

# تلوث الحليب والألبان



# أهمية الحليب

- ▶ يعد الحليب من الأغذية ذات القيمة الجيدة التي تمد الجسم بالعديد من العناصر الغذائية التي يحتاج إليها.
- ▶ ويمتاز باحتوائه على الأقسام الستة الرئيسة للغذاء، وهي: الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والفيتامينات والمعادن والماء.
- ▶ ويعتبر الحليب ومشتقاته مصدر للطاقة ولـ 15 عنصراً غذائياً أساسياً وهو أيضاً المصدر الرئيسي للكالسيوم الذي يساعد على بناء عظام وأسنان قوية والمحافظة عليها حيث أن الحليب ومنتجاته مثل اللبن من أفضل المصادر على الإطلاق لتزويد الجسم بعنصري الكالسيوم والفوسفور المهمين لبناء العظام وسلامتها في الأطفال والبالغين.

# الحليب كبيئة غذائية

- ▶ يعد الحليب بيئة مناسبة لنمو معظم الميكروبات ويعود السبب في ذلك إلى أنه يفي بالمتطلبات الغذائية و البيئية لها .
- ▶ الميكروبات تحتاج إلى مصدر للكربون ومصدر للطاقة ومصدر للنيتروجين وماء ومعادن وعوامل نمو أخرى بكميات قليلة. والحليب يحتوي على مصادر متعددة للكربون والطاقة بشكل متيسر لكثير من الميكروبات فهو يحتوي على سكر الحليب وقليل من الجلوكوز والجلالكتوز وبروتين ودهون وأحماض أمينية, كما يحتوي على مجموعة من المعادن بكميات متفاوتة تشمل الفسفور والكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والكبريت والنحاس والحديد.
- ▶ كما يتضمن تركيب الحليب مجموعة من الفيتامينات كالثيامين والرايبوفلافين وحمض النيكوتين والبيوتين وحمض الفوليك وفيتامين ب12.
- ▶ والماء يوجد في الحليب بنسبة تصل إلى 87% بشكل متيسر لجميع الميكروبات ولا سيما البكتيريا. أما الأس الهيدروجيني للحليب فإنه يقدر ب 6,4 – 6,8 وهذا يعني أنه وسط مناسب جدا لنمو الأعفان والخمائر ومعظم البكتيريا التي تفضل الأوساط القريبة من التعادل.

# مصادر تلوث الحليب

---

- ▶ الحيوان نفسه والحظائر.
- ▶ الآلات والأدوات المستخدمة.
- ▶ أيدي الحلابين.
- ▶ الذباب والحشرات الناقلة.
- ▶ تلوثه أثناء نقله وتصنيعه وتخزينه.



# دلائل التلوث الميكروبي للحليب

## ► الحموضة:

بسبب تكاثر الميكروبات التي تخمر سكر اللاكتوز في الحليب ، من أهم الميكروبات التي تزيد من حموضة الحليب **Streptococcus lactis** حيث تصل هذه البكتيريا عن طريق الأواني ، الأيدي ، الروث والتربة.

## ► التخمر الغازي في الحليب:

بعض الميكروبات عند نموها في الحليب تنتج غاز  $H_2$ ,  $CO_2$  كناتج للتحويلات الأيضية وتحليل الكربوهيدرات والبروتينات.

- أهم الميكروبات (البكتيريا) التي تحدث ذلك:

ميكروبات مجموعة القولون: **Escherichia coli** ، بكتيريا لاهوائية متجترمة **Clostridium**

## ► تحلل بروتين الحليب:

بواسطة البكتيريا المحللة للبروتين فيكون مذاق الحليب يصحبه مرارة و تخثر.

## ► تلون الحليب:

نتيجة التغيرات الكيميائية التي تحدثها بعض الميكروبات فيتحول لونه إلى الأصفر.

# بعض الميكروبات الشائعة في الحليب

---

▶ **Lactococcus lactis** بكتريا حمض اللبن مثل

▶ **Alcaligenes viscolactis**

▶ **E.coli**

▶ **Flavobacterium**

▶ **Pseudomonas**

▶ **Bacillus** بعض انواع الجنس

▶ **Micrococcus**

▶ **Staphylococcus**

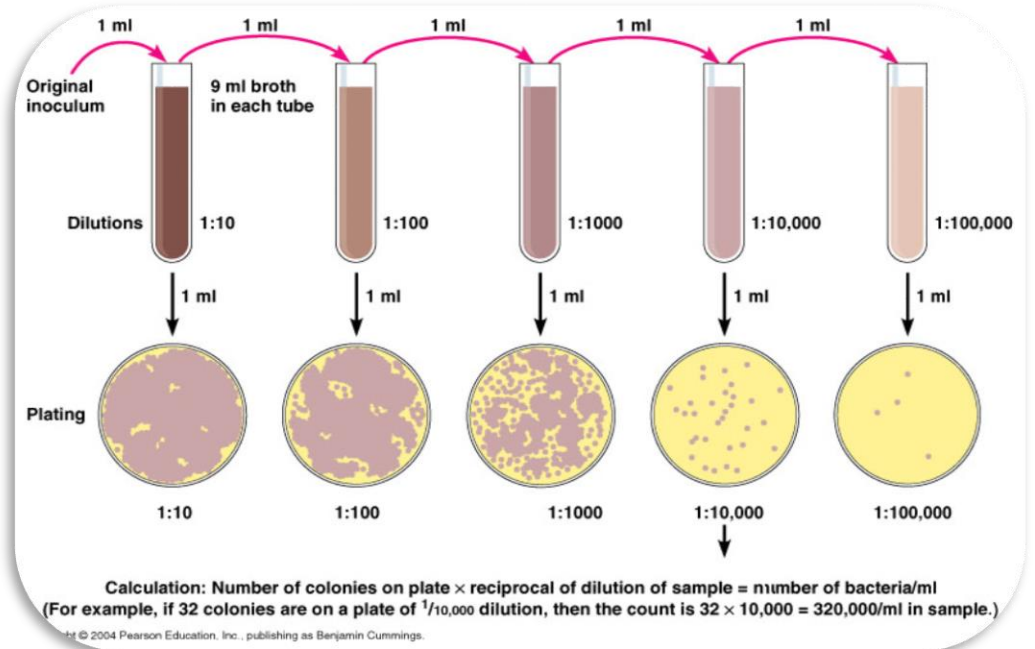
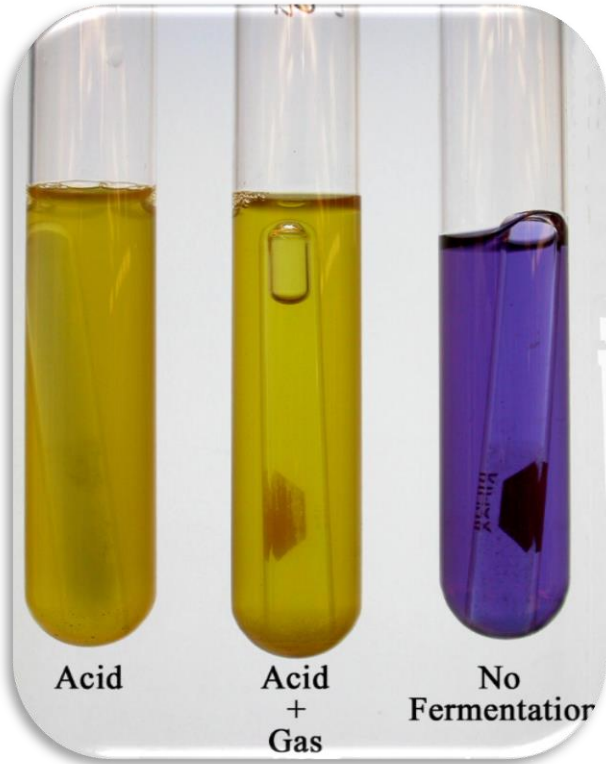
▶ **Streptococcus**

▶ **Lactobacillus**



# اختبارات تلوث الحليب

- ▶ التقدير الكمي للبكتيريا بواسطة العد المجهرى أو طريقة الأطباق.
- ▶ اختبار بكتيريا القولون.
- ▶ اختبار أزرق الميثيلين.



# الوقاية من تلوث الحليب

---

- ▶ العناية بنظافة المزارع ونظافة الحظائر وقص شعر الحيوانات, بالإضافة إلى تطهير الضرع قبل الحلب.
- ▶ تنظيف الأدوات والآلات المستخدمة باستمرار للمحافظة على جودة الحليب وعدم تلوثه.
- ▶ أن يكون إنتاج الألبان تحت إشراف طبي مستمر.
- ▶ استخدام الحليب المبستر.





# بسترة الحليب

- ▶ الحليب يمر بعملية تجانس "homogenisation" : بحيث تتم عملية تكسير لقطرات دهون الحليب الكبيرة وتحويلها إلى قطرات صغيرة بواسطة ضغط الحليب في درجة حرارة 60C0 إلى أنابيب ضيقة ذات ثقب صغيرة. يصبح الحليب بعد ذلك متجانس فلا يطفو الدهن على السطح.
- ▶ البسترة هي : التسخين إلى درجة حرارة أقل من الغليان لمدة معينة، وهي كافية لقتل أغلب البكتيريا الممرضة وبعض الأنواع الغير متجراثمة.
- ▶ أول من اكتشفها هو العالم لويس باستير عام 1866م.
- ▶ أهم ميزة للبسترة هي القضاء على البكتيريا المفسدة للحليب مع احتفاظ الحليب بكامل قيمته الغذائية.
- ▶ البسترة نوعان:
- ▶ بطيئة 62 م° لمدة نصف ساعة.
- ▶ سريعة 71 م° لمدة 15 ثانية, ثم يبرد في كلتا الحالتين إلى 10 م°.

# طريقة البسترة

---



---

وشكراً لحسن استماعكم ♥

إعداد: ▶

سجى الحربي.

خولة العتيبي.

