بسم الله الرحمن الرحيم

Fish Microbiology ميكروبيولوجيا الأسماك

Fish Microbiology ميكروبيولوجيا الأسماك

تعتبر لحوم الأسماك السليمة والحديثة الصيد خالية من الناحية العلمية من الميكروبات فى حين تحتوى حراشيف وجلد وخياشيم وأحشاء الأسماك على اعداد هائلة من الميكروبات وبعد موت الأسماك تنتقل هذه الميكروبات من الجلد والأحشاء والخياشيم الى اللحم فتلوثه وقد وجد ان أكبر مصدر لتلوث لحم الأسماك هى احشائه. وتنص المواصفات القياسية الميكروبيولوجية العالمية على انه يجب الا تزيد الأعداد الكلية للبكتريا فى لحم الأسماك على نصف مليون خلية فى الجرام الواحد ويجب الا تزيد بكتريا القولون عن 200 خلية/ جرام وبكتريا *Staphylococcus* عن 100 خلية/جرام واغلب الأجناس الشائعة فى الأسماك هى:

Pseudomonas, Achromobacter, Flavobacterium, Alcaligens, Serratia, Sarcina, Micrococcus, Aeromonas, Escherichia, Lactobacillus, Clostridium.

مصادر تلوث الأسماك

تتعدد مصادر تلوث الأسماك حيث تبدأ بالماء الذى تعيش فيه الذى قد يكون ملوثاً نتيجة مخلفات الصرف الصحى والحيوانات الميتة الموجودة فى هذه المياة وبذلك تنتقل هذه البكتريا بواسطة الخياشيم والجلد الى لحم السمك، كما ان التلوث قد يأتي من ادوات الصيد كالشباك وارضية المراكب والصناديق التى توضع فيها الأسماك. كما يساهم الصيادين فى تلوث الأسماك من خلال إيديهم وملابسهم بالإضافة الى التلوث الحاصل نتيجة تسويق الأسماك فى الأسواق غير النظيفة ومن البائعين ومن طريقة البيع الرديئة حيث تنزع احشاء الأسماك المباعة قرب الأسماك الأخرى مما يسبب تلوثها او يوضع السمك كله في حوض واحد عندها تلوث الأسماك الملوثة الماء فإنه يسبب تلوث بقية الأسماك الجيدة. ولتلافى ذلك يجب غسيل الأسماك بماء جارى كل على حده، كما ان العاملين فى صيد وتسويق الأسماك الذى تتواجد على جلودهم بثرات ودمامل قد يلوثوا الأسماك ببكتريا *Staphylococcus* بالإضافة الى إحتمالية تلوث الأسماك ببكتريا من المصابين والحاملين لبكتريا *Salmonella* و *Shigella* .

التيبس الرمى فى الأسماك Rigor mortis

يحدث فى هذه الحالة تصلب لإنسجة السمك والتى تحدث بعد موت السمكة وتبدأ هذه الحالة غالباً بعد الموت بفترة تتراوح بين 1- 7 ساعات ويعتبرالتيبس الرمى من أهم الأسباب التى تؤخر بدء حدوث التحلل الذاتى Autolysis والتلف الميكروبى للإنسجة حيث ان فساد الأسماك يحدث بعد انتهاء فترة التيبس الرمى ويستمر التيبس الرمى فى الحيوانات الثدية لمدة 15- 20 ساعة. ويمكن إطالة فترة التيبس الرمى وذلك بالتبريد الجيد للإسماك كما يؤثر التبريد على النو الميكروبى مما يجعل فساد الأسماك يسير ببطىء.

Fish spoilage فساد الأسماك

تعتبر لحوم الأسماك أسرع فساداً من اللحوم الأخرى

- ❖ارتفاع نسبة الرطوبة وليونة أنسجته القليلة فى محتواها من الأنسجة الرابطة.
- ❖سرعة عمل الإنزيمات الموجودة فى إنسجة السمك.
- ❖حموضة السمك اقل من حموضة اللحوم الأخرى.
- ❖دهن السمك اسرع فى الأكسدة من دهن اللحم العادى لإرتفاع محتواه من الأحماض الدهنية الغير مشبعة.

- ويبدأ الفساد بعد انتهاء ظاهرة التيبس الرمى وخروج السوائل من داخل الخلايا والتى تكون وسط ملائم لنمو الميكروبات وكلما ذادت فترة التيبس الرمى كلما طالت مدة حفظ الأسماك بدون فساد ويظهر التيبس الرمى بسرعه عندما تكون الأسماك مجهدة اوعند عدم توافر الأكسجين او ارتفاع درجة الحرارة.

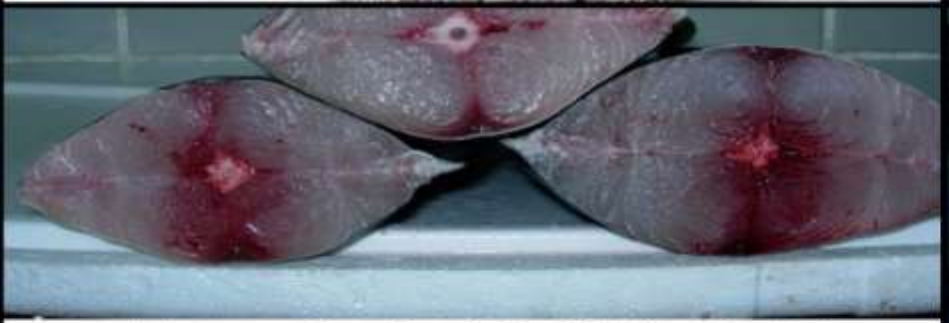
أهم المركبات التى تم التعرف عليها والمسببة للروائح والنكهات المصاحبة للفساد فى الأسماك

- الهيبوزانثين
- ثلاثي ميثيل الأمين .
- الأمونيا .
- كبريتيد الإيدروجين .
- كبريتيد ثنائي الميثيل .
- ميركبتان الميثيل .
- ميركبتان الايثيل .
- ثنائي الاسيتيل
- اسيتالدهيد .
- إيثانول .
- ميثانول
- اسيتون .
- اسيتوين .
- ايثانال .

مراحل فساد الأسماك

مظاهر فساد السمك

يمكن تمييز السمك الفاسد من السمك الجيد من المظهر الخارجى للسمكة حيث يفقد السمك لونه الطبيعى ويتحول الى لون داكن بنى أو اصفر كما تزداد كمية المواد اللزجة التى هى عبارة عن جليكوبروتين على سطح الأسماك وفى الخياشيم والزعانف كما يتحول لون الخياشيم من الأحمر الى الرمادى وتغور العينين الى الداخل والعضلات تصبح لينة كثيرة السوائل بحيث لو ضغط عليها بالأصابع فإنه يخرج منها سوائل، كما ان الجزء المضغوط لا يرجع الى حالتة الأصلية، أو تستعمل مادة Trimethylamin (TMA) كمقياس لدرجة فساد الأسماك فكلما كانت هذه المادة أكثر كلما كان الفساد اكثر.



شرائح الاسماك الطازجة يكون الحم لامع و متماسك

شراح الاسماك الطازجة لون لامع وتكون متماسكة

شرائح الاسماك غير الطازجة تكون ذات لون باهت وغير متماسكة

شراح الاسماك الطازجة لون لامع وتكون متماسكة

العوامل المؤثرة على نوع ومعدل فساد الأسماك

ميكروبولوجيا لحوم الدواجن

Spoilage of
Poultry

ميكروبولوجيا لحوم الدواجن

- تعتبر لحوم الدواجن من المصادر الجيدة للبروتينات والفيتامينات والعناصر المعدنية, لذلك تنمو على لحوم الدواجن البكتريا المحلله للبروتينات حيث تأخذ احتياجاتها من النيتروجين والكربون من البروتينات وتعتبرلحوم الدواجن قليلة فى محتواها من الكربوهيدرات لذلك فإنه بعد الذبح تبقى درجة الحموضة مرتفعة حيث تتراوح ما بين 6,2 – 6,4 وهذه الدرجة جيدة جداً لنمو الميكروبات، وحيث ان لحوم الدواجن مادة ممتازة لنمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة لذلك فإنه يجب استعمال درجة حرارة منخفضة وكذلك الشروط الصحية للسيطرة على نمو البكتريا المفسدة خلال تداول وتخزين الدواجن النيئة.

الميكروبات فى لحم الدواجن

تتلوث لحوم الدواجن بمختلف الكائنات الحية الدقيقة أثناء تربيتها ونقلها وذبحها وتقطيعها وتسويقها، ومصادر التلوث هى التربة والماء والهواء والعلف وكذلك العاملين فى حقول تربية الدواجن وفى معامل تصنيع لحومها. والبكتريا التى تنتشر فى لحوم الدواجن تتبع اجناس: *Pseudomonas, Achromobacter, Alkaligenes, Flavobacterium, Micrococcus, Coliforms.*
كما تتواجد بعض انواع الخمائر التابعة لجنس *Candida, Torulopsis, Rhodotorula* .

وتفسد لحوم الدواجن المخزنة فى الثلاجة عند درجة حرارة أقل من 10°م بفعل الأنواع التابعة لجنس *Pseudomonas, Achromobacter* وخمائر مثل , *Candida Rhodotorula* .

اما لحوم الدواجن المخزنه على درجة حرارة أعلى من ذلك فتفسد بفعل *Achromobacter, Flavobacterium, Micrococcus*.

علامات فساد لحم الدواجن

1- تكوين طبقة لزجة على سطحها يشترك فى تكوينها بكتريا *Alkaligenes*

2- تظهر صبغة تسمى Pyoverdin تسببها بكتريا *Pseudomonas fluorescens*

3- تظهر روائح كريهه عندما يصل عدد البكتريا الى اكثر من 2 مليون فى السنتيمترالمربع الواحد

4- ظهور بقع ملونة وحدوث تحلل للبروتين وتفتت الأنسجة بحيث تصبح ككتلة هلامية.

ميكروبيولوجيا البيض

ميكروبولوجيا البيض

الميكروبات المتواجدة على البيض تكون عادة من الأنواع المحبة للبرودة Psychrophiles وذلك لأن البيض يخزن تحت التبريد بعد وضعه مباشرة، ومن أهم أجناس البكتريا المهمة التى تنتشر على قشرة البيض هى *Pseudomonas, Achromobacter, Proteus, Flavobacterium, Micrococcus Alkaligenes, Streptococcus, Bacillus* .

كما تتواجد على البيض بكتريا القولون والفطريات كما يضيف ماء الغسيل الغير نظيف انواعاً اخرى من البكتريا الى البيض. كما تعتبر بكتريا *Salmonella* من اكثر الكائنات الحية الدقيقة التى تعزل من البيض الطازج والمجفف والمجمد. ويعتبر تلوث البيض بهذه البكتريا من المشاكل الكبيرة فى انتاج البيض لما لهذه البكتريا من خطورة على الصحة العامة للمستهلك.

البيض كمادة غذائية لنمو الكائنات الحية الدقيقة

1- رقم الحموضة pH

يصل رقم الحموضة للبيض الموضوع حديثاً الى 7,6 – 7,9 وقد يصل فى زلال البيض الى 9,7 وذلك بسبب فقد Co_2، ويمكن منع ارتفاع ال pH للبيض بتخرينه فى جو من Co_2 . كما يصل ال pH لصفار البيض (المح) الموضوع حديثاً الى 6 ويرتفع ارتفاعاً طفيفاً خلال التخزين ليصل الى 6,4- 6,9 وعلى ذلك نرى ان درجة pH البيض تعتبرملائمة جداً لنمو الكائنات الحية الدقيقة التى تحتاج درجات ال pH المتعادلة او القريبة من التعادل.

2- الفيتامينات

- توجد جميع فيتامينات B المركب فى البيض الكامل بزلاله وصفاره ووجود الفيتامينات يعتبرعامل مشجع لنمو الكائنات الحية الدقيقة كما يوجد بالبيض الكامل الكالسيوم والفوسفور والحديد والصديوم والبوتاسيوم.

والجدول التالى يوضح تركيب بيض الدجاج

المكون	الماء %	البروتين %	الدهون %	الكربوهيدرات %	الرماد %
البيض الكامل	72,8	12,9	11,5	0,9	1,0
الزلال	87,6	10,9	اثار	0,8	0,7
الصفار(المح)	51,1	16,0	20,6	0,6	1,7

3- مصدر الكربون والنيتروجين

- تحصل الكائنات الحية الدقيقة على الكربون من البروتين والكربوهيدرات وبطبيعة الحال تحصل الكائنات الحية الدقيقة على النيتروجين من البروتين بينما لا تحتاج الكائنات الحية الدقيقة الى الدهون فى نموها ولكنها قد تسبب تغيرات فى المحتوى الدهنى للبيض.

المثبطات الموجودة فى البيض Inhibitors

- اللايسوزيم Lysozyme: وهو انزيم يحلل جدار خلايا البكتريا الموجبة لصبغة جرام.
- كون البيومين Conalbumin: يتحد الكون البيومين مع الحديد والنحاس والزنك مما يمنع الكائنات الحية الدقيقة من الحصول على هذه المعادن.
- الأفيدين Avidin : يرتبط الأفيدين مع فيتامين البيوتين biotin مما يجعله غير متيسر الكائنات الحية الدقيقة التى تحتاج هذا الفيتامين.
- يتحد الريبوفلافين (احد فيتامينات مجموعة B المركبة) مع الأيونات الموجبة مما يحد من نمو بعض الميكروبات.
- القشرة كحاجز: تحتوى القشرة على مسام مملوؤة بمادة تشبة البروتين والتى يمكن هضمها بواسطة إنزيمات البكتريا والفطريات.

فلورا فساد البيض

تشمل ميكروبات الفساد السائدة فى البيض تحت ظروف التخزين القياسية ما يلى : *Cladosporium, Penicillium* .

أما البكتريا الشائعة فى البيض الفاسد فهى *Pseudomonas, Proteus, Alcaligens, Escherichia* وتكون الفطريات اقل اهمية من البكتريا عند تخزين البيض بقشرته تحت ظروف تخزين قياسية.

خزن البيض الكامل

قبل خزن البيض يجب فحصه باستعمال مصدر ضوئى ليظهر محتويات البيضة حيث تظهر العيوب والتعفنات والبيض الملقح بوضوح مما ييسر التخلص منها قبل التخزين. ويمكن ان يتم غسيل البيض ولكن يفضل عدم غسيله حيث يزيد الغسيل قبل التخزين من احتمالات الفساد ولكن عند تصنيع البيض الكامل (اما بالتجميد او التجفيف سواء بيض كامل او بياض اوصفار) فإنه يجب غسل البيض غير المكسور لإزالة القاذورات من على سطح القشرة قبل الكسر، ويجب استعمال ماء درجة حرارته 50- 60 °م ويضاف اليه منظف ومركب هيبوكلورايت.

الإستقرار الحرارى فى البيض

وفيه تعرض البيضة لمعاملة حرارية على درجة 54 °م لمدة 15 دقيقة وفائدة هذه المعاملة الحرارية :

تبستر قشرة البيضة وبذلك يقتل العديد من الأحياء الدقيقة المفسدة قبل التخزين.

ترسخ هذه العملية البياض السميك وبالتالى فإن التغيير الى بياض رقيق يحدث ببطء.

تسلب الحرارة حيوية البيض الملقح لذلك لا يحتمل حدوث نمو جنين.

ظروف تخزين البيض

ان نقطة تجمد البيض هى -2,2 °م وعلى ذلك لا يجب تخزين البيض بقشرته على درجة حرارة اقل من -2,2 °م وقد تستعمل درجات حرارة -1,7°م الى 2,6°م عند رطوبة نسبية تصل الى 80- 92 % ويجب ان يكون جو التخزين به تركيز 0,5 جزء بالمليون من الأوزون كما يجب تجنب التقلبات الحرارية لمنع الرطوبة من التكثف على القشرة.

اهم انواع التعفنات التى تحدث بالبيض

	نوع الفساد	المسبب
1	تعفن عديم اللون Colorless rot (بقع أوغشاء يحيط بالصفار وبدون لون)	*Pseudomonas, Achromobacter, Proteus.*
2	تعفن اسود Black rot (اسوداد الصفار مع رائحة كريهه) بسبب تكوين H_2S	*Pseudomonas, Aeromonas*
3	تعفن اخضر Green rot (لون اخضر ناصع فى البياض)	*Pseudomonas fluorescens*
4	تعفن وردى Pink rot (طبقة وردية فى البياض مع راسب وردى فى الصفار)	*Pseudomonas*
5	تعفن احمر Red rot (بدون ظهور روائح كريهة)	*Serratia marcescens*
6	بقع ملونة (صفراء- خضراء- زرقاء) بقع صغيرة على القشرة	*Penicillium*
7	بقع خضراء داكنة او سوداء	*Cladosporium*
8	بقع وردية	*Sporotrichum*
9	نمو زغبى	*Mucor- Rhizopus*

ميكروبيولوجيا الفواكه والخضروات

ميكروبيولوجيا الفواكه والخضروات

تصاب الفواكه والخضر بأمراض كثيرة سواء قبل نضجها نتيجة التسميد بسماد عضوى اوبمياة الصرف الصحى كما انها تفسد بعد جنى المحصول بسبب الخدوش وظروف التخزين الغير جيدة، وأهم الأجناس التى تتواجد على سطح الخضروالفاكهة هى:

Flavobacterium, Streptococcus, Achromobacter, Serratia, Sarcina, Micrococcus, Enterobacter, Lactobacillus, Bacillus, Staphylococcus, Pseudomonas, Erwinia, Alcaligenes.

العوامل التى يتوقف عليها الفساد للخضر والفاكهه

أهم أنواع التعفنات التى تحدث فى الخضر والفاكهه

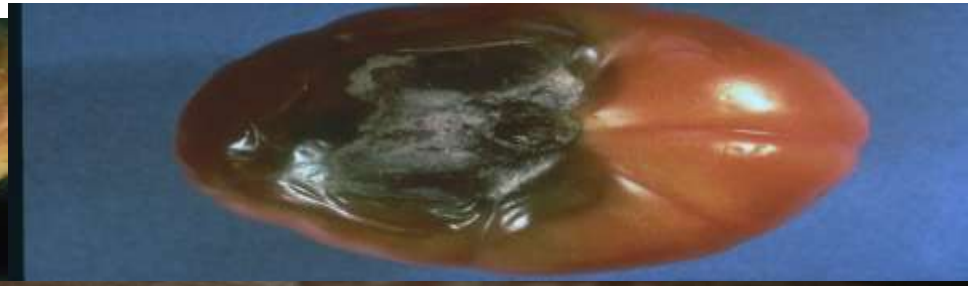
- **التعفن البكتيرى اللين : Bacterial Soft Rot**
- المسبب: بكتريا *Erwinia carotovora*

تحلل البكتين مما يؤدى الى حدوث نعومه وطراوة فى الأنسجة وفى بعض الأحيان رائحة كريهه وهرياً ومظهراً مائياً وبقع لينة مصفرة اللون على السيقان وجذورودرنات الخضروات. وللوقاية من هذا الفساد يتحاشى تلوث الثمار وتجريحها أثناء التداول وتبريد المواد الغذائية بسرعة الى أقل درجة حرارة.

Watery Soft Rot : التعفن اللين المائى

- *Sclerotinia sclerotiorum, Sclerotinia minor* and *Sclerotinia trifoliorum*

فى هذا الفساد تظهر على الأنسجة بقع بنية اللون أو وردية لينة القوام وعصيرية وتنمو عليها فطريات تكسبها مظهر قطنيا. وللوقاية منه تزال الاجزاء التالفة والملونة وتخزن المادة الغذائية على درجة حرارة قريبة من 32 ْف أوأقل



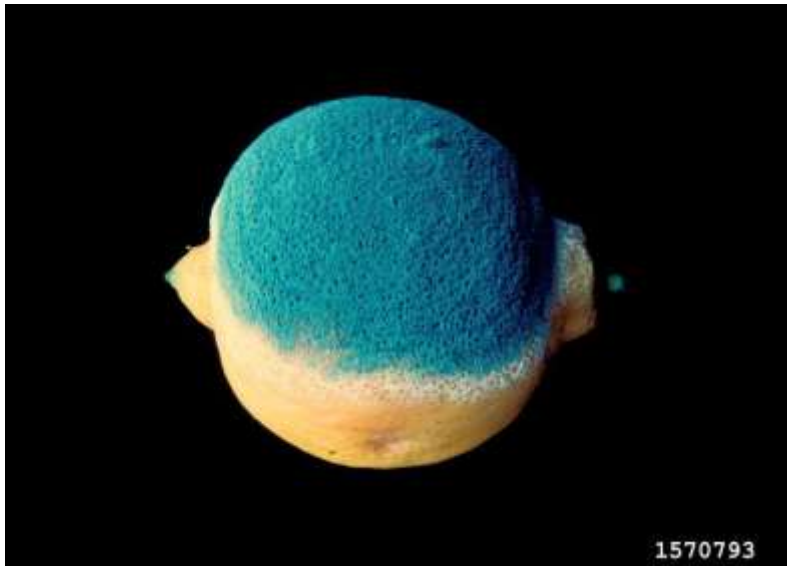
التعفن الرصاصى Gray mold rot

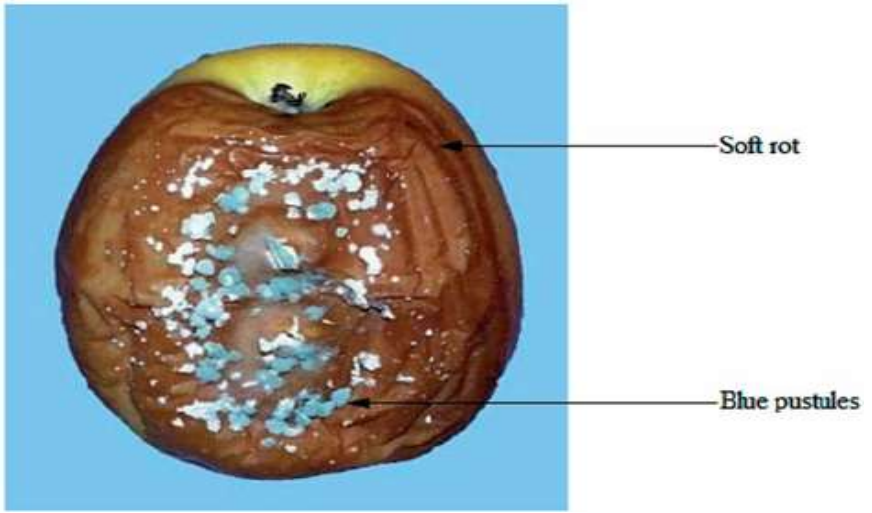
يسببه الفطر *Botrytis cinerea* حيث ينمو هذا الفطر فى المناطق المخدوشة والمجروحة على هيئة نمو رصاصى اللون.

العفن الريزوبى الرخو Rhizopus soft rot

يسببه فطر *Rhizopus stolonifer* ويظهر على هيئة طبقة وبرية قطنية وتظهر الجراثيم الأسبورانجية السوداء اللون فى المراحل المتقدمة من الإصابة.

- التعفن الأزرق Blue mold rot: ويسببه فطر *Penicillium sp.*





- التعفن الأسود Black mold rot: ويسببه فطر *Aspergillus sp.*

فساد الخضر والفواكه بالخمائر

يوجد على سطح الفواكه والخضار ميكروفلورا متنوعة من الخمائر, التي تأتي من التربة وأهمها *Pichia, Rhodotorula, Candida, Sporobolomyces, Hanseniospora, Torulopsis* وغالبية الخمائر تحتاج إلى سكريات أحادية أو ثنائية ويصعب عليها استهلاك السكريات المتعددة, لذلك لا تتمكن من اختراق جدران الخلايا النباتية إلا في حالة تهتك هذه الجدران وبذلك تدخل إلى الداخل لتسبب تخمراً كحولياً أو أكسدة وتكوين أحماض عضوية.

فساد الخضر والفواكه المجففة

تجفف الخضروات والفواكه من أجل حفظها أطول فترة ممكنة, ونتيجة التجفيف ينخفض فيها المحتوى المائي, كما يضاف لبعضها أملاح أو سكر, لذلك تصبح غير ملائمة لنمو العديد من الأحياء الدقيقة. لكن في حال حفظها في اماكن رطبة تنمو على سطحها الأعفان المختلفة، كما إن بعضها مثل التين والتمر لا تكون درجة تجفيفه عالية, لذا يبقى رطباً فتنمو فيه الاعفان المحبة للضغوط الأسموزية مثل *Aspergillus Glaucus* الذى يستطيع النمو في A_w منخفض يصل الى 0,7 . والخمائر المحبة للتركيزات العالية من السكر مثل *Saccharomyces rouxii* تتسب زيادة حموضتها وفي بعض الأحيان تخمره لينتج الكحول.

فساد العصائر

وأهم انواع الفساد التي تحدث في العصائر غير المحفوظة هي :-

1- التخمر الكحولي

وتسببه الخميره من النوع *Saccharomyces cerevisae* التي تقوم بتخمير السكريات الي كحول ايثليي وثاني اكسيد الكربون

2- التخمر الخليكي :-

وتسببه بكتريا حمض الخليك والتابعة لجنس *Actrobacter* التي تقوم بأكسدة الكحول الاثيلي الي حمض خليك .

3- التخمر اللاكتيكي :-

ويتم بواسطة بكتريا حمض اللاكتيك التي تقوم بدورها بتخمير السكريات الي حمض لاكتيك وبعض المواد الاخري الطياره .

الحمد لله
Thank you