أهم أنواع الفساد التي تلحق بالمخللات:

1.الخمائر المؤكسدة أو الخمائر الغشائية:

تنمو هذه الخمائر على سطح المخللات وتؤكسد حامض اللاكتيك الى ماء وثاني اوكسيد الكربون وبذلك تخفض الحموضة وتهيئ الظروف لنمو البكتريا المسببة للتعفن وتسبب تلف المخللات , ومن هذه الخمائر :

Candida, Debaromycse.

2.الخمائر المخمرة أو الخمائر القاعية:

والمثال عليها الأجناس :

Torulopsis, Torulaspora, Hansenula, Bretanomyces.

تنمو داخل المخللات وتكون كمية كبيرة من الغازات تودي الى طفو المخللات للأعلى .

3.مواد لزجة تتكون في المخللات نتيجة نمو انواع من بكتريا :

Lactobacillus plantarum

4.اسوداد المخللات نتيجة تكوين كبريتيد الهيدروجين الناتج عن نمو البكتريا:

Bacillus subtilis

5.تهتك انسجة المخللات بفعل الأنزيمات المحللة للبكتين التي تكونها بعض أجناس البكتريا والأعفان مثل :

Achromobacter, Bacillus, Penicillium, Alternaria,Fusarium.

6.تكوين غازات مختلفة واحماض متنوعة نتيجة نمو البكتريا المكونة للسبورات وهي:

Clostridium, Bacillus.

فساد العصائر:

يحتوي عصير الفاكهة على كمية من السكر تتراوح مابين 2% في عصير الليمون و17% في عصير العنب كما ان الرقم الهيدروجيني يتراوح مابين 2.4 في عصير الليمون و4.2 في عصير الطماطم واكثر في بعض العصائر الأخرى ولهذا تنمو الأعفان خاصة على سطح العصائر لأنها بحاجة للأوكسجين وكذلك الخمائر . اما البكتريا فتنمو في العصائر قليلة السكر والحموضة وعند تخزين هذه العصائر على درجة حرارة الغرفة مسببة التخمر الكحولي واكسدة الكحول الناتج واكسدة الأحماض العضوية الموجودة في الفاكهة خاصة بفعل الخمائر المكونة للأغشية والفطريات عند توفر الأوكسجين.

اما الخمائر المتوحشة والتي تنمو عادة في العصائر وتنتج كمية متوسطة من الكحول وكمية كبيرة من الأحماض العضوية , ونمو الخمائر يتم عندما تكون درجة الحرارة اقل من 30 درجة مئوية , اما اذا ارتفعت درجة الحرارة الى 35 درجة مئوية عند ذلك تنشط البكتريا المنتجة لحامض اللاكتيك منتجة الحامض واحماض طيارة اخرى وغير ذلك, وبما ان كمية السكر في عصائر الخضر قليلة ودرجة الحموضة والرقم الهيدروجيني اعلى مما في الفواكه (من 5-5.8) بالأضافة الى احتوائها على عوامل النمو لذلك تكون البكتريا هي السبب الرئيسي لفسادها وتاتي الخمائر والفطريات بالدرجة الثانية.

أما بالنسبة للعصائر المركزة التي تزداد فيها كمية السكر والحموضة فان تلفها يحدث نتيجة نمو الخمائر والبكتريا المقاومة للأحماض ولتركيز السكر العالي مثل بعض الأجناس :

Lactobacillus, Leuconostoc

واذا علب العصير المركز فيفسد نتيجة نمو الأجناس المكونة للسبورات مثل :

Clostridium, Bacillus.

المحاضرة الثامنة: الأحياء الدقيقة في الحبوب ومنتجاتها.

يحتوي سطح الحبوب على الملايين من المايكروبات في الغرام الواحد , تتلوث بها اثناء وجودها على النبات وعند حصادها وتجميعها على الأرض وخلال عملية الأنتاج وعند تخزينها وتداولها قبل وبعد الطحن . تتواجد الأجناس البكتيرية التالية على الحبوب وفي الطحين :

Bacillus, Alcaligenes, Achromobacter, Serratia, Sercina, Pseudomonas, Flavobacterium, Coliforms, Lactobacillus, Clostridium, Micrococcus.

وكذلك تتواجد اجناس الفطريات التالية :

Aspergillus, Penicillium, Cladosporium, Alternaria.

ورغم وجود هذه المايكروبات الا ان الحبوب والطحين لايتعرضان للفساد الا نادرا بسبب انخفاض نسبة الرطوبة فيها من 13-15% لكن عند زيادة الرطوبة في الطحين تنشط وتنمو الفطريات والخمائر والبكتريا ويحدث تخمر لاكتيكي بواسطة بكتريا حامض اللاكتيك وتخمر كحولي بفعل الخمائر.

تزيل عملية تنظيف الحبوب (الغربلة والتنقية والغسل) قبل الطحن والنخل بعد الطحن كثيراً من الأحياء الدقيقة , كما ان اجراء عملية التبييض للطحين وذلك باضافة مواد كيميائية مؤكسدة مثل اوكسيد النتروجين أو الكلورين أو كلوريد النتروسيل أو تراي كلوريد النتروجين أو بيروكسيد البنزويل وذلك من اجل زيادة بياض الطحين تمنع نمو المايكروبات في الطحين .

فساد الخبز بالمايكروبات:

تحدث تغيرات عديدة في العجين بعضها ضروري لعمل أنواع مختلفة من الخبز. والتخمر الذي يحدث عادة في العجين هو الذي تقوم به بكتريا حامض اللاكتيك وبكتريا القولون , ونتيجة لذلك تتكون أحماض في العجين , وكلما مضى وقت على العجين كلما زادت حموضته ويكون الخبز المنتج منه حامض . كما يحدث في العجين تخمر كحولي بسبب نشاط الخمائر وتكون غاز ثاني اوكسيد الكربون الذي يكون الفقاعات في العجين , وفي حالة وجود بكتريا حامض الخليك يتأكسد الكحول الى حامض الخليك. واثناء عملية الخبز وبسبب ارتفاع درجة الحرارة في الأفران تموت اغلب المايكروبات التي كانت في العجين ولهذا الخبز الخارج من الفرن يكون خالياً من المايكروبات الا من بعض سبورات البكتريا التي قاومت حرارة الفرن. لكن سرعان ما يتلوث الخبز بالأعفان والبكتريا خلال عملية التاجه وتداوله والتي تؤدي الى فساده.وهناك نوعان شائعان من فساد الخبز :

1.Moldiness :

وهو الفساد الذي تسببه الأعفان

2.Ropiness :

وهو الفساد الذي تسببه البكتريا حيث يصبح الخبز مطاطي ولزج ويمكن سحبه على شكل خيوط أو حبال .

اولاً: فساد الخبز بالأعفان

تعتبر الأعفان من اهم المايكروبات المسببة لفساد الخبز وبقية المعجنات وتكون حرارة الفرن اثناء عملية الخبز كافية للقضاء على الأعفان وسبوراتها , لكن بعد الخبز تتلوث الأرغفة من الهواء أو من ايدي العمال والأقمشة والأكياس التي يلف بها الخبز .

والظروف التي على انتشار هذا النوع من الفساد هي تقطيع الخبز الى قطع صغيرة بما يساعد على وصول الهواء الضروري لنمو الأعفان , كما ان لف الخبز وهو ساخن او حفظه في اناء محكم الغطاء يؤدي الى زيادة الرطوبة فيه مما يساعد على نمو الأعفان , ولمنع فساد الخبز بالأعفان يجب اتباع الشروط التالية :

1.استخدام الأفران الأوتوماتيكية في انتاج الخبز.

2.تهوية الخبز بسرعة بعد خروجه من الفرن باستخدام المراوح الأوتوماتيكية.

3.تعريض الخبز للأشعة فوق البنفسجية للقضاء على الأعفان واضافة مواد كيمياوية مثل بربيونات الصوديوم أو حامض السوربيك بنسبة 0.3% الى العجين لكي لكي تمنع نمو الأعفان فيه وفي الخبز.

4.تخزين الخبز في مكان بارد وجاف لحين الأستهلاك.

ثانيا : فساد الخبز بالبكتريا

يحدث احياناً عند تخزين الخبز في مكان رطب دافئ ظهور لون بني ولزوجة داخل الخبز مع طعم حامضي ورائحة غير مقبولة , وهذا النوع من الفساد يسمى بالمطاطية لأن المادة اللزجة المتكونة يمكن سحبها على هيئة حبال او خيوط . والبكتريا المسببة لهذا الفساد هي :

Bacillus subtilis

التي تكون سبورات قد تكون موجودة في الطحين وحيث ان درجة الحرارة داخل الرغيف اثناء الخبز لاتتجاوز 100 درجة مئوية تبقى هذه السبورات حية وتنمو عند توفر الظروف الملائمة لها . تكون هذه المواد اللزجة هو بسبب التحلل المائي لبروتين الطحين (الكلوتين) بواسطة الأنزيمات المحللة للبروتين التي تفرزها هذه البكتريا والتحلل المائي للنشا بواسطة أنزيمات الأمليز وتكوين سكريات تشجع انتاج المواد اللزجة التي تدخل في تركيب الحافظة (الكبسول) أي المواد اللزجة أساسا هي مواد لتكوين الحافظة .

العوامل التي تساعد على حدوث هذا الفساد هي :

1.تلوث الطحين والعجين بسبورات البكتريا المسببة لهذا الفساد.

2.تبريد الخبز ببطء وخزنه في مكان رطب وحار.

3.عدم توفر الحموضة الكافية في الخبز لتمنع نمو هذه البكتريا .

المحاضرة التاسعة: الأحياء المجهرية للأغذية المبردة والمجمدة

تحفظ كثير من المواد الغذائية الخام مثل : الأسماك, اللحوم, الدواجن, الفواكه والخضر, وكذلك الأطعمة المطبوخة على درجة حرارة التبريد , ولكن يجب الحذر هنا من تلوث هذه الأغذية المطبوخة بالبكتريا التي قد تتواجد في الأغذية الخام.

ويستخدم التبريد الميكانيكي , على نطاق واسع في المحافظة على جودة الكميات الكبيرة من الأغذية على درجات منخفضة, تقترب من درجة التجميد, ويجب ان يستغرق ذلك فترة زمنية لاتتعدى 1-3 ساعات.

يتم, أثناء عملية التبريد, تبريد الأغذية على درجة حرارة قريبة من درجة حرارة التبريد المرغوبة , ثم تخزن بعدها داخل الثلاجات , ويتم وضعها بعد ذلك داخل أماكن او حجرات معزولة, يمرر خلالها الهواء البارد.

ويمكن استخدام المبخرات ذات المبادلات الحرارية , أو ذات الأفلام الرقيقة في تبريد الأغذية السائلة أو شبه السائلة, مع ضرورة الحذر من تحميل الثلاجات بالأغذية بصورة مكثفة , حتى لايؤثر ذلك في كفاءة السعة الكلية للتبريد داخل الثلاجات.

أما بالنسبة للتجميد , فقد بدأ الحفظ بالتجميد منذ زمن بعيد , حيث استخدمه سكان المناطق الشمالية الباردة مثل : بلاد الأسكيمو في حفظ الأسماك واللحوم الحمراء , خلال فصل الشتاء, عن طريق تجميدها بالهواء الجوي البارد.

وفي منتصف القرن الثامن عشر , بدأ تطبيق التجميد الصناعي في تجميد الأسماك عن طريق مخاليط الثلج والملح. وتم بعد ذلك في أواخر القرن الثامن عشر تجميد الأسماك واللحوم والدواجن عن طريق استغلال التجميد الميكانيكي بغاز الأمونيا.

وفي بداية القرن التاسع عشر, جمدت الفواكه والخضراوات على نطاق تجاري كبير.

التجميد السريع :

وهو الأنخفاض الذي يحدث في درجة حرارة المادة الغذائية من الصفر الى -3,9 درجة مئوية خلال 30 دقيقة أو اقل.

وقد أدى ظهور التجميد السريع الى التطور الواضح والسريع في صناعة تجميد الأغذية.

تحتوي الأغذية على كميات كبيرة من الماء, وتحتاج البكتريا والأحياء الدقيقة الى الماء في ممارسة نشاطها خلال العمليات الفسيولوجية مثل الهدم والبناء والأنتاج, واثناء تجميد الأغذية تتحول جزيئات الماء الموجودة بصورة عشوائية الى بلورات ثلجية تتوزع بشكل مرتب ومنتظم بداخلها, وفي نهاية فترة التجميد , تتوقف حرية حركة جزيئات الماء تماماً.

أما في حالة التجميد البطئ , فان جزيئات الماء يكون لديها الوقت لكي تتراكم تدريجياً وببطئ مع بعضها البعض, مما ينتج عنه تكوين بلورات ثلجية كبيرة الحجم. بينما التجميد السريع , لايعطي الفرصة لهجرة جزيئات الماء وتجمعها مع بعضها البعض , مما يؤدي الى تجمدها في اماكنها, وينتج عن ذلك بلورات ثلجية صغيرة الحجم موزعة بالنظام.

لذا فان التأثير الحافظ لتجميد الأغذية يرجع اساساً الى تحول جزيئات الماء الى بلورات ثلجية غير متاحة لأستفادة البكتريا والأحياء الأخرى منها.

أيهما أفضل التجميد السريع أم البطئ ؟

جودة الأغذية المجمدة تجميداً سريعاً افضل من تلك الأغذية المجمدة تجميداً بطيئاً, وكلما كانت درجة التجميد اكثر انخفاضاً, فان هذا يحافظ على الصفات الطازجة للناتج, وهذا يعود الى الأسباب التالية:

1.كبر عدد البلورات الثلجية المتكونة اثناء التجميد السريع, وهي موزعة بانتظام في المنتوج المجمد, بينما يؤدي التجميد البطئ الى تكوين بلورات ثلجية قليلة العدد, وكبيرة الحجم, وشكلها أبري تسبب تمزق أنسجة الغذاء وتؤدي الى تدهور قوام الغذاء.

2.تقليل التجميد السريع للوقت اللازم لتجميد الغذاء, مما يؤدي الى سرعة تجمد مكوناته, خاصة المواد الصلبة الذائبة.