

مقدمة

- يمر انتاج الحليب المبستر بمراحل الزامية عامة معتمدة في جميع أنحاء العالم وهي:
1. التصفية والبسترة والتبريد
 2. التجنيب يعتبر روتيني ولكن في بعض البلدان يهمل لأن وجود طبقة من القشدة تعد دليلاً على جودته
 3. تطبق عملية ازالة الهواء في حال وجود نكهات غير مرغوبة ناتجة عن العلف

د.م. محمد نيوف



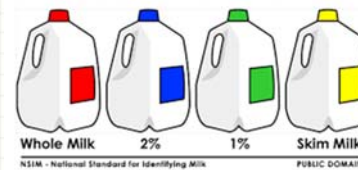
مفهوم البسترة

- تعتمد العملية الأساسية في تصنيع الحليب المبستر على استخدام الحرارة لاتلاف الكائنات الحية الدقيقة في الحليب. مصطلح البسترة يستخدم للتعبير عن المعاملة الحرارية المخصصة لاتلاف الكائنات الحية الدقيقة الممرضة، وليس للوصول لمنتج معقم.
- حدد الهدف الرئيس لضمان الصحة العامة من عملية البسترة بإتلاف مسبب المرض الأكثر مقاومة للحرارة وهو بكتريا *Coxiella burneti*

د.م. محمد نيوف

مقدمة

- منتجات الحليب المبستر هي منتجات سائلة تصنع من الحليب الخام بهدف تناولها مباشرة من قبل المستهلكين. تتضمن:



1. الحليب الكامل المبستر
2. الحليب الفرز المبستر
3. الحليب الموحد المبستر
4. الحليب المعقم
5. أنواع أخرى من حليب الاستهلاك

د.م. محمد نيوف

SO : إذا :

- يمكن ضمان القضاء على عصية كوخ بتسخين الحليب على الدرجة **63 م لمدة 30 دقيقة** ← **بسترة بطيئة** أو **72 م لمدة 15 ثانية** ← **بسترة سريعة**

advice

لا يفضل إجراء البسترة على **85 م لأنها <=>**

1. القضاء على أنزيم اللاكتوبيروكسيداز الذي يشكل مواد مثبطة للبكتريا
2. قتل كل البكتريا النافعة في الحليب وخاصة بكتريا اللاكتيك (وجود هذه البكتريا النافعة في الحليب يحد من نشاط البكتريا الأخرى الضارة)

د.م. محمد نيوف

تعريف البسترة

هي تسخين الحليب عند درجة حرارة كافية للقضاء على جرثومة السل التي تعد من أكثر الجراثيم الممرضة الموجودة في الحليب مقاومة للحرارة، على أن لا تؤدي هذه المعاملة إلى الأضرار بالخواص الحسية أو الطبيعية أو الكيميائية أو القيمة الغذائية، وأن يعقب التسخين تبريد الحليب مباشرة إلى درجة حرارة منخفضة.

د.م. محمد نيوف

شروط البسترة (1)

1) يجب أن تحسب درجة حرارة البسترة ومدتها بدقة لتكون كافية للقضاء على الأحياء الدقيقة الممرضة كافة وحوالي 99% من بكتريا الحليب.

2) إذا كان الحليب قد تم جمعه ونقله في شروط صحية بعيداً عن مصادر التلوث، فإن درجات حرارة معتدلة (**63 م لمدة 30 دقيقة** أو **72 م لمدة 15 ثانية**) ستكون كافية لتحقيق هدف البسترة، أما إذا كان ملوثاً فتحتاج إلى درجات حرارة أعلى أو إلى مدة زمنية أطول أو إلى الاثنين معاً.

3) قد تحد البسترة على درجات حرارة مرتفعة من نشاط البكتريا اللبنية التي تسهم في رفع حموضة الحليب مما يساعد في الحد من نشاط البكتريا المحللة للبروتينات وبالتالي حماية الحليب من الفساد.

د.م. محمد نيوف

درجات الحرارة والمدد الزمنية اللازمة لإتلاف بعض أنواع البكتريا والأنزيمات في الحليب

درجات الحرارة اللازمة (م)					مدة التسخين
بيروكسيداز	فوسفاتاز قلوي	Breccella الحمى المالطية	E. Coli	جرثومة السل (عصية كوخ) Mycobacterium Tuberculosis	
-	60.8	-	59.5	55.6	1 ساعة
-	62.2	51.7	62.2	57.8	30 دقيقة
-	64.5	60	64.5	60.6	10 دقائق
-	65.8	-	65.8	62.5	5 دقائق
-	67.6	63	67.7	65	2 دقيقة
-	68.9	-	68.9	66.6	1 دقيقة
-	70.5	-	70.5	68.3	30 ثانية
-	71.7	-	71.7	70	15 ثانية
-	74.2	-	74.5	72.8	5 ثواني

طرق البسترة

- (1) البسترة المتقطعة (البطيئة) Batch
- ترفع الحرارة إلى 62-65 م° وتحجز بهذه الدرجة لمدة لا تقل عن 30 دقيقة، ثم يجري تبريد سريع إلى الدرجة 4-5 م°.

د.م. محمد نيوف

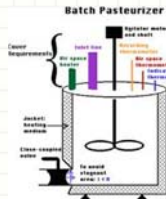
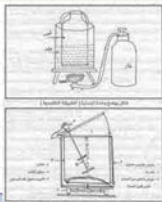
شروط البسترة (2)

- (4) درجات الحرارة المرتفعة تزيد من التحولات الفيزيوكيميائية في الحليب.
- (5) يجب تبريد الحليب المبستر إلى 3-4 م° للحد من نشاط البكتريا اللبنية المتبقية
- (6) يجب أن يكون التسخين متجانساً لأن بقاء جزء غير معرض للحرارة بشكل كاف يشكل بادئاً لانتشار البكتريا في بقية الأجزاء، والتسخين الشديد لجزء يسبب تغيراً في الخواص الحسية
- (7) يفضل اجراء البسترة بعيداً عن الاكسجين : يسبب تلف الفيتامينات ، كما أن فقد CO2 يؤثر على توازن الأملاح
- (8) يجب أن تكون أوعية البسترة آمنة ولا تتسبب بنقل شوارد معدنية للحليب كالححاس مثلاً

د.م. محمد نيوف

طرق البسترة

- (1) البسترة المتقطعة (البطيئة) Batch
- تجرى في خزانات البسترة: حوض دائري أملس من الداخل والخارج محاط بقميص تسخين، يحتوي على خلاط يدار بمحرك كهربائي، يسخن الحليب بإمرار الماء الساخن أو بخار الماء في قميص التسخين مع التحريك المستمر، ثم يبرد بإمرار تيار من الماء البارد.
- من المفضل أن يتم التبريد في خزان آخر منفصل من أجل تسريع العملية.



د.م. محمد نيوف

طرق البسترة


- (1) البسترة المتقطعة (البطيئة) Batch



- (2) البسترة المستمرة (السريعة) Continuous



د.م. محمد نيوف



طرق البسترة

(2) البسترة المستمرة (السريرة) Continuous

من مساوي الطريقة:

- تكلفة إنشاء عالية
- ضرورة وضع نظام تنظيف آلي
- انخفاض الأداء مع الزمن (ترسب بروتينات الحليب على الصفائح) مما يستدعي إيقاف العمل وإجراء الفك والتنظيف
- إمكانية حصول تهريب للسائل عبر الجوانات

د.م. محمد نيوف

طرق البسترة: (1) البسترة المتقطعة

مساوي هذه الطريقة أن :

- 1) ترسب البروتينات وانخفاض كفاءة التبادل الحراري:

حركية ذرات السائل المتلامسة مع جدار الخزان (النقطة الأبعد عن الخلاط) ذات سرعة تكاد تكون معدومة، مما سيتسبب بالضرورة بالتصاق المادة الغذائية على الجدران نتيجة لترسب الحرارة للبروتينات.
- 2) تكلفة إنشائية وتشغيلية مرتفعة:
 - a. الخزان مصنوع من عدة طبقات (كروم، كروم، فوم، كروم أو ستانلس)
 - b. الحاجة لتمديدات كروم و مضخات .
 - c. ثقل وزن الخزان المتعدد الطبقات
 - d. صعوبة التنظيف والحاجة لكميات كبيرة من المياه ومواد التنظيف والتعقيم مما يسبب ارتفاع تكاليف التنظيف (نظام CIP)
- 3) تغير في الخصائص الحسية للحليب: طعم مطبوخ
- 4) مخاطر تلوث: ناتجة عن صعوبة التنظيف وتراكم الملوثات

د.م. محمد نيوف

مبستر مبتكر

الهدف من الابتكار: إيجاد طريقة بسترة و تبريد فعالة و رخيصة و تتلاءم مع التصنيع في المصانع الصغيرة المنتشرة بكثرة في القطر العربي السوري.

محاسن استخدام هذا المبستر

- 1) انخفاض التكلفة الإنشائية : عدم الحاجة لتمديدات الكروم و المضخات المكلفة لوصول قسم استقبال الحليب مع آلة البسترة، فالتصميم المقترح للخزانات المتحركة على عجلات يسمح بنقل الخزانات إلى قسم الاستقبال (بجانب السيارة) و إفراغ الحليب فيها مباشرة ثم تحريكه لبسترته في آلة البسترة.
- 2) انخفاض التكلفة التشغيلية : سرعة في الأداة و انخفاض تكاليف التنظيف
- 3) ضمانات صحية أعلى و انخفاض تكاليف الغسيل و التطهير: عدم وجود الأنابيب التي يمر فيها الحليب يقلل من المشاكل الصحية الناجمة عن ضعف أداء عملية التنظيف و التطهير. كما أن تصميم العملية المعتمدة على كون أن خزانات البسترة خفيفة الوزن و سهلة الحركة و الميلان و بدون أية تمديدات يسهل كثيراً من عملية التنظيف و التطهير دون الحاجة لاستخدام نظام غسيل مؤتمت الذي يحتاج لكميات كبيرة من مياه التنظيف و مواد التنظيف و وقت طويل لإنجاز مراحل التنظيف.
- 4) ديناميكية عالية في العمل : يمكن أن تستخدم خزانات البسترة كخزانات استقبال و بسترة و تخمير (صناعة اللبن الرائب و الجبنه) و حتى يمكن أن تستخدم كخزانات خض للحصول على الزبدة.

د.م. محمد نيوف



طرق البسترة

(2) البسترة المستمرة (السريرة) Continuous

ترفع الحرارة إلى 72-75 م° و تحجز على هذه الدرجة لمدة 15 ثانية، ثم يبرد الحليب تبريداً سريعاً حتى الدرجة 4 م°.

يسخن الحليب في المبادلات الصفائحية، ويستفاد من حرارة الحليب المبستر بتسخين الحليب الخام البارد، ويتم بذلك تبريد الحليب المبستر جزئياً.

من محاسنها: التوفير الكبير بالطاقة



د.م. محمد نيوف

طرق التعقيم

(1) التعقيم بالزجاجات:



المبدأ:

- ← تسخين الحليب على 70-75 م°
- ← تعبئته في الزجاجات على هذه الدرجة
- ← احكام الاغلاق
- ← التعقيم بالبخار المضغوط على 110 م° / 30 د أو على 115-120 م° / 10-15 د

د.م. محمد نيوف

انتاج الحليب المعقم

تعريف

□ **التعقيم** هو تسخين الحليب إلى درجات حرارة أعلى من نقطة الغليان، بهدف القضاء الكلي على جميع أشكال الحياة الموجودة في الوسط، بما فيها الخلايا الخضرية للأحياء الدقيقة وأبواغها.

← إمكانية حفظ الحليب المعقم والمعبأ في عبوات محكمة الإغلاق لفترة طويلة من الزمن (عدة أشهر) على درجة حرارة الغرفة.

□ حليب معقم بالمفهوم الأمريكي: لا نمو للمكروبات عند تحضينه 30 م° / 14 يوم ثم على 55 م° / 7 أيام

د.م. محمد نيوف

طرق التعقيم

(2) التعقيم المستمر:

□ للانتاج الكبير، المنتج أقل عيوب من السابقة

الخطوات:

1. اختبار الحليب وتنقيته
2. تسخين أولي: 65-70 م° للتضخيم للتجنيس
3. تجنيس: 200 بار
4. تعقيم أولي: 130-135 م° / ثواني (مبادلات أنبوبية) بهدف قتل عدد كبير من المكروبات، تثبيت بروتينات المصل ومنع ترسيبها بتأثير الحرارة لمرتفعة في التعقيم النهائي
5. تعبئة: في زجاجات مع الاغلاق المحكم (70 م°، تحت التفريغ)
6. تعقيم نهائي: في برج التعقيم المستمر

د.م. محمد نيوف

منتجات الحليب طويل الحفظ

[Traitemnt du lait - YouTube.mp4](#)

قناني بلاستيكية



قناني زجاجية



علب كرتونية



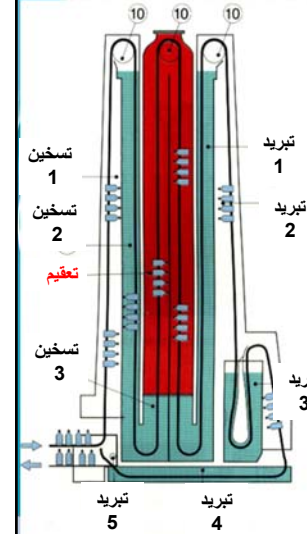
د.م. محمد نيوف

(3) التعقيم UHT

- 135-150 م° / 2-6 ثانية
 - اتلاف جميع المكروبات بما فيها الأبواغ: لا يبقى أكثر من مكروب واحد في 100 عبوة
 - حفظ طويل دون تبريد
 - لا طعم مطبوخ أو لون أسمر
 - الطرق:
1. أنظمة التسخين غير المباشر
 2. مبادلات صفائحية
 3. مبادلات أنبوبية
 4. تسخين مباشر: تلامس مع البخار (حقن الماء بالبخار أو حقن البخار بالماء) - يكسب الماء 10% = يتخلص منه بالتفريغ
 5. التعقيم بالاحتكاك الميكانيكي: قرصين- دوران 5200 د/د، فراغ 0.3 ملم ← 160 م° خلال ثانية

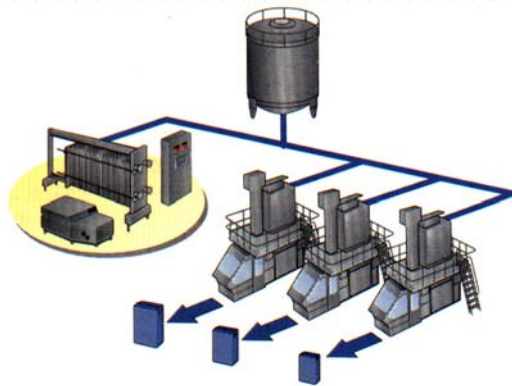
د.م. محمد نيوف

برج التعقيم المستمر



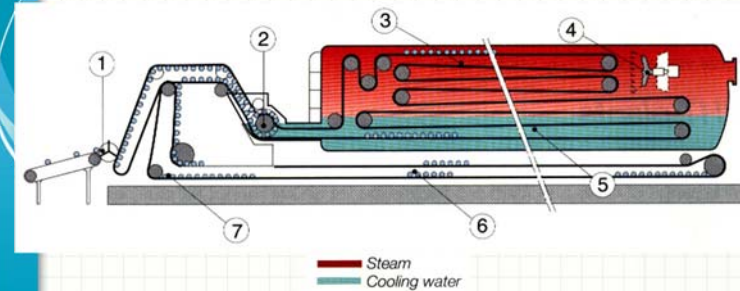
- 4 وحدات اسطوانية مفتوحة من الطرفين
 - لها غطاء وقاعدة مشتركتين
 - المراحل:
1. تسخين أولي: هواء 68 م°
 2. تسخين 2 و 3: ماء ساخن 90 م°
 3. تعقيم بالبخار 120 م° / 20 دقيقة - ضغط الكغ/سم³
 4. تبريد 1: ماء ساخن 90 م°
 5. تبريد 2: هواء 68 م°
 6. تبريد 3 و 4 و 5: ماء بارد ← خروجها 40 م°
- الزمن الكلي 80 دقيقة / قلب الزجاجات 7 مرات

د.م.



د.م. محمد نيوف

برج افقي - تعقيم مستمر



د.م. محمد نيوف

اختبار كفاءة التعقيم

- تحضين 30 م° / 14 يوم و 55 م° لمدة 7 أيام
- بعد التحضين:
- 1. اختبار كحول سلبي
- 2. لا تغير بالحموضة عن 0.02 غ حمض لين / لتر
- 3. تعداد عام 100 خلية/لتر معقم

د.م. محمد نيوف