

**سادساً: طرد الشرش أو فقد الشرش من مكعبات الخثرة Syneresis :**

- خطوة مهمة يتحكم فيها الصانع وتظهر مهارته في هذه المرحلة والهدف من هذه العملية:
- 1 - إعادة تنظيم شبكة الكازين في الخثرة نتيجة تكسير وإعادة تكوين بعض الروابط لتكوين بناء أكثر إندماجاً وتماسكاً بواسطة عديد من الروابط العرضية.
  - 2 - تحويل الخثرة من الحالة الجيلية للحالة الصلبة نسبياً.
  - 3 - تنظيم محتوى الرطوبة في الجبن.
  - 4 - تعديل إجراءات الصناعة من معدات ووقت وغيرها.
  - 5 - التباين في تركيب الجبن.
- تبدأ عملية تنظيم طرد الشرش بداية من تعديل الحليب والتي تستمر من خلال عمليات تكوين الخثرة والتغيرات التي تحدث في الخثرة وهذه العمليات الثلاث تحدد تأثير نشاط القوى التي تعمل داخل الخثرة لطرد الشرش تتضمن هذه القوى:

العمليات الميكانيكية المساعدة	القوى الطبيعية
▪ تقطيع الخثرة Cutting the curd	▪ فعل المنفحة Action of Rennet
▪ سمط الخثرة heating the curd	▪ فعل الحامض Action of Acid
▪ فصل الشرش من الخثرة Separating the whey	▪ فعل الحرارة Action of heat

**سابعاً: تقطيع الخثرة :**

- الهدف من تقطيع الخثرة :زيادة المساحة الكلية للأسطح في الخثرة وبالتالي زيادة إمكانية فقد الشرش من مساحات أكبر، كما تساعد على إجراء عملية تسخين كتلة الخثرة بطريقة متجانسة.
- يتم تقطيع الخثرة الى مكعبات متجانسة الشكل والحجم بقدر الإمكان.

- تتم العملية بسكاكين طولية وعرضية خاصة تعرف " بالسكاكين الأمريكية."
- حجم المكعبات يؤثر على كمية الشرش الناتجة وبالتالي يؤثر على محصول الجبن وهو العامل الوحيد المؤثر في حجم الفراغات الموجودة بالجبن.
- تؤثر حجم مكعبات الخثرة بعد التقطيع على معدل الصلابة، سهولة معاملة الخثرة في بعض أنواع من الجبن وتركيب الجبن texture .
- مكعبات الخثرة الصغر تفقد الرطوبة بدرجة أسرع من المكعبات الكبر حجماً حيث أن مساحة السطح الذي يهرب منه الشرش أكبر من المكعبات الصغيرة عن المكعبات الكبيرة، فإذا كانت المكعبات غير متجانسة في الحجم فإن الاختلافات في محتوى الرطوبة في المكعبات الصغيرة والكبيرة تؤثر بدرجة غير مرضية على صفات الجبن النهائي.
- الخثرة التي تسط على درجات حرارة أعلى يجب أن تقطع إلى مكعبات أصغر بينما التي تسط على درجات حرارة أقل تقطع إلى مكعبات أكبر ما لم تكون الخثرة مرتفعة الحموضة.
- يؤثر حجم المكعبات أيضاً على سهولة معاملة الخثرة، فعندما تكون حجم المكعبات كبيرة جداً فإنها تتكسر أو تنفقت بسهولة إلى قطع غير متجانسة في الشكل والحجم مما يزيد الفاقد في الشرش ويقلل المحصول الناتج.
- حجم المكعبات قد يؤثر على التركيب البنائي texture للخثرة حيث أنه في تشكيل الجبن إلى شكله النهائي فإن هذه المكعبات يجب أن تتجمع وتلتصق مع بعضها.
- المكعبات الصغيرة تلتصق مع بعضها بإحكام وتكون في الجبن فراغات أقل بينما المكعبات الكبيرة تكون فراغات كبيرة في الحجم وقليلة في العدد وعليه فإن حجم مكعبات الخثرة يعتبر العامل الوحيد الذي يؤثر على حجم الفراغات Opening في الجبن.
- هناك فترة زمنية ما بين تقطيع الخثرة ومعاملتها للتخلص من الشرش الزائد وتحدث في هذه الفترة تغيرات في الخثرة أهمها:
- - تزداد صلابة الخثرة بعد التقطيع ويتم ملاحظة هذا الامر باللمس أو عند غمس السكين بالخثرة تخرج القطعة والسكين نظيفتين.

□تزداد حموضة الخثرة حيث تصل إلى pH 4.7 أو حموضة 0.45-0.6%

□تتخفض قدرة الخثرة على الإحتفاظ بالشرش Whey-holding capacity لفعل المنفحة المستمر وأيضاً تزداد الحموضة التي تزيد من نشاط المنفحة.

**هناك علامات أخرى مختلفة تُستخدم لتحديد الوقت المناسب لتقطيع الخثرة منها:**

أ -صلابة الخثرة :تقاس عادة بحاسة اللمس.

ب -الحموضة :تقاس بواسطة حاسة الشم أو التذوق أو التعادل بقلوي أو تقدير pH لعينة من الشرش يمكن الحصول عليها بالطرد المركزي لعينة من الخثرة المتكونة.

ج -قدرة الخثرة على الإحتفاظ بالشرش :يتعرف عليها بظهور نقط من الشرش مثل حبيبات العرق على سطح الخثرة وقد تتجمع هذه النقط مكونة طبقة رقيقة من الشرش على سطح الخثرة.

-التجبن السريع يعطي خثرة أكثر صلابة.

-ترتبط النسبة بين وقت التقطيع إلى وقت التجبن بدرجة كبيرة بالجودة الكيميائية للحليب حيث تزيد زيادة كمية المنفحة وتتنخفض حتى نقطة معينة بإرتفاع درجة الحرارة وترتفع بدرجة بسيطة إذا كان الحليب مبستراً ولكن لا يتأثر بحموضة الحليب عند بداية التصنيع بالرغم من أن النسبة قد تزيد زيادة طفيفة مع تقدم الحموضة وعلى الجانب الآخر نجد أن محتوى الحليب من الدهن لا يؤثر على هذه النسبة.

-تختلف هذه النسبة باختلاف نوع الجبن ولكن عادة تكون حوالي 3 ( أي إذا كانت مدة التجبن 10 دقائق فإن التقطيع يتم بعد 30 دقيقة من إضافة المنفحة وعموماً فإن الخثرة التي تكونت بدرجة أسرع تكون أكثر صلابة.

-إضافة أملاح الكالسيوم أو الفوسفات تزيد من صلابة الخثرة ولكن بعد مستوي معين تصبح الخثرة ضعيفة أو أقل صلابة، تسخين الحليب يبطئ من معدل التجبن و يضعف من الخثرة وبالرغم من ذلك فإنه يمكن التغلب على ذلك بإضافة أملاح الكالسيوم في الحدود المسموح بها.

## سمط الخثرة أو (تسخين الخثرة) أو (طبخ الخثرة)

-الهدف من عملية السمت هو الإسراع من فقد الشرش من المكعبات لأن التسخين يثبط عمل إنزيمات المنفحة ويؤثر على قدرة الخثرة الطبيعية على حجز الرطوبة مما يؤدي في النهاية إلى صلابة الخثرة وتكوين بنائي للجبن يسهل التعامل معه.

-كيفية إجراء العملية:

□يتم التسخين ببطء حتى تصل درجة الحرارة لبؤرة المكعبات بسهولة .

ملاحظة هامة جداً: عند التسخين السريع تتكون أغشية حول المكعبات تمنع نفاذ الحرارة للداخل مما يؤدي إلى إحتفاظ المكعبات بالرطوبة وإنتاج جبن غير جيد، وفي حالة تكوين هذه الاغشية نتيجة التسخين السريع يتم إستخدام التقليب السريع لتكسير هذه الاغشية وبالتالي خروج الرطوبة من المكعبات.

- حرارة السمت : عادة 40 - 50 م° ونادراً ما تصل إلى 60 - 65 م° في بعض الانواع مثل جبن الكوخ " Cottage cheese .

-يبدأ خروج الشرش من المكعبات سريعاً ثم يقل بزيادة سمك الغشاء حول قطع المكعبات ولذا يجب الإهتمام بالتقليب الجيد.

-تفسير ما يحدث أثناء السمت :عملية التسخين تجعل شبكة البروتين بالخثرة تتكمش وتطرد الشرش بدرجة أكبر ، والزيادة في درجة الحرارة يسرع من نشاط البكتيريا المحتجزة في الخثرة مما يؤدي إلى تكوين حامض اللاكتيك فيساعد على إنكماش القطع وطرد الشرش.

جدول(التغيرات التي تحدث بالخثرة نتيجة التسخين على حرارة عالية أو منخفضة).

التسخين علي حرارة مرتفعة	التسخين علي حرارة منخفضة
-خثرة أكثر جفافاً وصلابة وموائمة.	-إحتجاز كمية أكبر من الرطوبة.
-للحفظ لفترات طويلة.	-وجود كمية أكبر من اللاكتوز في الخثرة.
-جبن بطيء التسوية.	-إنتاج جبن ذو طراوة (رطوبة) عالية.

-في حالة التجبن النريمي فقط :تميل المكعبات إلى الإلتصاق مع بعضها في شكل كتل وتظهر بوضوح في حالة التسخين السريع أو التقليب البطيء وهذا التكتل غير مرغوب فيه و يعالج بالتسخين البطيء مع تقليب الخثرة بسرعة لجعل المكعبات تتفكك ولا تتفتت.