



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تخصص سلامة الأغذية

مراقبة أغذية

٢٥٣ ساغ

طبعة ١٤٢٩ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية "مراقبة أغذية" لمتدربي تخصص "سلامة الأغذية" في الكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالإستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تهديد

مراقبة الأغذية أمانة كبيرة و مسؤولية عظيمة تتوء الجبال بحملها دعك من بني الإنسان الضعيف إلا من تسلح بالأيمان الحق يقول الله سبحانه و تعالى في محكم التنزيل:

" إنا عرضنا الأمانة على السموات و الأرض و الجبال فأبين أن يحملنها و أشفقن منها و حملها الإنسان إنه كان ظلوما جهولا " (آية ..٧٢.. سورة...الأحزاب).

فعلى من يريد أن يتحملها أن يتسلح بمخافة الله أولاً ثم ببعض المفاهيم و المهارات التي تعينه على أداء هذه المهمة على أكمل وجه و الهدف من هذه الحقيبة التدريبية تزويد مراقب الأغذية ببعض من هذه المفاهيم و إكسابه المعارف و المهارات اللازمة التي تعينه على أداء مهمته على الوجه الذي يرضي الله سبحانه و تعالى و لعل الهدف السامي لمراقبة الأغذية هو التأكد من إمداد المستهلك بأغذية سليمة خالية من الأمراض و الملوثات الطبيعية و الحيوية و الكيميائية منعا لانتشار الأمراض المعدية أي إمداد المستهلك بأغذية ذات جودة صحية و حسية. بجانب أن هذه الملوثات يمكن أن تؤدي إلى فساد الأغذية و تلفها مما يعرض منتجي الأغذية إلى خسائر اقتصادية و مادية كبيرة عبر السمعة السيئة التي تكتسبها الشركة المنتجة للغذاء السيئ الجودة الصحية و المسؤوليات القانونية التي تترتب على المنتج في حالات التسمم الغذائي و سحب المنتج المشكوك فيه من الأسواق لأن التباطؤ في ذلك قد يترتب عليه تسمم غذائي قد يؤدي إلى إزهاق روح أو أرواح. لذلك فلا بد لمراقب الأغذية من معرفة ماهية فساد الأغذية و أنواعه الحيوية و الكيميائية و الطبيعية و مظاهر فساد الأغذية المختلفة و آليات سلامة الأغذية من حيث الطرائق الصحيحة الآمنة لتجهيز و تحضير و تخزين و حفظ الأغذية و الطرائق الصحيحة لتنظيف المنشآت الغذائية و الأجهزة و المعدات المستخدمة في إنتاج الغذاء. كما تجدر الإشارة إلى أن مجال رقابة الأغذية مجال ديناميكي بمعنى أن بعض محتوياته متجددة مثال على ذلك أن نظام الرقابة و بالتالي سلامة الأغذية كان يعتمد على أسلوب ممارسة التصنيع الجيد (GMPS) و استخدام الدلائل الميكروبية لتحديد الصحة النسبية للمنتج النهائي و حالياً أدخلت نظم جديدة مثل نظام تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة (HACCP) و هو نظام وقائي يعتمد على أسلوب الرقابة من الحقل وإلى مائدة الطعام (From Field to Table or Fork) إضافة إلى نظم اعتماد إدارة الجودة مثل نظام الآيزو (ISO 9000-2000). كما أن بكتريا ايشيرشيا كولاي (أحد بكتريا القولون) كان ينظر لها كدليل على تلوث الغذاء بالبراز أي بمعنى أن الشروط الصحية لإعداد الغذاء لم تراقب و منذ فترة قصيرة اكتشف نوع من هذه البكتريا يعرف بالايشيريشا كولاي المعوية النزفية (EHEC) أو ايشيريشا كولاي "أو١٥٧":

اتش ٧" (E. coli O157: H7) يمكن أن يسبب التسمم الغذائي. و من بين المستجدات التي على مراقب الأغذية الانتباه إليها دخول الأغذية المعدلة وراثياً إلى مائدة المستهلك علماً أن لهذه الأغذية أبعاد صحية (ما زال الجدل حولها قائماً) دينية و اقتصادية و اجتماعية. و من هنا نلقت نظر مراقب الأغذية إلى ضرورة تحديث نفسه بمتابعة المستجدات العلمية و التشريعية محلياً و دولياً عبر الاطلاع المستمر خاصة في هذا العصر عصر الهندسة الوراثية و العولمة و اتفاقات منظمة التجارة الدولية.

مراقبة الأغذية

فساد الأغذية

الجدارة:

التعرف على مفهوم و كيفية فساد الأغذية و تصنيفها حسب قابليتها للفساد

الأهداف:

١. أن يعرف المتدرب ماهية فساد الأغذية
٢. أن يصنف المتدرب على الأغذية حسب قابليتها للفساد
٣. أن يقدر المتدرب على معرفة ماهية التلوث الخلطي

مستوى الأداء المطلوب:

الإتقان بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة:

٤ ساعات

فساد الأغذية

مقدمة:

يعتبر توفر الغذاء كمياً و نوعياً و صحياً من أهم العناصر التي تؤدي إلى بقاء الانسان صحياً و معافى ومنتجاً بكفاءة. لقد دلت الاحصاءات أن الغذاء ينتج في معظم دول العالم المتقدم بكميات كبيرة وفي بعض هذه الدول بكميات تفوق حاجة تلك الدول إلا أن ربع هذا الانتاج يتلف أو يفسد قبل أن يصبح متاحاً للمستهلك . و قد قدرت بعض منظمات الأمم المتحدة مثل منظمة الأغذية و الزراعة العالمية (FAO) أن نصف هذه الكميات التالفة يمكن أن يقضي على المجاعات في العالم. كما أن نفس هذه المنظمات قد قدرت أن التالف من المحاصيل خاصة الحبوب نتيجة للحشرات و القوارض فقط يساوي حوالي ١٠٪ من كميات المحاصيل المنتجة في الدول المتقدمة . أما في الدول النامية فالصورة أسوأ بكثير فقد قدرت كمية التالف بنصف كمية المحاصيل المنتجة (٥٠ ٪) ، إضافة للحشرات و القوارض هناك العديد من العوامل المسؤولة عن فساد أو تلف الأغذية يأتي في مقدمتها الكائنات الحية الدقيقة (بكتريا، خمائر، فطريات) والانزيمات و بعض العوامل البيئية (الحرارة ، الرطوبة، الهواء، الضوء، الملوثات الكيميائية و الاشعاعية) إضافة إلى عامل الزمن. تتأثر كافة الأغذية بهذه العوامل و لكن بدرجات متفاوتة من سرعة الفساد إلى متوسطة إلى بطيئة الفساد و ذلك بناء على تركيبها البنائي و الكيميائي.

لقد أصبح من المعروف أن لفساد الأغذية ارتباط وثيق بالعديد من أمراض التسمم الغذائي و (إلى أن أمراض الإسهال هي 1997 ، WHO العدوى الغذائية. تشير تقارير منظمة الصحة العالمية) المسبب الرئيس للوفيات في العالم و أن الغذاء يعتبر الناقل الرئيس للكائنات الحية الدقيقة التي تسبب أمراض الإسهال. كما تنص (كردي و آخرون ١٤١٨ هـ) إلى "أن التسمم الغذائي سواء ما ينتج عنه من سوء التغذية أو الإصابة المباشرة بالجراثيم التي تنتقل بواسطة الطعام الملوث، أن هناك حوالي ١٢ مليون طفل يتوفون بالدول النامية سنوياً نتيجة الإسهال وأن أكثر من ٧٠٪ من تلك الحالات تعزى لتلوث الأغذية

تعريف الفساد:

للفساد عدة تعاريف سنكتفي هنا بتعريفين هما الأكثر شيوعاً بين المختصين في مجال الأغذية و لكل واحد منهما عيوبه.

التعريف الأول: التغير الذي يطرأ على جودة الغذاء الحسية و الغذائية. لعل أهم عيوب هذا التعريف هو أن التغير هنا مطلق رغم أن هناك بعض التغيرات الإيجابية مثل تغير لون الموز من الأخضر إلى الأصفر عند

النضج حيث إن هذا التغير غالباً ما يصاحبه تغير في طعم الموز إلى الطعم الحلو والمرغوب لدى غالبية المستهلكين .

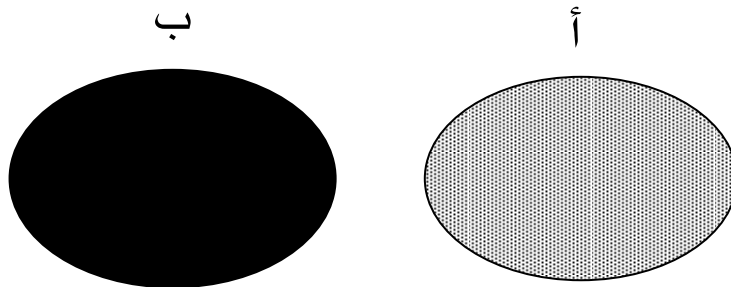
التعريف الثاني : أي تغير يجعل الغذاء غير مقبول بالنسبة للغالبية العظمى من الناس لأي سبب من الناحية الصحية أو الدينية أو من ناحية الطعم أو الرائحة أو المظهر . هذا التعريف يعيبه أنه في بعض الأحيان يعتبر الغذاء فاسداً كما في حالة تخمر العنب المراد حفظه كعصير أما في حالة إنتاج النبيذ فلا يعتبر عصير العنب المتخمر غذاء فاسداً. كما أن زيادة حموضة الحليب المراد حفظه كحليب يعتبر فاسداً أما في حالة الزبادي أو اللبن فإن زيادة الحموضة لا تعتبر فساداً.

تركيب الأغذية:

يؤثر التركيب البنائي و الكيميائي للأغذية أمر ضروري لمعرفة كيفية فساد الأغذية و عوامل جودتها و خواص مركباتها و التغيرات التي تطرأ عليها بفعل العوامل المختلفة سلبية كانت أو ايجابية

التركيب البنائي:

يختلف التركيب البنائي للأغذية من غذاء إلى آخر و نقصد بالتركيب البنائي هنا كيفية تراص جزيئات المادة الغذائية و خاصة السطح الخارجي و الأغذية إما أن تكون صماء التركيب أو مسامية التركيب (شكل رقم ١) و الأخيرة تكون أكثر عرضة للفساد و أسرع فساداً حيث إن بناءها مفتوح (مسامي) يستطيع الهواء أن يتخلله و كذلك يسهل دخول الكائنات الحية الدقيقة، أما الأغذية صماء التركيب فيصعب دخول الهواء و الكائنات الحية الدقيقة إليها و تبقى محصورة على السطح الخارجي.



شكل رقم ١: رسم يوضح غذاء ذا تركيب مسامي (أ) و آخر

ذا تركيب مصمت (ب)

التركيب الكيميائي للأغذية:

سوف نتناول التركيب الكيميائي للأغذية من زاوية تسهل على المتدرب الربط بينه وبين التغيرات التي تحدث في الأغذية سلباً أو إيجاباً و بالتالي يكون المتدرب قادراً على تصنيف الغذاء في حالة الفساد إلى مجموعات حسب تركيب الغذاء.

يتركب الغذاء من أربعة مكونات رئيسة هي الماء، والبروتينات، والكربوهيدرات (النشويات) و الدهون إضافة إلى العناصر المعدنية الفايتمينات كعناصر صغرى .

الماء:

يعتبر الماء أحد مكونات الغذاء الرئيسية و الهامة حيث إنه يلعب دوراً مهماً في إبراز الخصائص الحسية للأغذية المختلفة، و يحدد بدرجة كبيرة تقبل المستهلك أو رفضه لمعظم الأغذية حيث إن للماء تأثير كبير على قوام الأغذية فعلى سبيل المثال نجد أن قوام الحليب الطبيعي سائل في حين أن قوام الحليب المجفف حبيبي جاف كما أننا نلاحظ أيضاً أن قوام حبات العنب قبل التجفيف متماسك ممتلئ أما قوام الزبيب (العنب المجفف) فهو منكمش مجعد. إضافة إلى ذلك فإن الماء هو الوسط الذي تذوب فيه معظم المواد الكيميائية الموجودة في الأغذية و أيضاً هو الوسط الذي تجري فيه التفاعلات الأنزيمية و الكيميائية . ومع كل هذه الايجابيات للماء إلا أنه أصبح من المعروف أن الماء يمكن أن يؤدي إلى فساد الأغذية أو تلفها من الناحيتين الكيميائية و الميكروبية كما سنوضح ذلك لاحقاً عند مناقشتنا لأسباب فساد الأغذية. تختلف الأغذية في نسبة رطوبتها بدرجة كبيرة كما هو واضح من الجدول (قم ١) و منه يتضح أن مجموعة اللحوم و الخضرو الفواكه و الحليب السائل و العصائر تحتوي طبيعياً على نسبة عالية من الماء تتراوح بين ٦٥ إلى ٩٥ ٪ و يوجد الماء بنسب أقل في معظم الأغذية الأخرى. و تجدر الإشارة إلى أن نسبة الماء في الأغذية تتأثر بالعديد من العوامل مثل ظروف التخزين و التصنيع و التداول. كما أن الماء يوجد في الأغذية في هيئتين إحداهما الماء الحر و الأخرى الماء المرتبط و الارتباط هنا قد يكون فيزيائياً أو كيميائياً و الأخير يصعب التخلص منه.

جدول رقم ١: يوضح نسبة الماء في الأغذية المختلفة

مجموعة الغذاء	المنتج	نسبة الماء
اللحوم	الدجاج	٧٠
	لحم البقر	٦٥ - ٨٠
	لحم السمك	٦٩ - ٨١
الخضرو الفواكه	خس	٩٥
	طماطم	٩٥
	فاصوليا خضراء	٩٠
	برتقال	٨٥
	موز	٨٠
	خوخ	٨٩
	خوخ مجفف	١١
	حليب سائل	٨٧
الحليب و منتجاته	حليب مجفف	٤ - ٥
	جبين أبيض	٣٧
	زبدة	١٦
	الأرز	١٢
الحبوب و منتجاتها	طحين القمح	١٣
	الخبز الأبيض	٣٥
	الشوفان	٨
	المربي	٢٨
المربيات و العسل	العسل	٢٠
	الشراب	٩٥
العصائر	المركزة	٨٥
	بياض	٨٨
البيض	صفار	٥٠

البروتينات: (Proteins)

بصورة عامة يتרכب الغذاء من ماء و مواد صلبة فالغذاء الذي تمثل فيه البروتينات النسبة الغالبة من المواد الصلبة تسمى غذاء بروتينياً. تتكون البروتينات أساساً من أربعة عناصر هي النتروجين و الكربون و الهيدروجين و الأوكسجين و أحياناً الفسفور و الكبريت و الوحدة الأساسية للبروتينات هي الأحماض الأمينية والتي تترتب وفق نسق خاص في سلسلة وتتحد برابطة تسمى الرابطة الببتيدية و هذا ما

يسمي بالتركيب البنائي الأولي للبروتينات و تتشكل هذه السلاسل و تتجمع بصورة معينة لتعطي ما يعرف بالتركيب البنائي الثانوي و الثلاثي للبروتينات وهذا هو التركيب الطبيعي لمعظم البروتينات و تختلف البروتينات عن بعضها البعض من حيث خصائص الطعم و النكهة و القوام. أيضاً تختلف في محتواها من الأحماض الأمينية كما و نوعاً . و بناء عليه يمكن تقسيم بروتينات الأغذية إلى قسمين رئيسين:

أ - البروتينات الحيوانية:

و هي بروتينات اللحوم بأنواعها المختلفة مثل بروتينات اللحوم الحمراء (غنم ، بقر ، جمل و ماعز) و اللحوم البيضاء (الدواجن ، و الأسماك) و كذلك بروتينات الحليب و البيض. و هذه المجموعة من البروتينات تتميز بأنها بروتينات كاملة من حيث احتوائها على الأحماض الأمينية الأساسية بكميات مناسبة.

ب - البروتينات النباتية:

و هي بروتينات الأغذية النباتية مثل بروتينات البقوليات مثل العدس و الفول و الفاصوليا و البازلاء، و بروتينات الحبوب مثل القمح و الأرز و الشعير و الذرة الشامي، و بروتينات الخضروات و الفواكه، و هناك تفاوت كبير في نسبة البروتينات في هذه المجموعة حيث يمكن تصنيفها إلى أغذية نباتية ذات محتوى بروتيني عال مثل البقوليات و أخرى ذات محتوى منخفض مثل الفواكه . و البروتينات النباتية توصف بأنها تفتقر لبعض الأحماض الأمينية الأساسية مما يجعل قيمتها الغذائية أقل من نظيرتها الحيوانية.

تؤثر العديد من العوامل مثل المحاليل الملحية أو القلوية أو الحمضية أو المعاملة الحرارية على التركيب الطبيعي للبروتين فتؤدي إلى تجمعه أو ترسبه أو دنترته . كما أن بعض الانزيمات الطبيعية في الأغذية أو الانزيمات التي تفرزها بعض الكائنات الحية يمكن أن تؤدي إلى تحلل البروتينات إلى ببتيدات ثم إلى أحماض أمينية و هذا النوع من التغير ربما يكون مرغوباً في بعض الأغذية حيث إنه يمكن أن يحسن من

جودتها كما في حالة تطرية اللحوم أما إذا أدى التحلل لتكون مركبات مثل النشادر أو كبريتيد الهيدروجين فإن ذلك يعتبر فسادا. وكما هو ملاحظ من الجدول (رقم ٢) هناك تفاوت كبير بين الأغذية المختلفة من حيث محتواها البروتيني.

جدول رقم ٢: يوضح نسبة البروتين في الأغذية المختلفة

مجموعة الغذاء	المنتج	نسبة البروتين
اللحوم	الدجاج	٢٣ - ٢٠
	لحم البقر	٢٢ - ١٩
	لحم السمك	٢٠ - ١٨
	لحم الضأن	٢١ - ١٨
البقوليات	الفاصوليا	٢٥ - ١٩
	فول الصويا	٤٦ - ٣٢
	البازلاء	٢٥ - ٢٠
	الفاصوليا السودانية	٣٦ - ٢١
	الفاصوليا الجافة	٢٥ - ١٩
الحليب	حليب سائل	٣,٥
	حليب مجفف	٤٦
	جبين أبيض	١٦
	زبدة	١
الحبوب و منتجاتها	الأرز	٩ - ٧
	القمح	١٥ - ٧
	الذرة الشامي	١٠ - ٩
	الشعير	١٢ - ١٠
البيض	بياض	١١
	صفار	١٧

الكربوهيدرات: (Carbohydrates)

تتكون الكربوهيدرات أساساً من ثلاثة عناصر هي الكربون و الهيدروجين و الأوكسجين و لعل أهم أنواعها في الأغذية المختلفة هي النشا، السكريات بأنواعها المختلفة (أحادية، ثنائية)، السليلوز، الصمغ و البكتين.

الغذاء الذي تمثل فيه الكربوهيدرات النسبة الغالبة من المواد الصلبة يسمى غذاء كربوهيدراتيا و بمعنى آخر أنه ذا محتوى بروتيني منخفض و محتوى من المواد الكاربوهيدراتية مرتفع مثل الذرة الشامية، والقمح، والشعير، والكاسافا... الخ. و ليس هناك غذاء حيواني يمكن أن يصنف مع هذه المجموعة حيث إن جميع الأغذية الحيوانية مثل اللحوم محتواها من النشويات منخفض جدا. و تكسب المواد الكربوهيدراتية الأغذية العديد من الخصائص المرغوبة مثل الطعم، النكهة، القوام... الخ.

الدهون: (Lipids)

تتكون الدهون أساساً من الأحماض الدهنية و الجليسرول و ذلك عبر رابطة استيرية. و الأحماض الدهنية نوعان هما المشبعة و غير المشبعة (بها رابطة زوجية واحدة أو أكثر) و على حسب محتوى الدهن من هذه الأحماض تتحدد خصائصه الطبيعية فإذا كانت نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة كبيرة في الدهن فإنه سوف يكون سائلاً في درجة حرارة الغرفة و يسمى زيتاً أما إذا كانت نسبة الأحماض الدهنية المشبعة هي الأكبر فإن هذا الدهن سوف يكون صلباً في درجة حرارة الغرفة و يسمى شحماً أو دهناً. و تصنف دهون الأغذية إلى:

- أ- دهون حيوانية و نسبة الدهن في الأغذية الحيوانية الخام تتراوح ما بين ١,٥ - ١٣٪ أما في المنتجات الحيوانية المصنعة فقد ترتفع بنسبة كبيرة فعلى سبيل المثال نجد أن نسبة الدهن في هامبورجر اللحم قد تصل إلى ٣٠٪ أما في الزبدة فتصل إلى ٨٠٪ و الجبن ٣٤٪ (جدول رقم ٣).
- ب- دهون نباتية و هنا تتفاوت نسبة الدهن في الأغذية النباتية من منخفضة جداً إلى مرتفعة جداً (جدول رقم ٣) مثل الأرز و الشعير (منخفضة) و فول الصويا و دوار الشمس (متوسطة) و المكسرات مثل جوز الهند و عين الجمل و الفول السوداني (مرتفعة) و تختلف الدهون الحيوانية عن النباتية من حيث النوعية و الكمية فالدهون الحيوانية في الغالب من نوعية الدهون المشبعة مع وجود الدهون غير المشبعة فيها أيضاً و تسمية مشبعة و غير مشبعة يرجع إلى نوعية الأحماض الدهنية في الدهن فإذا وجدت روابط زوجية فيه سمي دهناً غير مشبع.

جدول رقم ٣: يوضح المحتوى الدهني لبعض المواد الغذائية الخام و المصنعة

المنتج الغذائي	نوع المنتج الغذائي	نسبة الدهن %
الحبوب:	خام	١,٤
الأرز		١,٩
الشعير		٤,٤
المكسرات:	خام	٥٨
عين الجمل		٤٩
الفاول السوداني		٣٤
اللحوم	خام	١٠
لحم بقري		١٢
لحم ضأن		٧
لحم دجاج		١٢,٥ - ٠,١
لحم سمك	منتج مصنع	٣٠
هامبورجر		
الحليب	خام	٣,٥
بقر		٣,٣
إبل	مصنع	٣٤
جبن		٨٠
زبد	مصنع	
الخضرو الفواكه	آثار	

العوامل المسؤولة عن فساد الأغذية

تتلخص أهم العوامل المسؤولة عن فساد الأغذية في الآتي:

- ١- الاختلال في التوازن الكيميوحيوي للغذاء بعد الحصاد.
- ٢- العوامل الذاتية أي المرتبطة بالغذاء نفسه مثل الانزيمات الطبيعية الموجودة في الغذاء و التركيب البنائي و الكيميائي للغذاء.
- ٣- الكائنات الحية الدقيقة (بكتريا - خمائر - أعفان - فيروسات).
- ٤- العوامل البيئية أو المحيطة بالمادة الغذائية مثل درجة الحرارة ، الرطوبة ، الأوكسجين ، الضوء.
- ٥- الحشرات و الطفيليات والقوارض.
- ٦- الملوثات الكيميائية.
- ٧- التلوث الاشعاعي.
- ٨- الزمن.

و يجب التنبيه هنا إلى أن هناك ترابطاً كبيراً بين عمل هذه العوامل لإحداث فساد أو تلف الأغذية مثلاً يحتاج نشاط الكائنات الحية الدقيقة و الأنزيمات لظروف مثلى من حيث درجة الحرارة و الرطوبة النسبية ورقم الحموضة المناسب وسوف نتناول هذه العوامل بشيء من التفصيل:

التوازن الكيميوحيوي للأغذية قبل الحصاد:

كلمة الحصاد هنا بالنسبة للمحاصيل الحقلية (أي المنتجات النباتية) تعني قطف أو جني الثمار و عندما تستخدم كلمة الحصاد مع المنتجات الحيوانية تعني بالنسبة للحوم ذبح الحيوانات والحصول على اللحم و بالنسبة للحليب استخراج الحليب من الضرع بعملية الحلب و بالنسبة للأسماك تعني صيدها و استخراجها من الماء.

قبل الحصاد تكون كافة المنتجات النباتية و الحيوانية السليمة في حالة توازن فسيولوجي حيث إن التنفس متحكم فيه و درجة الحرارة الداخلية و رقم الحموضة للمادة في الحدود الفسيولوجية الطبيعية (٣٧° س و رقم الحموضة متعادل في حدود ٧) كما أن عمل غالبية الأنزيمات الطبيعية يكون بنائي أكثر مما هو هادم و أجهزة المناعة الطبيعية تعمل بكفاءة تامة مما يصعب عمل عوامل الفساد و الأغلفة الطبيعية لبعض المواد الغذائية مثل الجلد كما في حالة اللحوم و الأسماك و القشور كما في حالة بعض الخضرو الفاكهة و البيض تعمل كحاجز يمكن أن يمنع دخول مسببات الفساد إلى باطن المادة الغذائية أي يعمل كساتر أو واقٍ.

أما بعد الحصاد مباشرة فيبدأ الاختلال في هذا التوازن فعلى سبيل المثال يبدأ رقم حموضة اللحم في التغير من الرقم المتعادل إلى الحامضي و يتوقف جهاز المناعة الطبيعي عن العمل كما أن الأغلفة الطبيعية للمواد الغذائية مثل جلود حيوانات اللحم تزال و بالتالي يصبح اللحم مكشوفاً للكائنات الحية الدقيقة و الملوثة البيئية و عوامل الفساد الأخرى إضافة إلى ذلك فإن الانزيمات الطبيعية في الأغذية و التي كان نشاطها متوازناً و مضبوطاً قبل الحصاد تفقد هذا التوازن بعد الحصاد.

العوامل الذاتية للغذاء خاصة الإنزيمات الطبيعية :

بعد موت أي كائن حي (نبات ، حيوان) فإن المواد العضوية فيه تبدأ بالتحلل الذاتي بواسطة انزيماته الطبيعية أو الأنزيمات التي تفرزها الكائنات الحية الدقيقة. و تتوقف سرعة التحلل على التركيب الكيميائي و البنائي للمادة الغذائية. تعرف الإنزيمات بأنها مركبات عضوية ذات طبيعة بروتينية و توجد في الأغذية بكميات قليلة جداً و لكن مفعولها الحيوي كبير كما أنها دقيقة التخصص و تظل نشطة حتى بعد الحصاد. يتأثر نشاط الانزيمات بالعديد من العوامل و لكن أهمها رقم الحموضة و درجة الحرارة و الرطوبة المثلى . و تأثير الانزيمات على خصائص جودة الأغذية له جانبان أحدهما إيجابي يتمثل في المساعدة في تطرية اللحوم و إنضاج الأجبان و الخضرو الفواكه و تغيرات إيجابية في لون ونكهة و قوام بعض الأغذية أما الجانب السلبي و الذي ينبع أساساً من استمرار نشاط الأنزيمات بعد إحداثها للتغيرات الإيجابية حيث إنه يؤدي إلى تلف أو فساد الأغذية مثلاً التغيرات غير المرغوبة في النكهة (ظهور رائحة نتنة كما في حالة اللحوم مثلاً) و تغير في القوام (يصبح القوام متهرجا) و الإسمرار الإنزيمي البني في حالة بعض الخضرو الفواكه. تقوم الأنزيمات بتحليل المكونات الرئيسية للمواد الغذائية و بناء على ذلك يمكن تقسيمها للآتي:

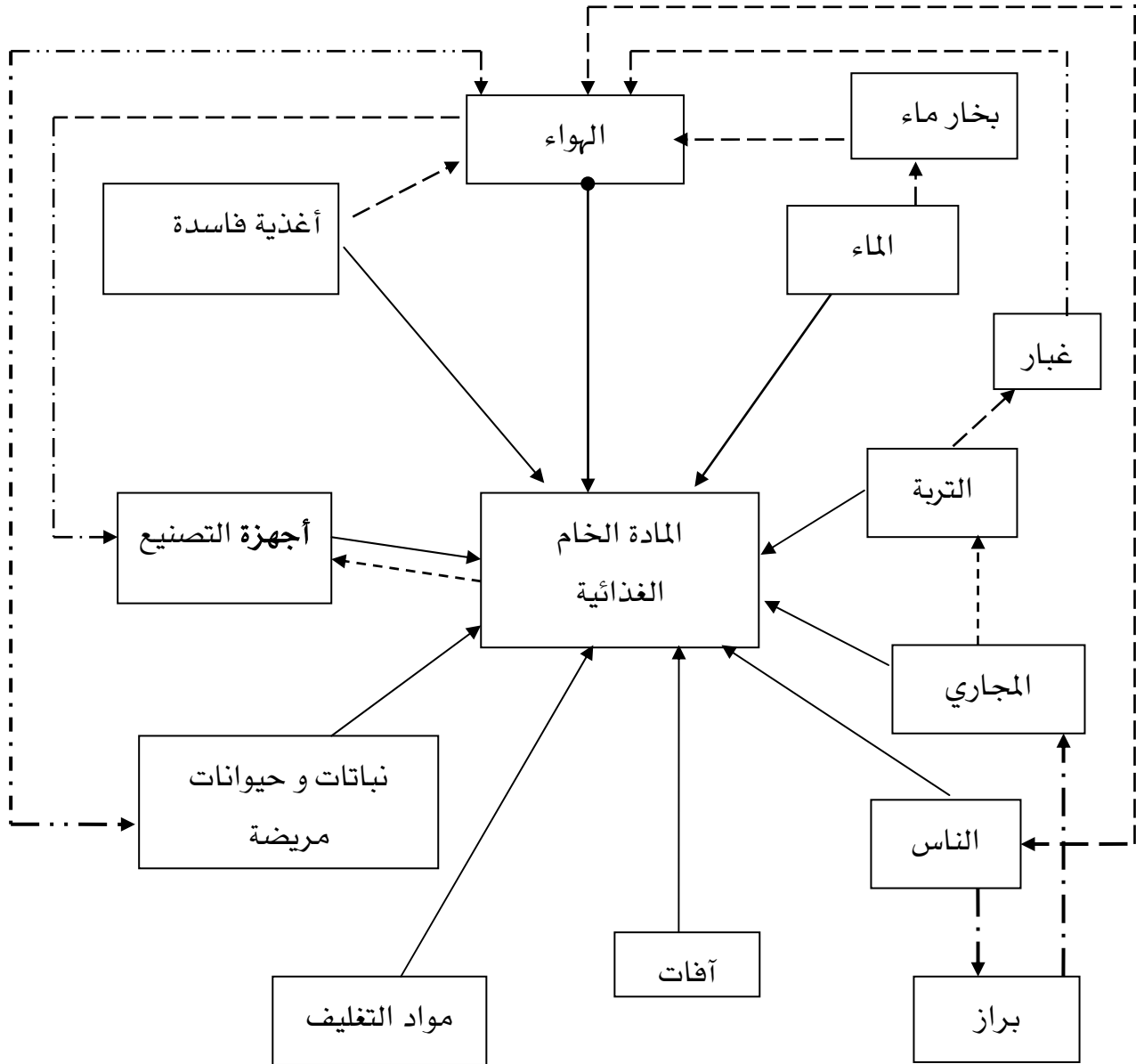
- ١- البروتيازات (Proteases) و هي الإنزيمات المحللة للبروتينات و يتوقف فساد المادة الغذائية على درجة تحلل البروتين فلو تحلل إلى ببتيدات عديدة أو بسيطة فغالباً لا تظهر أعراض الفساد أما إذا استمر التحلل إلى أكثر من ذلك و أدى إلى إنتاج مركبات مثل النشادر أو كبريتيد الهيدروجين و غيرها فغالباً ما تتغير نكهة المادة الغذائية إلى درجة عدم القبول. و يمكن تقسيم البروتيازات حسب أصلها إلى بروتيازات حيوانية مثل أنزيم الكاثبسين (Cathepsins) و نباتية مثل البابين ، الببسين و الفاييسين و غيرها.
- ٢- اللابيز (Lipases) و هي إنزيمات تحلل دهون الأغذية إلى جليسرول و أحماض دهنية مما يؤدي إلى ارتفاع حموضة و تزنج الغذاء .

- ٣- الإنزيمات المحللة للبكتين و هي إنزيمات تعمل بالتعاقب مثل إنزيم بكتين استيريز (Pectin esterase) وإنزيم عديد جالالاكتويورنيز (Polygalacturonase) و نشاط هذه الإنزيمات يؤثر في قوام بعض الأغذية و يجعله سائلاً بدل متماسك كما في حالة المربيات و معجون الطماطم .
- ٤- مجموعة إنزيمات الأكسدة مثل اللابيوأوكسيديز (Lipoxidase) و هي مسؤولة عن أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة (تحتوي على رابطة زوجية واحدة أو أكثر) خاصة عندما تكون هذه الأحماض حرة ونتيجة لهذا النشاط يتسبب في تدهور جودة طعم و نكهة البقوليات (مثل البازلاء و فول الصويا) . أما إنزيمات الفينوليزات (Phenolases) فهي مسؤولة عن أكسدة الفينولات في بعض الأغذية مثل البطاطس و الجزر و التفاح و الخوخ مما يؤدي إلى تكون الصبغة البنية المائلة إلى الأسوداد خاصة عند قطع هذه المنتجات و تعريضها إلى الهواء .
- ٥- الإنزيمات المحللة للكربوهيدرات و لعل من أهمها ألفا و بيتا أميليز (α - and β -amylases) ، أنفيرتيز (Invertase) ، مالتيز (Maltase) ، لاكتيز (Lactase) و نشاط هذه الأنزيمات يؤدي إلى تغيرات في طعم أو قوام الأغذية و في غالبية تأثير إيجابي .

الكائنات الحية الدقيقة :

هناك بعض الأمور التي يجب الإلمام بها عن الكائنات الحية الدقيقة :

- ١- أنها ذات انتشار واسع في الطبيعة فهي موجودة من حولنا في كل مكان تقريباً و لذلك تتعدد مصادر تلوث الغذاء بالكائنات الحية المفسدة (شكل رقم ٢) .
 - ٢- لا توجد الكائنات الحية الدقيقة داخل الأنسجة الحية السليمة مثل العضلات أو ثمار الفاكهة ذات القشرة السليمة. و بناء عليه فإنه ماعدا سطح الأغذية المعرضة للهواء ، الماء والأتربة فإن أنسجة الأغذية السليمة (بعد الحصاد مباشرة) تكون شبه معقمة بمعنى قلة عدد الكائنات الحية الدقيقة فيها .
 - ٣- تحلل الكائنات الحية الدقيقة الأغذية لكي تلبى احتياجاتها التغذوية .
 - ٤- يعتمد نشاط الأحياء الدقيقة على توفر الظروف المناسبة للنمو و التكاثر .
 - ٥- في بعض الأحيان تستخدم الكائنات الحية في عملية حفظ الأغذية من الفساد .
- وبناء على متطلباتها من الهواء و الرطوبة تقسم إلى مجموعات حسبها هو موضح في الشكل (رقم ٣) .



شكل رقم ٢: يوضح المصادر المختلفة لتلوث الغذاء
المصدر بتصريف من : جون قاربت (١٩٩٧).

٦- الكائنات الحية الدقيقة المعنية بفساد الأغذية تشمل البكتيريا و الفطريات (الخمائر و الأعفان) و توجد أجناس عديدة جداً من كل نوع في الطبيعة. و فيما يلي شرح موجز لكل نوع من هذه الأحياء الدقيقة:

البكتريا: (Bacteria)

تعرف البكتريا بأنها أحياء دقيقة للغاية وحيدة الخلية و سريعة التكاثر لها أشكال متعددة أهمها الكروي والبيضوي و العصوي و الحلزوني و تستطيع البكتريا النمو في وجود الأوكسجين أو عدمه بمعنى أنها هوائية اختياريًا إضافة إلى حاجتها إلى الرطوبة العالية للنمو (شكل رقم ٣) . يعتبر العاني (٢٠٠١م) البكتريا من أهم الأحياء الدقيقة المسببة لفساد الأغذية و ذكر منها ٢٥ جنساً مهماً في فساد الأغذية و لكل جنس خصائصه المميزة. لتبسيط فهم آلية عمل البكتريا لإفساد الأغذية أن نقسمها إلى مجموعات متعلقة بالأغذية أو مكوناتها مثل البكتريا المحللة للبروتين، للبكتين (تسبب ليونة ثمار الخضر و الفاكهة) ، للسكريات أو تقسيمها حسب الظروف التي تتحملها مثل البكتريا المحبة للبرودة أو للحرارة أو للملوحة أو للسكريات، البكتريا الملونة فلافوبكتريم (البقع الصفراء و البرتقالية) سيراتيا البقع الحمراء، البكتريا المسببة للزوجة أو الخيوط مثل ميكروكوكس ليكونوستك .

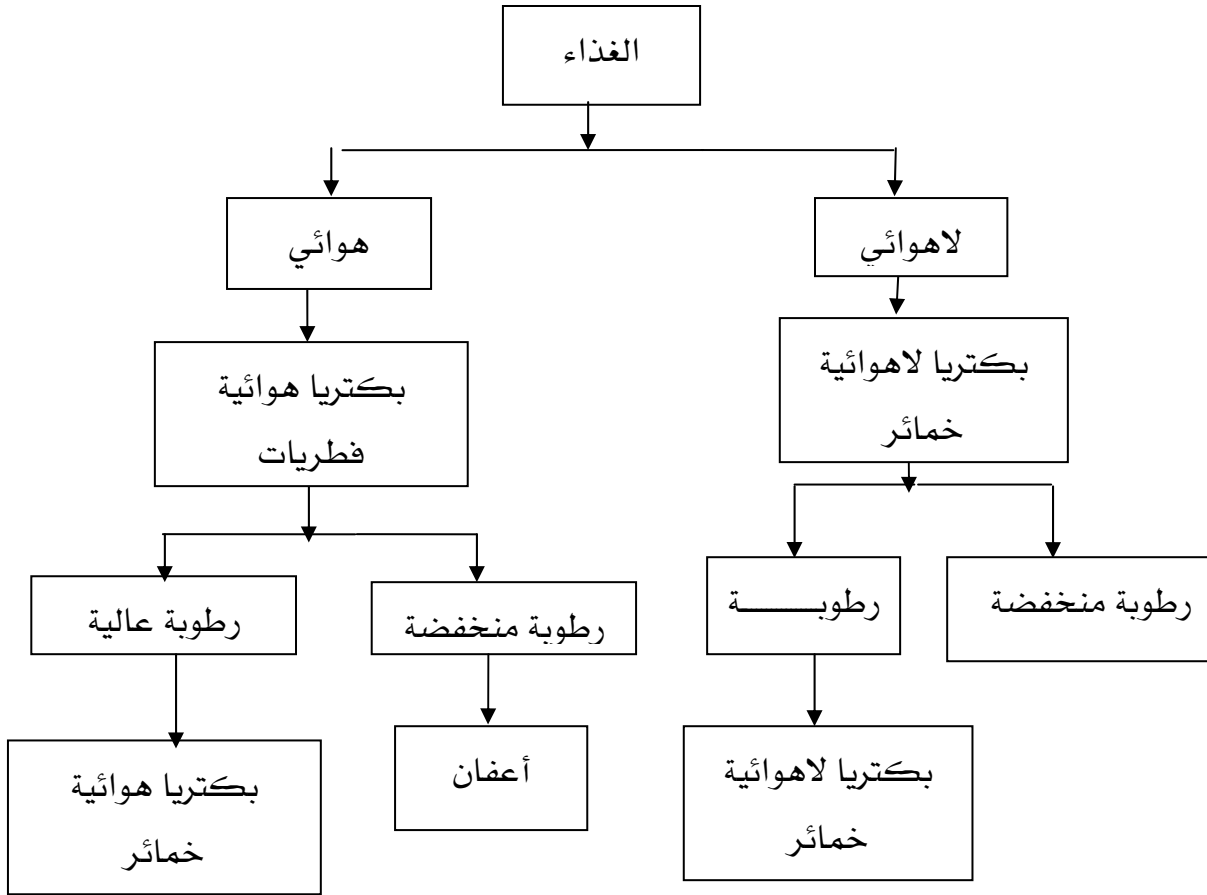
الخمائر: (Yeast)

يشير العاني (٢٠٠١ م) إلى أن الخمائر عبارة عن كائنات وحيدة الخلية لها أشكال عديدة منها الكروي، البيضوي ، الأسطواني ، الليموني و هي أكبر حجماً من البكتريا و تستطيع الخمائر النمو في وجود الأوكسجين أو عدمه بمعنى أنها هوائية اختياريًا إضافة إلى حاجتها إلى الرطوبة العالية للنمو (شكل رقم ٣) . يعتبر وجود بعض أنواع الخمائر سبباً من أسباب فساد بعض الأغذية مثل المخلات، المحاليل السكرية المركزة، اللحوم. هذا من جهة ومن جهة أخرى تستخدم الخمائر في صناعة العديد من الأغذية مثل المخبوزات و بعض الأجبان .

أهم أجناس الخمائر بالنسبة للأغذية هي كانديدا، ديبارومايسز، مايكوديرما، ساكارومايسز، توريولوبسس تريكوسبورون.

الأعفان: (Moulds)

تتميز الأعفان على البكتريا و الخمائر بأنها أكبر حجماً و أعقد شكلاً و لها أشكال عديدة و يطلق مصطلح عفن على مجموعة معينة من الفطريات (Fungi) الخيطية ذات الخلايا المتعددة (العاني، ٢٠٠١م).



شكل رقم ٣: تأثير عاملي الهواء و الرطوبة على نوعية الكائنات الحية الدقيقة التي يمكن أن تنمو على الغذاء.

كما أن الأعفان لا تنمو إلا في وجود الأوكسجين أي أنها هوائية إجبارياً إضافة إلى استطاعتها النمو في ظروف الرطوبة المنخفضة (شكل رقم ٣). أهم أجناس الأعفان بالنسبة للأغذية: هي ميكور، رايذوبس، اسبيرجلس، كلادوسبوريم ، فيوزيريم و بنسيليم. وتجدر الإشارة هنا إلى أن بعض هذه الأجناس مثل البنسيليم له أهمية في صناعة بعض أنواع الأجبان و لكنه في نفس الوقت يمكن أن يسبب التعفن الرخو على الفواكه (العاني ٢٠٠١م).

الكائنات الحية الدقيقة الأخرى:

هناك كائنات حية دقيقة أخرى غير البكتريا و الخمائر و الأعفان مثل الفيروسات (Virus) و الفايرويدات (Viroids) والبرايونات (Prions) لم يعرف دورها بعد في فساد الأغذية. يعرف العاني (٢٠٠١م) الفيروسات و الفايرويدات و البرايونات بأنها " جزئيات عضوية غير حية خارج الخلايا المضيفة و ذات درجات مختلفة من التعقيد بينما تقوم داخل الخلايا المضيفة بوظائف مختلفة و تعتبر هذه الوظائف من خصائص الكائنات الحية".

العوامل البيئية:

درجة الحرارة:

تلعب الحرارة دوراً مهماً في فساد الأغذية من خلال تأثيرها على سرعة نمو الكائنات الحية الدقيقة و التفاعلات الكيميائية (أنزيمية و غير أنزيمية) و كذلك على سرعة بعض النشاطات الفسيولوجية مثل سرعة التنفس في الأغذية النباتية بعد الحصاد. هناك علاقة وثيقة بين سرعة نمو الكائنات الحية الدقيقة و درجة الحرارة حيث لها درجات حرارة دنيا ، مثلى و قصوى للنمو فدرجة الحرارة الدنيا هي الدرجة التي لا يحدث تحتها نمو، و القصوى هي التي لا يحدث أعلى منها نمو أما درجة الحرارة المثلى فهي الدرجة التي يحدث عندها أقصى نمو و تقسم البكتريا إلى المجموعات الآتية حسب درجة حرارة نموها (قاربت، ١٩٩٧):

- أ- الثيرموفيلية جدا Extreme Thermophilic bacteria وهي البكتريا المحبة للنمو في درجة الحرارة العالية جداً و درجة الحرارة المثلى لنموها ٨٠ - ٩٠°س.
 - ب- الثيرموفيلية Thermophilic bacteria وهي البكتريا المحبة للنمو في درجة الحرارة العالية و درجة الحرارة المثلى لنموها ٥٠ - ٦٥°س.
 - ج- الميزوفيلية Mesophilic bacteria وهي البكتريا المحبة للنمو في درجة الحرارة المعتدلة و درجة الحرارة المثلى لنموها ٢٨ - ٤٣°س.
 - د- الساكروتروفية Psychrotrophic bacteria وهي البكتريا المحبة للنمو في درجة الحرارة المنخفضة و درجة الحرارة المثلى لنموها ٢٠ - ٣٠°س.
 - هـ- الساكروفيلية إجبارياً Obligat Psychrophilic bacteria وهي البكتريا المحبة للنمو في درجة الحرارة الباردة و درجة الحرارة المثلى لنموها ١٠ - ١٥°س.
- و الجدول (رقم ٤) يوضح درجة الحرارة المثلى و القصوى و الدنيا لهذه المجموعات من البكتريا.

جدول رقم ٤ : يوضح مجموعات البكتريا حسب درجات حرارة نموها

درجات الحرارة (°س)			المجموعة
القصوى	المثلى	الدنيا	
١٠٠	٩٠ - ٨٠	٦٥	الثيرموفيلية جدا
٧٠	٦٥ - ٥٠	٣٠	الثيرموفيلية
٥٢	٤٣ - ٢٨	٥	الميزوفيلية
٤٢	٣٠ - ٢٠	١٠ -	الساكروتروفية
٢٠	١٥ - ١٠	١٠ -	الساكروفيلية اجباريا

المصدر: بتصريف من قاربت، ١٩٩٧م

الرطوبة:

تلعب الرطوبة دوراً مهماً في فساد الأغذية من خلال ثلاثة محاور:

١- تأثيرها على سرعة نمو الكائنات الحية الدقيقة فالماء ضروري لحياة كافة الكائنات الحية

يقول الحق عز وجل في محكم التنزيل:

" وجعلنا من الماء كل شيء حي "

فالماء يمثل ٧٥٪ من خلايا الكائنات الحية و بدون الماء لا تستطيع هذه الكائنات الحية بما فيها الكائنات الحية الدقيقة النمو و التكاثرونود هنا أن نفرق بين مصطلحين هما المحتوى المائي للمادة الغذائية و النشاط المائي لها ، المحتوى المائي يعني مجمل الماء الموجود في المادة الغذائية ومهما كثرة نسبة الماء في المادة الغذائية فلا قيمة لها إن لم يكن هذا الماء متاحاً للكائنات الحية الدقيقة لاستخدامها في نشاطاتها المختلفة فالماء يوجد في الأغذية في هيئتين هما الحرة و المرتبطة. أما النشاط المائي فهو يعبر عن الماء في المادة الغذائية المتاح لنشاط الكائنات الحية الدقيقة و يعرف النشاط المائي و فقا للمعادلة التالية:

النشاط المائي (نم) = ضغط بخار المادة أو المحلول / ضغط بخار الماء في نفس درجة الحرارة

و يقع النشاط المائي بين واحد و صفر للماء الصافي و المادة الجافة على التوالي.

و تختلف الكائنات الحية الدقيقة من حيث النشاط المائي المناسب لنموها و الجدول (رقم ٥) يوضح ذلك.

و بصفة عامة فإن الحد الأدنى لنمو الميكروبات المحبة للجفاف مثل الأعفان هو ٠,٦ .

جدول رقم ٥: يوضح أدنى نشاط مائي لنمو الكائنات الحية الدقيقة في الأغذية

النشاط المائي - حد أدنى للنمو	الميكروب
٠,٩٥	بكتريا سالبة لصبغة جرام
٠,٩٠	بكتريا موجبة لصبغة جرام
٠,٨٥	خمائر
٠,٨٠	أعفان

٢- تأثيرها على سرعة التفاعلات الكيميائية (إنزيمية و غير إنزيمية) حيث يعتبر الماء وسط التفاعل المناسب لغالبية التفاعلات الكيميائية.

٣- نسبة الرطوبة في حيز تخزين الأغذية فالأغذية الرطبة إن لم تخزن في جو رطوبته النسبية مناسبة لها ستكون فترة صلاحيتها قصيرة و كذلك الأغذية الجافة يجب أن تخزن في جو رطوبته النسبية منخفضة.
الهواء (الأكسجين):

يلعب الهواء دورا مهما في فساد الأغذية من خلال:

- ١- عمله كناقل للملوثات الغذاء مثل الكائنات الحية الدقيقة و بعض الملوثات الكيميائية مثل العناصر المعدنية الثقيلة و المواد الطيارة التي يمكن أن تغير رائحة الغذاء الطبيعية.
- ٢- الأوكسجين و الذي يمثل حوالي ٢١٪ من الهواء عامل مساعد على أكسدة الغذاء.
- ٣- إن الأوكسجين مهم للعديد من التفاعلات الكيميائية غير الأنزيمية.
- ٤- أهمية الأوكسجين لنمو غالبية الكائنات الحية الدقيقة المفسدة للغذاء كبيرة حتى أن البكتريا تقسم بناء على ذلك إلى هوائية و لا هوائية.
- ٥- أهمية الأوكسجين لبعض النشاطات الفسيولوجية مثل التنفس بعد الحصاد في الأغذية النباتية كبيرة.

الضوء:

يساعد الضوء على فساد الأغذية من خلال:

- ١- أكسدة الأغذية الدهنية مثل الحليب و اللحوم و منتجاتهما.
- ٢- التزريع (الإنبات) فالأغذية النباتية مثل البصل و الجزر و البطاطس عندما تخزن تحت الضوء تتب و بالتالي تستفد المادة الغذائية فيها كما أن مظهرها يكون منفرا للمستهلك.
- ٣- تدهور لون بعض الأغذية عند تعريضها للضوء لفترة طويلة.

الحشرات والطفيليات والقوارض:

الحشرات:

تعتبر الحشرات أهم آفات المواد الغذائية المخزونة لأنها تسبب تلفاً كبيراً للمحاصيل الغذائية الاستراتيجية مثل الحبوب وقد قدرت بعض المنظمات العالمية مثل منظمة الزراعة والأغذية العالمية أن نسبة فاقد الحبوب سنوياً يصل إلى ١٠٪ في البلدان المتقدمة و ٥٠٪ في بعض البلدان النامية. للحشرات، الصراصير والذباب والنمل والجراد وذبابة الفاكهة تأثير كبير على صحة وفساد الأغذية وذلك عبر نقلها للكثير من الأمراض مثل الكوليرا والتيفوئيد والدوسنتاريا والتسمم الغذائي (المهيزع والبحيري، ١٩٩٧) كما مظهر الإصابة الحشرية كما في حالة تسوس دقيق القمح والذرة بخنفساء الدقيق التي تعتبر أهم أنواع الحشرات إتلافاً للحبوب في العالم، تسوس التمور و بعض البقوليات مثل حبوب الفاصوليا البيضاء والبقول المصري. تتلف الخضروالفاكهة أيضاً بالحشرات مثل ذبابة الفاكهة مما يؤدي إلى رفض هذه المنتجات من قبل المستهلك بالإضافة إلى أن الحشرات تلوث الغذاء بمخلفاتها وأجزاء جسمها مثل الأرجل والأجنحة. إضافة إلى ذلك فإن الثقوب الصغيرة التي تحدثها الحشرات في بعض المواد الغذائية مثل الفواكه تجعلها عرضة للفساد السريع بفعل عوامل الفساد الأخرى مثل الكائنات الحية الدقيقة. أيضاً ربما تؤدي مكافحة الحشرات بالمبيدات الحشرية إلى تلوث المواد الغذائية بمستويات أعلى من الحد المسموح به.

الطفيليات:

مثل الديدان الشريطية Cestodes والخيطية Nematodes والديدان المثقبة Trematodes. وقد أصبح من المعروف أن هذه الديدان يمكن أن تنتقل للإنسان عن طريق اللحوم والأسماك وتسبب له المرض، ومن أجل حماية الإنسان من الإصابة بالديدان الشريطية فقد ترفض اللحوم التي تحتوي عليها. إضافة للديدان فهناك طفيلي يسبب التوكسوبلازموزس Toxoplasmosis للإنسان.

القوارض:

تعتبر الفئران (الكبيرة Rats والصغيرة Mice) أهم أنواع القوارض التي تسبب تلفاً كبيراً للمواد الغذائية وقد قدرت نسبة ما تسببه من تلف سنوياً ب ٢٠٪ من محصول الغذاء العالمي (المهيزع والبحيري، ١٩٩٧) تلوث الفئران الغذاء بإفرازاتها وفضلاتها من بول وبراز وشعر وأيضاً بما تنقله من ميكروبات وأمراض خطيرة مثل الطاعون وقاذورات من البيئة المحيطة كما أن مجرد وجودها له تأثير غير مقبول لدى المستهلك.

الملوثات الكيميائية:

هناك مجموعة كبيرة من المواد الكيميائية التي يمكن أن تلوث الأغذية وتشمل:

- ١- العناصر المعدنية الثقيلة مثل الرصاص و الزئبق و الكاديوم و الزرنيخ وغيرها و التي غالباً ما توجد في الأغذية بكميات ضئيلة جداً و تتلوث بها الأغذية من البيئة المحيطة.
- ٢- المبيدات الحشرية أو مبيدات الفئران أو الحشائش.
- ٣- محفزات النمو مثل المضادات الحيوية و الهرمونات.
- ٤- المواد المنظفة و المطهرة مثل الصابون و المنظفات القلوية و الحمضية و الفورمالين و مركبات الفينول ومشتقاته و غيرها.
- ٥- المواد المضافة للأغذية عند إساءة استخدامها أي إضافتها بكميات أكثر من المسموح به أو لغرض غير المصرح به.

التلوث الإشعاعي:

أصبح التلوث الإشعاعي أحد ملوثات البيئة التي يمكن أن تصل للمواد الغذائية بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وينتج هذا التلوث من مخلفات المفاعل النووية لإنتاج الطاقة و من التجارب النووية و النفايات المشعة و من انفجارات المفاعل النووية مثل انفجار مفاعل شرنوبيل في الاتحاد السوفيتي سابقاً عام ١٩٨٦م و التسرب النووي من مفاعل نووي في جزيرة الثلاثة أميال في امريكا عام ١٩٧٨م.

الزمن:

كل عوامل الفساد السابق ذكرها يزيد تأثيرها بمرور الزمن فعلى سبيل المثال لا تظهر علامات التزنخ في الأغذية الدهنية لمجرد تعريضها للضوء أو الأوكسجين لدقائق معدودة و ليظهر التزنخ عليها لابد من تركها لعدة ساعات أو أيام كذلك تحتاج الكائنات الحية الدقيقة للزمن لتتكاثر بالأعداد الكافية لإفساد الأغذية و هكذا.

التلوث الخلطي Cross Contamination

يعني التلوث الخلطي هنا تلوث الغذاء الجاهز مثل الغذاء المطبوخ أو المنتج المصنع في صورته النهائية فهذه المنتجات تكون قد مرت بخطوات تجهيزية أو تصنيعية ربما تخفض مثلاً من عدد و نوع الكائنات الحية الدقيقة أو تقضي عليها تماماً كما في حالتى البسترة أو التعقيم على التوالي و لعل الشرط الأساسي لحدوث التلوث الخلطي هو التلامس.

و التلوث الخلطي يمكن أن يحدث بطريقتين:

أ- مباشرة على سبيل المثال يصبح الغذاء المطبوخ ملوثاً بمجرد التلامس البسيط مع الغذاء الخام

ب- غير مباشر عبر أيدي العمالة، أو الذباب، أو معدات أو أجهزة المداولة و الأسطح غير النظيفة.

و أسباب التلوث الخلطي كثيرة نعدد منها:

- ١- سوء تخطيط أماكن تجهيز أو تصنيع الأغذية من حيث سوء توزيع أو عدم كفاية الأماكن المخصصة للخطوات المختلفة للتجهيز أو التصنيع مع عدم وجود الفواصل المناسبة بينها و الفصل هنا قد يكون عضوياً كالجدار العازل أو فصل العمليات المختلفة عن بعضها البعض و ذلك بتخصيص أماكن معينة لاستلام و تجهيز المواد الخام بعيداً بمسافة مناسبة عن خطوط التصنيع.
- ٢- أجهزة و معدات تصنيع الأغذية من حيث استخدام نفس الأجهزة و المعدات لمداولة المواد الخام الأولية و للمنتجات المصنعة.
- ٣- تراحم العمالة و تعدد مسؤوليتها لتجهيز المنتجات الغذائية مما يجعل العامل الواحد يتعامل مع المواد الخام في بداية خط التصنيع و المنتج النهائي في نهاية خط التصنيع أو جعل العامل مسؤولاً عن التعامل مع أكثر من نوع من المنتجات ذات الطبيعة المختلفة.
- ٤- مواقع التتيزيل و التحميل: من حيث استخدام مواقع تتيزيل و استلام المواد الخام لاستلام و تحميل المنتجات المجهزة أو المصنعة.
- ٥- تخزين المنتج المجهز مع المواد الخام يضعها في حالة تماس فتنتقل الملوثة إلى المنتج المجهز.
- ٦- تخزين المنتجات الغذائية المختلفة المجهزة أو المصنعة جنباً إلى جنب في المخزن الواحد.
- ٧- عدم سلاسة أنسياب خطوط تصنيع المنتجات الغذائية من حيث تقاطعها في بعض النقاط.
- ٨- عدم تناسب السعة الانتاجية مع مساحة المنشأة الغذائية المخصصة للإنتاج مما يؤدي إلى اختلاط بعض خطوات الإنتاج.
- ٩- عدم التخلص من فضلات خطوات التجهيز أو التصنيع بالصورة المناسبة مما يضعها في بعض الأحيان جنباً إلى جنب مع المنتجات المجهزة.

- ١٠- استخدام وسائل نقل المواد الخام لنقل المنتجات المجهزة أو المصنعة يؤدي إلى إعادة تلوثها.
 - ١١- عدم مراعاة اتجاه التهوية في المنشأة الغذائية بحيث يكون اتجاه التهوية من مكان استلام المواد الخام إلى اتجاه المواد المصنعة أو المجهزة و من المفروض أن يكون العكس هو الصحيح حتى لا تنتقل ملوثات المواد الخام إلى المواد المصنعة أو المجهزة مرة أخرى فتعيد تلوثها.
 - ١٢- تخزين مواد التعبئة و التغليف مع المواد الخام يؤدي إلى تلوثها بملوثات المواد الخام و عند استخدام هذه المواد لتعبئة و تغليف المنتجات المجهزة أو المصنعة يعاد تلوثها.
 - ١٣- جعل غرف المخلفات الثانوية لبعض الأغذية مثل الأحشاء الداخلية و الجلود تفتح مباشرة على صالات التصنيع.
 - ١٤- عدم نظافة الأسطح التي تداول فوقها المنتجات المجهزة.
 - ١٥- إضافة المكونات الخام إلى المنتج المطبوع.
- و تكمن خطورة التلوث الخلطي في أن المستهلك دائماً ما يفترض أن المنتج المطبوع أو الجاهز للاستهلاك آمن جداً للاستهلاك مباشرة.

تصنيف الأغذية حسب قابليتها للفساد

تتفاوت الأغذية المختلفة في سرعة الفساد نتيجة للاختلاف في التوازن الكيموحيوي بعد الحصاد و بفعل العوامل المسؤولة عن فساد الأغذية الذي أشرنا إليه و إلى تفاوتها أيضا من حيث التركيب البنائي و الكيميائي. و بناء عليه يمكن تصنيف الأغذية حسب قابليتها للفساد إلى ثلاثة أقسام رئيسية:

أ- ذات قابلية سريعة للفساد Perishable و عادة ما تفسد هذه الأغذية في مدة وجيزة تتراوح ما بين الساعات القليلة إلى عدة أيام. و غالبا ما يكون التركيب البنائي و الكيميائي لهذه الأغذية ملائما لنشاط عوامل الفساد من حيث نسبة الرطوبة المرتفعة (النشاط المائي خاصة) و رقم الحموضة المناسب و توفر العناصر الضرورية لنمو الكائنات الحية الدقيقة و تعرف الأمثلة على هذه الأغذية تشمل:

- ١- المنتجات الحيوانية مثل اللحوم الحمراء و الدواجن و الأسماك و الحليب و منتجاتها.
- ٢- المنتجات النباتية: مثل بعض أنواع الخضر و الفاكهة مثل البامية، والطماطم، والفراولة، والموز،

الخيار أي المنتجات النباتية سريعة التنفس.

ب- ذات قابلية متوسطة للفساد Semi-perishable و عادة ما تفسد هذه الأغذية في مدة تتراوح ما بين عدة أيام إلى عدة اسابيع .: و غالبا ما يكون في التركيب البنائي و الكيميائي لهذه الأغذية ما يعرقل عمل عوامل الفساد كوجود القشرة السميكة التي ربما تقاوم وصول الكائنات الحية الدقيقة و نسبة الرطوبة المنخفضة نسبياً مقارنة بنظيرتها في الأغذية سريعة الفساد و الأمثلة على هذه الأغذية تشمل الموالح و البطاطس و التفاح و البصل و الثوم.

ج- المواد بطيئة أو عديمة الفساد Non-perishable و غالبا ما يكون التركيب البنائي و الكيميائي لهذه الأغذية غير ملائم لنشاط عوامل الفساد من حيث نسبة الرطوبة المنخفضة و عدم توفر العناصر الضرورية لنمو الكائنات الحية الدقيقة و الأمثلة على هذه الأغذية تشمل السكر و الحبوب و البقوليات الجافة و العسل.

و نود أن ننوه هنا إلى أن هناك بعض الأغذية التي تقع على الحد الفاصل بين هذه المجموعات مما يجعل من الصعب نسبتها إلى مجموعة من هذه المجموعات. و واضح من التقسيم أعلاه أن المسألة نسبية و لتوضيح ذلك نأخذ على سبيل المثال الأغذية سريعة الفساد و التي ذكر بأنها قابلة للفساد في مدة تتراوح بين الساعات القليلة إلى عدة أيام و بناء عليه نستطيع أن نسمي الأغذية التي تفسد في ساعات قليلة بالأغذية سريعة الفساد جداً مقارنة بتلك التي تفسد في عدة أيام.

مراقبة الأغذية

أنواع الفساد

أنواع الفساد

٢

الجدارة:

التعرف على أنواع و مظاهر فساد الأغذية

الأهداف:

١. أن يعرف المتدرب أنواع فساد الأغذية
٢. أن يعرف المتدرب علامات فساد الأغذية

مستوى الأداء المطلوب:

١. إتقان معرفة أنواع فساد الأغذية بنسبة ٩٠٪.
٢. إتقان معرفة علامات فساد الأغذية بنسبة ٨٥٪.

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة:

٨ ساعات

أنواع الفساد وعلاماته

أنواع الفساد:

للفساد أربعة أنواع هي:

- ١- الميكانيكي.
- ٢- الطبيعي.
- ٣- الحيوي.
- ٤- الكيميائي.

و يعتبر الفساد الحيوي هو أهمها ببعديه الاقتصادي و الصحي.

أ- الفساد الميكانيكي:

هو الفساد الذي ينتج بسبب الكدمات ، أو الخدوش ، أو الجروح ، أو الثقوب ، أو الشقوق ، أو الضغط أو العصر أو الكسر أو القطع أو الإزالة الجزئية أو الكلية للأغطية الطبيعية للأغذية بدون قصد أثناء الحصاد (خاصة الخضرو الفواكه و بعض المحاصيل الأخرى) ، أو النقل ، أو التخزين و المداولة بصورة عامة.

و قد يكون من المناسب تسميته بالتلف الميكانيكي للأغذية بدلاً من الفساد الميكانيكي للأغذية خاصة بعد حدوثه مباشرة و التلف الميكانيكي يسرع بأنواع الفساد الأخرى حيث إنه يمهد الطريق للإسراع بالنشاطات الأنزيمية (الفساد الطبيعي) لإحداثه التمازج بين الإنزيم و مادة تفاعله و / أو تمهيده لدخول الملوثات الكيميائية و الميكروبية و القاذورات من غبار و أتربة و ملوثات بيئية أخرى. هذا و تتفاوت المنتجات في حساسيتها للتلف الميكانيكي حسب تركيبها البنائي مثل الخضرو الورقية كالملوخية و الخس و الجرجير و الرجلة و بعض أنواع الفواكه الناضجة منها خاصة مثل الفراولة ، الخوخ ، الموز ، التفاح.

يحدث التلف الميكانيكي بعدة طرائق:

- ١- آلات و معدات الحصاد قد تحدث شروخاً أو خدوشاً أو جروحاً أو كدمات في الثمار أثناء حصاد بعض الخضرو الفواكه و خاصة إذا كانت كاملة النضج.
- ٢- تفجر طبيعي يحدث في بعض الخضرو الفواكه مثل التفجر الذي يحدث في الجزر ، والبطيخ ، والشمام (شكل رقم ٤).



شكل رقم ٤: يوضح أحد أنواع التلف الميكانيكي - التفجر الطبيعي في الجزر

- ٣- الحشرات اللاتي تخترق بعض أنواع الفواكه تحدث ثقباً فيها.
- ٤- طرائق التعبئة مثل التكويم في حالة البرتقال أو التفاح يعرض هذه الفواكه لضغط قد يؤدي لعصرها و قد تفقد قوامها المميز واختلاط محتوياتها مما يؤدي إلى احمضاها كما أن وضع الأسماك كبيرة الحجم ثقيلة الوزن فوق الأسماك صغيرة الحجم خفيفة الوزن يعرضها أيضا للضغط و العصر و تهتك أنسجتها داخلياً و غيرها من الأمثلة.
- ٥- تتعرض المنتجات الغذائية أثناء النقل أو المداولة أثناء التحميل أو التنزيل إلى الصدمات نتيجة للحركة فإذا لم تكن معبأة في عبوات تمتص الصدمات فإن التلف الميكانيكي سوف يحدث فيها في شكل كدمات أو خدوش أو جروح و غيرها.

٦- القطع عمداً أو بدون قصد يؤدي لتعرض النسيج الداخلي للمادة الغذائية للظروف الجوية مثل الأوكسجين فينتج عنه تغيرات مثل التغيرات اللونية بفعل أكسدة بعض المكونات مثل قطع التفاحة إلى نصفين.

ب- الفساد الطبيعي: (Physical Spoilage)

هو الفساد الناتج من وجود الأجسام الغريبة أو المواد التي لا توجد عادة في المادة الغذائية. ويشمل ذلك القطع المعدنية، أو القطع الخشبية، أو الرمل، أو الحصى أو الحجارة، أو بقايا (نشارة) العظام، أو الشعر، أو الحلي، أو الحشرات و القوارض و أجزاءها و فضلاتها، قطع البلاستيك والخيش. في كثير من الأحيان يشار لهذه المواد بالشوائب و في نظام تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة (الهسب) يشار لها بالمخاطر الطبيعية. و غالباً ما ينجم عن هذا النوع من الفساد أضرار شخصية مثل كسر السن، أو جرح في الفم أو الاختناق. هذا النوع من الفساد لا تصاحبه مظاهر فساد واضحة كما في حالة الفساد الحيوي أو الكيميائي المحسوس كما سيأتي لاحقاً.

ج - الفساد الحيوي: (Biological Spoilage)

هو الفساد أو التلف الذي تحدثه الكائنات الحية الدقيقة (البكتريا - الفطريات) أو الكائنات الحية الأخرى مثل الحشرات، والطيور، والقوارض و الطفيليات. يمكن تقسيم الفساد الحيوي إلى نوعين حسب المسبب:

- ١- الفساد الحيوي الذي يمكن أن تسببه الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا و الفطريات.
- ٢- الفساد الحيوي الذي يمكن أن تسببه الكائنات الحية الأخرى مثل الحشرات و الطيور و القوارض و الطفيليات.

أولاً - الفساد الحيوي الذي تسببه الكائنات الحية الدقيقة:

يستدل على الفساد الحيوي الذي تسببه الكائنات الحية الدقيقة بالتغيرات غير المرغوبة في النكهة (ظهور رائحة نتنة كما في حالة اللحوم مثلاً) و تغير في القوام (كأن يصبح القوام متهدباً أو سيولة القوام) و الإسمرار البني في حالة بعض الخضرو الفواكه وأكسدة و تزنخ الأغذية الدهنية و اللزوجة و ظهور البقع اللونية مثل البقع الصفراء و الخضراء و البرتقالية و الحمراء. إن هذه التغيرات تحدثها مجموعة كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا (Bacteria) و الأعفان (Moulds) و الخمائر (Yeasts).

ثانيا - الفساد الحيوي الذي تسببه الكائنات الحية الأخرى

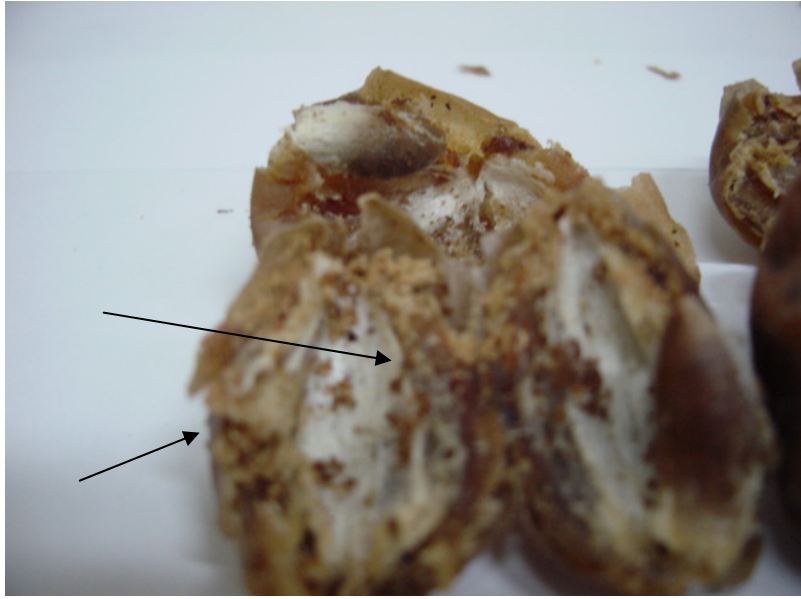
أما الفساد الذي تسببه الكائنات الحية كالحشرات و الطيور والقوارض و الطفيليات فله علامات مميزة و التي تختلف كثيراً عن تلك التي تسببها الكائنات الحية الدقيقة أو الإنزيمات. يستدل على الفساد الحيوي الذي تسببه الحشرات بوجود الحشرة الكاملة نفسها أو أحد أطوارها (اليرقة و العذراء) حية على المادة الغذائية مثل ذبابة الفاكهة على الفاكهة و وجود خنفساء الحبوب و حشرات التسوس في البلح (شكل رقم ٥ و ٦) و بعض البقوليات (الفاصوليا و الفول و غيرها) أو وجود جزء منها مثل الأرجل و الأجنحة أو الرأس أو وجود الحشرة كاملة و هي ميتة أو وجود فضلاتها مثل البراز. و نود أن نشير هنا إلى أن مدى الفساد هنا يتوقف على أعداد الحشرات و نوعها.

أما الفساد الذي تسببه القوارض خاصة الفئران فيستدل عليه بوجود القاذورات مثل الشعر، و البول و البراز كما أن حركة الفئران الحية في محيط مستودعات المواد الغذائية يمكن أن يكون مؤشراً للفساد الحيوي الذي تسببه الفئران حيث إن القوارض بجانب إتلافها للأغذية عبر الكميات التي تأكلها أو إفسادها بفضلاتها فإنها قد تحمل معها أنواعاً عديدة من الملوثات مثل البكتريا الممرضة و القاذورات و المواد الكيميائية وغيرها.

أما الطفيليات التي يمكن أن تسبب الفساد الحيوي للأغذية فأهمها الأوليات و الديدان و بيضها و التي غالباً ما تلاحظ على الخضر الورقية و اللحوم و الديدان التي توجد في بعض اللحوم الحمراء مثل الدودة الشريطية عند اكتشافها بأعداد كبيرة تعتبر الذبيحة فاسدة و تعدم.

د- الفساد الكيميائي: (Chemical Spoilage)

يمكن تقسيم الفساد الكيميائي للأغذية إلى نوعين حسب مظاهر الفساد أحدهما محسوس و الآخر غير محسوس.



شكل رقم ٥: يوضح الفساد الحيوي بالحشرات للتمور (السهم)



شكل رقم ٦: يوضح وجود حشرة تسوس التمور حية (السهم).

الفساد الكيميائي المحسوس:

وهو الفساد الذي له علامات ظاهرة يستدل بها على وجوده مثل التغيرات التي تحدث في رائحة، أو نكهة، أو طعم أو لون أو قوام المادة الغذائية بسبب التفاعلات الكيميائية في غياب أو وجود الإنزيمات كعوامل مساعدة على التفاعل. وتعتمد درجة هذه التغيرات على شدة التفاعلات الكيميائية خاصة في ظل توفر الظروف المثلى للتفاعل مثل درجة الحرارة والرطوبة.

أنواع التفاعلات الكيميائية:

أ- تفاعلات الأكسدة وخاصة في الأغذية الدهنية مثل اللحوم الحمراء و البيضاء و الحليب و الزبد و القشدة و الزيوت و المكسرات كالبندق و الفول السوداني وغيرها و يلاحظ أن هذه الأغذية عندما تتأكسد تتزنخ و يكون هذا التغير واضحاً في رائحتها و طعمها.

ب- تفاعلات البلمرة خاصة في الزيوت المستخدمة لقلي الطعام لعدة مرات.

ت- تفاعلات الإسمرار البني ومنها نوعان:

- إسمرار بني لا إنزيمي أي لا يحتاج حدوثه لوجود الإنزيمات مثل تفاعل ميلارد (تفاعل السكريات المختزلة مع الأحماض الأمينية).

- إسمرار بني إنزيمي أي يحدث في وجود الإنزيمات مثل الإسمرار الذي يحدث في بعض الخضرو الفاكهة عند خدشها أو جرحها أو قطعها.

ث- تفاعلات التحلل المائي و هي تفاعلات كيميائية تحدث بوجود الإنزيمات كعوامل مساعدة و ينتج عنها تغيرات في الطعم أو القوام مثل تهتك قوام بعض الخضرو الفاكهة و غيرها.

الفساد الكيميائي الذي تسببه الإنزيمات:

هو الفساد الذي تسببه الأنزيمات الطبيعية الموجودة في الأغذية، و تعرف الإنزيمات بأنها مركبات عضوية ذات طبيعة بروتينية و توجد في الأغذية بكميات قليلة جداً و لكن مفعولها الحيوي كبير كما أنها دقيقة التخصص و تظل نشطة حتى بعد الحصاد. و نود أن ننوه هنا إلى أن الإنزيمات في الأغذية يمكن تقسيمها إلى نوعين:

١- الإنزيمات الطبيعية و هي الإنزيمات الموجودة أصلاً في الغذاء.

٢- الإنزيمات المكتسبة و هي الإنزيمات التي تفرزها الكائنات الحية الدقيقة في الأغذية أثناء نموها و تكاثرها أي بمعنى آخر أنها إنزيمات دخيلة على الغذاء و ليست جزءاً أصيلاً من تركيبته و يعتمد تركيزها في الغذاء على مدى تلوث الغذاء بالأحياء الدقيقة.

و لعله من المناسب أن نذكر هنا إلى أنه من الصعب جداً التفريق بين الفساد الذي تحدثه الإنزيمات الطبيعية في الأغذية و ذلك الذي تحدثه إنزيمات الأحياء الدقيقة.

بعد موت أي كائن حي (نبات، حيوان) فإن المواد العضوية فيه تبدأ بالتحلل الذاتي بواسطة إنزيماته الطبيعية أو الإنزيمات التي تفرزها الكائنات الحية الدقيقة. و تتوقف سرعة التحلل على التركيب الكيميائي و البنائي للمادة الغذائية و توفر الظروف المساعدة.

يستدل على الفساد الكيميائي المحسوس بالتغيرات غير المرغوبة في النكهة (ظهور رائحة نتنة كما في حالة اللحوم مثلا) و تغير في القوام (يصبح القوام متهتكاً) و الإسمرار الإنزيمي البني في حالة بعض الخضرو الفواكه وأكسدة و تزنخ الأغذية الدهنية وسيولة القوام. إن هذه التغيرات تحدثها مجموعة كبيرة من الأنزيمات تقع في أربعة مجموعات هي البروتيازات (Proteas) ، اللابيز (Lipase) ، الإنزيمات المحللة للبروتين و مجموعة إنزيمات الأكسدة مثل اللابيوأوكسيديز (Lipoxidase)

الفساد الكيميائي غير المحسوس:

وهو الفساد الذي لا تصاحبه مظاهر واضحة في غالبية الأحيان ليستدل بها على وجوده و هنا تكمن خطورة مثل هذا النوع من الفساد و لاكتشافه نحتاج إلى تحاليل مختبرية معقدة وطويلة و مكلفة. وقد يكون من المناسب تسمية هذا النوع من الفساد بالفساد الناجم عن تلوث الأغذية ببعض المواد الكيماوية. المواد الكيماوية الملوثة للأغذية نذكر منها:

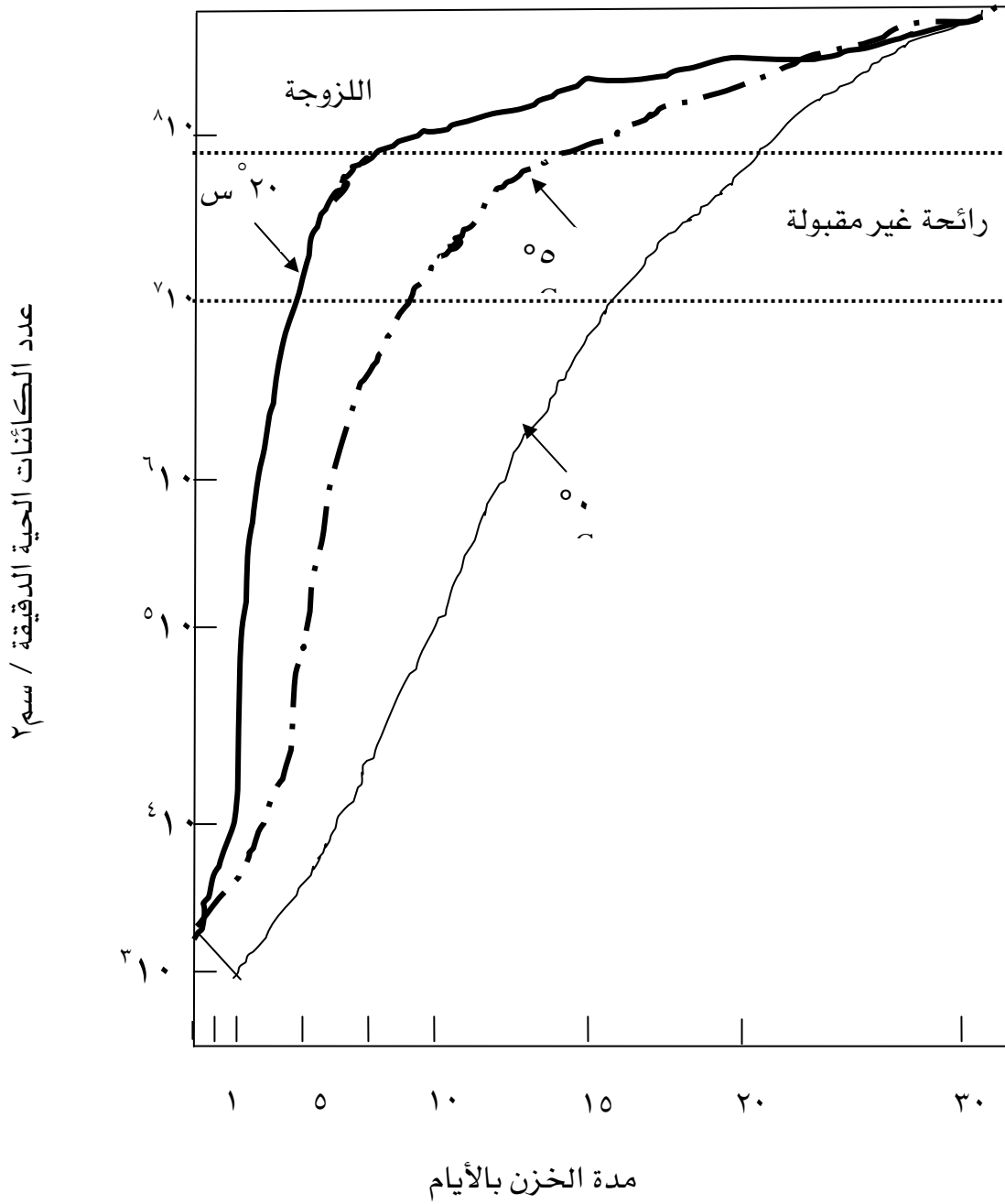
- أ- المعادن الثقيلة مثل الرصاص، الزرنيخ.
- ب- محفزات النمو مثل الهرمونات و المضادات الحيوية.
- ج- المركبات المهاجرة إلى الغذاء من مواد تعبئة و تغليف المواد الغذائية خاصة البلاستيكية.
- د- بقايا المنظفات و المطهرات.
- هـ- بقايا مبيدات الحشرات و الحشائش و الفئران
- و- مضافات الأغذية المسموح بها خاصة عند إضافتها للأغذية بكميات أعلى من المسموح به أو استخدامها في غذاء غير المصرح به.
- ز- مواد كيميائية غير مصرح بإضافتها للأغذية مثل برومات البوتاسيوم و بعض الملونات.
- ح- الملوثات العرضية مثل الدايوكسين و الأكريلاميد.
- ط- بقايا الأسمدة.

علامات الفساد بالأغذية المختلفة

مظاهر الفساد

لفهم مظاهر فساد الأغذية لا بد من الأخذ في الاعتبار الآتي:

- ١- تختلف الأغذية في مظاهر فسادها باختلاف أنواعها.
 - ٢- تختلف الأغذية في حدة مظاهر فسادها باختلاف تركيبها الكيميائي و البنائي.
 - ٣- ليس بالضرورة أن تظهر كل الأغذية كل مظاهر الفساد الموضحة أدناه لتعتبر فاسدة.
 - ٤- رغم أن لكل غذاء مظاهر فساد المميّزة له إلا أن ذلك لا يمنع من اشتراكها في بعض المظاهر.
 - ٥- العلاقة الوثيقة بين بعض عوامل فساد الأغذية مثل الزمن و درجة الحرارة و الكائنات الحية الدقيقة و ظهور بعض علامات الفساد (شكل رقم ٧) وكما هو واضح من هذا الشكل أن ارتفاع درجة الحرارة يزيد من سرعة نمو الكائنات الحية مما يؤدي إلى قصر المدة الزمنية اللازمة لظهور علامات الفساد مثل ظهور الروائح غير المقبولة و اللزوجة .
- هذا و سوف نعدد مظاهر الفساد أولاً ثم نتناول أهم المظاهر بالشرح و التوضيح:
- تغير اللون.
 - تغير الطعم.
 - تغير الرائحة والنكهة.
 - التغير في الحموضة.
 - تغير القوام.
 - اللزوجة.
 - نمو الميكودرما.
 - الانتفاخ و هو خاص بفساد المعلبات و الأغذية المعبأة تحت التفريغ في أكياس بلاستيكية خاصة.



شكل رقم ٧: يوضح العلاقة بين مدة ودرجة حرارة التخزين و عدد الكائنات الحية و ظهور الرائحة غير المقبولة و اللزوجة في لحوم البقر.

تغير اللون:

لاستخدام تغير اللون كمظهر من مظاهر الفساد لابد من الإلمام بالأمور التالية:

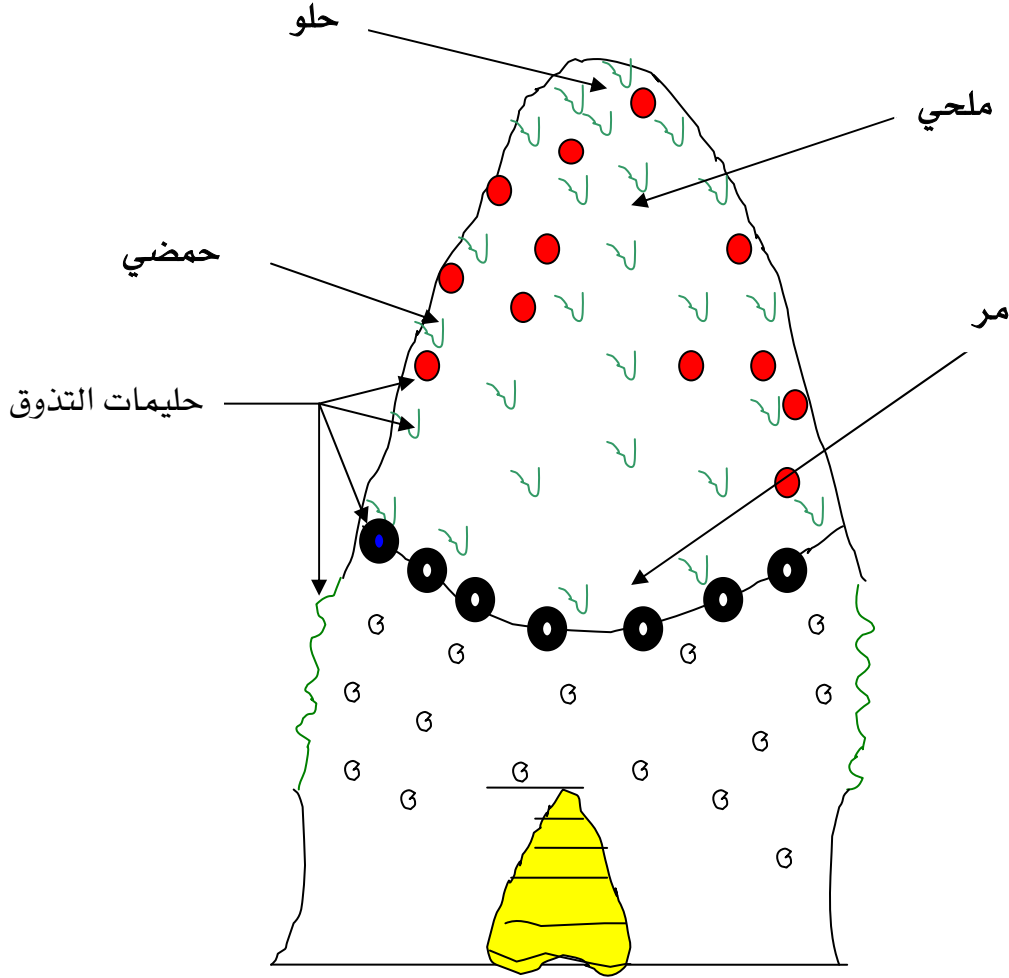
- ١- للأغذية المختلفة ألوان طبيعية مختلفة مثل الأحمر، أو الأخضر، أو الأصفر، أو الأزرق، أو الأرجواني...الخ.
- ٢- تعزى الألوان المختلفة في الأغذية لوجود مركبات كيميائية متخصصة تسمى الصبغات الطبيعية مثل الكلوروفيل أو اليخضور (تعطي اللون الأخضر)، الزانثوفيل، الكاروتين، الأنثوسيانين (مسؤولة عن اللون الأحمر و الأزرق و البنفسجي في الخضر و الفاكهة)، الهيموقلوبين (صبغة الدم)، المايوقلوبين (تعطي اللون الأحمر في اللحوم)...الخ.
- ٣- تختلف الأغذية المختلفة في ألوانها حسب مجاميعها و حتى في المجموعة الواحدة هناك اختلاف بين الأصناف فعلى سبيل المثال داخل مجموعة الخضر و الفواكه نلاحظ وجود ألوان متعددة مثل اللون الأصفر كما في الجزر و اليوسفي و الخوخ و المشمش و اللون الأخضر كما في السبانخ و الرجلة و الملوخية و البامية و الكيوي و العنب و اللون البرتقالي كما في البرتقال و الجريب فروت و اللون الأحمر كما في الفراولة و الطماطم و اللون الأسود كما في الزيتون الأسود و الباذنجان و هناك تدرج في هذه الألوان من الداكن إلى الفاتح.
- ٤- في بعض الحالات تتكون صبغات طبيعية في الغذاء أثناء التخزين أو التصنيع أو المعاملة الحرارية مثل الكراميل و الميلانويد (Melanoids).
- ٥- إضافة الملونات الاصطناعية للأغذية لتحسين مظهرها ، بعضها مستخلص من نباتات طبيعية مثل صبغة الاناتو و البتالينات - Betalines- (الصبغات الحمراء و الصفراء) و بعضها مصنع.
- ٦- أن الصبغات الطبيعية تتواجد في الأغذية النباتية و الحيوانية.
- ٧- بجانب اللون هناك عامل مهم يرتبط بمظهر الغذاء و هو اللمعان و يعرف ب " الخواص التي ترتبط بصفات انعكاس الضوء للمادة. فقد يكون انعكاس الضوء منتشرا " Diffused " أو غير منتشر "undiffused" و بناء عليه يكون سطح المادة الغذائية لامعاً في حالة الانعكاس غير المنتشر و غير لامع في حالة الانعكاس المنتشر.
- ٨- في حالة فساد الأغذية تختلف مسببات تغير اللون فقد يكون المسبب كيميائياً أو بسبب الكائنات الحية الدقيقة أو قد يكون نتيجة عمل مشترك بينهما مثلاً في حالة تعفن الخبز يلاحظ وجود ألوان حمراء، خضراء أو سوداء لهيافات (Hyphae) الفطريات.

كما أن بعض أنواع البكتيريا يمكن أن تلون الغذاء بلون مستعمراتها مثلاً في الأسماك المملحة الفاسدة يلاحظ اللون الأحمر و هو ناتج نمو نوع من البكتيريا المحبة للملوحة تدعى هالوباكتريم سالينارم (Halobacterium salinarum) كما أن بعض أنواع البكتيريا يمكن أن تنتج أصبغاً ذاتية في الماء تلون الغذاء بلون معين مثل بكتيريا سدومونس فلوريسنس (Pseudomonas florescence) عند نموها على لحوم الدواجن بأعداد كافية تتسبب في تلونها باللون الأخضر و كذلك تسبب اللون الأخضر في البيض الفاسد بينما نفس اللون الأخضر و لكنه مائل إلى الأسوداد في البيض المسلوق سببه كيميائي. كما أن ظهور البقع السوداء في اللحوم المجمدة سببه نوع من الفطريات يعرف بالرايزوبس (Rhizopus spp). كما أن كثيراً من التغيرات اللونية في الأغذية سببها بعض الكائنات الحية الدقيقة التي تنتج بعض المركبات الكيميائية مثل الهيدروجين سلفايد الذي يسبب أسوداد البيض أو بيروكسيد الهيدروجين و الهيدروجين سلفايد التي تتفاعل مع صبغة الهيموقلوبين في اللحم لتنتج اللون الأخضر في اللحوم المصنعة. بعض الأعفان تنتج إنزيم عديد فينول الأوكسيدز الذي يسبب ظهور اللون البني في التفاح المتعضن.

تغير الطعم:

لاستخدام تغير الطعم كمظهر من مظاهر الفساد لابد من الإلمام بالأمور التالية:

- ١- للأغذية المختلفة طعوم طبيعية مختلفة و لكن يمكن تصنيفها إلى أربعة طعوم رئيسة هي الحلو، والحامضي، والملحي و المر، ولكل طعم من هذه الطعوم منطقة إحساس في لسان الإنسان كما هو موضح على الرسم (شكل رقم ٨)
- ٢- إضافة للطعوم الرئيسية هناك بعض الطعوم الثانوية مثل القلوية (أو الصابونية) و المعدنية و ينتج الطعم المعدني من وجود أملاح معدنية و الطعم المحروق و العطري.
- ٣- تتأثر طعوم الأغذية الطبيعية بعوامل كثيرة و من هنا يحدث التفاوت في درجة الطعم مثلاً درجة النضج يمكن أن تؤثر في الإحساس بالطعم الحلو فالموز تام النضج يكون طعمه أحلى من الموز شبه الناضج أو درجة الحموضة لبعض الفواكه الحمضية تكون مرتفعة في مرحلة ما قبل النضج.
- ٤- في بعض الحالات تتكون طعوم طبيعية في الغذاء أثناء التخزين أو التصنيع أو المعاملة الحرارية مثل عملية الطبخ يمكن أن تؤثر في طعوم بعض الأغذية و كذلك عملية التدخين.
- ٥- إن طعوم الأغذية كثيرة و متداخلة و لذلك يكون لكل غذاء طعمه المميز حتى في داخل المجموعة الواحدة من الغذاء مثل مجموعة الخضر و الفواكه أو مجموعة اللحوم.



شكل رقم ٨ : يوضح مناطق الإحساس بالطعوم الرئيسية للأغذية و كذلك توزيع حليمات التذوق على سطح اللسان

تغير الرائحة و النكهة:

بدءاً نحب أن نعرف الفرق بين المصطلحين، فالنكهة هي مجموع أحاسيس الطعم و الرائحة و بمعنى آخر هو الاحساس الذي يتولد عند الإنسان بعد وضعه للطعام في فمه و يستخدم الإنسان اللسان و الخيشوم (أي حاستي الشم و التذوق) في نفس اللحظة للإحساس بالنكهة أما الرائحة فيستخدم لها عضو الإحساس بالرائحة فقط وهو الأنف و يكون الطعام خارج الفم. للأغذية المختلفة روائح مميزة مثل رائحة الفاكهة، و الزهور، و اللحوم، و التوابل، و السمك. لاستخدام التغيير في النكهة كمظهر من مظاهر الفساد لابد من الإلمام بالأمور التالية:

١- للأغذية المختلفة نكهات طبيعية مختلفة. مثل نكهة الكمثري و الموز و اللحم و السمك.. الخ.

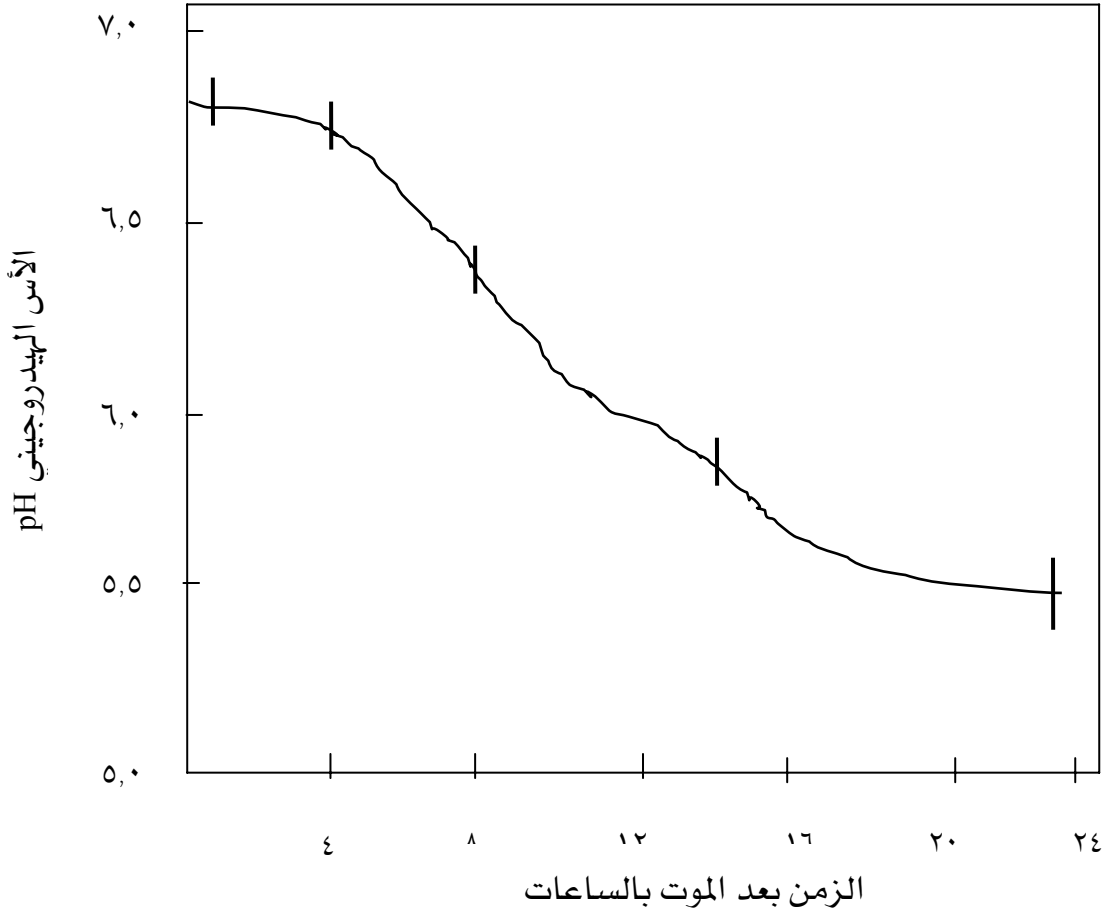
- ٢- تعزى النكهات المختلفة في الأغذية لوجود مركبات كيميائية متخصصة تسمى مركبات النكهة وقد تكون هذه المركبات طيارة أو غير طيارة..
- ٣- تختلف الأغذية المختلفة في نكهاتها حسب مجاميعها و حتى في المجموعة الواحدة هناك اختلاف بين الأصناف فعلى سبيل المثال داخل مجموعة الخضر و الفواكه نلاحظ وجود نكهات متعددة مثل نكهة الموز أو الفراولة أو البرتقال.
- ٤- في بعض الحالات تتكون نكهات طبيعية في الغذاء أثناء التخزين أو التصنيع أو المعاملة الحرارية.
- ٥- إضافة المنكهات الاصطناعية للأغذية لتحسين نكهتها بعضها مستخلصات طبيعية و بعضها اصطناعية.
- ٦- هناك بعض المواد التي تضاف إلى الأغذية و تسمى منشطات النكهة و أفضل مثال لها هو جلوتامات أحادي الصوديوم (بودرة بيضاء اللون) و التي تستخدم على نطاق واسع في المرققات و الشوربات و اللحوم المصنعة.
- ٧- غالبية مركبات النكهة توصف بأنها مواد طيارة مما يعني أنها يمكن أن تفقد أثناء النقل أو التخزين أو التصنيع أو التداول بصورة عامة.
- ٨- هناك الإحساس بالبرودة عند تناول النعناع أو بالحرارة عند تناول الفليفلة الخضراء (الشطة) وهذه اللسعات تعطي الإحساس بنوع من النكهة المميزة لهذه الأغذية و غيرها.
- ينتج التغيير في الرائحة و بالتالي نكهة الغذاء نتيجة للنشاطات الإنزيمية الطبيعية الموجودة في الأغذية في مرحلة ما بعد الحصاد أو لنشاط الكائنات الحية الدقيقة فالأخيرة لها القدرة على إنتاج مجموعة كبيرة من المركبات الكيميائية تسمى المواد الكيميائية الثانوية لأيض هذه الكائنات الحية و تعطي روائح أو نكهات غير مقبولة أو منفرة بدرجة كبيرة للمستهلك (Off odors and Flavors) و على سبيل المثال يؤدي نشاط الكائنات الحية على الأغذية النشوية (الكربوهيدراتية) إلى إنتاج مركبات مثل الأحماض (حمض اللاكتيك)، الالدهيدات، الايثنول ، ثاني أكسيد الكربون.. الخ أما نشاطها على الأغذية البروتينية فيؤدي إلى تحطم البروتينات و الأحماض الأمينية و تكون العديد من المركبات التي يمكن أن تنتج روائح كريهة مثل رائحة النشادر (الأمونيا)، كبريتيد الهيدروجين، الأمينات، الاندول و السكاتول وغيرها. كما أن نشاط الكائنات الحية الدقيقة على الشحوم يؤدي إلى تحطمها و تكون الأحماض الدهنية و ظهور رائحة التزنخ.

التغير في الحموضة:

يكون الأس الهيدروجيني (pH) لغالبية الأغذية قبل الحصاد و بعد الحصاد مباشرة في حدود المتعادل (٧) عدا بعض الأغذية الحمضية أساسا (مثل البرتقال ، اليوسفي ، الجريب فروت) و لكن هذا الرقم يبدأ في التغير بعد الحصاد و مع مرور الزمن. التغير في الأس الهيدروجيني بعد الحصاد يحدث نتيجة لتكون حموضة بسبب تفاعلات كيميائية طبيعية مثل تحول النشا الحيواني (الجيلايكوجين) المخزن في العضلات (اللحم) إلى حمض لاكتيك وبالتالي ينخفض الأس الهيدروجيني إلى حوالي ٥.٨ في ظرف ٤٨ ساعة بعد الموت (شكل رقم ٩). أو قد يكون التغير في الأس الهيدروجيني بفعل الكائنات الحية الدقيقة و مثال ذلك انخفاض الأس الهيدروجيني في الحليب نتيجة لنشاط بعض أجناس البكتريا مثل اللاكتوباسلس و الاستربتوكوكس و غيرها من هذه الميكروبات و ينتج عنه تحول سكر اللاكتوز إلى أحماض أهمها حمض اللاكتيك و كذلك الحموضة الناتجة من بكتريا جنس الباسلس و أهمها بسلس استيروثيرموفيلس و بسلس كواقيولنس. و ربما يكون التغير في الأس الهيدروجيني بالدرجة التي تؤدي إلى التلف و التغير بالمادة الغذائية مثل التلف المعروف بالطعم الحمضي كما في الحليب و عصير الطماطم. كذلك حالة القلوية قد تنشأ من تحلل المواد البروتينية إلى أمونيا و أمينات كما في اللحوم و الأسماك.

التغير في القوام:

يكون القوام الطبيعي لغالبية الأغذية متماسكاً و يتصف بصفة واحدة أو أكثر من صفات القوام مثل النعومة ، والخشونة ، والتليف ، والطراوة ، واللزوجة ، والقابلية للمضغ و المطاطية. و توجد اختلافات واضحة في قوام المواد الغذائية المختلفة فبينما تكون الطراوة صفة مرغوبة في قوام اللحوم تكون هذه الصفة غير مرغوبة تماما في قوام المخللات بل هي مؤشر فساد عند الحديث عن قوام الخيار المخلل. و يتعرض قوام الأغذية للتغير بعد الحصاد بفعل الأنزيمات الطبيعية الموجودة في الأغذية خاصة الإنزيمات المحللة للبروتينات و المحللة للبكتين.



شكل رقم ٩: يوضح التغيير في الأس الهيدروجيني (pH) بعد الموت للحم البقر

بالإضافة لنشاط الإنزيمات الطبيعية يؤدي نشاط بعض الكائنات الحية الدقيقة مثل الفطريات و البكتريا إلى تغيير في قوام الأغذية. فعلى سبيل المثال يكون القوام الطبيعي للحم السمك الطازج صلباً و مرناً و يصبح هذا القوام عند الفساد عجيني أي متهتك القوام (غير متماسك) أو قد يصبح القوام مائياً.

التغيير في اللزوجة:

ظهور اللزوجة في بعض المواد الغذائية دليل واضح على تقدم مراحل الفساد خاصة في اللحوم و الأسماك و الخضروات. و يجب الإشارة هنا إلى ضرورة التفريق بين اللزوجة الطبيعية الموجودة على سطح جلد بعض أنواع الأسماك بعد الصيد مباشرة و اللزوجة التي تحدث بعد ذلك. و يعزى ظهور اللزوجة في المواد الغذائية إلى النشاطات الإنزيمية و نمو بعض أنواع الكائنات الحية الدقيقة.

تكون الميكودرما:

الميكودرما نوع من الخمائر الكاذبة التي تتكون فوق المخللات في صورة غشاء أبيض أو رمادي و تتسبب في تحلل الخضرا مما يؤدي إلى تغيرات في قوامها فتكون متهتكة القوام و ليست متماسكة لذلك يجب إزالة طبقة الميكودرما بمجرد تكونها و إضافة زيت فوق سطح المخللات ليكون طبقة مانعة للهواء حيث لا تستطيع النمو في عدم وجود الأوكسجين.

أمثلة على مظاهر فساد الأغذية

اللحوم الحمراء:

جدول رقم ٦: يوضح مظاهر فساد اللحوم الحمراء و مسبباتها:

مظاهر الفساد	مسبباته
أ- التغيرات تحت الظروف الهوائية	
١- التعفن	
١- تكون اللزوجة Slime على سطح اللحم	تسببه أنواع عديدة من البكتريا الهوائية مثل بكتريا المكورات السبحية Streptococci و الدقيقة Micrococcus خاصة عند نموها بأعداد مناسبة أكثر من 10^8 خلية /سم ² و بعض أجناس الخمائر.
٢- تغيرات لونية	أنواع مختلفة من الكائنات الحية الدقيقة
أخضر (على سطح السجق)	بكتريا لاکتوبسلس Lactobacillus
بني	مركبات مؤكسدة بفعل النشاط البكتيري
رمادي	مركبات مؤكسدة بفعل النشاط البكتيري
أصفر	فلافوباكتريم Flavobacterium ، مايكروكوكس Micrococcus
قرنفي	نشاط بكتريا المايكروكوكس Micrococcus
بقع حمراء	بكتريا سراتيا Serratia
بقع صفراء	فلافوباكتريم Flavobacterium
بقع خضراء مائلة للإزرقاق	كروموباكتريا Chromo bacteria
بقع سوداء	نمو فطري
بقع بيضاء	نمو فطري
٣- الوميض الفسفوري Phosphorescence	تسببه بعض أنواع البكتريا الومضية مثل بكتريا سودومونس فسفوريسنس Pseudomonas phosphorescence
٤- الطعم غير المقبول	بعض أنواع البكتريا و الخمائر و الفطريات

تابع جدول رقم (٦)

مسبباته	مظاهر الفساد
أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة	٥- تزنخ الدهون
إنزيم اللايبيز الموجود أصلا في بعض الأغذية أو الذي تفرزه البكتريا.	- تزنخ تأكسدي - تزنخ تحلي
ب- التغيرات تحت الظروف اللاهوائية:	
التخمير اللاهوائي.	١- الأحمضاض Souring
التخمير اللاهوائي.	٢- طعم ورائحة حمضية
- بعض أنواع البكتريا و الفطريات. - تحلل البروتينات إنزيميا.	٣- روائح كريهة Putrefaction
	٤- الفساد العظمي Bone taint
تحلل البروتينات بالإنزيمات الطبيعية أو الميكروبية.	ج- زيادة السائل المنفصل

الأسماك

جدول رقم ٧: يوضح مظاهر فساد الأسماك و مسبباتها:

مسبباته	مظاهر الفساد
- البكتريا المحبة للبرودة. - تحلل البروتينات إنزيميا.	١- التعفن في الأسماك المبردة
بعض أنواع بكتريا السودومونس.	٢- رائحة النشادر (الأمونيا)
بعض أنواع بكتريا السودومونس.	٣- رائحة كبريتيد الهيدروجين
بعض أنواع بكتريا السودومونس.	٤- رائحة الفاكهة
بكتريا من جنس التيرومونس Alteromonas.	٥- رائحة أمونيا و تعفن قوية
تسببه أنواع عديدة من البكتريا الهوائية خاصة عند نموها بأعداد مناسبة .	٦- تكون الزوجة Slime على سطح لحوم الأسماك
تحلل أكسيد الأمين ثلاثي الميثيل TMAO بكتريا من جنس التيرومونس.	٧- تكون أمين ثلاثي الميثيل TMA

٨- اللون الأرجواني في الأسماك المملحة	بكتريا محبة للملوحة.
٩- اللون الأحمر على سطح اللحم	بكتريا سراتيا Serratia.
١٠- التسوس في الأسماك المملحة	الأعفان المحبة للملوحة.
١١- أحماض Souring اللحم	التخمر اللاهوائي.
١٢- زيادة السائل المنفصل	تحلل البروتينات بالإنزيمات الطبيعية أو الميكروبية.
١٣- الفساد العظمي Bone taint	- بطء التبريد الذي يؤدي إلى تأخر تبريد المناطق العميقة من لحم الأسماك.
١٤- تنزخ الدهون (طعم و رائحة زنخة)	تحلل وأكسدة دهون الأسماك بالإنزيمات الطبيعية في الأسماك أو الإنزيمات التي تفرزها البكتريا.
١٥- تكون الهستامين	بفعل بعض أنواع البكتريا المنتجة للأنزيم النازع للمجموعة الكربوكسيلية للحامض الأميني هستدين.
١٦- فساد الأسماك المعلبة - انظر مظاهر فساد المعلبات.	

تابع جدول رقم ٧:

مظاهر الفساد	مسبباته
١٧- انتفاخ البطن يؤدي لطفو الأسماك الكاملة عند وضعها في الماء (اختبار الطفو)	تكون الغازات بكتريا أو إنزيميا.
١٨- تفسخ الجلد	تحلل الجلد بكتيريا أو إنزيميا.
١٩- انفصال اللحم عن الجلد	التحلل الإنزيمي أو البكتيري.
٢٠- تغير لون الخياشيم	أكسدة الدم الموجود فيها فيتغير لونها من الأحمر القاني إلى الأحمر الداكن أو البني.
٢١- احتراق البطن Belly burn	تحلل الأنسجة المحيطة بمنطقة البطن فتصبح ناعمة و يتغير لونها وذلك بالإنزيمات الموجودة طبيعيا في الجهاز الهضمي .
٢٢- تغير القوام من صلب و مرن إلى قوام عجيني، لزج و طري	نشاط الإنزيمات.

الدواجن و البيض

جدول رقم ٨: يوضح مظاهر فساد لحوم الدواجن و البيض و مسبباتها:

مظاهر الفساد	مسبباته
لحوم الدواجن	
١- الروائح غير المقبولة	بكتريا سودومونس بتريفيسنس.
٢- اللزوجة السطحية	تسببه أنواع عديدة من البكتريا الهوائية مثل بكتريا المكورات السبحية Streptococci و الدقيقة Micrococcus خاصة عند نموها بأعداد مناسبة 10^8 خلية / سم ^٢ .
٣- النكهة الحمضية أو فساد الأحشاء	تسببه أنواع عديدة من البكتريا الهوائية مثل بكتريا السودومونس و المكورات السبحية Streptococci و الدقيقة Micrococcus .
ب- البيض	
١- التعفن وهو أنواع حسب نوع البكتريا التي تسببه:	
- التعفن الأخضر لبيض البيض	بكتريا السودومونس.
- التعفن الأسود و تصاحبه رائحة نتنة كرائحة كبريتيد الهيدروجين	بكتريا السودومونس، بروتيس، ايرومونس.
التعفن الوردي	بكتريا من جنس سراتيا.
التعفن الأحمر	بكتريا السودومونس، بروتيس، ايرومونس و بعض أنواع الأعفان.
٢- سيولة بياض البيض	بكتريا السودومونس، بروتيس، ايرومونس و بعض أنواع الأعفان من جنس البنسيليم و الكلادوسبوريم.
٣- تخثر صفار البيض و إسوداده	بكتريا السودومونس، بروتيس، ايرومونس و بعض أنواع الأعفان من جنس البنسيليم و الكلادوسبوريم.

الخضرو والفاكهة

جدول رقم ٩: يوضح مظاهر فساد الخضروات و الفواكه و مسبباتها

مظاهر الفساد	مسبباته
أ- الخضرو والفاكهة الطازجة	
١- ليونة الأنسجة	- بعض أنواع البكتريا. - الإنزيمات و خاصة المحللة للبكتين.
٢- نموات قطنية أو زغبية	الأعفان .
٣- التعفن	الأعفان و بعض أنواع البكتريا.
٤- التخمر	الخمائر.
٥- العصر و الهرس	تلف ميكانيكي.
٦- تدهور اللون	التعرض للضوء لمدة طويلة، الجفاف، الأكسدة.
٧- الذبول	فقد الرطوبة.
٨- التزريع (الإنبات)	تعرض البطاطس، البصل، الجزر للضوء أثناء التخزين يؤدي لنمو الدرناات.
٩- الإصابات الحشرية	- الحشرات .
١٠- الجروح والخدوش	تلف ميكانيكي.
ب- الخضرو والفاكهة المخللة	
١- طراوة أو تهري الأنسجة	❖ نتيجة لعدم إزالة الميكودرما المتكونة أولاً بأول. ❖ انخفاض نسبة الملح المستخدم يتيح الفرصة لنمو الفطريات. ❖ الإنزيمات المحللة للبكتين التي تفرزها بكتريا من جنس بسلس.
٢- تغيرات لونية إسوداد اللون	نشاط بكتريا بسلس نقرفيكانس، تفاعل أحماض المخلل مع جدران العلبة ينتج كبريتيد الحديد ذو اللون الأسود.
٣- الانكماش	بسبب استخدام تركيز عالٍ من الملح.
٤- اللزوجة	إجراء التخمر على درجات حرارة مرتفعة.
٥- التعفن	نشاط أحياء دقيقة أو فطريات غير مرغوبة.
٦- نمو الميكودرما على السطح	التعرض للظروف الهوائية. ❖ انخفاض نسبة الملح.
٧- التجعد (الكرمشة)	تركيز المحلول الملحي أكثر من ١٠٪.
ت- الخضرو والفواكه المعلبة -	انظر مظاهر فساد المعلبات.

الزيوت و الدهون:

الأكسدة، التزنخ، التغيرات اللونية و تغير اللزوجة

العصائر و المشروبات

جدول رقم ١٠: يوضح مظاهر فساد العصائر و المشروبات

مظاهر الفساد	مسيباته
تغيرات لونية	
❖ لون داكن عند تخزين العصائر المحضرة بالطريقة الباردة .	❖ نشاط الإنزيمات المؤكسدة
❖ لون داكن في العصائر المحضرة بالطريقة الساخنة.	❖ زيادة المعاملة الحرارية
تخمير الشراب	<ul style="list-style-type: none"> • تركيز السكر أقل من المطلوب • نشاط بعض أنواع الكائنات الحية الدقيقة • عدم الاهتمام بغسل الثمار المستخدمة في تحضير الشراب
❖ انفصال العصير المحضر بالطريقة الباردة أو شبه الساخنة إلى طبقتين	❖ تحلل البكتين بفعل نشاط الإنزيمات المحللة للبكتين و ترسب المواد البروتينية و الغروية
❖ انفصال العصير المحضر بالطريقة الساخنة إلى طبقتين	❖ زيادة مدة غليان الشراب
التخمير الكحولي	الخمائر
اللزوجة في بعض العصائر مثل عصير التفاح و العنب	بعض أجناس البكتريا

الحبوب ومنتجاتها

جدول رقم ١١: يوضح بعض مظاهر فساد الحبوب ومنتجاتها

مظاهر الفساد	مسبباته
أ- الحبوب	
١- تلف الحبوب	❖ الحشرات خاصة حشرة خنفساء الحبوب و القوارض
٢- وجود القاذورات مثل الشعر و البول و البراز وبقايا أجزاء الحشرات مثل الأرجل و الأجنحة	❖ الحشرات و القوارض
٣- كثرة الشوائب مثل القطع المعدنية و الخشب و الحصى و الغبار و غيرها	❖ سوء التخزين و المداولة ❖ إهمال النظافة
٤- تخمر حمضي خاصة في هريس الحبوب	الرطوبة + البكتريا المنتجة للحمض مثل بكتريا حمض اللاكتيك
٥- التفحم و الصدأ (تكون الحبة من الداخل مليئة بمادة سوداء أو صدأ)	الأعفان
ب- الدقيق	
١- التسوس	وجود حشرة خنفساء الحبوب بأعداد كبيرة
٢- العفن	نمو الأعفان عندما تكون رطوبة الدقيق أعلى من ١٣٪
٣- تخمر حمضي	البكتريا المنتجة للحمض
٤- تكتل الدقيق	امتصاص الرطوبة من الجو المحيط

تابع جدول رقم ١١

مظاهر الفساد	مسبباته
ت- الخبز	
١- التعفن (شائع الحدوث)	تخزين الخبز في مكان ساخن أو دافئ و رطب و تغليف الخبز ساخناً يساعد على نمو الأعفان - عفن الخبز (رايزوبس نقريكانس) - عفن بنسيليم اكريناسم - عفن من أجناس اسبيرجلس وبنسيليم
٢- اللزوجة (نادرة الحدوث)	❖ بكتريا بسلس سبتليس و بسلس ليشنفيمورس ❖ تحلل البروتينات بإنزيمات البروتيازات
٣- تلف الخبز (التجلد) Staling	تغيرات فيزيائية
ث- الكيك و المعجنات	
١- التعفن	الأعفان
٢- التزنخ	أكسدة الدهون التي ربما تضاف للعجينة
٣- التجلد Staling	تغيرات فيزيائية
٤- اللزوجة	❖ بكتريا بسلس سبتليس و بسلس ليشنفيمورس ❖ تحلل البروتينات بإنزيمات البروتيازات

الحليب ومنتجاته

جدول رقم ١٢: يوضح بعض مظاهر فساد الحليب ومنتجاته

مظاهر الفساد	مسبباته
أ- الحليب	
١- التخمر الحمضي	البكتريا المنتجة لحمض اللاكتيك و حمض البيوتريك
٢- انتفاخ عبوات الحليب	نتيجة لإنتاج الغازات مثل غاز الهيدروجين و ثاني أكسيد الكربون
٣- التزنخ	- التحلل المائي لدهن الحليب بإنزيم اللايباز البكتيري ثم أكسدة الأحماض الدهنية الحرة. - التعرض للضوء و الهواء
٤- التخثر	الحامض المنتج ببكتريا التخمر الحمضي
٥- اللزوجة	بفضل مجموعة كبيرة من البكتريا
٦- طعم حامضي	الحامض المنتج ببكتريا التخمر الحمضي
٧- طعم حامضي لاذع	الأحماض الدهنية الطيارة المنتجة بواسطة البكتريا
٨- الطعم المر	تحلل مائي للبروتينات بواسطة الأحياء الدقيقة
٩- تغيرات لونية مثل الأزرق، الأصفر، الأحمر	عدة أنواع من البكتريا
ب- الحليب المجفف	
١- التكتل	امتصاص الرطوبة
٢- التزنخ	امتصاص الرطوبة+ الضوء+الهواء
٣- نمو بعض الأعفان	امتصاص الرطوبة
٤- التلون البني	عدم ضبط المعاملة الحرارية أثناء تجفيف الحليب

تابع جدول رقم ١٢

ج- الزبد	
١- التزنخ	البكتريا المحللة للدهون و الأعفان و إنزيم اللايبيز
٢- عيوب الطعم	بكتريا و فطريات و الحموضة العالية
العفونة و طعم الخميرة و المولت و الحبوب و غيرها الطعم مثل الطعم المعدني	بعض أنواع البكتريا الخيطية و الخمائر و الأعفان
	ذوبان المعادن في القشدة ذات الحموضة العالية التي صنعت منها الزبد
الطعم الحمضي	وجود كمية كبيرة من الحمض في القشدة التي صنعت منها الزبد
المرارة	نوع من البكتريا (بسلس)
٣- عيوب اللون مثل البقع الخضراء، السوداء، البرتقالية، البنية	بعض أنواع البكتريا و الخمائر و الأعفان

المعلبات

أنواع فساد الأغذية المعلبة:

- ١- الفساد الكيميائي و هو الفساد الناتج من تفاعل الأحماض الغذائية مع جدار العلب مما ينتج غاز الهيدروجين أو أن يؤدي تحلل الغذاء إلى إنتاج ثاني أكسيد الكربون.
 - ٢- التلف الفيزيائي و الذي يمكن أن يسبب انتفاخ العلب نتيجة لملء العلب أكثر من اللازم على درجة حرارة منخفضة فعند التسخين تنتفخ العلب كما أن عدم تفريغ العلب للحد المطلوب يعرضها للانتفاخ عند وضعها في الأماكن المرتفعة.
 - ٣- الفساد الحيوي و يعزى هذا الفساد إلى:
 - إعادة التلوث بعد المعاملة الحرارية بسبب العلب المنفسة (الراشحة) و بالتالي دخول البكتريا.
 - عدم كفاءة المعاملة الحرارية و بالتالي بقاء الأحياء الدقيقة المحبة للحرارة العالية حية.
- لعل أهم مظاهر فساد المعلبات هو الانتفاخ و له عدة أنواع:
- أ- الانتفاخ الخفي أو المستتر Flipper و في هذه الحالة يكون مظهر طريف العلب طبيعياً و لكن عندما تصطدم العلب بسطح صلب يظهر انتفاخ على أحد طريف العلب ما يلبث أن يختفي عند الضغط عليه بالإصبع.

- ب- الانتفاخ اللولبي أو الحلزوني Springer و في هذه الحالة يظهر انتفاخ على أحد طرفي العلب و عند الضغط عليه بالإصبع يتحول إلى الطرف الآخر.
- ج- الانتفاخ المرن Soft swell و في هذه الحالة يظهر الانتفاخ على طرفي العلب و لكنه قابل للضغط عليه بالإصبع.
- د- الانتفاخ الصلب Hard swell و في هذه الحالة يظهر الانتفاخ على طرفي العلب و لكنه غير قابل للضغط عليه بالإصبع مما يعني أن الانتفاخ شديد جدا.
- جدول رقم ١٣: يوضح بعض مظاهر فساد المعلبات:

مظاهر الفساد	مسبباته
١- الانتفاخ	- البكتريا المنتجة لغاز الهيدروجين و ثاني أكسيد الكربون - البكتريا المنتجة لغاز كبريتيد الهيدروجين - الفساد الكيميائي المنتج لغاز الهيدروجين - تحلل بعض مكونات المادة الغذائية المعلبة ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون - التلف الفيزيائي مثل ملء العلب أكثر من اللازم
٢- الفساد الحامضي المسطح	نشاط بعض أنواع البكتريا المحبة للحرارة الذي يصاحبه تكون أحماض دون إنتاج غازات
٣- الطعم المعدني	تفاعل بعض مركبات الغذاء مع معدن العلب
٤- التغير اللوني	تفاعل بعض مركبات الغذاء مع معدن العلب
٥- العلب الراشحة أو المنفسة	- عدم إحكام غلق اللحام الجانبي للعلبة - تآكل دقيق في جدار العلب - عدم إحكام غطاء العلب
٦- الصدأ أو تآكل الجدار من الخارج	ظروف تخزين غير جيدة مثل تخزين العلب في جو رطب و حار

شهادة المطابقة وعلامة الجودة

شهادة المطابقة:

هى شهادة تصدرها الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس بناء على طلب المنشأة تفيد مطابقة السلعة للمواصفة القياسية الخاصة بها وذلك بعد اجراء الدراسات الفنية اللازمة.

ويهدف نظام شهادات المطابقة:

- الضمان للمستهلكين بأن السلع التى يستخدمونها مطابقة للمواصفات القياسية المعنية .
- تخدم المنتجين عن طريق العمل على تسويق إنتاجهم المطابق للمواصفات.
- خدمة الاقتصاد الوطني عن طريق اتباع المنتجين للمواصفات القياسية التى تكفل زيادة الانتاج مع رفع مستوى جودته وخفض تكاليفه.
- تسهيل تسويق المنتجات ورفع القدرة التنافسية للمنتجات السعودية فى الأسواق الداخلية والخارجية .
- كسب ثقة العملاء عن طريق ضمان الجودة والتحسين المستمر للمنتجات.

شروط الحصول على شهادة المطابقة:

يتطلب منح الشهادة توفر الشروط التالية:

- وجود لائحة فنية أو مواصفة قياسية خاصة بالسلعة.
- تقدم المنشأة للهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس (الهيئة) طلب مستقل لكل إرسالية محددة ومستوفية البيانات المطلوبة حسب النماذج المعدة من الهيئة على أن تتعهد المنشأة بصحة جميع البيانات المقدمة منها.
- تقوم المنشأة بتزويد الهيئة بأي بيانات إضافية تطلبها عن السلعة وأن تسهل مهمة الحصول على العينات اللازمة.
- تدفع المنشأة للهيئة التكاليف المقررة.

إجراءات منح الشهادة:

- تقوم الهيئة بالإجراءات التالية لمنح شهادة المطابقة:
- دراسة الطلب والبيانات المقدمة من المنشأة.
- أخذ عينات ممثلة للإرسالية المراد فحصها واختبارها طبقاً للوائح الفنية أو المواصفات القياسية الخاصة بها ويحرر محضر بذلك.
- إجراء الاختبارات اللازمة على العينات المسحوبة طبقاً للوائح الفنية أو المواصفات القياسية الخاصة بها.
- دراسة نتائج الفحص والاختبارات ومقارنة ذلك باللوائح الفنية أو المواصفات القياسية الخاصة بها وإعداد تقرير بذلك.
- منح الشهادة للمنشأة في حالة مطابقة عينات السلعة للوائح الفنية أو المواصفات القياسية الخاصة بها.
- إبلاغ المنشأة كتابياً في حالة عدم المطابقة مع إيضاح الأسباب.

أحكام عامة على شهادة المطابقة:

- تقتصر صلاحية الشهادة على الإرسالية الموضحة تفصيلاً فيها ولا يجوز استخدامها لأية إرساليات أخرى خلافها.
- تنتهي صلاحية الشهادة بالتاريخ المحدد بها.
- يحق للهيئة طلب أي شهادات أو تقارير لنتائج الاختبارات التي أجريت أثناء مراحل الإنتاج للسلعة المطلوب لها شهادة مطابقة عند توفرها لدى المنشأة.
- يحق للهيئة الاحتفاظ لديها ببعض العينات المأخوذة من الإرسالية.
- لا يحق للمنشأة الحاصلة على شهادة المطابقة الإعلان عنها إلى بعد الرجوع إلى الهيئة والحصول على موافقة على صيغة الإعلان.
- تطبق في حق كل من قام باستعمال الشهادة أو أعلن عنها بأي وسيلة من وسائل الإعلان دون الحصول على موافقة الهيئة أو قام بتزوير الشهادة العقوبات المحددة في نظام مكافحة الغش التجاري وذلك مع عدم الإخلال بالعقوبات الواردة في أي نظام آخر.
- تقوم الهيئة بدراسة الشكاوى المقدمة إليها من قبل المستهلكين بشأن السلع الحاصلة على شهادة المطابقة والتحقق من صحتها.

- تحتفظ الهيئة بسجل لجميع الشكاوى والنزاعات والإجراءات التصحيحية وتقوم باتخاذ الإجراءات المناسبة لحل تلك الشكاوى والنزاعات مع توثيق الإجراءات المتخذ.

علامة الجودة

هى العلامة التى اعتمدها الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس وتدل على مطابقة السلعة للمواصفة القياسية المعنية وعلى أن المنشأة لديها نظام رقابة وتوكيد جودة فعال لإنتاج سلعة بالجودة المطلوبة.

تعتبر الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس جهة الاختصاص بالمملكة العربية السعودية للترخيص بمنح علامة الجودة للمنتجات الغذائية والصناعية طبقاً للمواصفات القياسية السعودية . ووجود علامة الجودة (وهى اختيارية) على سلعة ما يعنى أن هذه السلعة تم فحصها واختبارها والتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية المعنية (سعودية - أجنبية) وأن المنشأة المنتجة لها تطبق نظاماً متكاملًا لضبط الجودة واستيفاء المعايير والاشتراطات المطلوبة بما يضمن قدرة تلك المنشأة على تقديم المنتج بالجودة المطلوبة . ويتم الترخيص بعلامة الجودة للسلع والمنتجات فى القطاعات الصناعية المختلفة (هندسية - كيميائية - غذائية) بناءً على طلب المنشأة المنتجة للسلعة وإستناداً على نتائج الدراسات الفنية التى تقوم بها الهيئة فى هذا الشأن متضمنة مطابقة المنتج للمواصفات القياسية المعنية.

شروط الترخيص باستعمال علامة الجودة:

يتطلب الترخيص باستعمال العلامة توفر الشروط التالية:

- وجود لوائح فنية سعودية أو مواصفات قياسية سعودية للسلعة.
- مطابقة السلعة التى تنتجها المنشأة للوائح الفنية السعودية أو المواصفات القياسية السعودية الخاصة بها.
- تقدم المنشأة طلب مستقل لكل سلعة للهيئة للترخيص لها باستعمال العلامة وتعبئة النماذج المعدة من الهيئة لهذا الغرض مع تقديم دليل الجودة المتبع فى المنشأة للسلع المطلوب لها العلامة.
- وجود إمكانية كافية للاختبار لدى المنشأة أو إجرائها فى أحد المختبرات المعتمدة لضمان استمرار جودة السلعة طبقاً لدليل الجودة.
- وجود قسم مسؤول عن ضبط جودة الإنتاج فى المنشأة.

- تقدم المنشأة جميع التسهيلات اللازمة للهيئة (أو من تنبيهه) عند إجراء التفتيش وتزويدها بكافة المعلومات فيها وطرق ضبط الجودة المتبعة فيها والسجلات الخاصة بالإنتاج والجودة عند طلبها في أي وقت.
- تحقيق المنشأة الغذائية أو الزراعية متطلبات المواصفة القياسية الدولية آيزو ٢٢٠٠٠ (نظم الإدارة لسلامة الغذاء)، بما فيها متطلبات نظام الحاسب (HACCP) (تحليل المخاطر وضبطها عند النقاط الحرجة).
- تقدم المنشأة للهيئة تعهد بصحة جميع البيانات.

إجراءات منح الترخيص باستعمال العلامة:

إذا توفرت لدى المنشأة شروط الترخيص باستعمال العلامة المنصوص عليها أعلاه تقوم الهيئة (أو من تنبيهه) بما يلي:

- ١- دراسة الطلب:
 - دراسة نموذج طلب الحصول على العلامة ودليل الجودة للمنشأة، وإبلاغها بنتائج الدراسة خلال ٣٠ يوماً من تاريخ تقديم الطلب.
- ٢- التفتيش المبدئي ويتضمن ما يلي:
 - ١/٢ زيارة المنشأة لإجراء التفتيش عليها.
 - ٢/٢ فحص سجلات المنشأة الخاصة بالإنتاج والجودة والاطلاع على نتائج الاختبارات والتأكد من التزام المنشأة بدليل الجودة الخاص بها.
 - ٣/٢ سحب عينات من المنشأة للسلع المطلوب لها علامة جودة وإجراء الاختبارات اللازمة عليها.
 - ٤/٢ فحص سجلات أجهزة القياس والاختبارات والتحقق من دقتها ومعايرتها وصيانتها.
 - ٥/٢ إعداد تقرير عن هذا التفتيش متضمناً نتائج الاختبارات والتوصية بمنح الترخيص للمنشأة أو عدمه ثم إبلاغ المنشأة بذلك خلال ٣٠ يوماً من تاريخ صدور تقرير الاختبار.
 - ٦/٢ تلتزم الهيئة بالتعامل مع المعلومات الخاصة بالمنشأة بسرية تامة.

٣. منح الترخيص باستعمال العلامة:

يتم الترخيص للمنشأة باستعمال علامة الجودة ويصدر الترخيص بقرار من مدير عام الهيئة ويكون الترخيص لمدة عام قابل للتجديد تلقائياً ما لم يرد من المنشأة خلاف ذلك قبل ٣٠ يوماً من نهاية الترخيص.

٤. التفتيش الدوري:

تقوم الهيئة (أو من ينوب عنها) بإجراء التفتيش الدوري على المنشأة المرخص لها باستعمال العلامة على فترات متقطعة على مدار السنة بحيث لا يقل عن مرتين سنوياً ويشتمل التفتيش على نفس الخطوات التي تمت في التفتيش المبدئي، ويحق للهيئة أخذ عينات عشوائية من السلع الحاصلة على العلامة من السوق مباشرة وذلك لاختبارها تأكيداً من مطابقتها للوائح الفنية السعودية أو المواصفات القياسية السعودية الخاصة بها.

مسؤولية المنشأة بعد الحصول على الترخيص

تكون المنشأة بعد حصولها على الترخيص مسؤولة عما يلي:

- ١- تعتبر السلعة الحاملة لعلامة الجودة بمثابة تعهد من المنشأة بان تلك السلعة مطابقة لشروط هذه اللائحة.
- ٢- الالتزام بوضع العلامة بالأسلوب والطريقة المتفق عليها مع الهيئة.
- ٣- الالتزام بدليل الجودة المتفق عليه مع الهيئة لضمان استمرارية مطابقة السلع للوائح الفنية السعودية أو المواصفات القياسية السعودية الخاصة بها.
- ٤- تسجيل نتائج الاختبارات في سجلات واضحة وتحفظ بطريقة ملائمة بحيث يمكن لمفتشي الهيئة (أو من تنييه) القيام بفحصها والاطلاع عليها في أي وقت.
- ٥- إجراء فحص ومعايرة شاملة لجميع الأجهزة ومعدات القياس والاختبار المستخدمة في الاختبارات بصفة دورية.
- ٦- تقديم تقرير للهيئة كل ستة أشهر على الأقل يتضمن متوسط نتائج اختبار السلعة خلال الأشهر الستة المذكورة.
- ٧- إشعار الهيئة بأي تعديل تنوى إجراءه على السلعة الحاملة للعلامة ودليل الجودة ولا يتم استعمال العلامة للسلع بعد إدخال أي تعديل حتى يتم الحصول على موافقة الهيئة كتابياً على ذلك التعديل.

٨- الاحتفاظ بسجل للشكاوى المتعلقة بالسلع الحاملة للعلامة والإجراءات المتخذة بشأنها، بحيث تكون في متناول المفتشين عند طلبها.

إيقاف الترخيص باستعمال العلامة:

- ١- تصدر الهيئة قرار إيقاف الترخيص للمنشأة باستعمال العلامة في الحالات التالية:
 - ١- ١ إذا خالفت المنشأة إحدى مواد هذه اللائحة.
 - ١- ٢ إذا تقدمت المنشأة بطلب إيقاف الترخيص لفترة محددة يتفق عليها مع الهيئة بسبب وفق الإنتاج أو أي أسباب أخرى.
 - ١- ٣ تلغي الهيئة إيقاف ترخيص المنشأة بعد تأكدها من قدرة المنشأة على تلبية أسباب هذه الإيقاف وإشعار كتابياً بذلك.
 - ١- ٤ لا تؤثر فترة الإيقاف على تاريخ نهاية الترخيص.

مراقبة الأغذية

سلامة الغذاء

الجدارة:

التعرف على الطرائق السليمة و الصحية في تجهيز و إعداد الغذاء

الأهداف:

أن يتعرف المتدرب على الطرائق الصحية و السليمة لتجهيز و تحضير و حفظ الغذاء

مستوى الأداء المطلوب:

الإتقان بنسبة ٩٠٪.

الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة:

٨ ساعات

سلامة الغذاء

مقدمة:

لقد بدأ الاهتمام بسلامة الغذاء يتنامى منذ العام ١٨٢٠ م حينما وصف العالم الألماني الجنسية كيرنر Kerner ما أسماه بتسمم النقانق (السجق) الذي سبب نسبة عالية من الوفيات و قد عرف فيما بعد أن هذا التسمم هو التسمم الوشيقي و الذي تسببه بكتريا تسمى بالكلوستريديم بوتشيلانم *Clostridium botulinum* ثم عرفت بعد ذلك العديد من الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء و لتبسيط فهمها قسمت إلى مجموعات حسب مسببها مثل الميكروبات، الملوثات البيئية، مبيدات الآفات، الملوثات الكيميائية مثل العناصر المعدنية الثقيلة و بقايا المضادات الحيوية و الهرمونات في اللحوم و الألبان و سوء استخدام مضافات الأغذية و المواد المهاجرة من مواد التعبئة و التغليف إلى الغذاء.

الطرائق السليمة لتجهيز الطعام:

هناك نوعان من الأغذية هي الأغذية النباتية الأصل و الحيوانية الأصل و لكل نوع خطوات تجهيزه و تحضيره و حفظه مع التشابه في الكثير من الخطوات لذلك سوف نتناول الأغذية النباتية كمثال.
يمكن توضيح الطرائق السليمة لتجهيز الطعام من خلال الخطوات التالية:

- ١- اختيار الصنف المناسب من حيث درجة النضج على وجه الخصوص.
 - ٢- استلام و وزن المنتج
 - ٣- إجراء الفرز الأولي
 - ٤- النقع و الغسيل و ذلك بهدف إزالة :
 - الأتربة و القاذورات
 - بقايا المبيدات الحشرية
 - بقايا الأجزاء النباتية التالفة
 - تقليل الحمل الميكروبي
 - الطمي العالق بالمنتج خاصة
- و في حالة النقع من الأفضل إضافة مادة مطهرة إلى الماء المستخدم مثل الكلور في حدود ٨٠ - ١٠٠ جزء في المليون أو البوراكس بتركيز ٤ - ٨ % .

يمكن إيجاز أهم طرائق غسيل المنتجات النباتية في:

- أ- استخدام الرشاشات - وهي مناسبة لمنتجات مثل الطماطم والعنب والمشمش
- ب- الغسالات الدائرية Rotary Washers للمنتجات البستانية الصلبة ذات القشرة السميكة
- ت- طرائق غسيل خاصة تناسب الثمار الطرية مثل الفراولة
- ٥- الفرز الثانوي و ذلك بعد عملية الغسيل التي تزيل القاذورات و الطمي و تكشف ما تحتها من تلف
- ٦- تجهيز الثمار و إعدادها في الصورة الملائمة للتصنيع و الحفظ

الطرائق السليمة لتحضير الطعام:

تعتمد طريقة تحضير الثمار على :

- نوع المادة الخام
- نوع العملية التصنيعية أو الحفظية
- نوع المنتج النهائي

و تشمل عمليات التحضير الآتي:

أ- **التقشير:** والذي يمكن أن يتم بإحدى الطرائق الآتية:

- البخار
- يدوياً
- بالقلوي
- بالحامض
- بالاحتكاك
- باللهب
- بالتجميد

ب- **التدريج:** و هو نوعان حجمي و وصفي

ت- **الكبريتة:** الغرض منها يمكن تلخيصه في الآتي:

- تثبيت لون و طعم المادة المجففة خاصة
- الحفظ فثاني أوكسيد الكبريت مادة حافظة للقضاء على بعض الأحياء الدقيقة.
- منع فقد بعض الفيتامينات
- تثبيط عمل بعض الإنزيمات المؤكسدة

- إيقاف عملية الأكسدة البطيئة بالهواء حيث تعمل كعامل مختزل.

أما طرائق الكبريتة فهي كالآتي :

- استخدام غاز ثاني أوكسيد الكبريت

- الغمر في محلول أحد محاليل أحماض الكبريتوز مثل كبريتيت الصوديوم أو ميتا بيكبريتيت الصوديوم، بيكبريتيت الصوديوم، بيكبريتيت البوتاسيوم ، ميتا بيكبريتيت البوتاسيوم و ميتا بيكبريتيت الكالسيوم.

أ- **التقطيع** : وذلك لتحضير المنتج بأشكال و أحجام متنوعة مثلاً على شكل مكعبات، شرائح طولية أو دائرية (حلقات) و بسمك مختلف و قد يجري التقطيع يدوياً أو آلياً.

ب- **السلق**: تسلق معظم المواد الغذائية باستثناء بعضها عندما يراد حفظها بالتجميد أو التجفيف أو التعليب و السلق عبارة عن عملية تسخين يستخدم فيها الماء الحار أو البخار الحي وذلك لمدة تسخين معينة تختلف باختلاف الأغذية و تتأثر بعدة عوامل نذكر منها نوع ووسط التسخين (هل هو ماء أم بخار ماء) و طريقة إعداد الغذاء أي جزيئات الغذاء (كامل أم مقطع) و يوضح الجدول (١٤) مدة السلق و نوع ووسط التسخين المستخدم لسلق بعض أنواع الخضار.

جدول رقم ١٤ : يوضح وسط التسخين و درجة حرارة و مدة السلق لبعض أنواع الخضار

المنتج	الوسط	درجة الحرارة (°س)	مدة السلق بالدقائق
الجزر	ماء	٩٨,٨	٣ - ٢
القرنبيط	بخار حي	-	٥ - ٤
الذرة	بخار حي	-	٣
الفاصوليا	بخار حي	-	٤ - ٣
البازلاء	ماء	١٠٠	١,٥ - ١
السبانخ	ماء	١٠٠	١,٥
البامية	ماء	١٠٠	١,٥

أهداف السلق:

- القضاء على الإنزيمات
- خفض الحمل الميكروبي
- إزالة الأوساخ و المواد الغريبة
- المحافظة على اللون الطبيعي أو تحسينه
- التخلص من الهواء داخل المنتج مما يقلل من الأكسدة
- التخلص من الروائح الغريبة
- التخلص من المواد المخاطية
- تسهيل التعبئة عند التعليب بالمساعدة على تطرية المنتج
- تحسين مظهر المنتج حيث يكون سائل الأغذية المعلبة رائقا

اختبار كفاءة السلق:

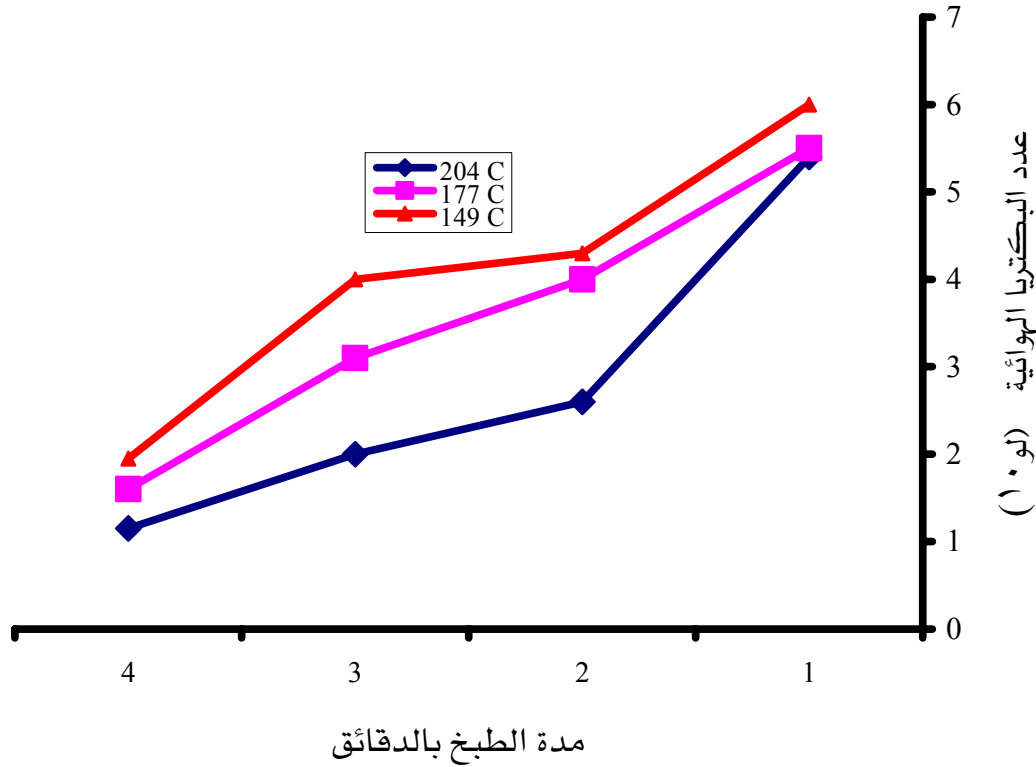
- و ذلك بالكشف على نشاط إنزيمات البيروكسيداز و / أو الكاتليز لأنها:
- تتحمل درجة الحرارة المرتفعة فبالقضاء عليها يقضى على الإنزيمات الأخرى.
 - وجودها في معظم الأنسجة النباتية.
 - سهولة الكشف عنها.

٧- الفرز النهائي:

في نهاية عمليتي التجهيز و التحضير تتعرض بعض الثمار إلى التلف و عليه تجرى خطوة الفرز النهائي لاستبعاد التالف.

٨- الطبخ:

تطبخ الأغذية بعدة طرائق منها الشوي و القلي و السلق و التحمير و تستخدم لذلك أجهزة متعددة نذكر منها أفران الميكروويف، و الطبخ الصحيح للمادة الغذائية ضروري جدا لتأمين سلامة المنتج بغض النظر عن طريقة الطبخ المستخدمة فهو يؤدي إلى خفض عدد الكائنات الحية الدقيقة خاصة البكتريا بدرجة كبيرة جدا. و الشكل رقم ١٠ يوضح أهمية درجة حرارة الطبخ و مدة الطبخ في خفض أعداد البكتريا الهوائية.



شكل رقم ١٠: يوضح تأثير درجات حرارة و مدة الطبخ على أعداد البكتريا الهوائية

الطرائق السليمة لتداول الطعام

يمكن تلخيص الطرائق السليمة لتداول الطعام في النقاط الآتية:

١- نظافة الغذاء:

و ذلك بغسله بطريقة صحيحة و بماء نظيف و قد ورد في الجزء الخاص بخطوات تجهيز الغذاء من هذه الوحدة أهمية غسيل الغذاء و الطرائق المستخدمة للغسيل. كما أن نظافة الغذاء يشمل أيضاً الأجهزة و المعدات التي يداول فيها فليس هناك أي فائدة من تنظيف الغذاء إذا كان سيداول في أوعية غير نظيفة لأن ذلك سيتسبب في إعادة تلوثه و بالتالي يسرع من فساده.

٢- استخدام درجة الحرارة المنخفضة:

- أثناء التجهيز: من المفضل تجهيز الغذاء في مكان لا تتعدى درجة حرارته ١٥°س خاصة الأغذية سريعة الفساد مثل اللحوم و منتجاتها و الألبان و منتجاتها.

- التخزين: تخزن الأغذية إما باردة أو مجمدة أو في درجة حرارة الغرفة و ذلك بناء على قابليتها للفساد فالأغذية سريعة و متوسطة القابلية للفساد تخزن إما باردة أو مجمدة و الأغذية بطيئة الفساد تخزن في درجة حرارة الغرفة

- من المفضل تخزين غالبية الأغذية تخزيناً بارداً في درجة حرارة بين - ١ و +٤°س حيث إن هذه الدرجة تعيق نمو الأحياء الدقيقة بصورة كبيرة و تبطيء من نشاط الإنزيمات الطبيعية فتطيل من صلاحية بعض الأغذية لعدة أسابيع.
- النقل - عدم كسر سلسلة التبريد
 - التقديم: مراقبة درجة حرارة الغذاء أثناء التقديم مهمة جداً لحفظه فالأغذية التي تستهلك باردة يجب أن تقدم باردة و الأغذية التي تستهلك ساخنة يجب أن تقدم ساخنة
 - ٣- استخدام درجة الحرارة العالية خاصة للمعلبات و الأغذية المطهية و المعدة للاستهلاك و هي ساخنة فيجب أن تحفظ ساخنة لحين استهلاكها و أن لا تترك دافئة لفترة طويلة حيث إن غالبية الكائنات الممرضة تنمو و تتكاثر
 - ٤- تغطية الغذاء لمنع وصول:
 - الملوثات إليه
 - الحشرات و القوارض
 - ٥- تداول الغذاء بالصورة الصحيحة
 - عدم تعريضه للتلف الميكانيكي
 - مراقبة طريقة تخزينه في الثلاجات أو المستودعات
 - صحة العاملين في تداوله

الطرائق الصحية في تجهيز وإعداد و حفظ الأغذية

الحديث عن الطرائق الصحية لتجهيز الأغذية هو بالضرورة حديث عن الشؤون الصحية لتجهيز الأغذية. تعرف منظمة الصحة العالمية الشؤون الصحية بصورة عامة بأنها التحكم في جميع العوامل التي تحيط ببيئة الإنسان و التي يكون لها تأثير ضار على صحته و معيشته. و أهم العوامل الأساسية التي يتضمنها هذا التعريف تشمل مصادر المياه و التخلص السليم من فضلات المصانع و المعامل و كذلك التخلص من فضلات الإنسان و تدريب العاملين بمصانع و أماكن تجهيز الأغذية على النواحي الصحية. يمكن تقسيم الطرائق الصحية لتجهيز الأغذية إلى خمسة محاور:

المحور الأول : سلامة العاملين صحيا :

تعتبر صحة العاملين في تجهيز و إعداد الأغذية من أهم الشروط الواجب توفرها لتحضير الغذاء الآمن لذلك نجد أن غالبية هيئات المواصفات و المقاييس الوطنية قد أفردت لها مواصفة بمسمى "الشروط الصحية في مصانع الأغذية و العاملين بها" المواصفة القياسية السعودية م ق س ١٩٨٤/٢٢٠ و تشتمل مثل هذه المواصفات على العديد من النقاط مثل ضرورة حصول العاملين على شهادة صحية تثبت خلوهم من الأمراض المعدية ، إعادة الفحص الطبي لهم بصورة دورية ، منع العاملين عند الإصابة بجروح من التعامل مع الأغذية أو ملامسة الأسطح التي يتداول عليها الغذاء لحين شفائهم ، غسل الأيدي بانتظام قبل بداية العمل و بعد الخروج من دورات المياه و كلما دعى الأمر لذلك ، الالتزام بارتداء الملابس الواقية مثل البالطو و القفازات و غطاء الرأس ، مراقبة النظافة الشخصية ، منع الممارسات الشخصية غير الصحية في أماكن تحضير الطعام مثل التدخين، والأكل، والبصق، منع دخول الأشخاص غير المعنيين إلى أماكن تحضير الطعام لمنع تلوث الغذاء. و أخيرا هناك جانب مهم من جوانب الشؤون الصحية للعاملين و هو التدريب و التثقيف الصحي للعاملين.

المحور الثاني: منشآت و مرافق تحضير الغذاء:

و هنا لا بد من الاهتمام بتصميم المباني و المرافق بالصورة الصحيحة بحيث يسمح ذلك بانسياب عمليات تحضير و إعداد الغذاء بالتسلسل الذي يمنع التلوث الخلطي، يسهل إجراء عمليات التنظيف المناسبة، يمنع دخول الملوثات من غبار و أتربة و حشرات و قوارض و حيوانات أليفة أو غيرها، أن تكون الجدران و السقوف مصممة بطريقة تمنع تراكم الأوساخ و تقلل من التكثف و نمو الفطريات و تمنع تلوث الغذاء بقشور الطلاء و أن تكون أيضا جميع التمديدات العلوية أو الأرضية في أماكن تحضير الطعام مصممة و مركبة بطريقة تمنع تلوث الغذاء أو المواد الخام بالتكثيف أو التثقيب بشكل مباشر أو غير مباشر و كما يجب الاهتمام بتصميم محيط أماكن تحضير الطعام مثل الطرائق و الساحات بحيث لا تساعد على تلوث الغذاء.

المحور الثالث: معدات و أجهزة تحضير الطعام:

هناك العديد من المواصفات المطلوبة في معدات و أجهزة تحضير الطعام نوجزها في الآتي:

- ١- أن تكون مصنوعة من مواد غير سامة ، لا تولد طعوم أو روائح ، مقاومة للصدأ و التآكل ، غير ماصة و سهلة التنظيف و التطهير.

٢- أن تكون أسطحها ملساء و خالية من الخدوش.

٣- أن تكون الأماكن التي يحفظ فيها الطعام مثل الثلاجات مجهزة بمقياس الحرارة أو بأجهزة لتسجيل درجات الحرارة. و هنا لا بد من إدراك أهمية التأكد من مستوى التبريد في ثلاجات الحفظ بهدف تحديد صلاحيتها لتخزين الغذاء و من الأهمية بمكان أيضا ضرورة منع استخدام الثلاجات لحفظ مواد غير غذائية.

٤- أن تكون هناك برامج واضحة لنظافة الثلاجات حتى يتم التأكد من نظافتها و بصورة دورية و كذلك التأكد من نظافة و صلاحية الأواني و المعدات المستخدمة للتحضير.

٥- أن تكون المنظفات و المطهرات المستخدمة مناسبة للغرض مع اتخاذ كافة الاحتياطات لمنع تلوث الغذاء بها.

المحور الرابع : طرق التخلص من الفضلات:

تتبع أهمية التخلص من الفضلات بالصورة السليمة من أمرين أحدهما خاص بتلوث الغذاء و الآخر يختص بحماية البيئة و هما مرتبطان، فعدم التخلص من الفضلات أولاً بأول في أماكن تحضير الطعام يؤدي إلى إمكانية نمو الكائنات الحية الدقيقة عليها و تحللها و انبعاث الروائح و الملوثات منها و كلها يمكن أن تساعد على تلوث المادة الغذائية المحضرة. أما فيما يختص بحماية البيئة فقد أصدرت العديد من الدول القوانين و التشريعات الخاصة بحماية البيئة و التي حظرت على منشآت تصنيع الأغذية رمي الفضلات في مياه الأنهار أو البحيرات أو صرفها في شبكات الصرف الصحي و أصبح ذلك من المخالفات التي يعاقب عليها القانون. و بناء عليه أصبح من الواجب معاملة هذه الفضلات بالصورة السليمة. و للتخلص السليم من الفضلات لابد من معرفة طبيعتها هل هي سائلة أم صلبة ؟

أ: الفضلات الصلبة و هذه يتم التخلص منها كالآتي:

١- تخصيص مكان لتجميع هذه الفضلات.

٢- تجميعها في حاويات مخصصة لهذا الغرض فقط.

٣- حرقها في الأماكن المناسبة إذا كانت من النوع الذي يحرق.

٤- دفنها تحت الأرض في الأماكن المناسبة بعيدا عن موقع تحضير الغذاء.

٥- تحويلها إلى سماد أو مواد أخرى نافعة إذا كانت هناك جدوى اقتصادية من ذلك.

و يجب إزالة هذه المخلفات من مواقع تحضير أو تداول الغذاء يوميا و كلما دعت الحاجة إلى ذلك. كما و يجب تنظيف و تطهير كل الحاويات المستخدمة بعد تفرغها و كذلك مواقع تخزين الحاويات.

ب: الفضلات السائلة:

و هذه تتم معالجتها بالبكتريا الهوائية و ذلك لأكسدة و تحلل المواد النشوية و البروتينية (المواد العضوية) بها على التوالي بعد هذه المعاملة و إجراء بعض الاختبارات يمكن صرفها في شبكات الصرف الصحي.

المحور الخامس: صلاحية المواد الغذائية المعدة للتحضير:

إن كل ممارسات التحضير أو التصنيع الجيد للغذاء المذكورة أعلاه لن تجدي نفعاً في إنتاج غذاء صحي إذا كانت المادة الغذائية الخام (المادة الأولية) ذات جودة متدنية أو شبه فاسدة أو في نهاية فترة صلاحيتها.

إرشادات عامة في تداول و تخزين و تحضير الأغذية بشكل آمن

تعتبر منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة العالمية أن الغذاء الملوث واحداً من أهم مسببات الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء وهو ذو انتشار واسع في العالم المعاصر خاصة وسط فئات المستهلكين الأكثر حساسية مثل الأطفال، والحوامل و كبار السن.

تعريف التداول:

هو كيفية التعامل مع الغذاء من بداية إنتاجه وأثناء المراحل المختلفة من نقل و تخزين و تصنيع و تجهيز و تعبئة حتى تقديمه للاستهلاك، والغرض من التداول الجيد هو المحافظة على جودة وسلامة المنتج ومنع تلوثه بأي ملوثات ضارة بالصحة أو بجودة المنتج أو بفترة صلاحيته.

التداول الصحي:

التداول الصحي السليم للأغذية يعتمد على ثلاث قواعد رئيسية أو فيما يشير له القاسم (١٩٩٤م) بقانون الميمات الثلاث (منظف، مغطى، مبرد):

القاعد الأولى: وهي تبريد الغذاء الطازج من وقت حصاده والمحافظة على درجة حرارته منخفضة حتى الاستهلاك أو تصنيعه وذلك بالنسبة للأغذية سريعة الفساد مثل اللحوم والأسماك والحليب والخضروات و الفواكه وغيرها.

القاعدة الثانية: تداول الغذاء الطازج بعناية منعاً لتلف الميكانيكي والاحتفاظ به نظيفاً في جميع الخطوات اللاحقة وحتى الاستهلاك.

القاعدة الثالثة: الاحتفاظ بالغذاء مغطى أو مغلف.

وعليه فإن اتباع الاشتراطات الأساسية الآتية يمكن أن تؤدي لحماية الأسر وتقلل بصورة معنوية من مخاطر الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء:

١- اختر الأغذية المصنعة لتكون آمنة:

بينما تكون معظم الأغذية مثل الفواكه والخضروات في أفضل حالاتها عندما تكون طبيعية نجد أن بعض الأغذية بكل بساطة ليست آمنة في حالتها الطبيعية إلا إذا صنعت. فعلى سبيل المثال اشتر الحليب المبستر مقارنة بالحليب الخام.

٢- الطبخ التام للغذاء:

من المعروف أن العديد من الأغذية الخام خاصة اللحوم، لحوم الدواجن والبيض والحليب غير المبستر ربما تكون ملوثة ببعض

الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض. وعليه فإن الطبخ الجيد يقضي على الكائنات الحية المسببة للأمراض ولكن تذكر أن درجة الحرارة في كل أجزاء الغذاء يجب أن تصل إلى ٧١ درجة مئوية على الأقل. كما أن الأغذية المجمدة يجب أن تذاب جيداً قبل الطبخ.

٣- تناول الأغذية المطبوخة فور إعدادها.

٤- خزن الأغذية المطبوخة بعناية.

٥- إعادة تسخين الأغذية المطبوخة جيداً، بمعنى أن تكون درجة الحرارة في كافة أجزاء الغذاء ٧١ درجة مئوية.

٦- تجنب التلامس بين الأغذية المطبوخة والأغذية الخام وذلك منعا للتلوث الخلطي.

٧- غسل اليدين مراراً، خاصة قبل الشروع في تجهيز الغذاء أو بعد الخروج من دورة المياه، وأيضاً يلاحظ غسل الأيدي بعد تجهيز أغذية مثل الأسماك واللحوم والدواجن الخام قبل الشروع في مداولة الأغذية الأخرى.

٨- حافظ على نظافة أسطح المطبخ و أماكن التجهيز و التحضير الأخرى.

٩- حماية الأغذية من الحشرات والفئران والحيوانات الأخرى لأن غالبية هذه الحيوانات ربما تكون حاملة لكائنات حية ممرضة يمكن أن تسبب الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء، ولعل أفضل طريقة لحماية الأغذية المخزنة هو وضعها في عبوات مغلقة.

١٠- استخدم الماء النظيف الآمن، إن استخدام الماء الآمن والنظيف لتجهيز الأغذية يساوي في أهميته استخدامه للشرب.

١١- أن تكون كل مكونات الغذاء مطابقة للمواصفات الخاصة بكل منها.

مراقبة الأغذية

طرائق التنظيف

الجدارة:

التعرف على طرق التنظيف الصحيحة

الأهداف:

١. أن يتأكد المتدرب من نظافة أماكن تحضير و إعداد الغذاء.
٢. أن يتعرف المتدرب على أنواع المنظفات و المطهرات.
٣. أن يتعرف المتدرب على طرائق التنظيف الصحيحة

مستوى الأداء المطلوب:

خلو أماكن التحضير من مسببات التلوث.

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة:

ساعتان

الطرائق الصحيحة لتنظيف المطابخ وأماكن التحضير وأدوات الطهي

مقدمة

يحث ديننا الحنيف على النظافة و يؤكد عليها لدرجة ربطها بالإيمان و تتبع أهمية النظافة من كونها خط الدفاع الأول من العديد من الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء و التي يلعب تلوث المطابخ و أماكن تحضير الطعام و معدات طهوه دوراً رئيساً في حدوثها. تعتبر نظافة المطبخ و أماكن تحضير الطعام و أدوات الطهي من الأمور الأساسية في صحة و سلامة الأغذية. و نود أن نشير هنا إلى أن النظافة سلوك و مسؤولية و علم و خبرة لذلك نعتقد أنه من الخطأ أن توكل عملية نظافة المطبخ و أماكن تحضير الطعام و أدوات الطهي إلى أي فرد من العمال ليقوم بها بل يجب تخصيص فرد أو أفراد للقيام بها بعد تدريبهم و تثقيفهم بأهمية النظافة و علاقتها بجودة المنتج النهائي و سلامته و ضرورة الالتزام ببرنامج نظافة واضح يؤكد على توقف سلامة المنتج النهائي إلى حد كبير على نظافة الوسط و الأجهزة و الآلات التي تستخدم في تجهيز و إعداد المواد الغذائية. إن التزام الإدارة العليا بأمر النظافة يسهل كثيراً من تحقيق الهدف المنشود كما أن وضوح برنامج النظافة من حيث الحصر الشامل لجميع الأجهزة و المعدات و الأواني و الأماكن المختلفة في المنشأة التي يجب تنظيفها و مدى العناية التي توكل بكل دقة لكل منها و الزمن اللازم لكل و عدد مرات تكرار عملية التنظيف.

لذلك فإنه لمن الأهمية بمكان التعرف على أنواع المنظفات و المطهرات و أساليب التنظيف الصحيحة للمطابخ و أماكن إعداد الطعام و الأجهزة و المعدات و التي تعتبر نظافتها من الأمور الأساسية في صحة و سلامة الغذاء. عليه سوف نعالج هذا الموضوع من خلال الإجابة عن أربعة أسئلة هي:

(١) لماذا ننظف؟

(٢) ماذا ننظف؟

(٣) من ماذا ننظف؟

(٤) كيف ننظف؟

أولاً: لماذا ننظف؟

هذا السؤال بالضرورة يطرح أهمية النظافة و التي ليس أدل عليها من ربطها بالإيمان "النظافة من الإيمان" و "الطهور شطر الإيمان" أي أنها نصف الإيمان أما بالنسبة لقطاع الأغذية فللنظافة بعدان أحدهما صحي و الآخر اقتصادي حيث إن نظافة و تطهير أماكن تحضير و تصنيع الغذاء من ضرورات إنتاج الغذاء الصحي و الأمن للاستهلاك و إطالة فترة صلاحيته لأقصى حد ممكن.

ثانياً: ماذا ننظف؟

ننظف:

- ١- أرضيات و جدران المطابخ و أماكن تحضير أو تخزين الطعام و أسطح تجهيز الطعام مثل طاولات الحديد غير القابل للصدأ (Stainless steel tables) و ألواح التقطيع الخشبية أو البلاستيكية.
- ٢- أدوات و معدات الطهي مثل القدور و الطوة (الغلاية) ، الأفران ، المعالق الكبيرة و الصواني (صواني بايركس أو غيرها)
- ٣- الثلاجات و غرف التبريد
- ٤- الأواني و الأجهزة المستخدمة مثل المفارم و الخلاطات و أجهزة التقطيع و التقشير
- ٥- خزانات أو دواليب حفظ الأدوات
- ٦- براميل جمع النفايات
- ٧- المرافق الصحية المتصلة بأماكن تحضير الطعام مثل دورات المياه و أحواض غسيل الأيدي.

ويمكن لهذه المصادر أن تنقل الميكروبات المسببة للأمراض الغذائية نتيجة لتلوثها عن طريق:

- أ- قيام المرضى أو حاملي المرض من متداولي الأغذية أو من المستهلكين بلمس هذه الأجهزة و الأدوات.
 - ب- وجود حشرات و صراصير على الأجهزة و الأدوات.
 - ت- تلامس هذه الأجهزة و الأدوات بماء ملوث أو بأغذية ملوثة
- و يجب العمل على تفادي المصادر السابقة التي تسبب تلوث الأجهزة و المعدات المستخدمة في تحضير و طهي و تقديم الأغذية مع ضرورة استمرار وجود مثل هذه الأجهزة و المعدات تحت ظروف صحية سليمة في كل الأوقات.

ثالثاً: لماذا ننظف؟

ننظف ببساطة من الأوساخ المرئية و غير المرئية و لسلامة الغذاء لابد من توضيح مفهوم الأوساخ. يعرف المهيزع و البحيري (١٩٩٧ م) الأوساخ بأنها مواد توجد في المكان الخطأ سواء إن كانت هذه المواد غباراً على الأرض أو أي مادة انسكبت عليها أو دهوناً على الأسطح أو ترسبات معدنية داخل أنابيب خطوط التصنيع الغذائي أو بقايا أطعمة على الأطباق أو الأجهزة و المعدات. يقسم المزيدي (٢٠٠٢ م) الأوساخ إلى نوعين حسب مكوناتها:

أ- الأوساخ العضوية مثل الدهون، والبروتينات، والكربوهيدرات وغيرها

ب- الأوساخ غير العضوية مثل العناصر المعدنية و الصدأ

رابعاً: كيف ننظف؟

التنظيف باختصار طرائق و ماء و مواد تنظيف و مطهرات و نظم وأدوات و مكائن تنظيف و عنصر بشري تتكامل مع بعضها البعض لتنتج النظافة المطلوبة و الواجبة لسلامة الغذاء.

طرائق التنظيف:

هناك طريقتان للتنظيف هما التنظيف الجاف، وهو التنظيف عن طريق دفع الهواء بطرائق مختلفة لإزالة الغبار أو العوالق، والتنظيف الرطب، و تعتبر طريقة التنظيف الرطب هي الأنسب لتنظيف أجهزة و معدات و آلات و أماكن تحضير و تداول الأغذية و قد يكون في بعض الأحيان من الضروري أن يسبق التنظيف الجاف التنظيف الرطب. و يقصد بالتنظيف الرطب استخدام الماء لوحده أو مخلوطاً معه مادة منظفة لتفكيك الأوساخ و إزالتها.

الماء:

يعتبر الماء عنصراً أساسياً في عملية التنظيف الرطب بصورة خاصة و النظافة بصورة عامة حيث إنه مذيّب جيد للعديد من مواد التنظيف كما أنه يعمل على تليين الكثير من الأوساخ و تفكيك جزيئاتها و إذابة بعضها و أخيراً إزالتها إضافة لأهميته في عملية التطهير حيث يعمل كناقل للمطهرات، و من هنا لا بد من أن تتوفر في الماء المستخدم لتنظيف الأسطح، و المعدات، و الأجهزة بعض الشروط مثل الخلو من الملوثات الكيميائية و الميكروبيولوجية و الطبيعية و ألا يكون عسراً، كما أن لرفع درجة حرارة الماء المستخدم دور مهم في عملية تفكيك و إزالة الأوساخ عبر زيادة قدرته على التنظيف، كما أن زيادة قوة دفع الماء تساعد أيضاً في إزالة الأوساخ.

مواد التنظيف:

و يمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات:

أ- **الصابون:** بأنواعه المختلفة السائل منها و الجاف (البدرة) أو الصلب، و دور الصابون في نظافة المنشآت الغذائية محدود لعدة أسباب لعل من أهمها قدرته المحدودة على إزالة الأوساخ و تفككه مما يفقده فاعليته (المهيزع و البحيري ١٩٩٧م) بالإضافة إلى صعوبة إزالته بالشطف مما يمكن أن يترك بقايا قد تكون من ملوثات الغذاء، و يقتصر استخدام الصابون غالباً على النظافة الشخصية للعاملين في المنشآت الغذائية (غسل الأيدي و الاستحمام) و نظافة أطباق الأكل و الأدوات الصغيرة.

ب- **المنظفات:** تعتبر المنظفات أهم أنواع مواد التنظيف المستخدمة لتنظيف المعدات و الأجهزة و أسطح المنشآت الغذائية، و يقسم كل من المهيزع و البحيري (١٩٩٧م) و المزيدي (٢٠٠٢م) المنظفات إلى أربعة أقسام:

١- **القلوية (القاعدية)** مثل الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) و ملح الصودا (كربونات الصوديوم) و ميتاسليكات الصوديوم و البوراكس (تترابورات الصوديوم) و تتفاوت هذه المنظفات في قدرتها على التنظيف من قوي إلى متوسط الفاعلية و يعاب عليها أن القلويات القوية منها تسبب تآكل الأجهزة و المعدات، و تستخدم المنظفات القاعدية في تنظيف مصانع اللحوم و الألبان و معظم مصانع الأغذية الأخرى.

٢- **المنظفات الفوسفاتية** و يتميز بعضها بتحسين قابلية شطف المنظفات الأخرى عند إضافتها إليها كما أنها تساعد على تحسين خواص المياه بتقليلها لأثر عسر الماء على المنظفات الأخرى، و لعل أبرز المنظفات الفوسفاتية المستخدمة في تنظيف المنشآت الغذائية هي عديد فوسفات الصوديوم ثلاثية أو رباعية التكافؤ و بيرو فوسفات رباعي الصوديوم. و رغم الخواص التنظيفية الجيدة لهذه المنظفات إلا إن لها تأثيراً سالباً على البيئة يتمثل في تشجيعها لنمو الطحالب فوق المسطحات المائية مما يؤثر على بعض الكائنات الحية المائية (المهيزع و البحيري ١٩٩٧).

٣- **المنظفات الحمضية** و يمكن تقسيمها إلى:

أ- **غير العضوية (المعدنية)** مثل الفسفوريك، الهيدروكلوريك، النيتريك و الكبريتيك و هي منظفات قوية و فعالة في إزالة الأوساخ و لكن يعيبها أنها تسبب تآكل الأجهزة و المعدات.

ب- **العضوية** مثل حمض الخل Acetic acid، الستريك Citric acid (الليمون) و حمض اللاكتيك Lactic acid (اللبن) و يعرف عنها أنها فعالة في إزالة الرواسب المعدنية و تسبب التآكل بدرجة أقل من الأحماض غير العضوية.

٤- مواد الترطيب أو التبليل (Wetting agents) (Surfactants) وهي مواد تقلل من التوتر السطحي للمواد الدهنية مما يسهل عمل المنظفات الأخرى ويؤدي إلى إزالة هذا النوع من الأوساخ بفاعلية أكبر، ويمكن تقسيمها إلى أربعة أقسام هي المواد الأنيونية (Anionic)، الكاتيونية (Cationic)، الأمفوتيرية (Amphoteric) و غير المتأينة (Nonionic).

ت- الإنزيمات ذات الأصل الميكروبي وهي أساس لتحليل الأوساخ ذات الطبيعة البروتينية أو الدهنية مما يسهل إزالتها خاصة أثناء عملية تنظيف مصانع اللحوم والأسماك، ويستخدم لهذا الغرض الإنزيمات المحللة للبروتينات و تلك المحللة للدهون.

عند اختيار مادة التنظيف لا بد من أن نضع في الاعتبار طبيعة الأوساخ (عضوية أم غير عضوية) المراد إزالتها، الأسطح (حديدية، خشبية، خرسانية، زجاجية.. الخ) المراد تنظيفها، نوعية المياه المستخدمة (عسرة أم حلوة - غير عسرة - ، درجة جودتها الميكروبية، الكيميائية والحسية) و نظم أو أساليب التنظيف و يمكن تقسيمها إلى:

١- يدوياً باستخدام الفرشاة أو الليفة مع تيار ماء قوي و هذا يصلح لأرضيات المطابخ أو أماكن تحضير الأغذية الخرسانية أو البلاطية أو الأسطح الرخامية أو الحوائط المكسوة بالسيراميك. أما بالنسبة للأجهزة و المعدات التي تفكك (تحل) و الأواني فتغسل إما:

❖ يدوياً باستخدام الفرشاة أو الليفة بعد نقعها في منظم ذي تركيز مناسب و درجة حرارة مناسبة لطبيعة المادة المراد إزالتها و المدة الزمنية الكافية ليكون المنظم فعالاً.

❖ آلياً للأجزاء المفككة و بعض الأواني مثل الصحن و المعالق و الكاسات و يتم تنظيفها في وحدة التنظيف على مرحلتين في المرحلة الأولى يسخن محلول التنظيف من خلال مضخات تدوير مزودة بفرشاة متحركة و في المرحلة الثانية تشطف جيداً بماء مدفوع، و هذا النظام يشار إليه بنظام التنظيف في خارج المكان (Clean out of Place, (COP).

٢- التنظيف في المكان (Clean in Place, (CIP يناسب هذا النظام أنواعاً معينة من خطوط تصنيع المواد الغذائية مثل خطوط تصنيع الألبان، والأنابيب، وخزانات السوائل الكبيرة كما في مصانع العصائر، وأجهزة الطرد المركزي، وأجهزة التجنيس. وقد يكون هذا النظام بسيطاً يشغل يدوياً و قد يكون معقداً يدار بأجهزة الكمبيوتر وفق برمجة معينة تتناسب مع خطوط التصنيع أو الأجهزة المراد تنظيفها و غالباً ما يتبع هذا النظام الدورة التالية:

❖ دفع الماء الدافئ أو الحار لإزالة نوعية معينة من الأوساخ و الغبار.

❖ غسيل بمحلول يحتوي على المنظفات المناسبة بالتركيز المناسب ودرجة حرارة محددة و لفترة زمنية معينة تحددها نوعية الأوساخ.

❖ شطف أولي بالماء لإزالة بقايا المنظفات من على الأجهزة.

❖ الغسيل بمحلول يحتوي على حمض نيتريك بالتركيز المناسب ودرجة حرارة محددة و لفترة زمنية معينة (هذه خطوة اختيارية تستخدم في حالات معينة).

❖ التطهير بمحلول يحتوي على المطهر المناسب بالتركيز المناسب ودرجة حرارة محددة و لفترة زمنية معينة تحددها نوعية الميكروبات المراد قتلها.

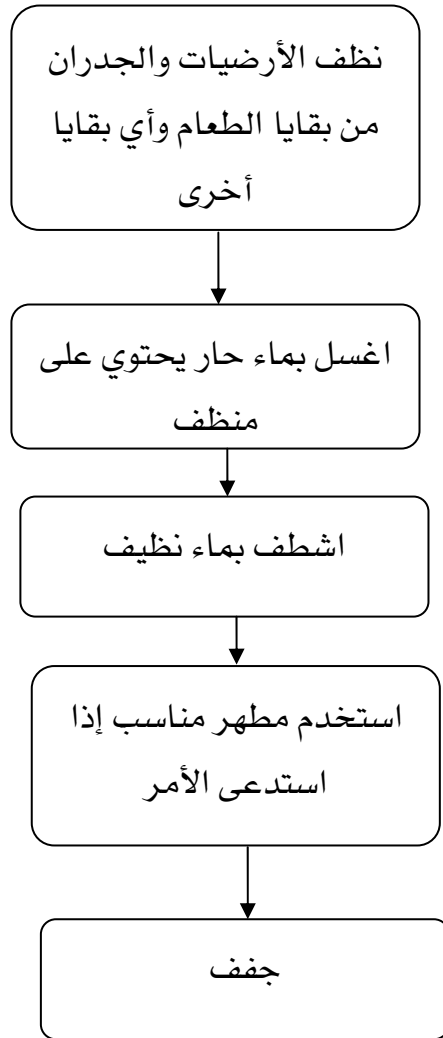
❖ الشطف النهائي بالماء النظيف لإزالة أي بقايا للمطهر المستخدم.

❖ وقد يعقب عملية التطهير و الشطف النهائي بالماء التعقيم ببخار ماء حار لفترة زمنية محددة.

عدد مرات تكرار عملية التنظيف:

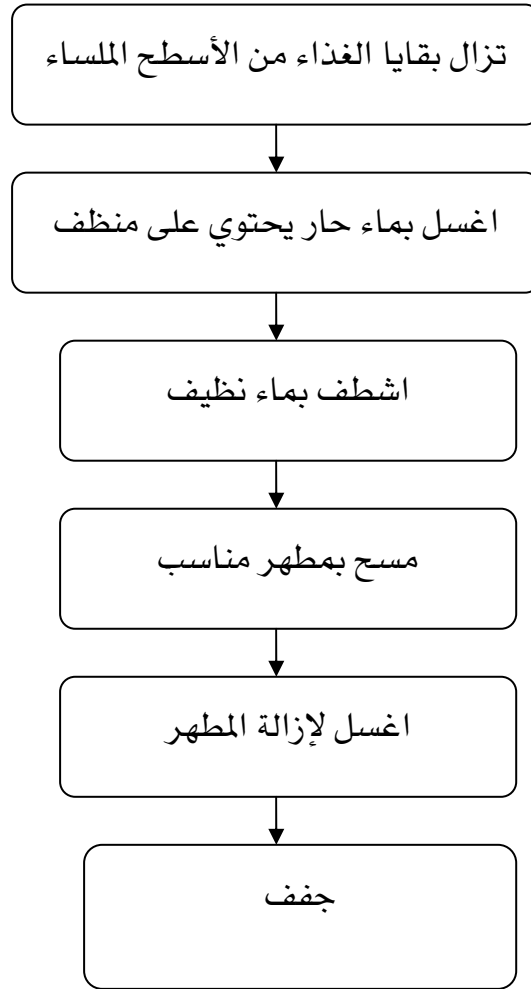
يجب أن يكون ذلك ضمن برنامج محدد لإدارة عملية تنظيف أماكن تحضير الطعام و المطابخ و أدوات الطهي لكن بصفة عامة يعتمد عدد مرات تكرار عملية التنظيف على نوعية المنشأة الغذائية هل هي مطبخ، أو صالات تجهيز، أو مستودعات، أو مرافق صحية.. الخ و قد يكون من الضروري إجراء عملية التنظيف بعد كل عملية تصنيع أو بين عملية و أخرى أو يومياً أو أسبوعياً و هكذا. و للدلالة على التفاوت في عدد مرات تكرار عملية التنظيف نجد أن أرضيات المطابخ و صالات تجهيز و إعداد الطعام يجب أن تنظف يومياً (مرة واحدة على الأقل و أكثر إن استدعى الأمر) أما أسطح العمل المساء فيجب أن تنظف بعد كل عملية تصنيع أما في حالة أسطح العمل الماصة (المسامية) فيجب أن تنظف مباشرة بعد الاستخدام. و نود هنا أن نؤكد على أهمية نظافة أسطح العمل لأنها تكون دائماً في تلامس مع المادة الغذائية و عليه يجب أن تكون نظيفة و يعرف السطح النظيف بأنه سطح أملس جاف خال من التلوث المرئي و الأكسدة و الرائحة الملحوظة و الذي لا يمكن اكتشاف وجود الشحوم عليه بالأصابع النظيفة الجافة.

توضح الأشكال من ١١ إلى ١٤ مخططات لخطوات التنظيف الصحيحة للأرضيات و الجدران ، و أسطح تحضير الطعام، و أجهزة و معدات تجهيز الغذاء و خطوات التنظيف و التطهير الصحي بصورة عامة على التوالي.



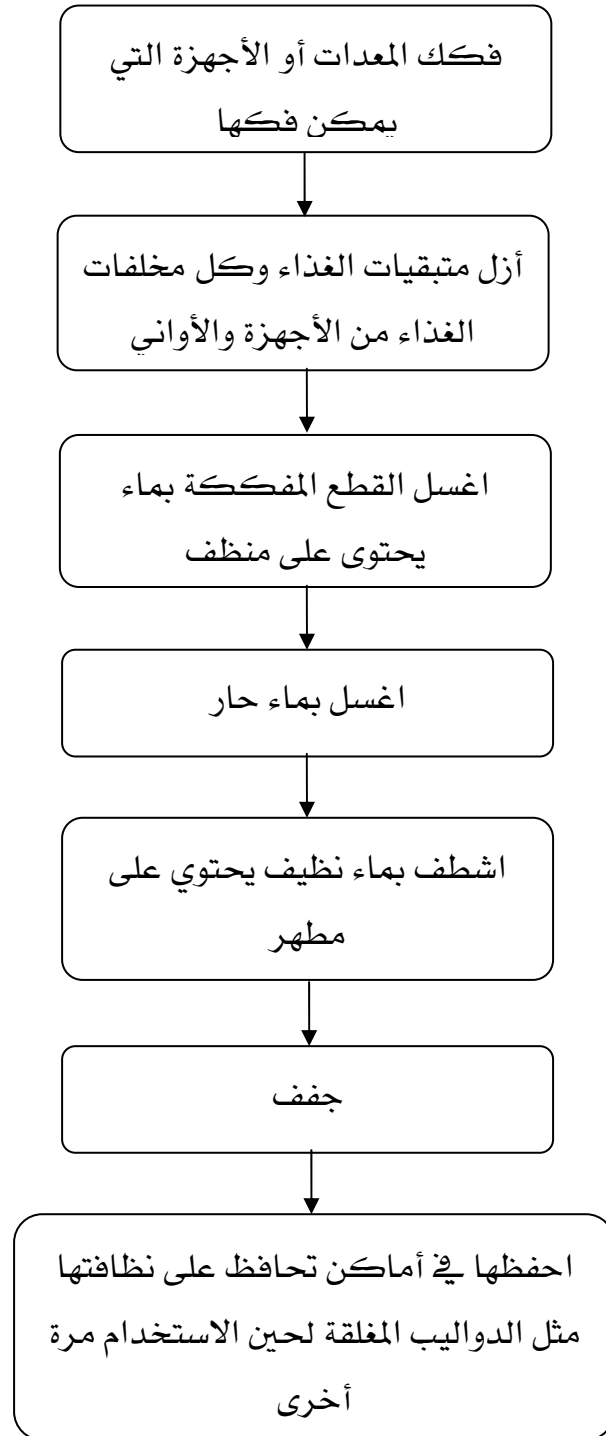
ملحوظة: في حالة الأرضيات تغسل مرة في اليوم وفي حالة الجدران تتظف أسبوعياً.

شكل رقم ١١: مخطط انسيابي لعملية تنظيف الأرضيات و الجدران.



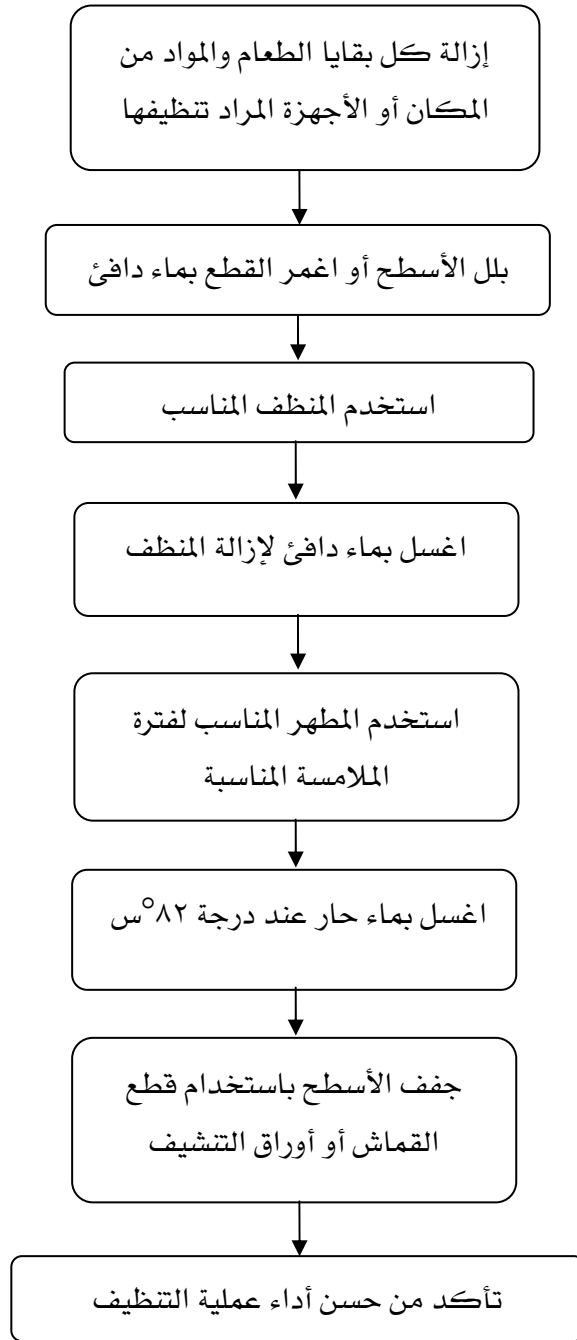
ملحوظة : تجرى عملية التنظيف بعد كل عملية تصنيع

شكل رقم ١٢ : مخطط انسيابي لعملية تنظيف أسطح تحضير الطعام



ملحوظة: تتنظف بين كل عملية وأخرى

شكل رقم ١٣: مخطط انسيابي لعملية تنظيف أجهزة وأواني و معدات تجهيز الغذاء و الطبخ.



ملحوظة:

عدد تكرار مرات التنظيف يعتمد على المكان أو الجهاز أو المعدات المراد تنظيفها

شكل رقم ١٤ : المخطط الانسيابي للخطوات المثلى لعمليات التنظيف والتطهير الصحية

التطهير

تعريف:

المطهر: مادة تستعمل للقضاء على الكائنات الحية الدقيقة و أبواغها.

طرق التطهير:

للتطهير أربع طرائق هي:

- ١- التطهير بالمواد الكيميائية مثل الكلورين، الايودين، البرومين، مركبات الأمونيا رباعية التكافؤ، المواد الفينولية، الأوزون، الفورمالين و بعض الأحماض و القلويات، و نشير هنا إلى ضرورة مراعاة النقاط الآتية:
 - أ- تفاوت هذه المواد في قدرتها على التطهير و مناسبتها لأجهزة و معدات و أسطح دون غيرها و من هنا تكمن أهمية اختيار المطهر المناسب.
 - ب- يعتمد أداء المطهر المختار على استخدام التركيز المناسب.
 - ج- ضرورة التنظيف الجيد قبل استخدام المطهرات.
 - د- مراعاة العوامل التي تؤثر على فعالية المطهر من درجة حرارة و رقم حموضة و مدة التعرض. يعتبر الكلورين هو أكثر المواد الكيميائية المطهرة استخداما في تطهير المنشآت الغذائية و يتراوح التركيز المستخدم بين ٢٠٠ - ١٠٠٠ جزء في المليون على حسب السطح المراد تطهيره، و يتوفر الكلورين في عدة صور مثل الغاز أو في شكل هيبوكلوريت الصوديوم.
- ٢- التطهير بالحرارة الرطبة مثل استخدام البخار أو الماء الحار في درجة حرارة تتراوح بين ٨٠ و ٩٥°س و لمدة ٥ - ١٥ دقيقة.
- ٣- التطهير بالهواء الساخن في درجة حرارة تتراوح بين ٨٠ - ١٨٠°س و لمدة تعتمد على الأدوات المراد تطهيرها و درجة حرارة الهواء المستخدم.
- ٤- التطهير بالأشعة: و غالبا هذا للتطهير السطحي.

مراقبة الأغذية

أنظمة رقابة الأغذية

الجدارة:

التعرف على أنظمة رقابة الأغذية

الأهداف:

١. أن يتعرف المتدرب على معرفة الإجراءات المطلوبة لتطبيق نظام الحساب.
٢. أن يتعرف المتدرب على أنظمة رقابة الأغذية الأخرى.

مستوى الأداء المطلوب:

إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪.

الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة:

٣ ساعات

نظام الحساب ونظم رقابة الأغذية الأخرى

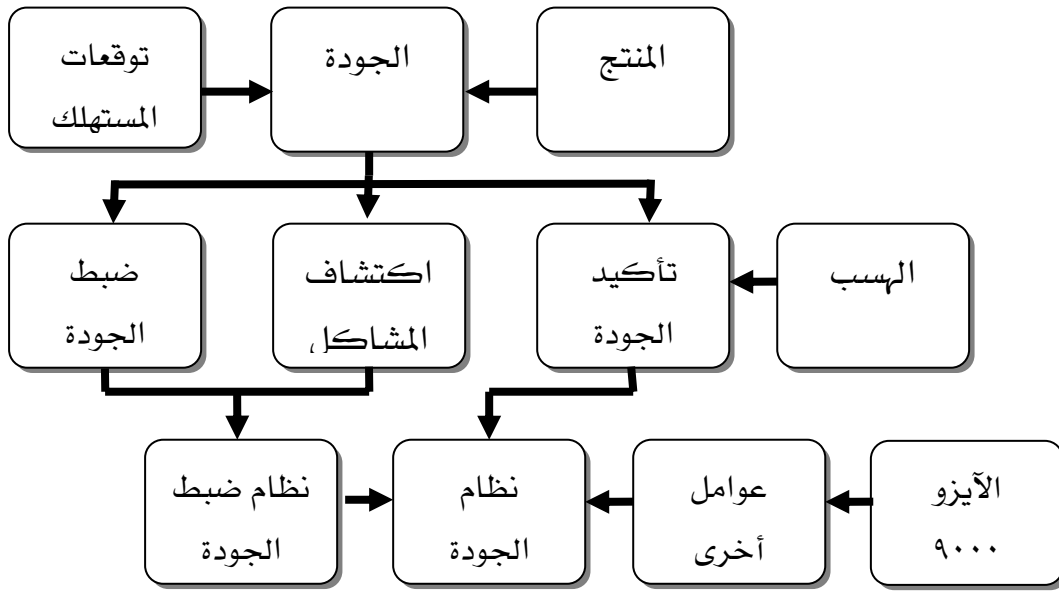
مقدمة:

يعرف القاسم (٢٠٠٢م) الجودة النهائية للغذاء بأنها مجموع الجودة الصحية والكيميائية و التغذوية والحسية.

هناك مصطلحان هما مصطلح نظام الجودة (شكل رقم ١٥) و مصطلح نظام ضبط (التحكم) الجودة، وتوجد فروق جوهرية بينهما نجلها في الجدول أدناه:
جدول رقم ١٥ : يوضح مقارنة بين نظام الجودة ونظام ضبط الجودة.

نظام ضبط الجودة	نظام الجودة
١ مصمم لضبط جودة المنتج النهائي	مصمم للتكامل بين كل أوجه الجودة في نظام لتأكيد الجودة
٢ تتحقق الجودة بالتحكم	تحدث الجودة
٣ يغطي أجزاء من الإنتاج فقط	يشمل كل عملية الإنتاج
٤ نظام معزول غالباً	تأكيد الجودة دائماً
٥ نشاط بولييسي	ينتج فكر الجودة
٦ التحكم في المواد الخام	التسويق والثقة بين جميع المعنيين من المورد حتى المستهلك
٧ المختبر هو المسؤول عن الجودة	تصبح جودة المنتج مسؤولية الإدارة العليا
٨ يعتبر المختبر عامل تكلفة	يقلل من المنتجات المعيبات و بالتالي يصبح عامل توفير
٩ معزول من وجهة نظر معلوماتية	يعتبر نظام متكامل من وجهة نظر تبادل المعلومات

تعتمد جودة المواد أو المنتجات المصنعة على العناية المنتهجة من لحظة استلام المواد الخام إلى حين استخدام المستهلك له و من هنا يتضح إمكانية حدوث تلف غير قابل للإصلاح في أي خطوة من خطوات الإنتاج أي أثناء التصنيع أو التغليف أو التوزيع أو المداولة. و لمنع حدوث مثل هذا التلف يكون من المطلوب تضافر جهود فرق عمل الإنتاج، والجودة، وتأكيد الجودة و التسويق و باختصار كل الأفراد في داخل و خارج المنشأة الغذائية.



شكل رقم ١٥: يوضح مكونات نظام الجودة.

هناك عدد من نظم الجودة نذكر منها نظام الأيزو ٩٠٠٠ (ISO 9000)، ونظام المهسب (HACCP)، ونظام ممارسة التصنيع الجيد (GMP)، وتوجد اختلافات بسيطة بين هذه النظم ولكل نظام مفهومه وأساسه و طرائق تنفيذه وفوائده، وسنحاول في هذه العجالة توضيح نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (المهسب) من حيث الدور الذي يمكن أن يلعبه في ضبط سلامة الغذاء أو إدارة الجودة إضافة إلى تناول أهم معالم النظم الأخرى.

نظام ممارسة التصنيع الجيد: (GMPs)

يهتم هذا النظام بالاشتراطات الصحية و التي تشمل عدة جوانب مهمة لتصنيع أغذية نظيفة و صحية مثل العاملين في المنشآت الغذائية، وتصميم المصنع و يشمل الأجهزة و المعدات، والعمليات الصحية (مقاومة الآفات - الاختبارات المعملية) ، والوسائل الصحية و التحكم فيها مثل (مصادر المياه- التخلص من النفايات- نظافة الأجهزة و المعدات)، وتصميم الأجهزة و المعدات و التحكم في خطوات التصنيع (الاستلام - التفتيش - التصنيع - التعبئة و التغليف - التخزين - النقل - التداول).

فنظام ممارسة التصنيع الجيد يحدد الخطوط العريضة للإنتاج الآمن للمنتجات الغذائية بمعنى خلوها من الغش، ومن هنا يتضح بأنه نظام محدود الفاعلية، وغالبا ما يبنى نظام ممارسة التصنيع الجيد (GMP) على الخبرة، ويعتمد في تنفيذه على التوجيه الشفهي والأفعال ولكن من الأفضل دائما أن تكون التوجيهات هذه مكتوبة، ويعتبر هذا النظام أحد المتطلبات السابقة لتطبيق نظام المهسب.

نظام الأيزو ٩٠٠٠:

نظام الأيزو هو أحد أدوات إدارة الجودة وينتمي إلى مجموعة من الأنظمة القياسية التي تصدرها منظمة المواصفات والمقاييس العالمية (International organization for standardization) والتي تعرف اختصاراً بالأيزو (ISO) لتكون نموذجاً من الأنظمة الإدارية بهدف التأكد من أن كافة الأعمال الإدارية والفنية داخل المؤسسات الغذائية تتم بطريقة واضحة ضمن آلية عمل تحدد الهدف من كل نشاط والمسؤوليات والصلاحيات اللازمة لتنفيذ الأعمال بدقة.

مبادئ إدارة الجودة لنظام الأيزو:

١. التركيز على إرضاء الزبون.
 ٢. التركيز على دور القيادة وممارستها للمؤسسة.
 ٣. ضرورة مشاركة العاملين في وضع الأهداف لضمان تحقيقها.
 ٤. استخدام منهج إدارة العمليات.
 ٥. تشجيع التطوير المستمر.
 ٦. اتخاذ القرارات بناء على الحقائق.
 ٧. التركيز على منهج النظام في الإدارة.
 ٨. التركيز على علاقة التعاون والمنفعة المتبادلة مع الموردين.
- تسعى العديد من الشركات للحصول على شهادة الأيزو للجودة مثلما تطلب من مورديها نفس الشيء و باختصار فإن نظام الأيزو ٩٠٠٠ يحدد متطلبات نظام الجودة، ومن ضمن الأدوات لتحقيق هذا الغرض نظام ممارسة التصنيع الجيد (GMP)، ونظام تأكيد الجودة، ونظام الهسب.
- يصف نظام الأيزو ٩٠٠٠ بصورة عامة نظام الجودة لكل المنتجات المصنعة ويتطلب التنفيذ الدقيق. وللحصول على شهادة الأيزو لابد للوثائق و طريقة التنفيذ أن تستوفي المتطلبات المحددة لذلك.
- ونظام سلسلة الأيزو ٩٠٠٠ حتى الآن هو أيزو ٩٠٠٠ و أيزو ٩٠٠١ و أيزو ٩٠٠٢ و أيزو ٩٠٠٣. يغطي الأيزو ٩٠٠١ التطوير، والإنتاج، والتسويق، والخدمات. أما ٩٠٠٢ فيختص بالإنتاج، والتسويق، والخدمات. بينما ٩٠٠٣ يقتصر على الخدمات فقط و منذ عام ١٩٩٤م تقرر بأن تدمج جميعها تحت مسمى واحد هو أيزو ٢٠٠٠ - ٩٠٠٠.

نظام الهسب (تحليل المخاطر والتحكم في النقاط الحرجة):

HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS (HACCP)

مقدمة:

تم تطوير نظام الهسب بواسطة معامل الجيش الأمريكي و إدارة الفضاء الامريكية (ناسا) و شركة بلسبري الأمريكية في بداية الستينات من القرن الماضي و طبقته الأخيرة في بداية السبعينات من القرن الماضي و لم يجد الرواج إلا في نهاية الثمانينات من القرن الماضي.

فبينما يعتبر نظام الآيزو ٩٠٠٠ نظاماً لإدارة الجودة فإن نظام الهسب يعتبر نظاماً وقائياً قائماً على منع حدوث المخاطر المحتملة وهو مقبول من الهيئات الدولية كأفضل وسيلة للتحكم في الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء عبر تبنيه لتطبيق المبادئ الفنية و العلمية لعملية إنتاج الغذاء من الحقل إلى طاولة الطعام. فمبادئ الهسب قابلة للتطبيق خلال كل مراحل إنتاج الغذاء بما فيها العمليات الزراعية الأساسية، وتجهيز و تصنيع و تداول الغذاء، والخدمات الغذائية، وأنظمة توزيع الغذاء و تداوله و استخدامه بواسطة المستهلك. إن الهدف الرئيس للهسب هو الحصول على منتج آمن للاستخدام و تقديم البرهان على ذلك، و يمكن تقسيم الهسب إلى جزأين الأول يختص بالتعرف على أين و كيف تحدث مشكلة (خطر) تؤثر على سلامة الغذاء أي الجزء الذي يختص بتحليل المخاطر أما الجزء الثاني فيختص بنقاط التحكم الحرجة، ويشتمل تحليل المخاطر على مرحلتين:

أ- التعرف على المخاطر و فيها يتم إعداد قائمة بكافة المخاطر المحتملة (البيولوجية، الطبيعية و الكيميائية).

ب- تقييم المخاطر و في هذه المرحلة يتم تحديد أي المخاطر المعروفة في الخطوة السابقة ويمكن أن تمثل خطورة حقيقية للمستهلكين. و هنا يبنى التقييم على عاملين هما مدى شدة وحدة المرض الذي يمكن أن يسببه هذا الخطر و الثاني مدى إمكانية حدوث هذا الخطر و بناء عليه يتحدد إدراج هذا الخطر في خطة الهسب من عدمه.

و من هنا يتضح أنه نظام يساعد في التعرف على المخاطر المحتملة خلال مراحل الإنتاج و التصنيع و التوزيع و التحكم فيها و بذلك يكون بديلاً عن الفكر القديم الذي يهتم بسلامة المنتج النهائي فقط.

يعتبر نظام الهسب من أقوى أدوات تأكيد الجودة المعروفة رغم أنه نظام اختياري حتى الآن إلا أن الاتجاه العام هو أن يكون نظاماً إجبارياً في الصناعات الغذائية، فقد أصدر الاتحاد الأوروبي توجيهاً يطالب بأن يكون الهسب إجبارياً في الصناعات الغذائية، و في الولايات المتحدة الأمريكية أصدرت إدارة الدواء و الغذاء تشريعاً يقضي بالزام الصناعات السمكية بتطبيق الهسب إجبارياً، و نعتقد أنه في ظل عولمة التجارة سيكون تطبيق الهسب إجبارياً.

تعريف:

نقطة التحكم الحرجة: نقطة أو خطوة أو طريقة يمكن أن يتحكم عندها في مصدر الخطر على سلامة الغذاء وذلك بمنعه أو إزالته أو تخفيضه إلى المستوى المقبول.

الحد الحرج: الحد الفاصل بين القبول والرفض.

خطة الهسب: وثيقة مكتوبة ترسم الطرائق الرسمية للهسب الواجب اتباعها بواسطة الفرد أو المنشأة.

التحقق: تطبيق الطرائق أو الاختبارات أو طرائق التقييم الأخرى إضافة إلى المراقبة اللازمة لتحديد مدى الالتزام بنظام الهسب.

أسس الهسب:

١. تحديد الأخطار المحتملة مثل البيولوجية (أنواع الأحياء الدقيقة) والكيميائية والطبيعية التي تهدد سلامة المستهلك أو تفسد المنتج.
٢. تحديد نقاط التحكم الحرجة.
٣. اعتماد الحدود الحرجة.
٤. اعتماد إجراءات الرقابة عند كل نقطة تحكم حرجة.
٥. اعتماد تصحيح الانحرافات.
٦. اعتماد نظام لحفظ السجلات مثل سجل تشكيل فريق الهسب و وصف المادة الغذائية والقصد من استعمالها واستخدامها.
٧. اعتماد إجراءات التحقق.

فوائد تطبيق نظام الهسب:

- ١- يغطي نظام الهسب عملية إنتاج الغذاء كاملة من إنتاج المواد الخام و حتى استهلاك المنتج النهائي، ويتعامل أحادياً مع منتج واحد وخط تصنيع واحد ومصدر خطر واحد في كل مرة.
- ٢- اتباع نظام التخطيط الوقائي لتأكيد سلامة و جودة المنتج.
- ٣- يقدم نموذجاً مثالياً للتحكم الفعال في المخاطر الناجمة عن الغذاء.
- ٤- يتيح معرفة مصادر المخاطر في مختلف مراحل التصنيع و تلك المحتملة الوقوع.
- ٥- ترشيد موارد الإنفاق على النقاط الحرجة في العملية التصنيعية.
- ٦- يؤدي إلى تقليل الفقد في المنتج.

إن عملية تطوير برنامج الهسب لمنتج غذائي وخط تصنيع محدد يتطلب الخبرة الفنية و الكثير من الوقت، ولعل أكفاً استخدام لبرنامج الهسب هو البدء بتطبيق أسسه في مراحل تطوير المنتج وعملية الإنتاج، وبهذه الطريقة نستطيع بناء السلامة في المنتج والعملية التصنيعية.

البرامج السابقة لتطبيق الهسب:

الفروقات الأساسية بين برامج المتطلبات السابقة لتطوير خطة الهسب و الموضوعات التي تغطيها خطة الهسب هي:

- ١- برامج المتطلبات السابقة تختص فقط بصورة غير مباشرة بموضوعات سلامة الغذاء في حين أن خطة الهسب تتناول فقط مواضيع سلامة الغذاء.
 - ٢- عمومية برامج المتطلبات السابقة في تناولها لخطوط التصنيع لكافة المنتجات داخل المصنع بينما تتناول خطة الهسب ذلك بخصوصية شديدة بمعنى أن هناك خطر واحد يدرس في المرة الواحدة للمنتج الواحد في خط التصنيع الواحد.
 - ٣- الفشل في مقابلة شروط برامج المتطلبات السابقة ينتج عنه خطر على سلامة الغذاء بينما الانحراف عن الحد الحرج في خطة الهسب ينتج عنه فعل ما ضد المنتج.
- تشير وكالة التفتيش الغذائي الكندية إلى ضرورة الاستيفاء ببرامج تسمى برامج المتطلبات السابقة لتطوير خطة الهسب وتنفيذها و قد لخصتها في ٦ برامج:
١. محيط المنشأة الغذائية والذي يجب أن يصمم وينفذ ويصان بطريقة تمنع الظروف التي تؤدي لتلوث الغذاء ويشمل ذلك الطرق في داخل المنشأة، والصرف الصحي، والمرافق الصحية، وجودة الماء، والبخار أو الثلج، والمخطط الانسيابي للمنتج الذي يمنع التلوث الخلطي.
 ٢. النقل والتخزين: ويشمل ناقلات الغذاء، التحكم في درجة الحرارة، تخزين المواد الخام الواردة والمنتجات النهائية، والمواد الكيميائية، والمواد المساعدة على الإنتاج مثل مواد التعبئة والتغليف.
 ٣. المعدات: وتشمل التصميم العام و التركيب والصيانة.
 ٤. الأشخاص القائمون على العمل: ويشمل التدريب والصحة الشخصية.
 ٥. النظافة ومنع الآفات: ويشمل البرامج الصحية ومنع دخول الآفات والحشرات.
 ٦. استدعاء (استرجاع) المنتجات عند حدوث مشكلة.
- و من الواضح أن غالبية هذه البرامج (برامج المتطلبات السابقة) صحية المضمون أي تهتم بالنظافة. إن التبني والتوثيق الضروري لنظام الهسب يتطلب تنفيذ عدد من الخطوات المتتابعة:

١. المتطلب السابق لنجاح تبني نظام الهسب هو التزام الإدارة العليا ومساندتها وتحملها لمسؤولية الجودة الشاملة للمنتجات المصنعة.
٢. تبني نظام الهسب هو عمل جماعي من ثلاثة إلى خمسة أشخاص ويجب أن يكون ممثلو ضبط الجودة والإنتاج والتسويق من ضمنهم، ويجب توفير التسهيلات اللازمة مثل المال اللازم لاستدعاء خبير خارجي لو كانت هناك ضرورة.
٣. تحديد المنتج المراد تطبيق نظام الهسب عليه و الاستخدام المستهدف لهذا المنتج.
٤. توصيف خط الإنتاج و من المفضل أن يكون ذلك بمخطط انسيابي به تفاصيل مناسبة، ولعله من المناسب هنا أن نضع في الاعتبار أن نظام الهسب يختص بالعمليات والوظائف وليس بالمعدات (انظر المخطط).
٥. التعرف على المخاطر المراد دراستها، يعرف الخطر بأنه مركب أو مادة يمثل وجودها في المنتج ضرراً للمستهلك أو فساداً للمنتج وهناك ثلاث مجموعات من المخاطر هي المخاطر الطبيعية والكيميائية والحيوية ونؤكد هنا أن هناك خطر واحد يدرس في المرة الواحدة.
٦. إجراء تحليل الخطر ليشمل خط الإنتاج كاملاً من المواد الخام وحتى تسويق المنتج و استخدامه.
 - أ- تقدير الاحتمالية: بمعنى إلى أي مدى يمكن أن يصبح هذا الخطر حقيقة (يصل إلى مستهلك).
 - ب- تقدير مدى شدة الخطر: بمعنى خطورته إذا أصبح حقيقة.
٧. التعرف على النقاط الحرجة: تعرف نقاط التحكم الحرجة بأنها محطات، ومراحل، ووظائف، عمليات... الخ يمكن أن يمارس فيها التحكم لإزالة مسبب الخطر أو تخفيضه إلى المستوى المعقول.
٨. التعرف على محددات أو متغيرات التحكم الحرجة مثل درجة الحرارة والزمن في حالة المعاملة الحرارية أو نوع المادة الكيميائية وتركيزها وزمن التلامس في حالة العمليات الكيميائية، الأس الهيدروجيني (pH)، ومحتوى الرطوبة، والنشاط المائي، وتركيز الملح، واللزوجة... الخ. وهنا نشير إلى أن العديد من المصادر يمكن استخدامها لوضع الحدود الحرجة للمتغيرات المشار إليها أعلاه مثل الوثائق الحكومية (من تشريعات و مواصفات قياسية)، نتائج البحوث المنشورة في المجالات العلمية الموثوق بها، توصيات مصنعي أجهزة و معدات التصنيع... الخ.
٩. مراقبة العمليات و التحقق من أن الطرائق المستخدمة تتفق مع العمليات المستهدفة للتنفيذ، تشمل الطرائق كل أنواع السجلات، الإشراف، خطط أخذ العينات، طرق الاختبار، مسؤوليات

الأشخاص المناط بهم والمراقبة، وواجباتهم، والأشخاص الذين يمكن الاتصال بهم في حالة فشل العملية أو أن العملية خارج نطاق التحكم.

١٠. التحقق أو الرصد: طرائق التحقق التي تطبق للتأكد من أن الظروف المستهدفة والمناسبة قد طبقت، وتعرف عملية الرصد أو التحقق بأنها بناء دليل موثق يقدم درجة عالية من التأكيد على أن العملية المحددة سوف تنتج باستمرار منتجاً ذا خصائص ودرجة جودة محددة مسبقاً.

١١. بمجرد وضع نظام الهسب في موضع التنفيذ يجب أن يكون هناك مراجعة خارجية وداخلية، والهدف من ذلك:

أ- التأكيد على أن الطرائق الموضحة في الوثائق قد اتبعت فعلاً.

ب- أن تشمل الوثائق على أي تغييرات أو تحسينات استحدثت.

ج- إضافة أي مخاطر استجدت.

د- إخطار الإدارة العليا عن التقدم أو القصور في التنفيذ.

خطوات و متطلبات تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة:

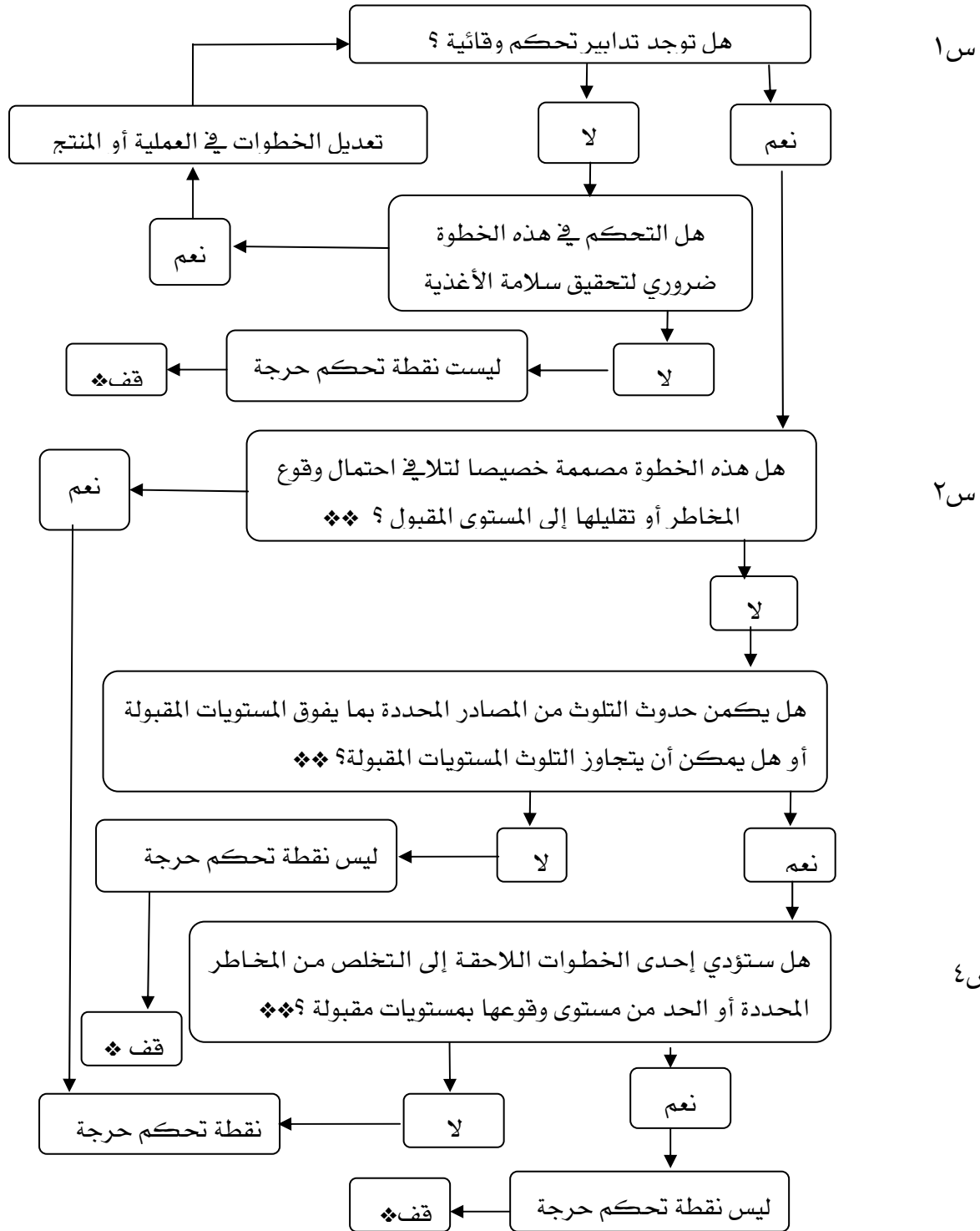
توضح الأشكال من ١٦ إلى ١٨ خطوات و متطلبات تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم

الحرجة في تتابع منطقي، وخطوات تعيين نقاط التحكم الحرجة و نموذج لورقة عمل نظام تحليل

المخاطر و نقاط التحكم الحرجة على التوالي.



شكل رقم ١٦: يوضح متطلبات تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة في تتابع منطقي.



- ❖ انتقل إلى الخطر المحدد التالي في العملية المحددة.
- ❖ يلزم تعيين المستويات المقبولة وغير المقبولة في إطار الأهداف العامة لتحديد نقاط المراقبة الحرجة في خطط نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة

شكل ١٧: يوضح خطوات تعيين نقاط التحكم الحرجة

توصيف المنتج

-١

مخطط انسيابي للعملية

-٢

حدد							
الخطوة	الخطر المخاطر	تدابير التحكم	نقطة التحكم الدرجة	الحد الحرج	تدابير الرصد	إجراءات التصحيح	السجلات

-٣

التحقق

-٤

شكل رقم ١٨: نموذج لورقة عمل نظام تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة.

مثال لصياغة خطة الهسب

أولاً: المنتج - نقانق أو مقانق اللحوم الحمراء الخام المجمدة

ثانياً: توصيف المنتج (نقانق اللحوم الحمراء)

١- المكونات:

أ- اللحم: تحضر النقانق من اللحوم الخالية من العظم والمفرومة.

ب- مكونات غير لحمية مثل الماء و المنكهات و الملح

ج- مواد التعبئة و التغليف.

يتم شراؤها جميعاً من موردين معتمدين و تحفظ في درجات الحرارة المناسبة.

٢- تصنيع المنتج: يفرم اللحم فرماً خشناً ، يضاف له الشحم بالنسبة المرغوبة ، ثم تخلط معه

المكونات الأخرى و يفرم جيداً ثم يحشى (آلياً بماكينة الحشو و العنقدة) في عبوات

الكولاجين المستساغة أو في عبوات اصطناعية غير مستساغة ثم يطهى المنتج لدرجة

حرارة محددة و يبرد فوراً ثم يغلف تحت التفريغ في العبوات المناسبة .

٣- تخزين المنتج: يخزن المنتج النهائي في درجة حرارة ٤٠°ف في ثلاجات نظيفة.

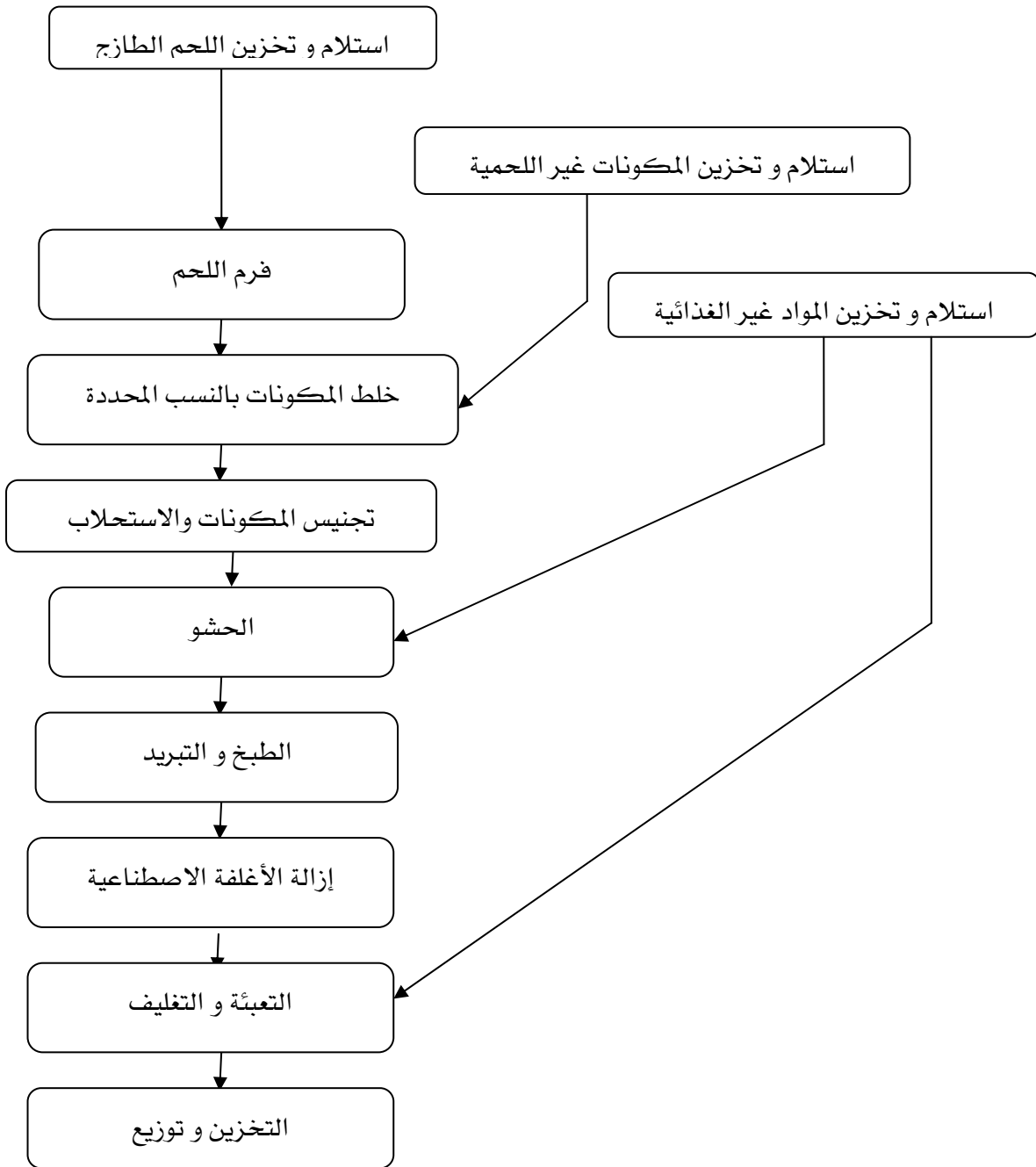
٤- فئة المستهلكين المستهدفة و طريقة الاستخدام: عامة جمهور المستهلكين و يجب

إعادة تسخين المنتج قبل استهلاكه.

ثالثاً: مخطط انسيابي لعملية تصنيع النقانق:

الشكل رقم ١٩ يوضح مخططاً انسيابياً لعملية تصنيع النقانق

رابعاً: إعداد ورقة عمل نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة



شكل رقم ١٩: يوضح مخططاً انسيابياً لعملية تصنيع النقانق.

جدول رقم ١٦ : يوضح كيفية تحديد نقاط التحكم الحرجة التي تدرج في خطة الهسب:

هل الخطوة التصنيعية	المكون أو الخطوة	الخطر المحتمل	هل يدرج هذا الخطر في خطة الهسب (نعم/لا)	المبررات لإدراج أو عدم إدراج الخطر	الإجراءات التي تمنع ، تزيل أو تخفض الخطر	هل الخطوة نقطة تحكم حرجة؟
استلام و تخزين اللحم الطازج	* بيولوجي: البكتريا الممرضة مثل السالمونيلا، الليستيريا و أي كولاي "أو" ١٥٧: H7	نعم	من المعروف ان اللحم الخام مصدر للبكتريا الخضرية الممرضة	الطبخ الجيد في خطوة لاحقة	لا	
** كيميائي: بقايا هرمونات أو مضادات حيوية	لا	لا	لأن الشراء عادة ما يكون من مصادر موثوقة	-	-	
*** طبيعي: بقايا العظام	لا	لا	الخلاط الأخير ملحق به نظام لإزالة بقايا العظام	-	-	
استلام و تخزين المكونات الأخرى: البهارات، عصير القصب، الملح، نترات الصوديوم حمض الاسكوريك	* بيولوجي: البكتريا الممرضة المكونة للاسبور من البهارات.	نعم	البهارات مصدر للبكتريا الممرضة	التبريد الجيد بعد خطوة الطبخ	لا	
كيميائي: مكونات ذات درجة غير غذائية	لا	لا	لأن الشراء عادة ما يكون من مصادر موثوقة	-	-	
الفرم	طبيعي: قطع معدنية	نعم	من ماكينه الفرمة	الفحص الدوري	نعم: ن.ت.ح ط ١	
الاستحلاب	بيولوجي: نمو البكتريا الممرضة	لا	قصر الفترة الزمنية	-	-	

تابع جدول :

		من غير المحتمل إحداث المرض	لا	كيميائي: التركيز العالي للمطهر	
نعم: ن.ت.ح ١ (طبيعي)	الفحص الدوري	من جهاز الاستحلاب	نعم	طبيعي: قطع معدنية	
نعم: ن.ت.ح ٢ (ب)	الطبخ الجيد لتدمير البكتريا الممرضة	الخطوة الوحيدة لاستخدام الحرارة المناسبة لقتل البكتريا الممرضة	نعم	بيولوجي: البكتريا الممرضة: سالمونيلا، ليستيريا، أي كولاي "أو" H7:1٥٧	الطبخ
				كيميائي: لا يوجد	
				طبيعي: لا يوجد	
نعم: ن.ت. ح. ٣ (ب)	التبريد السريع للمنتج بعد الطبخ لمنع نمو البكتريا المكونة للاسبور	البكتريا الممرضة المكونة للاسبور لا تدمر تماما بالطبخ و يمكن أن تنمو إذا لم يبرد المنتج بسرعة	نعم	* بيولوجي: البكتريا الممرضة المكونة للاسبور	التبريد
				كيميائي: لا يوجد	
				طبيعي: لا يوجد	

ن. ت. ح = نقطة تحكم حرجة ١، ٢، ٣

ط = طبيعي، ب = بيولوجي

خامسا: بناء على المعلومات الواردة في الجدول أعلاه يتم تصميم خطة الحساب لنقائق اللحوم الحمراء كما هو موضح أدناه:

نتج	نقطة تحكم حرجة ١ (ط): الفرم الخلط الاستحلاب	الخطة المدرج في خطة الحساب	الحد الحرج	المراقبة				تدابير التصحيح
				ماذا نراقب	كيف نراقب	متى نراقب	من يراقب	
نقطة تحكم حرجة ٢ (ب): الطهي	نقطة تحكم حرجة ٢ (ب): الطهي	البكتريا الخضيرية المرضة	أدنى درجة حرارة داخلية = ١٤٨° ف	درجة حرارة المنتج	مقياس الحرارة	مرة واحدة لكل دفعة	مشغل فرن الطهي	<ul style="list-style-type: none"> ❖ استمر في الطبخ حتى الحد الحرج ١٤٨ (ف). ❖ حجز المنتج في حالة استحالة إكمال الطهي. ❖ قيم سلامة المنتج
نقطة تحكم حرجة ٣ (ب): التبريد	نقطة تحكم حرجة ٣ (ب): التبريد	البكتريا المرضة المكونة للايسبور	تبريد حتى $\geq 50^{\circ}$ ف في خلال ٤ ساعات من الطهي	درجة حرارة المنتج	مقياس الحرارة	كل ساعتين	مقياس حرارة يدوي	<ul style="list-style-type: none"> ❖ حجز المنتج بعد آخر دفعة تم فيها التبريد بالصورة الصحيحة.
نقطة تحكم حرجة ١ (ط): الفرم الخلط الاستحلاب	نقطة تحكم حرجة ١ (ط): الفرم الخلط الاستحلاب	قطع معدنية	الخلو من القطع التي يزيد طولها عن ٢ مم (حساسية جهاز كشف المعادن \geq ٢مم).	وجود القطع المعدنية من الأجهزة	الفحص النظري لأجزاء الأجهزة التالفة	قبل وبعد نهاية العمل	مشرف الإنتاج	<ul style="list-style-type: none"> إعادة تمرير المنتج على جهاز الكشف للمعادن

حفظ السجلات	نشاطات التحقق
<ul style="list-style-type: none"> ❖ سجل الكشف على الجهاز ❖ تقارير الانحراف عن ح. ح مع نتائج التقييم و حجز المنتج المعيب ❖ سجل ضبط كاشف المعادن ❖ سجل التحقق من تأكيد الجودة 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ فحص جهاز كشف المعادن كل ساعتين. ❖ التقييم اليومي من مدير تأكيد الجودة.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ سجل الفرن ❖ سجلات ضبط الفرن ❖ تقرير التحقق من أداء الفرن ❖ سجلات تصحيح الانحرافات 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ قبل الشحن، يجري مدير تأكيد الجودة تقييماً لتدابير المراقبة و التصحيح و مطابقة سجلات التحقق. ❖ يتحقق مدير تأكيد الجودة من أداء مقياس الحرارة قبل بدء الانتاج . ❖ جلب مستشار لتقييم أداء فرن الطهي مرة واحدة سنويا على الأقل
<ul style="list-style-type: none"> ❖ كتاب سجل الثلاجة ❖ سجلات ضبط الثلاجة ❖ تقرير التحقق من أداء الثلاجة ❖ سجلات تصحيح الانحرافات 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ قبل الشحن، يجري مدير تأكيد الجودة تقييماً لتدابير المراقبة و التصحيح و مطابقة سجلات التحقق. ❖ يتحقق مدير تأكيد الجودة من أداء مقياس الحرارة قبل بدء الإنتاج. ❖ جلب مستشار لتقييم أداء ثلاجة التبريد مرة كل سنتين.

مراقبة الأغذية

تاريخ الصلاحية

الجدارة:

التعرف على مفهوم تاريخ الصلاحية و مدلولاته

الأهداف:

١. أن يتعرف المتدرب على معنى فترة الصلاحية و العوامل المؤثرة عليها.
٢. أن يتعرف المتدرب على العبارات المعبرة عن تاريخ انتهاء الصلاحية
٣. أن يتعرف المتدرب على كيفية قراءة وكتابة تاريخ الصلاحية

مستوى الأداء المطلوب:

الإتقان بنسبة لا تقل عن ٩٥٪.

الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة:

ساعتان

تاريخ الصلاحية

مقدمة :

مما لا شك فيه أن فترة صلاحية الأغذية خاصة مهمة من خصائص الأغذية لما لها من اعتبارات حسية و صحية واقتصادية ، كما أنها على عكس ما يتصور خاصة ديناميكية بمعنى أنها ليست ثابتة تحت كل الظروف و في كل الأوقات. والملاحظ أن العديد من هيئات التشريع الغذائي (هيئات المواصفات والمقاييس ، وإدارات الغذاء والدواء ، وهيئة دستور الأغذية..الخ) تعتمد على التغيرات الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لتحديد فترة صلاحية الأغذية وهذه التغيرات لا تتبع نهجاً ثابتاً تحت كل ظروف الشحن والنقل والتخزين والتداول المختلفة ومما يزيد الأمر تعقيداً أن المنتج يمكن أن يكون مقبولاً للاستهلاك بناءً على خاصية ومرفوضاً بناءً على خاصية أخرى محددة لفترة الصلاحية وهذا أمر يمكن أن يكون له تأثير على صحة المستهلك و الأمر الآخر، أنه ليس هناك اتفاق دولي ثابت لحدود الرفض أو القبول كما أن طرائق القياس للخاصية المحددة لفترة الصلاحية ليست موحدة مما يمكن أن يجعل أمر تأويل فترات صلاحية الأغذية مفتوحاً. إذا أضفنا لذلك اختلاف التركيب الكيميائي والاختلافات المناخية والبيئية فإن أمر الاتفاق على فترة صلاحية موحدة تساعد في انسياب الأغذية بين البلدان بحرية تامة سيكون ليس بالأمر اليسير.

تعريف فترة الصلاحية :

تعرف فترة الصلاحية بأنها فترة زمنية يحتفظ فيها المنتج بصفاته الأساسية و يظل حتى نهايتها مستساغاً و مقبولاً و صالحاً للاستهلاك الأدمي و ذلك تحت ظروف محددة. كما تعرف أيضا بأنها المدة المحددة التي يكون فيها المنتج في حالة مرضية من حيث القيمة الغذائية، والطعم، والقوام، والمظهر و الصلاحية للاستهلاك.

كيف تحدد فترة الصلاحية؟

عادة ما تتغير خصائص جودة الأغذية إلى الأسوأ مع مرور الزمن بعد الحصاد أو الموت و تعتمد وتيرة هذا التغير على العديد من الظروف المحيطة بالمادة الغذائية مثل ظروف التعبئة و النقل و التخزين و التداول. و بناء عليه فإن التعرف على هذه التغيرات و توصيف ديناميكيتها أمر حيوي حيث إنه يرتبط إلى حد بعيد بتحديد فترة صلاحية الأغذية المختلفة و مما لا شك فيه أن فترة الصلاحية أمر مهم جداً للمنتج و المستهلك على حد سواء. و عليه و من أجل تأويل فترة صلاحية المنتجات الغذائية فإنه من الضروري تحديد درجة التغير المقبولة في الخاصية أو الخصائص الحرجة و الظروف المختلفة للمحافظة على خصائص جودة هذه المنتجات لأطول فترة ممكنة.

الخاصية الحرجة:

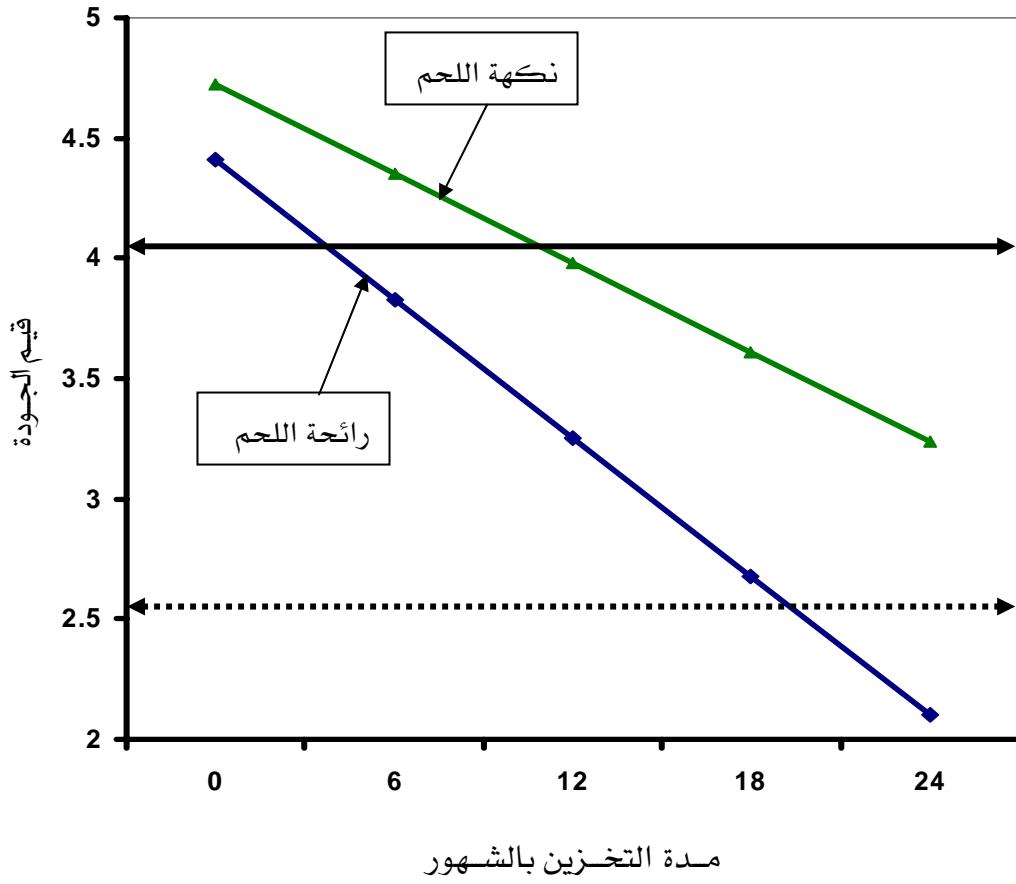
تعرف الخاصية الحرجة بأنها خاصية المادة الغذائية الأسرع تدهوراً من بين خصائص جودة هذه المادة (القاسم، ٢٠٠١م). وقد تكون الخاصية الحرجة للمادة الغذائية كيميائية، أو ميكروبيولوجية أو حسية.

درس الباحثون العديد من التغيرات في المواد الغذائية بعد الموت أو الحصاد مثل التغيرات الكيميائية و الميكروبيولوجية و الحسية مع مرور الزمن لما لها من مدلولات على سلامة و استساغة المنتج ووجد أن هناك علاقة ما بين عامل الزمن و هذه التغيرات و بالتالي إمكانية تحديد فترة صلاحية المنتج للاستهلاك الآدمي.

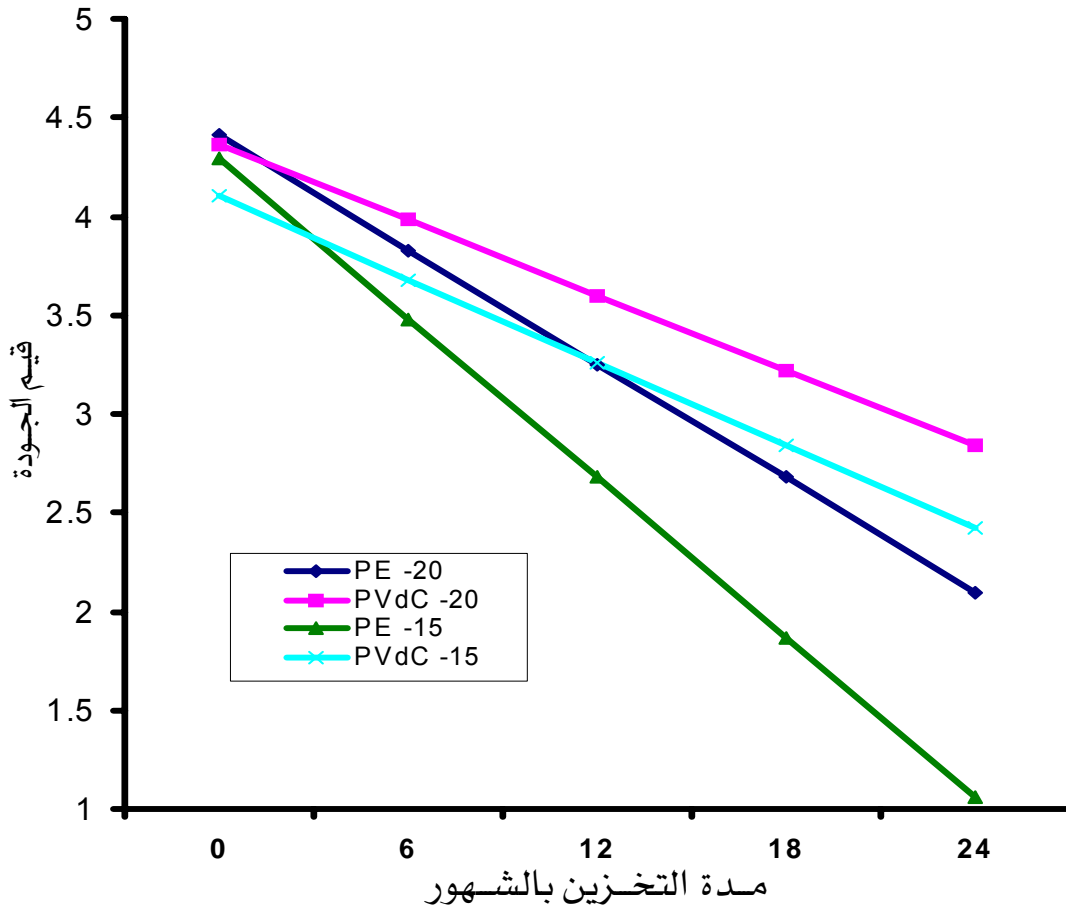
يوضح الشكل رقم (٢٠) منحنيات التدهور في خصائص جودة لحوم الدواجن المجهزة و المعبأة في أكياس عديد الاثيلين (PE) القابلة للتقلص و المخزنة على درجة - ٢٠°س لمدة امتدت لـ ٢٤ شهراً و تم تتبع التغير في ثلاث من خصائص الجودة بالتحديد رائحة اللحم الخام، ورائحة اللحم المطبوخ و نكهة اللحم المطبوخ و من الشكل يتضح بأن رائحة اللحم الخام هي الخاصية الأسرع تدهوراً بين الخصائص الثلاث المدروسة و عليه تعتبر هي الخاصية الحرجة.

القيمة الحرجة للخاصية الحرجة:

تعرف القيمة الحرجة (الحد الحرج) للخاصية الحرجة بأنها أقصى قيمة للخاصية الحرجة مسموح بها ليكون المنتج الغذائي مقبولاً ميكروبيولوجياً أو كيميائياً أو حسيماً. و نود أن نشير هنا إلى أن القيم الحرجة لغالبية الخصائص الميكروبيولوجية و الكيميائية يكاد يكون حولها اتفاق عالمي فمثلاً إذا اعتبرنا العدد الكلي للبكتريا هو الخاصية الحرجة لبعض المنتجات الغذائية مثلاً الأسماك الطازجة أو المجمدة فإننا نجد أن الحد الحرج هو 10^6 خلية / غم لحم بينما في الحليب المجفف و الخضروات المسلوقة هو 10^5 و 10^6 خلية / غم على التوالي و توجد طرائق مثلى لإجراء اختبار العدد الكلي للبكتريا. أما بالنسبة للخصائص الحسية للأغذية فلا يوجد اتفاق عالمي على الحد الحرج للخاصية الحرجة أو على الطرائق المثلى لتحديد هذا الحد. و في أدبيات هذا الموضوع نلاحظ تفاوتاً كبيراً بين الباحثين فهي انخفاض ٢٠ - ٣٥% عند البعض بينما هي ٤٠ - ٥٠% عند البعض الآخر في القيم القصوى للخاصية الحسية و بالتالي تقع القيم الحرجة للقبول أو الرفض بين ٥٠ - ٨٠% من القيم القصوى للخاصية الحسية تحت الدراسة. فلو طبقنا القيم الحرجة ٥٠% و ٨٠% (أي ٢٥ و ٤ على مقياس هيدوني من ٥ نقاط كأعلى حد للخاصية المدروسة) على الشكل رقم ٢١ نلاحظ أننا سوف نحصل على فترات صلاحية مختلفة رغم استخدامنا لنفس الخاصية الحرجة.



شكل رقم ٢٠: منحنيات التدهور مع الزمن لاثنين من خصائص لحوم الدواجن المجهزة للاستخدام المغلفة في عديد الاثليلين والمخزنة في درجة حرارة - ٢٠°س.



شكل رقم ٢١: منحنيات التدهور مع الزمن في الرائحة الخام للحوم الدواجن المجهزة للاستخدام و المخزنة تحت ظروف مختلفة من درجة الحرارة و العبوات.

تأثير ظروف التحديد على القيمة الحرجة:

إن فكرة تحديد فترة الصلاحية تعتمد بشكل أساسي على الظروف التي يجري تحتها التحديد.

فإن تجارب التحديد يجب أن تعطي معلومات عن:

- ١- فترة الصلاحية تحت ظروف التخزين المثالية
- ٢- فترة الصلاحية تحت ظروف التخزين السيئة
- ٣- فترة الصلاحية تحت الظروف التي ربما تسود أثناء التوزيع و التخزين و في أماكن الاستهلاك (المنزل ، المطعم ... الخ).

العوامل المؤثرة في فترة الصلاحية

- (١) ظروف التخزين خاصة درجة الحرارة و الرطوبة النسبية في حيز التخزين على سبيل المثال تكون فترة صلاحية:
 اللحوم المبردة (صفر - ٤°س): ١٠ - ١٤ يوماً
 اللحوم المجمدة (- ١٨°س): ١٢ شهراً
- (٢) نوع العبوات المستخدمة على سبيل المثال تكون فترة صلاحية:
 الخضار المعلبة في عبوات معدنية: ١٨ شهراً
 الخضار المعلبة في عبوات زجاجية: ٢٤ شهراً
- (٣) نظام التعبئة و التغليف مثل التعبئة تحت ظروف الجو العادي (يعني تحت ظروف هوائية) أو نظام التعبئة تحت التفريغ أو التعبئة في جو معدل و النظامان الأخيران يطيلان من فترة صلاحية المادة الغذائية على سبيل المثال تكون فترة صلاحية:
 اللحوم المغلفة تحت ظروف الجو العادي و المبردة: ١٤ (غنم) - ٢١ (بقر) يوم
 اللحوم المغلفة تحت التفريغ و المبردة: ٧٠ يوماً من تاريخ الذبح
 اللحوم المعبأة في جو من غاز ثاني أكسيد الكربون و المبردة: ٩٠ يوماً
- (٤) نوع المادة الغذائية على سبيل المثال تكون فترة صلاحية:
 الحليب المبستر و المبرد: ٥ أيام
 اللحوم المبردة: ١٠ - ١٤ يوماً
 حبسب (بطيخ) مبرد: ١٤ - ٣٠ يوماً
- (٥) المعاملات التي تتعرض لها المادة الغذائية و طريقة الحفظ و ظروف التصنيع.
 الحليب المبستر و المبرد: ٥ أيام
 الحليب المعقم و المعلب: ١٢ شهراً
 الحليب المجفف و المعلب: ١٨ شهراً
- (٦) التركيب الكيميائي للمادة الغذائية خاصة محتواها من الرطوبة و البروتينات و الدهون و الفيتامينات على سبيل المثال تكون فترة صلاحية:
 الأسماك الدهنية المجمدة: ٦ أشهر
 الأسماك غير الدهنية المجمدة: ١٢ شهراً

(٧) التركيب البنائي للمادة الغذائية بمعنى هل هي مسامية التركيب أم صماء التركيب فالمواد الغذائية ذات التركيب المسامي تكون فترة صلاحيتها عادة أقصر.

(٨) الحمل الميكروبي الابتدائي (المحتوى الطبيعي من الأحياء الدقيقة) حيث تكون فترة صلاحية الأغذية ذات الحمل الميكروبي الابتدائي المنخفض أطول من نظيرتها ذات الحمل الميكروبي المرتفع.

طرائق كتابة تاريخ الصلاحية:

من الاشتراطات المهمة جداً في كتابة تاريخ الصلاحية هو أن يكتب تاريخ الإنتاج و تاريخ انتهاء الصلاحية بطريقة غير رمزية و بخط واضح و ثابت (لا يمحي) على بطاقة المعلومات. و يعرف تاريخ الإنتاج Production date بأنه: التاريخ الذي يصبح فيه الغذاء منتجاً نهائياً قابلاً للتعبئة. على سبيل المثال يحسب تاريخ الإنتاج للحوم الطازجة من تاريخ الذبح و التجهيز أما للحليب فمن تاريخ حلبه و هكذا. أما تاريخ انتهاء الصلاحية Expiry date فيعرف بأنه التاريخ الذي يحدد نهاية فترة الصلاحية تحت ظروف محددة للتعبئة والنقل و التخزين (م ق خ ١٥٠ / ١٩٩٣). و بصفة عامة يكتب تاريخ الإنتاج و تاريخ انتهاء الصلاحية بطريقتين حسب فترة صلاحية الأغذية:

أ- الأغذية ذات فترة الصلاحية القصيرة أي من أيام قليلة إلى ٦ أشهر يجب أن يكتب بصورة يوم- شهر- سنة مثلاً ٢٥ - ١ - ١٤٢٥ هـ أو ١٤٢٥/١/٢٥ هـ أو ٢٥ محرم ١٤٢٥ هـ حسب التاريخ الهجري و كذلك يكتب بالتاريخ الميلادي مثل ١٠ - ٢ - ٢٠٠٤ م أو ١٠/٢/٢٠٠٤ م أو ١٠ فبراير ٢٠٠٤ م.

ب- الأغذية ذات فترة الصلاحية الطويلة أي من ٦ أشهر إلى عدة سنوات فيكتب بصورة شهر- سنة مثلاً ١ - ١٤٢٥ هـ أو ١٤٢٥/١ هـ أو محرم ١٤٢٥ هـ و كذلك يكتب بالتاريخ الميلادي مثل ٢ - ٢٠٠٤ م أو ٢/٢/٢٠٠٤ م أو فبراير ٢٠٠٤ م. مع ملاحظة أنه في هذه الحالة تحسب فترة الصلاحية حتى نهاية الشهر المسجل فيه انتهاء الصلاحية. كما أنه ليس هناك ما يمنع من استخدام الطريقة الأولى لكتابة تاريخ الإنتاج و تاريخ انتهاء الصلاحية أي يوم- شهر- سنة.

و تسمح هيئات المواصفات و المقاييس باستعمال أي من العبارات الموضحة أدناه للتعبير عن تاريخ انتهاء صلاحية المادة الغذائية مع الالتزام بكتابة تاريخ الإنتاج على بطاقة المعلومات (م ق خ ١٥٠ / ١٩٩٣):

- تاريخ انتهاء الصلاحية.
- تستعمل حتى تاريخ...
- صالحة لمدة..... من تاريخ الإنتاج.
- يستعمل قبل تاريخ...
- يباع حتى تاريخ...

مواقع كتابة تاريخ الصلاحية

تتعدد مواقع كتابة تاريخ صلاحية المواد الغذائية على عبوات الأغذية فمثلاً:

١- الأغذية المعلبة: يمكن أن يكتب تاريخ الصلاحية في واحد من ثلاثة مواقع:

أ- قاع العلبة

ب- غطاء العلبة

ت- جانب العلبة

٢- الأغذية المعبأة والمغلقة: مثل وضع ٦ عبوات زيت في كرتونة واحدة في هذه الحالة يجب أن يكتب تاريخ الصلاحية على كل عبوة من العبوات وكذلك على الكرتونة التي تحتوي هذه العبوات.

تاريخ صلاحية المواد الغذائية المختلفة :

بناء على العوامل المذكورة سابقاً فإن للمواد الغذائية المختلفة فترات صلاحية مختلفة تمتد من الأيام القليلة إلى السنوات. وقبل أن نعطي مثالاً على تاريخ صلاحية المواد الغذائية نود أن نشير إلى بعض النقاط المهمة في هذا الخصوص:

١. هناك بعض المنتجات الغذائية التي تستثنى من شرط كتابة تاريخ الصلاحية على عبواتها نظراً لطبيعتها الجافة أو المجففة مثل البقوليات (اللوبيا ، الفاصوليا ، العدس ، الحمص ، الفول) أو الخضروات المجففة كالبنامية أو التوابل و البهارات مثل القرنفل و الكسبرة و الكمون أو الشاي أو الحبوب كالأرز و الذرة أو السكر و ملح الطعام ، والاستثناء هنا ليس مطلقاً حيث يجب أن تحفظ هذه المنتجات في عبوات مناسبة و أماكن جيدة التهوية و درجة حرارة و رطوبة مناسبة و تمنع دخول الحشرات و القوارض.

٢. يجب أن تكتب تواريخ الإنتاج و انتهاء الصلاحية بواسطة الجهة المنتجة للمادة الغذائية فقط.

٣. يجب ألا يكون هناك أكثر من تاريخ إنتاج أو صلاحية على العبوة الواحدة.

٤. لا يسمح بأي شطب أو كشط على أي من تاريخ الإنتاج أو الانتهاء.

٥. يجب الانتباه إلى أن بعض المواد الغذائية تتغير فترة صلاحيتها بمجرد فتح عبواتها كذلك الظروف التي تحفظ عندها.

و تعتبر المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٣/٧٠٢م (فترات صلاحية المنتجات الغذائية - الجزء

الأول) و المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٨٦/٤٥٧م - الطبعة الرابعة ١٩٩٥م (فترات صلاحية المنتجات

الغذائية - الجزء الثاني) جزءاً مكماً لهذا الباب عن فترة الصلاحية للمنتجات الغذائية المختلفة و يجب الرجوع إليهما للحصول على المزيد من المعلومات.

مثال على تاريخ فترة الصلاحية:

جدول رقم ١٧: يوضح فترة صلاحية بعض الخضراوات الطازجة و المجمدة

مدة الصلاحية بالأيام	ظروف التخزين المثلى		نوع الخضار
	الرطوبة النسبية %	درجة الحرارة	
أ - الطازجة			
١٥ - ١٠	٩٠ - ٨٥	١٠°س	بامية
١٤ - ٧	٩٠ - ٨٥	صفر°س	بسلة
٢٧٠ - ١٨٠	٩٠ - ٨٥	١٠ - ١٥,٦°س	بطاطس
٢٠ - ١٤	٩٠ - ٨٥	١٠ - ٤,٤°س	كوسة
١٥٠ - ١٠٠	٧٥ - ٧٠	١٠ - ١٢,٨°س	قرع
١٤ - ١٠	٩٥ - ٩٠	صفر°س	سبانخ
١٢٠ - ٦٠	٩٥ - ٩٠	صفر°س	جزر
٢٠ - ١٤	٩٥ - ٩٠	٤,٤°س	خس
١٠ - ٧	٨٥ - ٨٠	١٢,٨°س	طماطم
١٠ - ٨	٩٠ - ٨٥	١,٧°س	فلفل
٣٠ - ١٤	٨٥ - ٧٥	صفر - ١,١°س	حب (بطيخ)
١٨ شهرا	عبوات مناسبة	١٨°س -	ب - المجمدة

ملحوظة: تستثني هيئات المواصفات و المقاييس الخضراوات و الفواكه الطازجة من شرط كتابة تاريخ انتهاء الصلاحية (م ق س ١٩٨٦/٤٥٧ - الطبعة الرابعة ١٩٩٥) على عبواتها.

مراقبة الأغذية

إدارة الخدمات

الجدارة:

التعرف على الطرائق الصحيحة لإدارة الخدمات الغذائية

الأهداف:

أن يتعرف المتدرب على الطرائق الصحيحة لإدارة الخدمات الغذائية

مستوى الأداء المطلوب:

إتقان الجدارة بنسبة ٨٠٪

الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة:

ساعة واحدة

إدارة الخدمات الغذائية

مقدمة:

بصفة عامة تعتبر الإدارة علم و فن و إدارة الخدمات الغذائية لا تخرج عن هذا المفهوم، بداية ماذا يعني مصطلح الخدمات الغذائية (Food services)؟: تعتبر الخدمات الغذائية أحد فروع الصناعات الغذائية المهمة جداً و تشمل الخدمات الغذائية التي تقدم في المطاعم، أماكن الوجبات السريعة، وال فنادق، والمشايخ، وخطوط الطيران، والأسواق التجارية الكبيرة و أماكن التغذية الجماعية مثل المدارس و بيوت المسنين و القوات المسلحة و غيرها.

و يلاحظ أن الخدمات الغذائية تشمل قطاعاً عريضاً من المستهلكين و هنا تبرز خطورة هذا الفرع من الصناعات الغذائية مما يتطلب إدارة جيدة تعي المهام المناطة بها و التي تشمل :

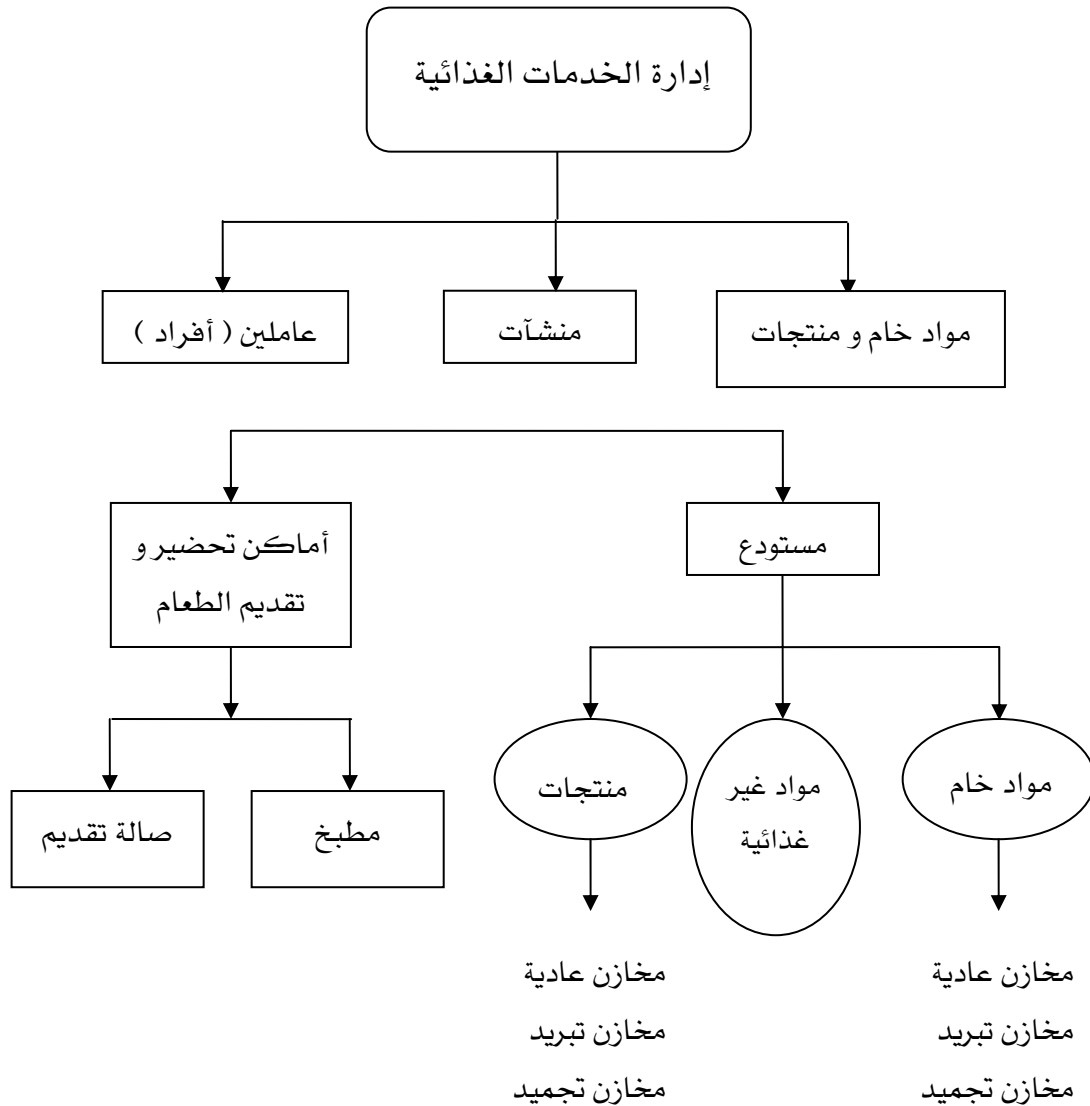
- ١- الشراء.
- ٢- الاستلام.
- ٣- التخزين.
- ٤- التجهيز.
- ٥- التحضير أو التصنيع.
- ٦- التقديم.

شراء المواد الخام:

على إدارة الخدمات الغذائية أن تتعاقد على شراء المواد الخام بمواصفات محددة مسبقاً من موردين معتمدين ملتزمين بالاشتراطات الصحية حيث إن جودة المواد الخام ضرورية لجودة المنتج النهائي و سلامته.

استلام المواد الخام:

عند استلام المواد الخام تفحص للتأكد من استيفائها للمواصفات و الاشتراطات الصحية و صلاحيتها للاستهلاك الآدمي ثم تفرز و توضع في المخازن المناسبة حسب نوعيتها.



شكل رقم ٢٢: مخطط يوضح هيكل إدارة الخدمات الغذائية

التخزين

عند استلام المواد تصنف إلى مواد غذائية و غير غذائية، فالمواد الغذائية توضع في مستودعات المواد الغذائية المناسبة لها من حيث ظروف التخزين فالمواد التي تخزن مبردة توضع في مستودعات التبريد و المجمدة توضع في مستودعات التجميد و التي لا تتطلب تبريداً أو تجميداً مثل الأغذية الجافة تحفظ في مستودعات نظيفة، جافة وعند درجة حرارة الغرفة و تحمى هذه المواد من الحشرات و القوارض و لا تسمح بوصول الملوثات الأخرى.

و من المهم جداً عند تخزين المواد الغذائية مراعاة ترتيبها في المستودعات بصورة سليمة تسهل من إدارتها بالحاسب الآلي بحيث تسحب المواد حسب تسلسل تخزينها.

أما المواد غير الغذائية مثل مواد التعبئة و التغليف فإنها تخزن في مستودعات نظيفة و جافة و في درجة حرارة الغرفة و تمنع تلف أو تلوث هذه المواد و يجب ملاحظة عدم تخزين مواد التعبئة و التغليف مع المواد الخام الغذائية لأن ذلك سوف يؤدي إلى التلوث الخلطي عند استخدامها لتعبئة و تغليف المنتجات الغذائية المصنعة.

التجهيز:

لقد سبق الحديث عن الطرائق السليمة لتجهيز الغذاء في وحدة سلامة الغذاء من هذا المقرر و على المدرب الرجوع له.

التحضير أو التصنيع:

على إدارة الخدمات الغذائية اتباع الطرائق السليمة لتحضير أو تصنيع الغذاء و التي سبق الحديث عنها في وحدة سلامة الغذاء من هذا المقرر و على المدرب الرجوع له.

تقديم الطعام للمستهلك:

عند تقديم الطعام للمستهلك هناك العديد من النقاط الواجب مراعاتها من قبل إدارة الخدمات الغذائية و نوجزها في الآتي:

- ١- صحية العاملين على تقديم الطعام.
- ٢- نظافة و صحية المكان الذي يقدم فيه الطعام.
- ٣- نظافة و صحية الأواني التي يقدم فيها الطعام أو تلك التي تستخدم من قبل المستهلك لتناول الطعام مثل الملاعق و الشوك و السكاكين.
- ٤- مراعاة الطبخ التام للغذاء قبل تقديمه للمستهلك.
- ٥- تقديم الطعام في درجة الحرارة المناسبة فالغذاء الساخن يقدم ساخناً و البارد يقدم بارداً.
- ٦- عدم تقديم فضلات طعام مستهلك لمستهلك آخر مهما كانت درجة نظافته.
- ٧- التخلص من الفضلات أولاً بأول.

المراجع

١. فائز العاني- الأحياء الدقيقة في الأغذية و التقنيات الحديثة في الكشف عنها. دار المناهج للنشر و التوزيع - عمان الأردن- الطبعة الثانية ١٤٢٢هـ.
٢. الشئون الصحية الغذائية. د/ إبراهيم سعد المهيزع، مجدي البحيري- جامعة الملك سعود الرياض، المملكة العربية السعودية ١٤١٨هـ.
٣. الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء- تأليف دين أو. كلايفر ترجمة د/مسفر محمد الدقل، إسماعيل عيسى الشايب - جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية ١٤١٨هـ.
٤. دليل العاملين في حوادث التسمم الغذائي- د/ تماضر سعيد كردي و آخرون- الطابع شركة الربيع السعودية، الرياض ١٤١٨هـ.
٥. مذكرات صحة الغذاء- د/ القاسم على القاسم -جامعة الملك فيصل الأحساء، السعودية ١٤١٤- ١٤٢٤هـ.س
٦. المرشد العلمي لسلامة الأغذية- د/هاني المزيدي- معهد الكويت للأبحاث العلمية، الكويت ١٤٢٢هـ
٧. ضبط و مراقبة جودة الأغذية- د/ على كامل الساعد- الجامعة الأردنية، عمان، الأردن ١٤٢١هـ.
٨. معايير الجودة في اللحوم- د/القاسم على القاسم- لقاء صحة البيئة العلمي الثاني، سلامة اللحوم- وزارة الشؤون البلدية و القروية، أمانة مدينة الرياض، السعودية ١٤٢٢هـ.
٩. تأثير فترة صلاحية الأغذية على عوامة تجارة الغذاء.- د/ القاسم على القاسم و د/ أمين محمد يوسف- كتاب الأبحاث الكاملة لورشة عمل الرقابة الغذائية في ظل العوامة و اتفاقات منظمة التجارة الدولية. دائرة بلدية أبو ظبي و تخطيط المدن، مركز رقابة الأغذية و البيئة، دولة الإمارات العربية المتحدة ٢٠٠١م (١٤٢١هـ).

المحتويات

الصفحة	الموضوع
	الوحدة الأولى:
١	فساد الأغذية.
	الوحدة الثانية:
٢٤	أنواع الفساد.
	الوحدة الثالثة:
٥٢	سلامة الغذاء.
	الوحدة الرابعة:
٦٤	طرائق التنظيف.
	الوحدة الخامسة:
٧٦	أنظمة رقابة الأغذية.
	الوحدة السادسة:
٩٤	تاريخ الصلاحية.
	الوحدة السابعة:
١٠٣	إدارة الخدمات.
١٠٧	المراجع

