



ميكروبيولوجيا الحبوب ومنتجاتها

الحبوب

الحبوب الجافة المخزنة لا تزيد بها نسبة الرطوبة عن 12 - 14 % وإذا خزنت في ظروف مناسبة من حيث الحرارة والرطوبة النسبية فإنها لا تتعرض للفساد الميكروبي حيث ان هذه الرطوبة المنخفضة لا تسمح بالنمو ولكن اذا ارتفعت الرطوبة بالحبوب الي 15 % فأكثر فان ذلك يشجع علي نمو الفطريات ثم الخمائر والبكتريا .

ومن المعروف ان الحبوب ومنتجاتها تحتوي علي كميات كبيرة من النشا التي لا تستطيع الكائنات الدقيقة الاستفادة منها لأنها تحتوي ايضا علي نسبة من السكريات والمركبات النيتروجينية والمعادن والفيتامينات اللازمة لنمو نشاط الميكروبات. فإذا بللت الحبوب بالمياه فان انزيمات الاميليز (الموجودة اصلا بالحبوب) سوف تعمل وتحلل النشا الي سكريات (مالتوز و جلوكوز) وكذلك تنشط الانزيمات المحللة بالإضافة الي توفر الرطوبة يشجع نمو الفطريات علي السطح حيث يتوفر الهواء اما اذا بللت الحبوب بكمية اكبر من المياه فيحتمل ان يحدث بها تخمر حامضي بواسطة بكتريا حمض اللاكتيك Lactic acid bacteria وانواع اخري من التخمرات تحدثها بكتريا الكوليفورم Coliform والتي تكون موجودة علي سطح الحبوب. والحموضة الناتجة عن هذه التخمرات تشجع نمو الخمائر التي تقوم بعملية التخمر الكحولي للسكريات منتجة كحول ايثيلي ويحتمل ان يحدث بعد ذلك تخمر خليك في حالة وجود بكتريا حمض الخليك Acetic acid bacteria التي تقوم بأكسدة الكحول الي حمض خليك الذي يثبط نمو الفطريات .

الدقيق

عند انتاج الدقيق من الحبوب تمر الحبوب بعدة عمليات تشمل التنظيف والغسيل وتعديل الرطوبة ثم الطحن علاوة علي عمليات التبييض التي تجري للدقيق وجميع هذه العمليات باستثناء عملية تعديل الرطوبة تقلل من اعداد الميكروبات الموجودة بالحبوب .

الا ان هذه العمليات لا تغير في نوعية الميكروبات الموجودة بالدقيق عن تلك التي كانت موجودة بالحبوب ولكنها تقلل اعدادها. وكلما احتوي الدقيق علي نسبة مرتفعة من القشور (الرده) كلما ارتفع عدد الاحياء الدقيقة والعكس صحيح .

وتتراوح نسبة الرطوبة بالدقيق بين 12 - 15 % وهذه النسبة بالتخزين الجيد لا تسمح بالنمو ولكن اذا ارتفعت الرطوبة عن هذا الحد فإنها تسمح اولا بنمو الفطريات ثم الخمائر ثم البكتيريا وعلي ذلك تختلف نوعية الميكروبات النامية في الدقيق الرطب باختلاف نسبة الرطوبة .

فساد الخبز

1- الاصابة بالفطر (التعفن) moldiness

يعتبر من اهم انواع الفساد الشائعة في الخبز، ويكون الخبز بعد تصنيعة خالي من الميكروبات حيث تكفي درجة الحرارة المستخدمة في الخبيز لقتل كل انواع الميكروبات وجراثيمها الا انه بعد ذلك تصل الفطريات الي السطح الخارجي للرخيف من التداول اليدوي او من هواء التبريد وتستطيع ان تنفذ الي الداخل وتبدأ نموها في الثنايا او بين القطع .

اهم الفطريات المسببة للتعفن هي :-

- العفن الأسود *Rhizopus nigricans*

- العفن الأخضر *penicillium exposum*

- العفن البني ذو الرؤوس السوداء *Aspergillus niger*

الظروف التي تساعد علي حدوث الفساد

- التلوث
العالي بعد
عملية الخبز
خاصة وقت
التبريد الطويل
حيث يكون
الهواء مشحون
بالفطريات.

- عملية تقطيع
الخبز تدخل
هواء ملوث
داخل الارغفة
وقد تكون
الات التقطيع
ملوثة .

- تغليف الخبز
خاصة والخبز
ساخن نسبيا.

- التخزين في
مكان دافئ
رطب.

طرق منع او تلافي هذا الفساد

النظافة التامه لتقليل التلوث والتسوية السريعه للخبيز .

وضع الخبز في مكان جاف بارد لحين الاستهلاك .

اضافة بعض المواد الكيماوية مثل بروبيونات الصوديوم بنسبة 0.1 – 0.3 % من وزن الدقيق .

قديما كان يضاف الخل الي العجين او يدهن سطح الرغيف بالخل.

تعقيم الالات المستخدمة في تقطيع الخبز .

2- اللزوجة او المطاطية Ropiness

هذا النوع شائع في الخبز المصنع منزليا وأحيانا في الخبز الافرنجي حيث تسببه البكتريا العصوية المتجرثمة حيث تتحمل جراثيم هذه البكتريا درجات حرارة عالية حتي 100 ° م لذا يحدث لها انبات ونمو، وهذه البكتريا تحلل البروتين مائيا وكذلك تحلل النشا الذي يعطي سكريات تؤدي الي ظهور حالة المطاطية او اللزوجة ويظهر الفساد علي هيئة بقع صفراء او بنية وتكون ناعمة لزجة وعند قطع وفصل القمع تأخذ المادة اللزجة شكل الخيوط .

طرق منع هذا الفساد

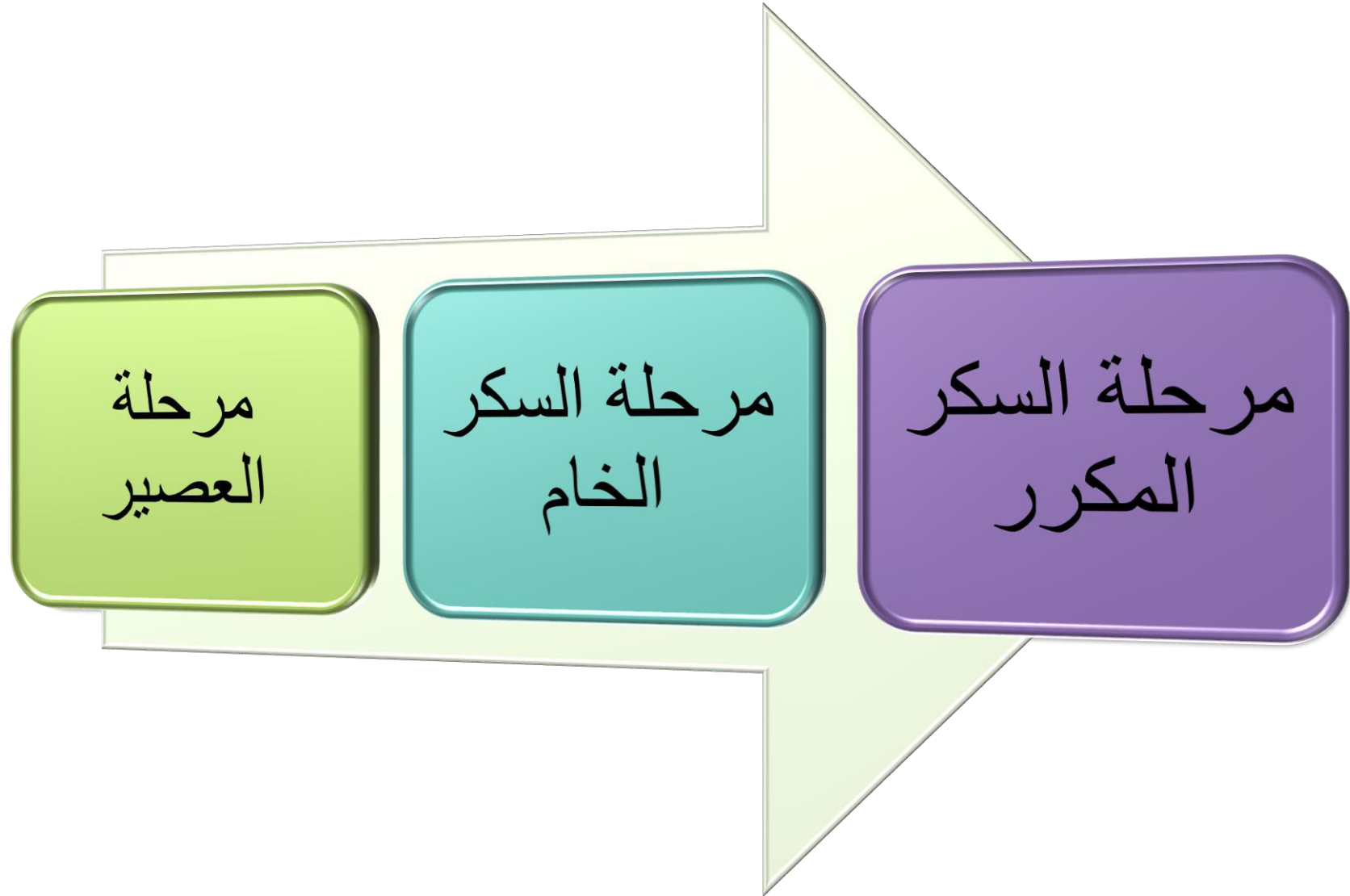
ان تحتوي مكونات العجين علي اعداد قليلة من جراثيم هذه البكتريا.

نظافة الأدوات المستخدمة في انتاج الخبز.

استعمال مكونات عجين حموضتها عاليه في حدود 5 - 5,2 باضافة بعض الأحماض مثل اللاكتيك او الستريك

اضافة بروبيونات الصوديوم او الكالسيوم بنسبة 0,1 - 0,3 % من وزن الدقيق .

ميكروبيولوجيا السكر



أولاً: ميكروبات العصير

تصل الميكروبات للعصير من ثلاثة مصادر:

- أ. ميكروبات تصاحب القصب من التربة .
 - ب- ميكروبات تأتي من عمليات النقل والتداول.
 - ج - ميكروبات موجودة في جو المصنع ومتأقلمة عليه .
- ويعتبر تركيز السكر بالعصير بما يحويه من فيتامينات وأملاح معدنية بيئة مناسبة لنمو وتكاثر الميكروبات ولذلك إذا ترك العصير أو خزن من خلال مراحل التصنيع فإنه يظهر به أنواع الفساد التالية :-

1- يبدأ أولاً نمو الخمائر لأن تركيزها مناسب لها وأهم الأصناف الشائع وجودها *Saccharomyces, Schizoscharomyces*

2- يتبعها نمو الأجناس التالية من الفطريات -*Aspergillus- Cladosporium-Monilia*

كذلك تنمو عدة أنواع من البكتيريا مثل:

Bacillus subtilis- Leuconostoc mesenteroids-Leuconostac dextranicum

• ونمو هذه الميكروبات يسبب:-

✓ تخفيف تركيز العصير بتحليل جزء من سكرياته.

✓ تكوين مواد لزجة بالعصير.

• والمواد اللزجة المتكونة تتسبب في عدة مشاكل اهمها :-

❖ تؤدي الي انسداد المواسير المستخدمة في نقل العصير من مرحلة الي اخري .

❖ تصعب عمليات ترشيح العصير .

❖ المواد اللزجة غير سهلة الإذابة وبالتالي تصبح مصدر ثابت للتلوث بهذه الميكروبات.

• ومن هنا تتضح اهمية تركيز العصير عقب استخلاصه مباشرة بالتسخين الي درجة حرارة اعلي من 100° م حيث يساعد ذلك علي :-

➤ رفع تركيز العصير نفسه وبالتالي ارتفاع الضغط الاسموزي فيقلل ذلك من نمو الميكروبات .

➤ تقليل اعداد الميكروبات مباشرة نتيجة لقتلها بالمعاملة الحرارية وعلي ذلك فإن عدد الميكروبات بالسكر الناتج من هذا العصير يقل جدا ولا يبقي سوي الميكروبات المقاومة للحرارة .

ثانيا : ميكروبات السكر الخام

مصادر الميكروبات الموجودة في السكر الخام :-

- أ- الميكروبات المقاومة للحرارة والتي تكون موجوده اصلا بالعصير المركز.
- ب- ميكروبات تنمو نتيجة لأخطاء فنية في الصنائه مثل ترك العصير مدة طويلة بعد عصره وقبل تركيزه، او تركه مدة طويلة علي درجة حرارة مرتفعه بعد التركيز .
- ج - ميكروبات من العبوات المستخدمة في تعبئة السكر .

ومن أهم الميكروبات الشائع وجودها :-

- خمائر مثل *Saccharomyces*
- فطريات مثل *Aspergillus niger, Aspergillus fumigatus* وانواع من *Penicillium*
- بكتريا مثل *Bacillus subtilis, Acteobactoeer xylinun*

و يساعد علي فساد السكر الخام اثناء تخزينه وجود غشاء رقيق من المولاس مغلف لحبيبات السكر الخام وهذا يهيئ بيئه مناسبة لنمو الميكروبات وخاصة اذا ارتفعت الرطوبة في جو التخزين ولذا يجب ان يخزن السكر في مكان جاف

ثالثا : ميكروبات السكر المكرر (السكر الابيض)

تتوقف انواع واعداد الاحياء الدقيقة الملوثة للسكر المكرر علي مدي نجاح خطوات تصنيعة.ونظرا لخطورة تلوث هذا السكر الذي يؤدي الي تلوث عديد من الصناعات الغذائية الاخري فقد وضعت له مواصفات قياسية ميكروبيولوجية هي :-

ا- التلوث بالفطريات:

يشترط الا يزيد عدد العبوات الملوثة بالفطر عن 20% من عدد العبوات الكليه والا تزيد درجة التلوث داخل هذه النسبة من العبوات عن 10 جرثومة فطر/جرام سكر.

ب - التلوث بالخمائر

يشترط الا يزيد عدد العبوات الملوثة عن 20% والا تزيد درجة التلوث فيها عن 50 خلية / جرام سكر.

ج- التلوث بالبكتريا

يشترط الا يزيد عدد العبوات الملوثة بالبكتريا الغير محبة للحرارة عن 20%.

ميكروبيولوجيا العسل الأبيض (عسل النحل)

يختلف تركيب العسل الأبيض باختلاف الموسم من السنة ونوع الأزهار ولكن بصفه عامه تتراوح درجة ال ph للعسل من 2,2 : 4,2 وتركيز السكر بين 80 - 85 % ولا تزيد نسبة الرطوبة عن 20% .

يحدث الفساد الميكروبيولوجي للعسل بواسطة الخمائر المتحملة للضغط الاسموزي العالي مثل *zygosaccharomyces* ولا تستطيع معظم الفطريات النمو في العسل ولكن قد تستطيع ذلك بعض افراد اجناس *penicillium* , *mucor*

مصادر تلوث العسل بالميكروبات

ميكروبات من الأدوات المستخدمة في جمع ونقل العسل.



ميكروبات من النحل نفسه وقد امكن عزل خمائر من علي جسم النحل .



اما الميكروبات المرضية pathogenic microorganisms
فلا تنمو في العسل حيث لا تتحمل هذه الميكروبات تركيز سكر اعلي من 50% .
• ولوقاية العسل من الخلايا المتحملة للضغط الاسموزي العالي فإنه يسخن الي درجة مئوية لمدة 10 دقائق حيث يكفي ذلك لاهلاك الخمائر الموجودة به



ميكروبات من علي الأزهار التي يجمع منها الرحيق .
• ونمو الخمائر بالعسل يؤدي الي حدوث تخمرات ونتاج ثاني اوكسيد الكربون والكحولات وبعض الاحماض غير الطيارة وهذا يستغرق مدة طويلة قد تصل الي عدة شهور وتنتهي بأسوداد لون العسل وتكوين عكارة به .

حرف ٢٤
سوره
الحمد لله
م

