مقرر أ ل ب (414 تكنولوجيا جبن)المستوى الرابع

محاضرة يوم الأحد الموافق 15 مارس 2020 - برنامج الصناعات الغذائية والألبان

بعد إجراء المعاملة الحرارية للبن اللازم لصناعة الجبن تجري عملية تالية هي :

إضافة المواد الملونة والمواد القاصرة للون :

تضاف المواد الملونة أساساً في صناعة المنتجات اللبنية بغرض :

أ – إعطاء المنتج منظر جذاب ب – توحيد صفات المنتج طوال العام

وتضاف الملونات أساساً في صناعة الجبن وصناعة الزبد

من المعروف أن اللبن بوجه عام يختلف لونه بإختلاف نوع اللبن وعلي سبيل المثال لبن حيوانات الجرسي والجرنسي أكثر إصفراراً من حيوانات الجاموس والغنم (حيث يكون لونهما أبيض) .

تستخدم صبغة الأنا تو أو صبغة البيتاكاروتين وفي المانيا وإيطاليا والنمسا تستخدم صبغة الزعفران وعندما يتم تلوين الجبن باللون الأصفر الداكن والذي يميل الي الإحمرار مثل جبن ليسيستر وجبن الشرش .

ويستخرج المادة الفعالة في الصبغة (اللون الأناتو) من شجرة الأناتو في الهند والبرازيل وأمريكا الجنوبية وعند إستخلاص اللون لتلوين الجبن يتم إستخلاص هذه الصبغة في وسط مائي بينما عند تلوين الذبد يتم إستخلاص اللون في وسط دهني ففي هذه الحالة يتم تخمير (أي نقع البذور في ماء) أو في محلول مائي أو محلول قلوي يتم الغليان في محلول 1و ع صودا كاوية ثم الطرد المركزي لمدة 5 ق للحصول علي المحلول الرائق وتكرر هذه العملية

للحصول علي صورة رائقة وعند الحصول علي تلوين الزبد في وسط زيتي مثل زيت القطن وزيت السمسم .

والكمية المستخدمة من الصبغة حوالي 100 – 250 مل / طن لبن جاموسي بينما عند إستخدام اللبن البقري يستخدم 25 مل / طن لبن بقري .

هناك جبن لاتتم فيها عملية التلوين مثل أنواع الجبن الطرية والجبن النصف طرية وتضاف الملونات مع إضافة البادئ وقبل إضافة المنفحة أو بعد إضافة البادئ ويترك اللبن لمدة 15 ق قبل إضافة المنفحة .

ويمكن إستخدام مواد أخري ملونة نباتية مثل الفلفل والكركم و العصفر والجزر بالإضافة الي مواد أخري كيمائية ولكن يجب أن يصرح بها القانون .

الشروط الواجب توافرها في الملون :

1 خالية من المواد الضارة بالصحة

2 – خالية من الرائحة والطعم الردئ

3 – ثابتة لايحدث بها ترسيب علي مر الزمن

4 – تحتوي علي نسبة عالية من المواد الملونة

5 – يمكن حفظها مدة طويلة بدون تلف أو ضعف في اللون (مكان بارد بعيد عن الضوء وفي زجاجات معتمة وغير منفذة للضوء)

المواد القاصرة للون (المزيلة للون) :

هي مواد تضاف كما هو الحال في حالة اللبن البقري لازالة اللون الأصفر وهذا يمكن أن يتم في حالة الجبن المعرقة بالفطر حيث يتم إزالة صبغة الكاروتين وذلك باستخدام مادة ال Benzoyl peroxide أو كربون نشط Active Carbon ويتم إزالة اللون في حالة تصنيع الجبن الفيتا وذلك بإستخدام ال Benzoyl peroxide وال Titanium dioxide والمادة الأخيرة تعتبر مادة تبيض وتستعمل في صناعة معاجين الأسنان .

إضافة البادي : وتسمي بالتسوية البيولوجية أو تسوية اللبن :

بعد ما يتم تعديل درجة حرارة اللبن وهذه الدرجة تختلف بإختلاف نوع الجبن المراد تصنيعه وتعتبر خطوة إضافة البادي من الخطوات الأساسية في معظم أنواع الجبن وتهدف بالأساس الي رفع حموضة اللبن أثناء خطوات الصناعة وهذا الإرتفاع يمون بطريقة منتظمة خلال

مراحل التصنيع (في فترة حوالي 24 ساعة) وذلك ينتج حامض اللاكتيك بواسطة بكتريا حمض اللاكتيك .

تعريف البادي :

مزرعة نقية من بكتريا حمض اللاكتيك تضاف الي اللبن الداخل في صناعة الجبن وتضاف عمداً لإنتاج منتج مرغوب فيه وذلك بإنتاج الحموضة بالمعدل المطلوب وبصورة منتظمة .

ورفع حموضة اللبن يؤدي الي :

أي ماهية أهمية إضافة البادئ :

1- تؤثر علي نشاط الإنزيمات المجبنة للبن

2 – تغير من طبيعة وإحتجاز الإنزيمات المجبنة في الخثرة خلال التصنيع وتؤثر علي مستوي بقايا الإنزيمات المجبنة في الخثرة والتي تؤثر بدورها علي معدل تحلل البروتين أثناء التسوية

3- تؤثر علي صلابة الخثرة والتي بدورها تؤثر علي تصافي الجبن

4 – تؤثر علي معدل طرد الشرش Syneresis الذي يحدد نسبة الرطوبة في الجبن والذي تؤدي الي تنظيم من نمو البكتريا ونشاط الإنزيمات في الجبن وبالتالي تؤثر علي عملية التسوية

5 – تؤثر علي معدل إنخفاض رقم ال PH والذي يحدد من درجة تحلل فوسفات الكالسيوم الغروية والتي تعدل من حساسية الكازين للتحلل أثناء الصناعة مما يؤثر علي الصفات الطبيعية للجبن الممثل في القوام والتركيب .

6- تحد الحموضة المتكونة من نمو العديد من البكتريا التي توجد في الجبن والتي لاتنتمي لبكتريا البادئ وخاصة المرضية والمسببة للتسمم الغذائي والبكتريا المنتجة للغازات .

والبادئات تنقسم الي ثلاثة :

أ – بكتريا ب – فطريات ج – خمائر وهي نادرة الأستخدام في صناعة الجبن وهي تستخدم في صناعة أنواع معينة في بعض المنتجات المتخمرة مثل الكوميس والكيفير

والبادئات تنقسم الي :

أ – تكون بصفة أساسية وهي تنقسم الي محبة للحرارة المعتدلة للنمو Mesophilic Starters (درجات حرارة 20 – 30 مئوي) وبادئات محبة للحرارة المرتفعة Thermophilic Starters (درجات حرارة 37 – 45 مئوي) .

ب – تكون بصفة ثانوية (مساعدة) وهي لها علاقة كبيرة بتكوين مركبات النكهة والطعم .

يتوقف إختيار البادئ علي حسب : نوع الجبن المراد تصنيعة والمقصود بإستخدام البادئات المعتدلة هي تلك التي يتم فيها السمط علي درجات حرارة معتدلة لاتزيد عن 40 مئوي مثل جبن التشيدر والجودا والمعرقة بالفطر والكاممبرت .

والمقصود بدرجات حرارة مرتفعة هي تتم في حالة الجبن التي يتم فيها السمط علي درجات حرارة مرتفعة 53 56 مئوي كما هو الحال في الجبن السويسرية والجبن الإيطالية .

هناك جدولين تم توزيعهم وتصويرهم يوضح فيه هذا الكلام وأسماء البادئات وأمثلة للجبن في كل حالة وهذا يسهل الشرح السابق .

والبادئات المساعدة : كما سبق تضاف بغرض إحداث تغيرات مرغوب فيها في الجبن أثناء التسوية وقد تضاف إما مع البادئات الأساسية أو قد تضاف مع الخثرة .

ويمكن شرح أخر للبادئات المساعدة كالتالي :

أ – مثل بكتريا *Propionibactrium shermanii* يستخدم أساساً في صناعة الجبن السويسرية لتكوين مركبات الطعم وتكوين العيون المميزة لهذا النوع من الجبن .

ب – بكتريا ال *Brevibacterium Linenes* مثل الجبن البريك والليمبرجر تغطي سطح الجبن باللون الأحمر البرتقالي وتساهم في إعطاء الجبن الطعم المرغوب فيه (الطبقة السطحية التي توجد علي الجبن والتي فيها هذه الميكروبات تسمي بال Smear .

ج – ال *Entrococcus durans* يستخدم في حالة الجبن التشيدر في أمريكا

د – ال *Bifidobacterium* ويستخدم في حالة الألبان المتخمرة العلاجية .

الفطريات والتي تستخدم كبادئات :

تقسم الفطريات علي :

أ – اللون : أبيض كما في حالة الجبن الكاممبرت *P. Cammberti* وال . P *Caseiocolum* وهذين النوعين من الفطريات يستخدمان في صناعة الجبن الكاممبرت والبراي وتساهم هذه الفطريات في التسوية .

ب اللون أزرق : مثل الفطر ال *roqueforti* . P كما في حالة جبن الركفور والستليتون والجورجونزولا

وتقسم الفطريات علي حسب طبيعة النمو :

أ – داخل الجبن مثل الركفور والستليتون والجورجونزولا

ب – علي سطح الجبن مثل الكاممبرت .

الكمية المستخدمة من البادئات بوجه عام من نصف الي 5 % وتضاف هذه الكمية وتقلب تقليباً متجانساً لضمان التوزيع المنتظم للبادئ داخل اللبن ويجب المحافظة علي درجة الحرارة أثناء هذه الفترة (فترة وجود البادئ في اللبن والتي قد تصل الي حوالي 2 ساعة)

صفات البادئ الجيد :

1 – أن تكون خثرة البادئ ناعمة متجانسة خالية من الثقوب الغازية وليس علي سطحه شرش .

2- يجب أن يكون الطعم والرائحة للبادئ نموذجين

3 – الأ تكون الحموضة زائدة لعدم تركه بعد إنتهاء التجبن مباشراً وتتراوح حموضة البادئ من 7و – 8و % مقدرة في صورة حمض لاكتيك .

العوامل المعرقلة للبادئ :

يوجد العديد من العوامل التي تسبب عرقلة نشاط البادئ وإن عدم نشاط البادئ يسبب الكثير من المشاكل أثناء صناعة الجبن وإن إرتفاع الحموضة البطئ يسبب في عدم تخليص خثرة الجبن من الشرش بدرجة كافية يصعب معها إنتاج ذات مستوي جيد وإن إنخفاض الحموضة

يشجع الميكروبات المرضية علي التكاثر ويمكن تلخيص أسباب عرقلة ميكروبات البادئ في الأتي :

1- إستخدام لبن غير طبيعي في تركيبه مثل اللبن الناتج من الحيوانات المصابة بالتهاب الضرع حيث يؤدي ذلك الي ضعف نمو ميكروبات البادئ وحيث أن هذا اللبن يكون قلوي وتنخفض فيه نسبة الكازين واللاكتوز والكالسيوم كما تزداد فيه بعض السموم وبكتريا الضرع الملتهب فلا يصلح هذا اللبن لنمو بكتريا حمض اللاكتيك .

2 – عدم ملائمة درجة حرارة التحضين لنمو البكتريا

3 – إحتواء اللبن علي مواد مثبطة لنشاط بكتريا البادئ مثل المضادات الحيوية والمواد المطهرة

4 – تمنع أحياناً بعض السلالات من نمو سلالات أخري بسبب إفرازها مواد سامة وهذا ما يحدث عندما تفرز بعض سلالات بكتريا ال *Str. Lactis* المادة المضادة التي تسمي ال Nisin التي تمنع من نمو الأنواع الأخري من بكتريا حمض اللاكتيك

5 – توجد في اللبن بصورة طبيعية بعض المواد التي تعرقل من نمو البكتريا ولعدم الكشف بصورة وثيقة عن أصل هذه المواد واطلق عليها اسم ال Lactinin

6 – تلوث اللبن بالبكتريوفاج وهي عبارة عن أحياء دقيقة جداً تشابهة الفيروس وتعيش متطفلة علي أنواع أخري بها أنواع بكترية وتهلك هذه الأحياء بدرجات حرارة تزيد قليلا علي درجات حرارة البسترة فتقتل علي درجة حرارة من 70 الي 75 مئوئ لمدة واحد دقيقة كما تهاكها الأشعة الفوق بنفسجية وبعض المحاليل المعقمة ويحدث التلوث غالباً عن طريق الشرش الناتج من صنع الجبن وفي بعض الأحيان يكون هذه في جو معامل التصنيع .

ولمقاومة البكتريوفاج يفضل إستعمال بادئ متعدد البكتريا كما يفضل الإعتماد علي عدد من السلالات وإستعمالها بصورة دورية كما يراعي أخذ الإحتياطات البكتريولوجية في غرفة تحضير البادي والتي ينصح أن تكون بعيدة عن مكان التصنيع .

7 – إحتواء اللبن علي بعض المواد المعقمة أو المطهرة بسبب الإهمال في عدم غسيل الأواني المستخدمة غسيلا جيداً ووجود بقايا من المواد المطهرة والمواد المعقمة في هذه الأواني .

المحاضرة التالية والمتعلقة بإضافة المنفحة : الأحد 22 مارس 2020 – مقرر أ ل ب 414
تكنولوجيا الجبن - برنامج الصناعات الغذائية والألبان

تضاف المنفحة الي اللبن المعد لصناعة الجبن بعد إضافة البادئ وتكوين قدر معين من الحموضة وذلك في صناعة أنواع الجبن الجافة .وتضاف هذه المنفحة بمقدار معين (بنسبة معينة) ويتم تقليب اللبن تقليباً متجانساً ويمكن ان تخفف المنفحة بقليل من الماء لضمان التوزيع المتجانس علي جميع أجزاء اللبن ويتم تقليب كلي للتوزيع المتجانس وتقليب سطحي لتقليب وإدماج الدهن الذي يمكن أن يكون علي السطح .

المنفحة : Rennet

تحضر مستخلصات تجبن اللبن (المنفحة) عادة من معدات الحيوانات (المجترات) المنتجة للبن وتحضر تجارياً من معدات العجول الرضيعة والإنزيمات الموجودة في مستخلصات المنفحة أساسأ هي الرنين ونسبة متفاوتة من إنزيم الببسين Pepsin وكلا من الإنزيمين يجبن اللبن الإ أنه يلاحظ أن الببسين تلائم عمله بيئة أكثر حامضية من الرنين كما أن قدرة الببسين أكبر من الرنين علي تحلل البروتينات ولهذا يفضل إستعمال الرنين في تجبن اللبن المعد لصناعة الجبن ويزيد تركيز هذا الإنزيم في معدات العجول عند الإقتصار في تغذيتها علي اللبن وبهذا فإن معدات الحيوانات الثديية الرضيعة هي أنسب أجزاء الجهاز الهضمي لإستخلاص هذا الإنزيم ولقد أثبتت الأبحاث أن أفضل عمر لإستخلاص المنفحة من الحيوانات عند عمر من 14 يوم الي 40 يوم . وحيث تحضر المنفحة تجارياً من المعدات الرابعة للعجول الرضيعة والمسماه بالإنفحة وتعتبر الأنفحة هي المصدر الريئس لتحضير الرنين علي هيئة المستخلص المعروف بالمنفحة وذلك لزيادة درجة تركيز الإنزيم المذكور بالنسبة للانزيمات الأخري المجبنة في معدات العجول الرضيعة فنجد أن إنزيم الببسين يقل وجوده في الحيوانات الصغيرة وتزيد نسبته بتقدم عمر الحيوان وهذا عكس إنزيم الرنين حيث يزيد في العجول الرضيعة وتقل في الكبيرة وقد قدرت كميته في معدات العجول الصغيرة بسبعة أمثالها في العجول الكبيرة وعادة يمتاز إنزيم الرنين عن بقية الإنزيمات بأن قدرته علي التجبن تفوق قدرته علي تحلل البروتينات ولهذه الخاصية أهميتها في صناعة الجبن كما أن الخثرة والجبن الناتجة من تجبن اللبن بالرنين أفضل مما هي عليه الحال في حالة إستعمال إنزيمات أخري وحالياً ومنذ زمن بعيد تستعمل المنفحة تجارياً علي صورة

مختلفة في تجبن اللبن المستعمل في صناعة الأصناف المختلفة للجبن وتحضر المنفحة تجارياً بصورة مختلفة كما يلي :

1- مستخلص بسيط 2 – عجينة المنفحة 3 – إنزيم الرنين النقي 4 – الرنين المتبلور

5- سائل مركز (مستخلص المنفحة التجاري) ويحضر هذا السائل بطرق خاصة بحيث يمكن الحصول علي سائل أكثر تركيزاً وأحسن حفظاً عن المستخلص البسيط السابق ذكره ويعتبر هذا السائل المركز هو الصورة التجارية المتداولة للمنفحة كما أنه الأساس في تحضير المنفحة الجافة علي شكل أقراص أو مسحوق .

الخطوات المتبعة في تحضير المنفحة السائلة التجارية :

1- تحضير المعدات (المنافح) للاستخلاص

2 – عملية الإستخلاص

3 – عملية التصفية

4 – إضافة المواد الحافظة

5 – التلوين

6 – تعديل قوة المنفحة

7 – التعبئة والحفظ

وتعتبر خطوة عملية الإستخلاص من الخطوات الهامة حيث تفصل رقاب المنافح لقلة إحتوائها علي الرنين ثم تقطع الجزء الباقي الي شرائح صغيرة (عرض 1سم وطول من 4 الي 5 سم) ثم توضع هذه الشرائح في محلول الإستخلاص وهو عبارة عن محلول كلوريد الصوديوم لايزيد التركيز عن 10 % وتوضع الشرائح بنسبة 100 جم لكل لتر من المحلول ويختلف تركيب محاليل الإستخلاص من محلول لأخر ولهذا فإن للمحاليل شروط ومواصفات خاصة يجب مراعاتها .

وتجري عملية الإستخلاص في مكان مظلم علي درجة حرارة 25 الي 35 مئوي ولمدة تتوقف علي درجة جفاف وإستواء المنافح ومقدار ما بها من أنسجة أخري خلاف النسيج

المخاطي المفرز للانزيم ولهذا تتراوح المدة اللازمة للاستخلاص ما بين خمسة أيام الي أسبوعين تقلب في أثنائها شرائح المعدات يومياً خلال الفترة الأولي ثم تهرس الشرائح يومياً خلال الأيام الأخيرة ويلاحظ أن المستخلص الخام يحتوي علي الرنين النشط كما يحتوي علي الشق الأولي الغير نشط Inactive precursor للرنين والذي يعرف بالبرورنين Pro-rennin كما أن إضافة حامض للمستخلص يسهل من تحويل البرورينين الي رينين مما يتيح للمستخلص الوصول الي أقصي نشاط له ويستدل علي إكتمال عملية الإستخلاص بقياس قوة المستخلص من وقت لأخر وبذلك يمكن تحديد الوقت الذي يتم فيه استخلاص معظم الإنزيم .

وحتي يمكن حفظ المنفحة بقوتها أطول مدة ممكنة بدون نقص كبير يجب مراعاة حفظها في أواني نظيفة من الزجاج أو الفخار المزجج وتكون محكمة القفل لايدخلها الهواء ولايفضل استخدام أواني معدنية تلاشياً للتلوث المعدني والذي يقلل من قوتها ويراعي ان تحفظ هادئة بدون رج وفي مكان مظلم علي درجة حرارة من 5 الي 10 درجة مئوي وإذا روعيت كل هذه الظروف والإحتياطات فإن قوة المستخلص لن تقل بأكثر من 10 % من قوته الأصلية بعد مضي سته أشهر من تاريخ الصناعة .

صفات المنفحة الجيدة :

1- أن تكون متجانسة لاتعكير فيها ولاترسيب

2- الأتكون رديئة الرائحة والمنفحة الجيدة تمتاز برائحة حيوانية خفيفة

3- أن تكون لها قوة تجبن ثابتة

4 – أن تكون لها قوة حفظ جيدة

5 – أن تكون خالية من الميكروبات الغير مرغوب فيها في صناعة الجبن خاصة ميكروبات القولون وكذلك ان تكون خالية من الفطر والخمائر

6 – أن تكون خالية من الإنزيمات الأخري عدا إنزيم الرنين بقدر الإمكان .

المنفحة الجافة أو المنفحة المجففة :

يلجأ بعض الصناع بغرض تسهيل تداول المنفحة الي ترسيب انزيمات المنفحة بالمستخلص السائل السابق ذكره وذلك بمرسب ملائم مثل الكحول أو كبريتات الماغنسيوم أو فوسفات الكالسيوم ثم يجفف الراسب علي درجة حرارة منخفضة مع إضافة مواد مالئة اليه مثل ملح الطعام وبعد ذلك يسحق الناتج علي هيئة مسحوق كما يمكن تشكيله علي هيئة أقراص والمنفحة الجافة تقاوم التلف البكتيري أكثر من المحاليل التي يسري اليها هذا التلف سريعاً كما أن المسحوق الناتج يحوي نسبة أقل كثيراً من الببسين وإن تركيز إنزيم الرنين في هذه المساحيق تعادل عشرة أضعاف ما يحويه المحلول السائل تقريباً ولأستعمال المنفحة الجافة يذاب المسحوق في القدر المناسب من الماء حسب الإرشادات المبينة علي الزجاجة ثم يستعمل المحلول كما سبق الإشارة اليه في المنفحة السائلة .

تقدير قوة المنفحة :

المنفحة العيارية أو القياسية هي تلك المنفحة التي يستطيع الجزء الواحد منها أن يجبن 10 ألاف جزء من اللبن الطازج (الحموضة 17و % مقدرة في صورة حمض لاكتيك) وذلك في مدة 40 ق وعلي درجة حرارة 25 درجة مئوية (77 درجة ف)

أما المنفحة الجافة العيارية فهي التي تجبن الجزء الواحد منها 100 الف جزء من اللبن الطازج تحت نفس الظروف .

ولتقدير قوة المنفحة السائلة أو الجافة تستعمل المعادلات التالية :

قوة المنفحة السائلة التجبنية = 40علي زمن التجبن بالدقائق × عدد مرات التخفيف × كمية اللبن المستعملة علي 10000

قوة المنفحة الجافة التجبنية = نفس المعادلة السابقة فيما عدا عدد مرات التخفيف مضروبة في كمية اللبن المستعملة وتقسم علي 100000.

الإنزيمات الأخري المجبنة للبن :

يمكن تسمية العنوان السابق بأسم بدائل المنفحة .

يعتقد عموماً بأن كل الإنزيمات المحللة للبروتين يمكنها من تجبن اللبن تحت ظروف مناسبة وان الانزيمات المجبنة التي يمكن الحصول عليها من كل تقسيمات الكائنات الحية الدقيقة

وفي الأونة الأخيرة تم إستخلاص هذه الأنزيمات بعد أن ثبت نجاحها وتوجد ثلاثة مصادر للانزيمات التي يمكنها من تجبن اللبن وهي :

أ – الإنزيمات من مصادر بكتيرية

ب – الإنزيمات من مصادر فطرية

ج – الإنزيمات من مصادر نباتية

اولاً : المصادر البكتيرية :

تعتبر بعض أنواع البكتيريا مصدراً مهماً لإنتاج منفحة تجارية وأهم هذه البكتيريا هي التي تنتمي الي جنس ال *Bacillus* وأهمها ال *B . Cereus* وال *B . mesentricus* وإن هذه البكتيريا المفرزة للانزيمات عليها ان تجبن اللبن دون إنتاج حامض كافي لحدوث هذا التجبن ويعرف ذلك بالتجبن الحلو Sweet Curdling

ثانياً : المصادر الفطرية :

وجد أن هناك عدد من الفطريات تنتج إنزيمات محللة للبروتين أمكن إستعمالها منفرداً أو مختلطاً مع أنواع أخري لصنع الجبن ولقد استعمل الأنزيم المحضر من الفطر الذي يسمي ال *Aspergillus Candidus* مختلطاً مع الإنزيم الناتج من بكتيريا ال *B . mesentricus* الإ ان الجبن الناتج كان شديد الصلابة مع إرتفاع نسبة النتروجين الذائب والناتج من تحلل البروتين وكذلك تم إستخدام إنزيمات أخري من الفطريات كالتالي :

- ***Mucor Pusillus***

- ***Endothia Parastica***

- ***Mucor miehei***

***ثالثاً :* المصادر النباتية :**

الإنزيمات ذات المصدر النباتي والتي يمكن ان تجبن اللبن فهي كثيرة منها إنزيم البابين Papain المستخرج من نبات الباباظ *Carica Papya* وهذا الإنزيم له قدرة كبيرة علي تجبن اللبن وكذلك انزيم الفيسين Ficin المستخرج من فصائل ال Ficus والتي منها نبات

التين ولقد تم تجربة هذه الأنزيمات في بعض أنواع الجبن وفي الغالب أعطت نتائج غير محددة الإ أنها أغلب جبن التشيدر تم صناعتها بإستخدام إنزيم الفيسين سريعاًما تكون فيها الطعم المر والذي قل تركيزه أثناء التسوية .

أما بالنسبة للانزيمات المجبنة للبن والتي من أصل حيواني بخلاف الرنين إنزيمات الببسين والكيموببسين ولقد نجحت المحاولات بأستعمال إنزيم الببسين مختلطاً مع إنزيم الرنين بنسبة 1 : 1 بحيث تزداد استعمال هذا الخليط سنة بعد أخري في أمريكا وأوربا نظراً لان الجبن الناتج لايختلف في النكهة والطعم والجودة عما ينتج عند إستعمال الرنين وحدها .

أ ل ب (414) تكنولوجيا الجبن

الدرس العملى الاول والثانى

أنواع الجبن Cheese Types

تعتبر الجبن من أهم منتجات الألبان وقد بدأت هذه الصناعة فى قارة أسيا وانتقلت منها الى أوربا ويوجد عدد كبير من أصناف الجبن يبلغ أكثر من أربعة آلاف صنف من أنحاء العالم بحيث أصبح العسير إيجاد تقسيم مرضي يشمل جميع هذه الأصناف من الجبن وعموما فإن أكثر التقسيمات الشائعة هو تقسيم الجبن على أساس ما يحتويه من رطوبة وكذلك طريقة التسوية

أولاً : الجبن الطرية المحلية Soft Cheese:

تتراوح نسبة الرطوبة فى الجبن الطرية من 50 – 75% وهى إما أن تصنع من لبن كامل الدسم أو لبن معدل أو لبن كامل الدسم مضاف اليه قشدة أو لبن منزوع الدسم .

1- الجبن الدمياطي :

يسمى هذا النوع بالدمياطي لبدء صناعته فى محافظة دمياط ومنها انتشرت صناعته فى بقية البلاد، ويتميز هذا الصنف من الجبن بتمليح اللبن قبل تجبينه (أو التمليح قبل التنفيح) ويعتبر هذا الصنف من أشهر أنواع الجبن الطرية فى مصر والدول العربية إذ أن طريقة صناعته تلائم تماماً الظروف الجوية بهذه المنطقة فى العالم وهو يصنع إما من لبن جاموسي أو لبن بقري أو خليط منهما ، وقد يصنع من لبن غنم ويسمي فى هذه الحالة باسم الجبن الضأن. ويستعمل للجبن الدمياطي إما لبن كامل الدسم أو لبن معدل وهو ينتمي الى مجموعة الجبن المخلل التى تسوي فى محلول ملحي ويضاف الملح الى اللبن بنسبة قد تصل الى 15% .

طرق الصناعة :

1) يوزن اللبن ويصفي بشاش نظيف مناسب لإزالة الشوائب.

2) توزن كمية الملح اللازمة وذلك بواقع 6 – 8% شتاءاً أو 8 – 10% صيفاً ثم يذاب الملح فى جزء اللبن ويعاد تصفيته عند وضعه فى حوض التجبن مع بقية اللبن .
3) ترفع درجة حرارة اللبن الى حوالي 40 م والغرض من ذلك هو تهيئة الوسط لإضافة المنفحة ويحدث التعديل إما بإضافة ماء ساخن بين جداري حوض التجبن أو بتسخين جزء من اللبن الى درجة أعلى بحيث عند إضافته الى بقية اللبن يصبح حرارة كل اللبن فى حدود درجة الحرارة المطلوبة.
4) تضاف المنفحة السائلة الموجودة فى المعمل (التجارية) بواقع من 1–5 سم لم 1 لتر لبن قبل إضافتها للبن مباشرة حيث تضاف المنفحة المخففة بعناية على سطح اللبن مع تقليب اللبن تقليباً كلياً لمدة 3 –5 ق وسطحيا لمدة 5 –10 ق والغرض من التقليب الكلية هو توزيع المنفحة باللبن أما التقليب السطحي فهو لتوزيع الدهن على جميع أجزاء اللبن بانتظام والحد من صعوده الى سطح اللبن .
5) غطي حوض التجبن بعد ذلك ويترك على درجة حرارة التنفيح السابقة وذلك باضافة ماء ساخن على درجة حرارة أعلى قليلا من درجة حرارة التنفيح بين جدران لحوض على فترات متفاوتة حتى يتم التجبن وذلك خلال 3–4 ساعات ويعرف ذلك بالعلامات الاتية :
   أ- يضغط على سطح الخثرة باليد قرب جدار الحوض فإن الخثرة تنفصل بسهولة بعيدا عنه ويظهر الجدار نظيفاً
   ب- عد قطع الخثرة بسكين أو اصبع اليد ينفصل شرش رائق ويخرج السكين أو الأصبع نظيفاً
   ت- اذا تم الضغط على الخثرة براحة اليد يخرج سطح اليد خاليا من بقايا الخثرة.
6) تجرى تعبئة الخثرة والتخلص من الشرش باحدى الطريقتين:

- **التعبئة فى قوالب:**

هى طريقة قديمة وتحتاج الى ادوات ووقت أطول وأيدي عاملة كثيرة وهى فى الوقت الحالي غير منتشرة فى لمعامل عند التعبئة يكشط أولا الجزء العلوي من الخثرة فى إناء نظيف ويترك جانباً ثم يتم تعبئته فى الإطارات الخشبية وتختلف إحجامها حسب العمل أو تتراوح أبعاد بعضها بين 50 × 50 × 20 سم لتسع خثرة نحو 50 كجم لبن ومقاس 36 × 36 × 12 سم لتسع نحو 25 كجم لبن وتوضع شاشة فى الإطار الخشبي أو المعدني ثم توضع الخثرة بالشاشة على أن يوضع سطح الخثرة (الموجودة

فى حوض التجبن) فى وسط الخثرة المنقولة للشاشة بعد ذلك توضع أطراف الشاشة فوق بعضها وتنتظر حتى يرشح جزء من الشرش فى مدة حوالي 3 – 4 ساعات ثم تؤخذ أطراف الشاشة وتجمع مع بعضها ويقصر عليها بأحد أطرافها مكوناً صرة.

بعد ذلك يرفع الإطار الخشبي أو المعدني وتوضع الصرة فوق لوح خشبي أو معدني مربع الشكل أبعاده بنفس الإطار أو على المنضدة الرخام ويوضع فوف الصرة لوح خشبي آخر مربع له ثقب فى الوسط حتى تنفذ منه عقدة الصرة ثم توضع فوقه اثقال للمساعدة على خروج الشرس وتترك هكذا حتى يتم الترشيح فى مدة 24–48 ساعة (أحياناً 12 ساعة) حسب الثقل المستعمل ثم تفك الصرة بعد ذلك وتقطع الجبن الى قطع مربعة الشكل.

هذا ويلاحظ أن طريقة الشاشة تحتاج لأيدي عاملة أقل ووقت أقل عن طريقة القوالب ولكنها تنتج تصافي أقل ونسبة فقد فى الدهن وفي الشرش أكثر.

وتتبع طريقة القوالب فى حالة الكميات الصغيرة من اللبن المصنع أو لتسهيل عملية بيع الجبن بالقطعة لا بالوزن.

حساب الناتج (تصافي الجبن):

التصافي هى وزن الجبن الناتجة من كمية معينة من اللبن وللسهولة نحسب التصافي على أساس النسبة المئوية فيعرف بانها كمية الجبن الناتجة من 100 كجم لبن

$$\% \text{ للتصافي} = \frac{\text{وزن الجبن الناتجة}}{\text{وزن اللبن الداخل}} \times 10$$

وعادة ما ينتج اللبن الجاموس تصافيا فى حدود من 25– 30% ، بينما التصافي الناتج من اللبن البقري حوالي 20 – 25%.

جبن الموزاريلا Mozzarella Cheese

جبن الموزاريلا منشأها فى منطقة الـ Batlipaqualia جنوب ايطاليا ، وتقسم كجبن نصف طرية أو نصف جافة ، يصنع هذا الجبن بالأساس من لبن جاموسي فقط ولكن يستعمل فى الوقت الحاضر لبن الأبقار لهذه الصناعة، واسمه سكامورز Scamorze كليهما يوكل وهو طري وبدون إنضاج أو قبل الإنضاج ، و شكل قالب الموزاريلا التقليدي مدور أو بيضاوي ويتراوح وزنه من 250 – 450 جم إلا أنه ينتج الآن بأشكال مستطيلة أو مجزا كشرائح Sliced أو مطحون ومعبأ بأكياس ويستعمل فى غالب الأحيان للطبخ فأحيانا يوضع بالفرن مع الخثرة ويقلى مع البيض وبالدرجة الأولى يستعمل أحيانا لتغطية عجائن البيتزا Pizza.

طريقة الصناعة :

1) يتم بسترة اللبن أو يمكن استعمال لبن غير مبستر ففي الحالة الأولى تجرى اضافة المنفحة على حوالي 35ْ م وفى الحالة الثانية 30– 31ْ م.
2) تقطع الخثرة المتكونة ويرشح الشرش منها بوضعها فى اكياس قماش وكثيرا ما يحدث نقل الخثرة بعد هذه المرحلة الى المعامل حيث تخزن الى الوقت المناسب لإكتمال صناعتها.
3) يعصر الشرش الزائد من الخثرة بعد وضعها فى حوض تجبن ، يضاف عليها ماء ساخن أو يفضل اضافة شرش درجة حرارته 45 – 50ْ م وتعجن الخثرة وتمدد وهى مغمورة فى السائل الساخن ثم تجمع على هيئة كتلة – ترفع درجة حرارة الماء والشرش الى 55– 60ْ م للإبقاء على الخثرة ساخنة مع الاستمرار بالعجن ولتمديد حتى يصبح قوامها أملساً ومتماسكاً ويمكن سحبها على شكل خيوط طويلة.
4) عند الوصول الى هذه المرحلة تجزأ الخثرة الى قطع شرائح ويصب فوقها ماء أو شرش ساخن لدرجة الغليان تقريبا ، يكرر العجن بواسطة محرك وهى تحت سطح السائل الساخن.

5) تسحب القطع على شكل حبال من الخثرة وتكون على شكل القالب المطلوب للإستهلاك.

ولقد أدخلت بعض التعديلات على صناعة الجبن الموزاريلا وجبن الـ Pizza طبقاً لطريقة Kosikowsk 1982 والتى تمت تنفيذها بواسطة عبد الحكيم 2004 كما يلي:

1) يتم تدفئة اللبن الى درجة حرارة 38ْ م ثم يصب فى حوض التجبن.
2) يضاف بادىء بكتريا حمض اللاكتيك بنسبة 2% وهو مكون من *Streptociccus Thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii subsp, Bulgaricus* بنسبة 1 : 1
3) بعد حوالي 20ق تضاف المنفحة بمعدل 1 مل/كجم لبن وذلك ليتم التجبن فى فترة زمنية حوالي 3– 40 ق.
4) وبعد تمام التجبن يتم قطع الخثرة الى مكعبات بواسطة السكاكين الأمريكية 4/1 بوصة. ثم تترك الخثرة بعد التقطيع 35 – 45 ق مع التحريك المستمر للخثرة.
5) ثم بعد ذلك يتم التخلص من حوالي نصف كمية الشرش الموجودة فى الحوض والتقليب المستمر بعد ذلك مع رفع تدريجي لدرجة الحرارة الى درجة حرارة حوالي 40ْ م.
6) وبعد أن يصل حجم المكعبات الى نصف حجمها الأصلي وبعد أن تصل المكعبات الى درجة الجودة والإنكماش يتم التخلص من الشرش (تصفية كاملة للشرش) وبعد ان تصل حموضة الشرش الى 0,17%.
7) بعد تصفية الشرش يتم وضع الخثرة فى الشاش cheese eloth وتترك فترة.
8) وعند وصول رقم الـ pH.
9) تقطع الخثرة بعد ذلك الى شرائح صغيرة Small pieces وتغمر فى ماء ساخن الى درجة الحرارة المرغوبة وتخلط مع الماء لمدة 5 ق مستعملا مقلب خشبي Wooden puddle حتى نحصل على قوام مطاطي.
10) وبعد ذلك يتم تقطيع الخثرة الى أجزاء (كل جزء حوالي 500 جم) ثم تملح وذلك بوضعها فى محلول ملحي بارد بنسبة 20% لمدة 30 ق.
11) ترفع قطع الجبن المملحة من المحلول الملحي ويتم تجفيفها وتعبئتها فى عبوات من الـ Polyethylene