

ثامنا : تصريف الشرش Whey drainage

- تعني طرد Expel أو فقد - Loss الشرش من مكعبات الخثرة .
- هذه العملية تتضمن إعادة تنظيم شبكة الكازين الخثرة نتيجة تكسير وإعادة تكوين بعض الروابط لتكوين بناء أكثر إندماجاً وتماسكاً بواسطة عديد من الروابط العرضية
- الخثرة الإنزيمية Rennet gel أو الخثرة الحامضية Acid gel تحت ظروف ساكنة يحدث فيها طرد الشرش Syneresis حيث تتكمش الخثرة ويطرد منها.
- تحت هذه الظروف فإن خثرة المنفحة تفقد ثلثي حجمها وقد يصل هذا الفقد إلى 90% أو أكثر إذا استخدم ضغط خارجي.

العوامل المؤثرة على طرد الشرش من الخثرة

جدول () العوامل المؤثرة على طرد الشرش من الخثرة والنتيجة المترتبة عليها.

النتيجة	العامل المؤثر
تقلل معدل طرد الشرش من خثرة الجبن.	المعاملة الحرارية للحليب
يقلل من معدل طرد الشرش	تجنيس الحليب أو الحليب المعاد تركيبه Recombined milk
يحسن من طرد الشرش	إضافة أملاح Mg أو Ca
زيادة طفيفة في معدل طرد الشرش	زيادة كمية المنفحة
تأثير كبير على معدل طرد الشرش.	درجة الحرارة
يسرع من طرد الشرش	تحميض الحليب قبل إضافة المنفحة
-يسرع من عملية طرد الشرش. -ينتج ناتج ذو محتوى رطوبي أقل.	غسل " غسيل " الخثرة
-تحسن بدرجة كبيرة من طرد الشرش -تتكمش مكعبات الخثرة الصغيرة بدرجة أكبر من المكعبات الكبيرة	التقطيع
يسرع من طرد الشرش	تقليب مخلوط الخثرة والشرش

فصل الخثرة من الشرش :

- o عند الوصول للدرجة المطلوبة من الحموضة والصلابة للخثرة يتم فصلها عن الشرش.
- o قد تكون العملية سريعة وقد تحتاج لعدة ساعات في أنواع أخرى .

جدول(1):أنواع الجبن وطرق فصل الشرش عن الخثرة.

نوع الجبن	طريقة فصل الشرش عن الخثرة
جبن القشدة والجبن القريش	وضع الخثرة في أكياس من قماش الترشيح (شاش) الذي يسمح للشرش بالخروج ويحجز الجبن داخله.
الجبن الكمببورت	غرف الخثرة في أحواض خاصة للتصفية مصنوعة من قوالب خشبية أو معدنية تحجز الخثرة ولها ثقب تسمح بخروج الشرش بلا كبس الخثرة لمدة 1-2 يوم.
الجبن الدمياطي بجميع أنواعه	غرف الخثرة في تحاليق أو مربعات من الخشب أو الإستلستلست مغلفة من الداخل بالقماش أو الشاش والترشيح للشرش يكون في البداية ذاتياً بدون ضغط ثم توضع بعد ذلك أثقال للضغط علي الخثرة لخروج الشرش سريعاً ولتشكيل الجبن الناتج، والاثقال تصل لمعدل 1 كغم / كغم خثرة.
الجبن الريكفور	يتم سحب جزء من الشرش بعد عملية السمط ويعبأ مخلوط الخثرة والشرش الباقي في قوالب إسطوانية مثقبة تسمح بخروج الشرش وتوضع على مناضد مائلة قليلاً لسهولة تصريف الشرش وتقلب القوالب علي فترات طوال مدة الترشيح التي تصل الى 24 -48 ساعة والجبن الناتج ذو تركيب مفتوح حيث لا يوجد كبس للخثرة.
الجبن الشيدر	بعد الإنتهاء من عملية السمط ووصول الخثرة إلي درجة الحموضة المطلوبة تترك مكعبات الخثرة لترسب في قاع الحوض تحت سطح الشرش ثم يصرف الشرش من الحوض من خلال صمام سفلي ثم توجه الخثرة لعملية الجدرنة.
الجبن الايطالية "البارميزان والسويسرية" "الأمنتال"	عند وصول مكعبات الخثرة لدرجة الصلابة الكافية تترك لتستقر في قاع الحوض لمدة 10 دقيقة ثم تنفصل عن الشرش بإستخدام قماش خاص ويتم تجميعها في هذا القماش وتربط علي هيئة صرة يتم تعليقها لتصريف الشرش ثم توضع في قوالب معدنية أو خشبية وإستخدام أثقال بنسب مختلفة.
جبن الكوارك	يتم فصل الشرش عن الخثرة بواسطة الطرد المركزي بفراغات خاصة حيث تمرر الخثرة إلي الفرازات ومنها يمكن التحكم في نسبة الرطوبة في الناتج، لفصل الشرش عن الخثرة بعد التجبن كما يحدث ويمكن إستخدام تقنية ال UF في ألمانيا.
الجبن الرأس	غرف الخثرة في قوالب إسطوانية بمقاسات مختلفة مبطنه من الداخل بشاش ثم نعه في مادة مطهرة و مهوى ثم كبس الجبن لمدة 2-4 ساعة ثم فك القوالب وإخراجها من تحت المكبس وتهذيب الاقراص وإعادة كبسها لليوم التالي وزيادة الضغط.

تاسعاً: تمليح الخثرة:

الهدف من العملية :إعطاء الجبن الطعم المميز له والمستساغ للمستهلك.

التأثير الرئيسي للملح:

1 - الملح له تأثير حافظ.

- 2 - الحد من نشاط الميكروبات في الجبن.
 - 3- الحد من نشاط الإنزيمات.
 - 4 - يحسن الطعم والمذاق.
 - 5 - إنكماش الخثرة وطرْد الشرش وبالتالي خفض الرطوبة.
 - 6-حدوث تغيرات طبيعية في بروتينات الجبن تؤثر على التركيب البنائي texture للجبن.
 - 7 - الملح له دور من الناحية الغذائية للإنسان (إحتياجات الإنسان من الصوديوم 4 غم يومياً).
- كما ان للملح دورا خاصا في عملية التسوية او الانضاج ويتلخص بالاتي:-
- أ-يحرر الانزيمات المحللة للبروتينات الموجودة في الميكروبات الميتة.
 - ب-يؤثر في نشاط الانزيمات المحللة للبروتين والموجودة مع المنفحة.
 - ج-يساعد على زيادة نشاط الانزيمات المحللة للبروتينات بحيث تحلل هذه البروتينات الى اجزاء اصغر او بروتينات ايسط.
 - د-يساعد الملح على تنظيم التوازن بين القواعد والاحماض في الجبن.
 - هـ- يغير او يبدل من خواص الروابط الحرة للماء المرتبطة مع البروتين ومن ثم التحكم في نسبة الرطوبة في الجبن.
- طرق التملح:
- *التمليح الجاف :يضاف الملح جافاً بالرش على أسطح الاقراص بعد انتهاء الكبس.
- مثل الجبن الرأس أو دك الاقراص بالملح الجاف" الجبن الرقفور."
- *التمليح الرطب :عمل محلول ملحي 18 -22% من ملح الطعام و تغمر فيه الاقراص وتختلف درجة الحرارة ومدة الغمر على نوع الجبن وحجم القرص ونوع الخثرة و يطبق هذا النظام على" أنواع عديدة من الجبن."
- *يمكن إستخدام الطريقتان معاً في نوع جبن واحد مثل" جبن الأمينتال والبريك."
- * معاملة خاصة :الجبن الوحيد الذي تتم إضافة الملح فيه إلى الحليب مباشرة بنسبة 8-15% 93 قبل إضافة المنفحة هو" الجبن الدمياطي(الجبن المخل).

الجدنة Cheddering

خطوة موجودة في جبن التشدر واخذت اسمها منه، ولكنها موجودة في جبن الجشر وفي جبن الموزريلا والبروفولوني ويتم بابقاء الخثرة في الحوض على نفس درجة حرارتها التي وصلت اليها في الطبخ وتدفع باتجاه احد جوانب الحوض او الى جانبي الحوض بينهما ساقيه بحيث ينضح الشرش منهما اليها وبعد دقائق تلتحم مكعبات الخثرة الصغيرة لتكون كتلة كبيرة في كل جانب فتقطع الى شرائح بعرض 15-20 سم ثم تقلب كل فترة ويكدس بعضها على البعض الاخر لكي لا تبرد وليكون التكديس وسيلة لاجراج بعض الشرش وتستمر العملية حتى تصل حموضة الشرش الناضج 0.45-0.50 خلال ساعتين للتشدر الانكليزي و 0.60-0.70% للتشدر الامريكي فاذا وصلت هذه الحموضة باقل من ساعتين سميت هذه الخثرة wet acid اي الرطبة الحامضة اما اذا زادت عن ساعتين فتصبح الخثرة dry acid اي جافة حامضة والحالة الاولى تعطي جبنا رديئا بعد الصناعة بعكس الحالة الثانية تعطي جبنا جيد النكهة ولكنه بطيء الانضاج كلما قلت رطوبته . واهم التغيرات التي تحدث اثناء عملية الجدنة هي :

- 1-زيادة اعداد بكتريا البادئ مما يؤدي الى زيادة الحموضة كما ستكون لانزيماتها دور في الانضاج.
 - 2-تلتحم الخثرة بشكل نسيج متماسك .
 - 3-تنخفض رطوبتها بسبب استمرار نضوج شرشها.
 - 4-اذا كان هناك تلوث ببيكتريا غازية فانها ستموت بسبب الحموضة العالية .
- للحصول على جدنة ضمن المدة الصحيحة تراعى النقاط التالية :-
- 1-بادئ فعال اضيف الى الحليب بنسبة لا تزيد عن 1%.
 - 2-انضاج الحليب بالبادئ مدة تكفي لرفع حموضة الحليب بمقدار 0.02 % اكثر من حموضة الحليب الاصلي .
 - 3- بعد الانتهاء من الطبخ لا يصرف الشرش الا اذا وصلت الحموضة فيه الى 0.18 - 0.20 % فاذا اجري قبل الوصول لذلك تاخرت الجدنة (وهذا لا يضر الجبن ولكنه يؤخر العمل) . اما اذا اجري التصريف بعد ذلك فان هذا يعطي الخثرة الحامضة الطرية Acid wet.

جبن الموزريلا تجرى له عملية جدرنة فهو مشابه للتشدر ولكن لا يهيم فيه ان نصل الى نهاية الجدرنة حتى ولو خلال 5 دقائق لانه لا ينضج. وفائدة الجدرنة هي لجعله ذا قابلية على السحب بعد وضعه في ماء ساخن. اما جبن البروفولوني فهو موزريلا منضج (انه بعد ان يعامل بالماء الساخن والسحب يحول الى قالب) ولكنه بشرط استخدام بادئ اللبن معه حتى يتحمل الحرارة العالية وتبقى البكتريا حية فيستفاد من فعاليتها اثناء الانضاج.

عاشراً : الشرم Milling

يجرى على التشدر والجشر لان القطع الكبيرة التي جرت عليها الجدرنة يصعب تمليحها وتعبئتها في القوالب، لذلك تقطع بالسكين او باجهزة خاصة لا لتحويلها الى ما يشبه اللحم المثلوم وانما الى قطع بأبعاد 2-3 سم . اما البروفولوني فلا يقطع ويبقى بشكل قالب ، وطريقة تمليحه لاتكون بالملح الجاف (كما في التشدر والجشر) وانما بتغطيسه بمحلول ملحي.

حادي عشر : كبس الخثرة

الهدف من العملية : إعطاء الجبن التركيب البنائي المرغوب والنتاج من إلتصاق واندماج مكعبات الخثرة مع بعضها في كتل متجانسة وتشكيلها لإعطائها الشكل النهائي المميز لكل نوع من الجبن. وتعتبر عملية الكبس المرحلة الأخيرة في عملية طرد الشرش من الخثرة.

تتكون العملية من مرحلتين:

1 - مرحلة أولى " عملية كبس أولية : " يتم فيها تشكيل الخثرة وتقليل حجمها إلى الشكل والحجم النهائي وتأخذ من 30 - 60 دقيقة مع تغليف الخثرة بالقماش بشكل مبدئي.

2- مرحلة ثانية : تغليف الخثرة بالقماش بشكل نهائي وتستمر من 5-24 ساعة.

□ خلال عملية الكبس تلتصق قطع الخثرة مع بعضها وتندمج مكونة كتل متجانسة ويتم طرد الهواء والشرش من الفراغات الداخلية بالضغط المناسب.

□ الكبس لا يعطي بمفرده تركيب مقفول لان الشرش الناتج عن الكبس ناتج من أسطح الخثرة وليس من داخل قطع الخثرة.

□ يكون الضغط في البداية خفيف ثم يزداد تدريجياً ويصل لاعلى ضغط مطلوب خلال نصف ساعة.

□ الضغط الزائد في البداية يؤدي إلى تركيب مفتوح للجبن نظراً لإحتجاز الشرش في جيوب أو فراغات بين قطع الخثرة.

□ عندما تكون الخثرة دافئة والحفاظ عليها دافئة ينتج سطح الأقراص ناعم rind ومطاط وطري ولذا يجب الحفاظ على حرارة الخثرة من 23- 26 م° وهذه الدرجة أقل من درجة حرارة الدهن السائل حتى لا يؤدي لإنفصال الدهن من الخثرة وينتج عنها "الجبن الدهني " .أو " المتدهن "أو الشحمي greasy .

□ المحافظة على خثرة الجبن دافئة بدرجة كافية خلال عملية الكبس تسمح بالتصاق واندماج قطع الخثرة لتكون هذه القشرة متماسكة صلبة كما في الجبن السويسري والشيدر .

□ تحتوي الخثرة على هواء وبعض الغازات CO_2 و عندما تكون الخثرة دافئة تكون مطاطة elastic وطرية Soft كما أن الدهن يكون أساساً في حالة سائلة و $CaCl_2$ في حالة وجوده يؤدي إلى إذابة بعض أسطح الكازينات كما أنه يؤدي إلى إنفراد بعض الماء، لذلك فإن سطح الكازين قد يصبح جافاً أو صلباً إذا لم يسمح بإذابة الملح بسهولة في الخثرة الدافئة.

□ فقد الشرش بالكبس يكون في البداية سريعاً ثم ينخفض تدريجياً بمرور الوقت .

□ الوقت اللازم لعملية كبس الخثرة يختلف بنوع الجبن .

□ : تتراوح المدة في الجبن المرتفع في نسبة الدهن والمنخفض الحموضة من 2- 3 ساعات كبس بينما الجبن ذو الخثرة الحامضية كالتشيدر يحتاج 2-3 يوم كبس.

"بعد إنتهاء الكبس يتم إخراج الأقراص من الشاش أو القماش بحرص وتُثقل لمرحلة التمليح"