تصنيع جبن ومتخمرات

المحاضرة الثانية **مدرس المادة**

د. علي الجميل

صناعة الجبن

ليس من السهولة وضع تعريف محدد ودقيق للجبن نظراً لتعدد وكثرة الانواع المصنعة في كافة أنحاء العالم حيث يوجد اكثر من 500 نوع أو صنف من الأجبان .

لذا يمكن تعريف الجبن بصورة أشمل وأوسع بأنه عبارة عن الخثرة الناتجة من تجبن حليب نوع واحد من الحيوانات السليمة أو أكثر (أبقار، جاموس ، أغنام و ماعز) بواسطة المنفحة أو الأنزيمات المشابهة المجبنة للحليب بوجود او عدم وجود الحموضة سواء كانت نتيجة أضافة بادئ لبكتريا حامض اللاكتيك أو المتكونة من البكتريا الملوثة للحليب ثم التخلص من جزء من الشرش سواء بعملية التقطيع أو السمط بالحرارة.

الجبن الطري:

هو الناتج الغذائي المتحصل عليه بالتخلص من الشرش الزائد بعد عملية تجبن الحليب الطازج أو المسترجع بعد أضافة نسبة من الدهن الى الحليب المفروز جزئياً أو كلياً بعد تسخينه لدرجة حرارة البسترة لإنتاج جبن صحي خالي من الاحياء المجهرية المرضية والمسببة لتلف وفساد الجبن وهذا النوع من الأجبان يحتوي على نسبة عالية من الرطوبة تصل الى (50 ـ 75)% مما يساعد على سرعة تسويقه وغالباً ما يستهلك طازجاً وهو من أهم الأجبان ويكثر أنتشاره في مصر وأغلب البلدان العربية ويرجع سبب ذلك لرخص سعره وسهولة تصنيعه ويمتاز بطعم ومواصفات مرغوبة لدى المستهلك كما لا يحتاج الى مكائن ومواد تصنيعية بتقنية عالية وتكاليف مرتفعة .

المواد والادوات المستخدمة في صاعة الجبن الطري

حوض الجبن: يفضل أن يكون مصنوعاً من المعدن المقاوم للصدأ وان يكون ثنائي الجدار حيث يستخدم الفراغ الموجود بين الجدارين لأمرار البخار أو الماء الحار أو البارد أثناء عملية الصناعة ويزود هذا الحوض بفتحة في أسفل طرفه المنحدر على أرضية المعمل بانحدار طفيف لغرض تسهيل عملية تصريف الشرش وغسل وتنظيف الحوض وكما يزود بفتحات لغرض دخول وخروج البخار والماء للفراغ الموجود بين جداري الحوض.

قوالب الجبن: يمكن أن تكون أسطوانية أو مربعة الشكل مصنوعة من معدن غير قابل للصدأ وفي بعض الأحيان من الخشب وبأحجام مختلفة وتحتوي على ثقوب عديدة موزعة على جدرانها الأربعة وكذلك تحتوي أرضية الحوض على نفس الثقوب لغرض ترشيح الشرش وفصله عن الخثرة أثناء عمليات الكبس وبصورة عامة يتراوح قطر الأحواض الأسطوانية منها (15 ـ 20) سم وارتفاعها (10ـ 20) سم .

المكبس: ان الضغط المستعمل لغرض كبس الجبن الطري هو ضغط خفيف ويمكن التعويض عن جهاز الكبس بوضع اثقال فوق قطعة الخشب التي تغطي الخثرة وأكثر الانواع المستخدمة من المكابس هي المكابس الهيدروليكية

سكاكين تقطيع الخثرة: وهي نوعين من السكاكين الطولية والعرضية والغرض منها تقطيع الخثرة الى مكعبات صغيرة تسهل نضوح الشرش من خثرة الحليب بعد التقطيع.

المحارير : وغالباً ما تكون هذه المحارير موجودة أصلاً في حوض الجبن لمعرفة حرارة البسترة وكذلك حرارة التبريد لغرض أضافة المنفحة في الدرجة الحرارية المثلى.

منضدة الترشيح: يجب ان تكون مغطاة بطبقة غير قابلة للصدأ ومثبتة بانحدار طفيف لغرض جمع الشرش والتخلص منه.

أدوات مختبرية لقياس الحموضة ونسبة الدهن وكثاف الحليب

غرفة مبردة لغرض حفظ الجبن بعد الكبس

الخطوات التفصيلية لصناعة الجبن

1. **الحليب المستعمل:** تعتبر جودة الحليب من أهم العوامل المؤثرة في صناعة الجبن الجيد حيث يجب التأكد من نظافة الحليب ورائحته كفحص أولي ويجب أن لا يكون حامضي الطعم ويفضل ان لا تزيد الحموضة عن 0.18% لان ذلك يدل على طول عمر الحليب وعدم ملائمته للصناعة حيث يكون الجبن الناتج سريع التلف كذلك فأن الحليب المغشوش والمنزوع الدهن والمضاف اليه نسبة من الماء ينتج جبن غير مقبول من

ناحية القوام والطعم ويتم التأكد من عدم غش الحليب باستخدام المكثاف اللاكتوميتر ومعرفة نسبة الدهن والتأكد من خلو الحليب من الشوائب والمواد الغريبة الاخرى .

2. **بسترة الحليب:** ان الغاية من اجراء هذه العملية الحرارية هي القضاء على جميع الاحياء المجهرية المرضية المسببة لتلف الجبن حيث يتم تعريض الحليب لحرارة (62 ـ 65) **م°** لمدة 30 دقيقة بواسطة الماء الساخن أو البخار وذلك بتمريره من خلال الفراغ الموجود بين الجدارين في حوض الجبن بعدها يبرد الحليب الى حرارة (38 ـ 42) **م°** باستخدام الماء البارد الذي يمرر بين الجدارين وتكون هي الدرجة المثلى لإضافة المنفحة.

يجب ان لا ترتفع درجة حرارة البسترة عن الحد المقبول لأنها تؤدي الى كثير من المشاكل التصنيعية اهمها بطيء عملية التجبن بعد اضافة المنفحة وانتاج خثرة ضعيفة القوام ويعزى ذلك الى ترسيب ايونات الكالسيوم حيث ان الحرارة العالية تؤدي الى تحويل قسم من الكالسيوم الذائب الى الحالة الغروية مسببة ترسيب بعض هذه الاملاح وبالتالي تخفيض تركيز الكالسيوم المتأين في الوسط وبالتالي تؤدي الى ابطاء عملية التجبن.

كما تؤدي الحرارة العالية الى تفاعل بروتينات الشرش مع الكابا كازين الذي يحيط بالجسيمة الكازينية من خلال تداخل الجسيمة الكيزينية في كلا النوعين مع البروتينات مسببة تأخر عملية التجبن .

ويمكن تلافي هذه المشكلة بإضافة ايونات الكالسيوم على شكل كلوريد الكالسيوم النقي بتركيز (0.01 ـ 0.02)% من كمية الحليب المستعمل .

3. **أضافة المنفحة:** تحضر المنفحة بإذابة كمية من المادة الجافة بكمية من الماء البارد النظيف مع اضافة كمية قليلة من ملح الطعام وتخلط جيداً الى ان تذوب المنفحة وتضاف حسب تعليمات الشركة المصنعة وغالباً ما تضاف نسبة (1) غم لكل (25) لتر حليب بعدها يضاف محلول المنفحة الى الحليب المبرد الى الدرجة المثلى في حوض الجبن ويخلط جيداً لضمان توزيع المنفحة على جميع اجزاء الحليب ويستمر التحريك (3) دقائق وبعدها يغطى الحوض ويترك لمدة نصف ساعة وبنفس الدرجة الحرارية. ويمكن معرفة تمام عملية التجبن من خلال الضغط على الخثرة من جانب جدار الحوض فاذا انفصلت الخثرة عن الجدار فهذا يدل على تمام علية التخثر كذلك يمكن الاستدلال على تمام عملية التخثر من خلال عمل شق في الخثرة بواسطة سكين حيث ان انتظام الشق وعدم بقاء القطع المتخثرة على السكين دلالة على تكامل التجبن.

4. **تقطيع الخثرة:** بعد التأكد من اتمام عملية التجبن تجرى عملية تقطيع الخثرة وتستعمل فيها السكاكين الطولية والعرضية يدوياً أو ميكانيكياً حيث تعمل على جعل الخثرة على شكل مكعبات صغيرة ومنتظمة وان هذه

العملية يجب ان تتم بهدوء وببطء حتى لا تتكسر الخثرة بشكل عشوائي مما يؤدي الى فقدان نسبة عالية من الخثرة.

5. **فصل الشرش:** تترك الخثرة بعد التقطيع مدة من الزمن حوالي (10- 15) دقيقة وبدون تحريك لتجنب تكسر الخثرة في هذه المرحلة مما يسبب ضعف قوام الجبن الناتج بعدها يتم تحريك الخثرة بالخلاط ومن جميع جوانب الحوض مما يؤدي الى الاسراع بعملية فصل الشرش ويستعمل مصفى خاص يوضع في أسفل فتحة الحوض ليتسرب منه الشرش دون الخثرة.

6. **اضافة الملح:** يضاف الملح بنسبة (1- 4) % من وزن الخثرة الناتجة كما تعتمد نسبة اضافة الملح على رغبة المستهلك ويمزج الملح جيداً مع الخثرة حيث يساعد على اطالة فترة الخزن لأنه يوقف نشاط بعض الاحياء المجهرية وكذلك يزيد من سهولة فصل الشرش.

7. **تعبئة القوالب:** تعبأ الخثرة في القوالب المعدنية أو الخشبية ويوضع في داخل هذه القوالب طبقة من القماش (الململ) تكون تحت الخثرة والغرض منها منع تسرب الخثرة صغيرة الحجم وبعدها يتم وضع قطعة خشبية على قدر مساحة القالب العليا وتوضع الاثقال او يستخدم المكبس الهيدروليكي وبقوة ضغط مناسبة ويترك لفترة (1-2) ساعة بعدها تنقل الى الغرف المبردة لحين التشكيل والتعبئة والتغليف او استخدامها كمادة اولية في صناعة انواع اخرى من الاجبان.