і довгий!

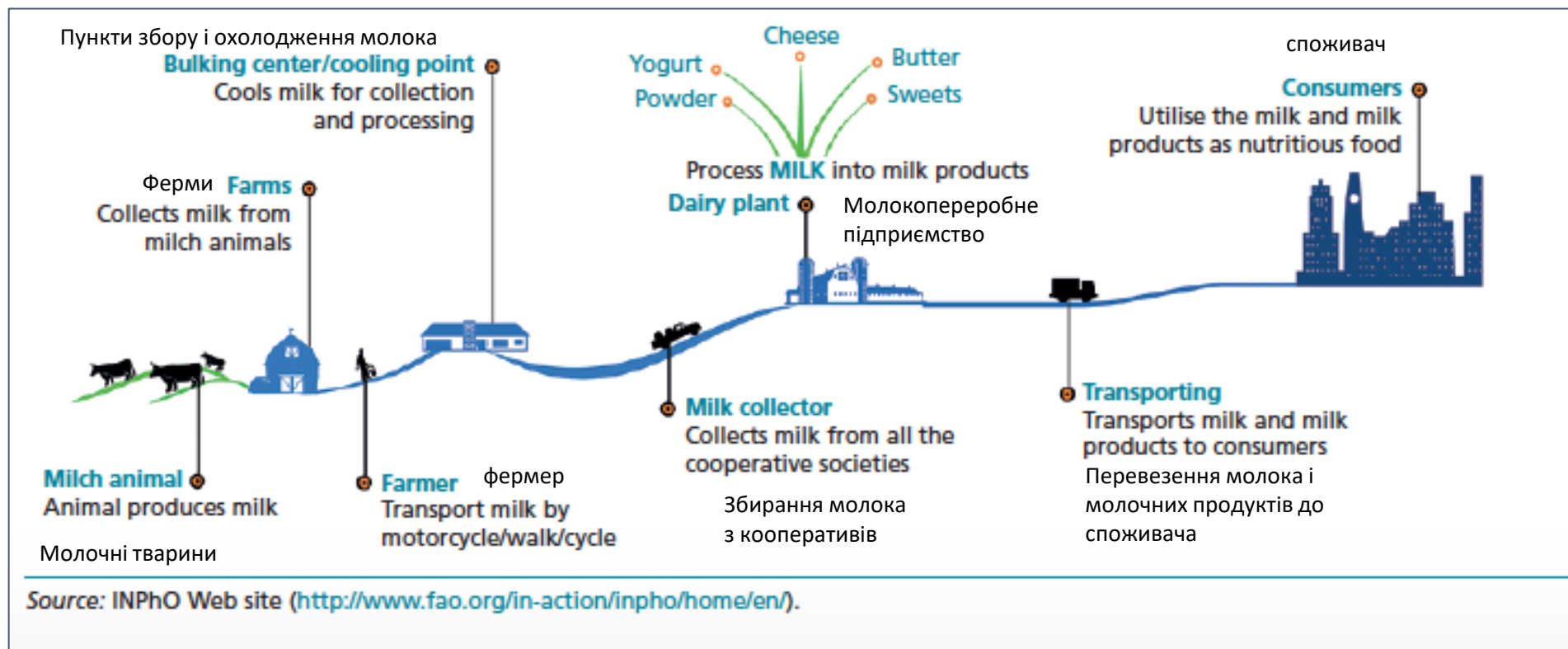


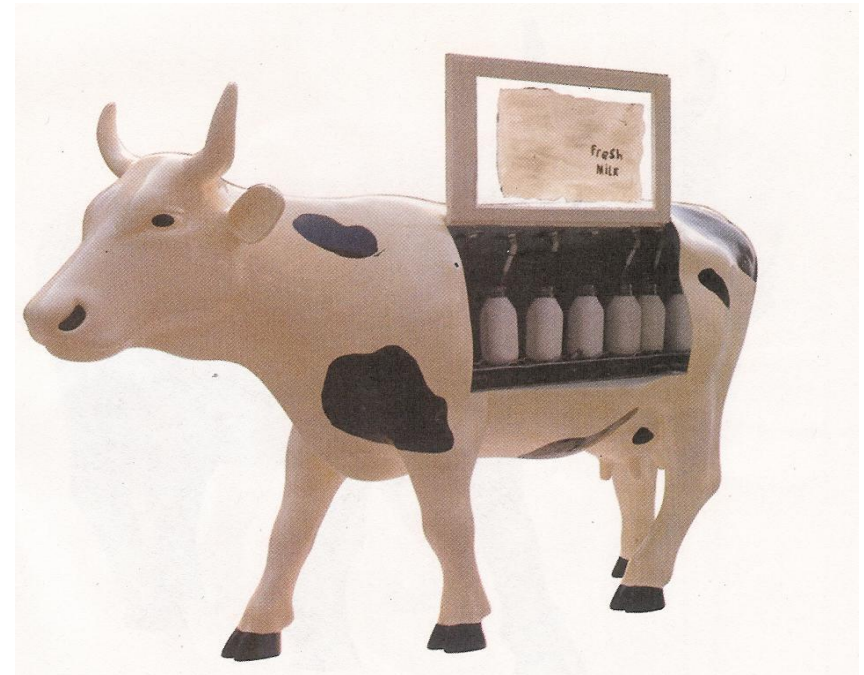
Fig. in FAO "Technical and investment guidelines for milk cooling centres" (2016)



# Температурна обробка молока

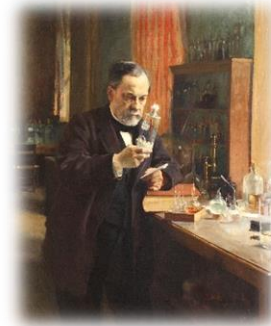
## Термічна обробка

- Вона не замінює пастеризацію
- Мета: для зменшення кількості мікроорганізмів, в тому числі психротрофні
- Перед тим, як зберігати молоко при температурі, нижче  $7^{\circ}\text{C}$ , воно піддається температурі  **$64\text{--}68^{\circ}\text{C}$**  протягом **10-15 секунд**. Інші можливі комбінації температури/часу:  $63\text{--}68^{\circ}\text{C}/25\text{ сек.}$ ;  $68^{\circ}\text{C}/40\text{ сек.}$ ;  $70^{\circ}\text{C}/15\text{ сек.}$ ;  $60^{\circ}\text{C}/16\text{ сек.}$ ;  $65^{\circ}\text{C}/2\text{ сек.}$
- Жоден з цих методів обробки не є достатній для денатурації фосфатази





# Температурна обробка молока



- Пастеризація:

- призначена для забезпечення поєднання мінімальної температури і часу, необхідного для інактивації найбільш термостійких хвороботворних організмів, які не утворюють спор, що, зазвичай, асоціюються з сирым молоком.
- спочатку ціллю була бактерія, яка викликає туберкульоз (*M. bovis* чи *M. tuberculosis*); В 1950 році мінімальна температура пастеризації була збільшена для знищення теплостійкої *Coxiella burnetti* (Ку-лихоманка).
- Висока температура за короткий час (HTST) (щонайменше **72° С, протягом 15 секунд**)
- Партийна (в великому контейнері) пастеризація (щонайменше **63° С, протягом 30 хвилин**)
- Поєднання будь-якого часу/ температури, що призводить до еквівалентного ефекту  
(негативна реакція на тест лужної фосфатази)

**Як щодо сухого молока?** Молоко надходить у випарник, де близько третини води видаляється (чим нижчий вміст вологи = довший термін придатності); В процесі випаровування, молоко пастеризується...

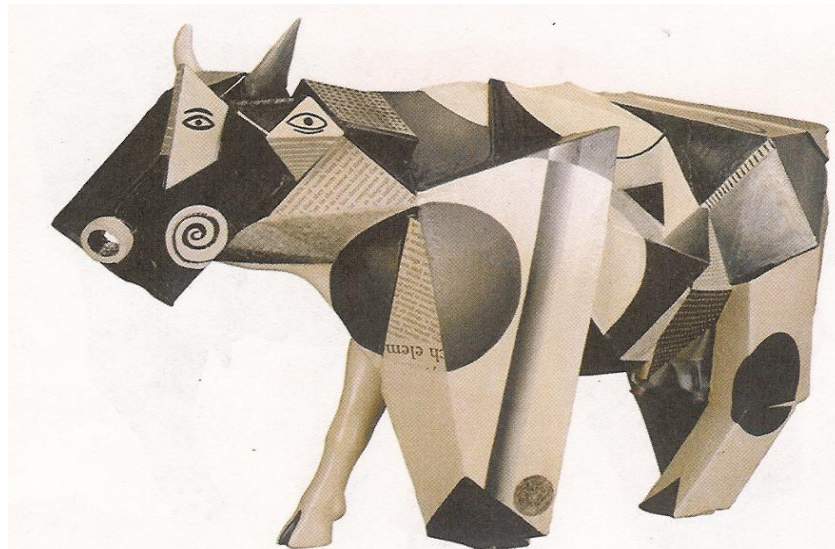
Чи є бактерії, які можуть вижити в сухому молоці? Так, наприклад: *Cronobacter* (колишня назва *Enterobacter sakazakii*); може бути знайдена у навколишньому середовищі і може вижити у дуже сухих умовах.



# Температурна обробка молока

- **Стерилізація:**

більш «різка» термообробка, означає температуру близько **130-140° С**,  
**протягом кількох секунд**. Після охолодження і упаковки, продукт  
знову нагрівають до **110-120° С**, за 15 хвилин.



# Пастеризація і токсини *S. aureus*...



# Чи знищує пастеризація всі бактерії?

- **Термостійка бактерія:** це та, що вижила після пастеризації  
(ex. *Microbacterium*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Clostridium*)
- Найбільш природні бактерії для корови (шкіри, дійок), а також більшість бактерій, що викликають мастити не вважаються термостійкими
- Термостійка бактерія найчастіше пов'язана з якимось джерелом забруднення
- **Лабораторний Контроль Пастеризації (LPC):**
  - Тест, який може визначити кількість термостійких бактерій в молоці.
  - Простий, вказує на ефективність санітарії та гігієни на фермі.



# Лабораторний контроль пастеризації

- Імітація пастеризації партії
- Зразок молока (5 мл) – 62.8°C – 30 хв – негайне охолодження
- Бактерії, що можуть вижити (*термостійкі*), обраховуються методом стандартного підрахунку (чашковий метод) (SPC)
- *Найбільш* термостійкі бактерії не здатні до значного росту при зберіганні сирого молока
- Не є хорошим індикатором терміну придатності, тому що він не розрізняє бактерії, які можуть чи не можуть рости при

охолодженні



# Причини посиленого лабораторного контролю пастеризації

- Часто пов'язані з хронічним/постійним збоєм в очищенні системи доїння:
  - ✧ пошкоджена цілісність насосів
  - ✧ старі, пошкоджені труби, шланги та інші гумові деталі
  - ✧ відкладання молочного каменю
  - ✧ тупиковий трубопровід
  - ✧ накопичування молочних залишків через недостатнє очищення
  - ✧ значний рівень контамінації від брудних корів





# Ключові повідомлення:



- Сире молоко є продуктом, що швидко псується, який повинен бути зібраний та охолоджений протягом декількох годин, щоб зменшити втрати за рахунок псування і збереження якості
- Термічні обробки дуже важливі і корисні, але не знищують всі мікроорганізми
- Ефективні процедури гігієни на ПЗМ і відповідний холодовий ланцюг є необхідний для збереження якості та безпечності





# Дякую за вашу увагу

[jorge.pinto-ferreira@safoso.ch](mailto:jorge.pinto-ferreira@safoso.ch)

Швейцарсько-український проект  
“Створення системи контролю за безпечністю  
харчових продуктів на основі оцінки ризиків у циклі  
виробництва та збуту молочних продуктів в Україні”

Тел.: [+38 044 279 87 12](tel:+380442798712) (13) Fax: [+38 044 279 88 45](tel:+380442798845)

Адреса: вул. Малопідвальна, 10, оф. 1, Київ, Україна

Web: [www.safoso.ch](http://www.safoso.ch); [safoso.com.ua](http://safoso.com.ua)