

8- إضافة الملح Salting

هناك عدة طرق للتمليح تتوقف على نوع الجبن المصنع فمثلا يضاف الملح مباشرة الى اللبن قبل إضافة المنفحة في حالة الجبن الدمياطى أما عند صناعة الجبن شديد الجاف و الجاف و النصف جاف قد يضاف إلى الخثرة بعد خطوة السمط و يستكمل بالتمليح السطحي للاقراص فمثلا يتم رش مكعبات الخثرة بالملح الجاف كما في جبن Cottage او إضافة الملح الجاف الى قطع الخثرة بعد فرمها كما في جبن التشيدر و تترك فترة مع التقليب الجيد قبل الكبس لازابة الملح و في بعض انواع الجبن يتم غمرها في محلول ملحي Brine Solution من كلوريد الصوديوم تركيزة من 18 – 22% على درجة حرارة و مدة تتوقف على نوع الجبن و حجم الاقراص كما في جبن الايدام و الجودا و البروفولونى و هناك بعض الاصناف يتم تمليحها باكثر من طريقة مث جبن الايمنتال و البرمسان و الرومانو و البريك (تمليح جاف و رطب).

• التمليح الرطب:

عبارة عن التملح في محلول ملحي و فية يحدث تحلل لـ كلوريد الصوديوم الى كلور و صوديوم حيث ينتقل الصوديوم و الكلور من المحلول الملحي تدريجيا الى داخل الجبن نتيجة فرق الضغط الاسموزى بين مصل الجبن و المحلول الملحي و على العكس يتسرب الماء من شبكة الكازين لاحداث التوازن الاسموزى و تستغرق هذه الطريق 12 ساعة الى 5 ايام حسب حجم الجبن.

• التمليح الجاف: ومنه طريقتين:

1- تمليح قطع الخثرة برش الملح الجاف عليها و التقليب ليزوب الملح فى الماء السطحي و ينتشر ببطيء الى داخل قطع الخثرة لمسافة صغيرة مما يسبب تدفق عكسى من داخل الخثرة الى سطحها مما يزيد من زوبان الملح المتبقى و نظرا لزيادة مساحة سطح قطع الخثرة فى مدة التملح تكون قصيرة (10-20 دقيقة).

2- التمليح السطحي لسطح الجبن Dry surface salting حيث يتم رش الملح الجاف على

سطح اقراص الجبن ليزوب فى رطوبة الطبقة السطحية ضرورى لامتصاص الملح و تسرب الماء من الجبن يؤدي الى تكوين طبقة من محلول ملحي مركز على سطح الجبن مما يساعد على امتصاص الملح من خلال الانتشار و هذه الطريقة تؤدي الى ان الفاقد فى الرطوبة من سطح الجبن يكون كبير مما يخفض مما معدل امتصاص و انتقال الملح الى الداخل و نتيجة ذلك تطول مدة ملامسة المحلول الملحي المركز للطبقة السطحية مما يؤدي الى حدوث ترسيب للبروتين فى هذه الطبقة بفعل التركيز المرتفع من الملح Salting out of protein.

9- إضافة ملح كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$:

يضاف كلوريد الكالسيوم المصرح به غذائياً بنسبة 0.02 % من وزن اللبن خاصة المعامل بدرجات حرارة عالية للإسراع من التجبن حيث تزداد سرعة التجبن بزيادة أملاح الكالسيوم الذائبة (أيونات الكالسيوم) فيه و لا ينصح بزيادة نسبه عن ذلك حتى لا يظهر عيب الطعم المر فى الجبن النهائى .

10- إضافة صبغة الاناتو

تضاف بهدف توحيد لون الجبن على مدار فترة الانتاج خاصة عند تصنيعة من البان مختلفة (ابقار – جاموس -).

11- إضافة المنفحة Rennet

يتم اضافة المنفحة بعد تخفيفها بالماء الى 3-4 أمثالها على حسب تركيزها لتسهيل و تجانس توزيعها على كمية اللبن و تضاف المنفحة المعيارية بمعدل 50 سم3 لكل 100 كيلو لبن (منفحة سائلة) كما تضاف المنفحة الجافة المعيارية بمعدل 3-5 جرام / 100 كيلو لبن حيث تذاب فى كمية مناسبة من الماء قبل إضافتها .

تضافة المنفحة إلى اللبن على درجة الحرارة المناسبة للتفتيح (28-40 م) نقوم بالتقليب جيداً لمدة 5 دقائق ويوقف التقليب قبيل بدء التجبن الذى يعرف بما يلى :

- تكون فقائيع على سطح اللبن لاتختفى بسرعة وعند إختفائها تترك أثر مكانها .
- عند وضع الترمومتر أو السكين فى اللبن يخرج عليه قطعة من الخثرة .
- عند إسقاط نقطة من الماء على سطح اللبن فى الحوض تظل مكانها ولا تختفى .

يترك اللبن ليتجبن لمدة 2-3 ساعات على درجة الحرارة المناسبة للتفتيح وهى 28-40م حيث تزيد فى الشتاء وتقل فى الصيف .وارتفاع درجة الحرارة عن ذلك تعطى ناتجا ذا قوام جاف مجلد وخفضها عن ذلك يؤدي لإطالة مدة التجبن ويعطى خثرة ضعيفة مع فقد نسبة من الدهن بالشرش . وبعد مرور هذا الوقت يتم الكشف عن علامات تمام التجبن .

قبل استخدام المنفحة فى التصنيع لابد أن يكون معلوماً لدي صانع الجبن قوة المنفحة (عياريتها) وما هي الكمية المناسبة من هذه المنفحة حيث ان زيادة أو نقص الكمية المستخدمة من المنفحة عن المطلوب تعطي منتجاً جافاً مجلداً أو خثرة ضعيفة غير متماسكة مما يعطي منتجاً قليل التصافي .

وعموما تتوقف كمية المنفحة المضافة على عدة عوامل نذكرها فيما يلى:

- تزداد كمية المنفحة المضافة بزيادة نسبة الدهن لذلك فاللبن الجاموس يحتاج كمية أكبر قليلا من اللبن البقرى .
- تقل كمية المنفحة المضافة بزيادة الحموضة .
- تزداد كمية المنفحة المضافة بزيادة الملح المستخدم لتأثيره المثبط .
- تزداد كمية المنفحة المضافة في حالة ضعف قوة المنفحة والعكس صحيح
- تزداد كمية المنفحة المضافة في حالة اللبن المعامل بالحرارة العالية حيث تتحول أملاح الكالسيوم الذائبة إلى أملاح غير ذائبة.

العوامل التي تؤثر على مدة التجبن:

- تزداد سرعة التجبن بزيادة أملاح الكالسيوم الذائبة (أيونات الكالسيوم) في اللبن ولذا يلجأ البعض لإضافة أملاح الكالسيوم الذائبة مثل كلوريد الكالسيوم إلى اللبن خاصة المعامل بدرجات حرارة عالية للإسراع من التجبن .
- زيادة حموضة اللبن تؤدي إلى تحويل أملاح الكالسيوم الغروية إلى أملاح كالسيوم ذائبة بالإضافة إلى زيادة نشاط الإنزيم مما يسرع من التجبن .
- درجة الحرارة المثلى لنشاط الإنزيم هي 40 م وعلى ذلك فانخفاض درجة الحرارة عن ذلك يؤدي إلى طول مدة التجبن .
- تتناسب مدة التجبن تناسباً عكسياً مع قوة المنفحة وكذلك كميته فزيادة قوة المنفحة أو كميته تزيد من سرعة التجبن والعكس صحيح .
- وجود مادة حافظة في اللبن تؤخر من عمل المنفحة .
- تخفيف اللبن بالماء (إضافة الماء إلى اللبن تزيد من مدة التجبن) .
- المعاملة الحرارية القاسية للبن تؤدي إلى تحويل أملاح الكالسيوم الذائبة إلى أملاح كالسيوم غروية فتطول مدة التجبن .
- زيادة كمية الملح المضافة كما في حالة جبن الخزين تؤثر على نشاط الإنزيم وتطول مدة التجبن ولذلك يجب زيادة كمية المنفحة المضافة في هذه الحالة عنها عند التملح المنخفض.

12- التقطيع Cutting

بعد تمام التجبن تظهر العلامات التالية :

أ) إذا قطعت الخثرة بسكين تخرج نظيفة غير عالق بها أجزاء من الخثرة .

(ب) إذا ضغط على سطح الخثرة بجوار جدار الحوض تنفصل عنه بسهولة ويظهر الشرش.

وبعد التأكد من تمام التجبن وصلاحية الخثرة للتقطيع يتم بالطرق الآتى:

أولاً: طريقة التقطيع عند صناعة الجبن الطرى:

تغرف الخثرة على هيئة طبقات رقيقة وبإحتراس لتلافى تكسيرها ولتقليل الفاقد من الدهن فى الشرش بإستخدام الجاروف حيث تعبأ فى أحد العبوات التالية طبقاً لكمية الخثرة.

(أ) قوالب معدنية إسطوانية مثقبة إرتفاعها 11 سم وقطرها 8 سم تصنع من الألمونيوم أو الصاج المجلفن أو الإستانلس تيل يكون لها قاعدة مثقبة وغطاء من نفس المعدن وتستخدم فى حالة الإنتاج القليل.



حيث توضع القوالب على خشب بغدادلى مغطى بشاش ثم تنقل إليها الخثرة حتى تمتلئ تماما وتغطى القوالب بشاش وبعد 24 ساعة تقلب ثم تكرر عملية التقليل كل 12 ساعة لمدة يومين ثم ينزع عنها القوالب ، وبهذه الطريقة تنتج جبن مرتفع الرطوبة نوعا ما عن باقى العبوات الأخرى .

(ب) البراويز الخشبية (التحاليلق) تصنع هذه البراويز من الخشب السويدي وهى عبارة عن جوانب لحفظ الشاشة و بها ثقوب من جميع الجوانب وتوضع على قاعدة خشبية مثقبة ولها غطاء يأخذ حيز البرواز من الداخل بحيث يسقط بداخله ويصنع بأحجام مختلفة طبقا لكمية الخثرة المنتجة. فمثلا برواز لكمية 40 كيلو من اللبن يكون $50 \times 50 \times 21$ سم إرتفاع . لإستخدام هذه الطريقة يتم وضع البراويز الخشبية فى ماء مغلى لتعقيمها ثم تبطن بالشاش المعقم فى ماء مغلى وتنقل إليها الخثرة حتى تمتلئ عن آخرها ثم تغطى بالشاش وبعد نصف ساعة يتم تكسير الخثرة ثم تربط أطراف الشاش ويوضع عليها الغطاء الخشبي وبعد 3 - 4 ساعة يوضع ثقل على الجبن يزداد تدريجيا حتى يصل إلى نصف وزن الخثرة و فى ليوم التالى يتم تقطع الجبن مكعبات $8 \times 8 \times 3.5$ سم وتعبئ فى صفائح او يتم استهلاكها مباشرة كجبن طازج أو تخليها فى شرش مملح وتخزن لمدة تتراوح ما بين 4-8 أشهر أما على درجة حرارة التلاجة أو على درجة حرارة الغرفة.





ثانيا طريقة التقطيع عند صناعة الجبن الحاف:

تقطع الخثرة بعد تمام التجبن بواسطة السكاكين الامريكية الى مكعبات 1سم × 1سم وتترك بدون تقليب لمدة 5 دقائق و هذا يزيد من كمية الشرش المنفصل من الخثرة.

13- السمط :

هى عملية رفع درجة حرارة الخثرة بعد تقطيعها الى مكعبات صغيرة تدريجيا (لعدم حدوث جفاف سطحى للمكعبات) من درجة حرارة التجبن الى درجة الحرارة النهائية لعملية السمط (حسب نوع الجبن) ويتم ذلك خلال 30 – 60 دقيقة ويؤدى ذلك الى رفع نسبة حموضة

الشرش وانفصال معظم الشرش وتماسك و صغر حجم حبيبات الخثرة وتحول قوامها الى البلاستيكي.

14 - الشدنة

وتتم بعد انتهاء السمط بتجميع الخثرة في مكعبات منتظمة الحجم تقريبا 20×20 سم وترص فوق بعضها على سطح حوض التجبن وعلى نفس درجة الحرارة النهائية للسمط مع وضع ثقل على اخر قرص ويجب تغيير وضع المكعبات كل فترة ويكشف عن انتهائها باختبار الحبل (م3).

15- الفرغ

بعد انتهاء الشدنة تقطع مكعبات الخثرة الى قطع صغيرة باستخدام مفارم خاصة وذلك يساعد على تبريد الخثرة - التخلص من الغازات - سهولة التمليح - سهولة التعبئة والتشكيل.

16- الكبس

تتم بهدف تشكيل الجبن الجاف ومعظم النصف جاف باستخدام المكابس التي تعمل تحت ضغوط مختلفة حتى تندمج اجزاء الخثرة وتكون الشكل الخاص بالجبن.

17- العجن Kneading

تتم بهدف تشكيل الجبن ذو الخثرة البلاستيكية Pasta filata حيث يتم العجن في ماء ساخن على درجة حرارة 75 - 85 م مما يؤدي الى صهر الخثرة وتحويلها الى كتلة مندمجة و بالتالي يسهل تكوينها في اشكال مختلفة.

18- تنظيف و تهذيب الأقراص

تخرج الأقراص من تحت المكبس وتوضع في حجرة مهواه جافة مع التقليب لمدة 3 أيام ثم يتم ازالة الحواف البارزة منها بسكين خاص وفي اليوم التالي (الرابع) يتم رش ملح جاف ناعم مع توزيعه بانتظام على سطح القرص وبعد يومين يقلب القرص داخل غرف التسوية وتجري عملية التمليح على الوجه الأخر وتكرر العملية حوالي 6 مرات خلال 15 يوم و بعد انتهاء فترة التمليح تغسل الأقراص بمحلول ملحي 15% دافىء به مضاد للفطر ثم توضع الأقراص في مكان بارد به تيار هواء خفيف نظيف حتى يجف القرص.

19- التسوية

درجة حرارة حجرة حجرات التسوية 10-12م ورطوبتها النسبية 85-95% تستمر عملية تقليب الأقراص في حجرة التسوية يوميا خلال شهر ثم كل يومين خلال شهرين وتكون الجبن صالحة للاستهلاك خلال ثلاثة أشهر.