محاضرات السيطرة النوعية

للمرحلة الرابعة/ قسم علوم الأغذية

كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

مدرس المادة

أ.م.د. بسماء سعدالدين شيت

د. بسماء سعدالدين شيت

المحاضرة الاولى

مراقبة الجودة

السيطرة النوعية Qualitative Control أو مراقبة الجودة: هي الأسلوب التقليدي لاستخدام اساليب عملية لمعرفة مدى التزام العاملين بالمواصفات القياسية المكتوبة من خلال تحليل المنتج النهائي.

ولمراقبة الجودة تعريفات متعددة وهي قياس خواص المنتج او هي وضع المعايير القياسية ومتابعة الممارسات العملية وتقويم النتائج وقد عرّفتها منظمة الأيزو بأنها المحافظة على الجودة في مستوى قبولها لدى المستهلك.

أهمية مراقبة الجودة: الفوائد التي تترتب على مراقبة الجودة هي:

1- اختيار انسب الخامات وأكفأ عمليات التصنيع.

2- رفع كفاءة استخدام الآلات وسلامتها.

3- توفير ظروف الأمان والسلامة في العمل.

4 - ضمان انتظام وثبات درجة الجودة للمنتجات.

5- تبسيط مراحل عمليات التصنيع.

6- تطوير وتحسين وتنويع الإنتاج ورفع مستوى الأداء.

7- تخفيض تكاليف الجودة.

8- تحسين العلاقة مع العملاء.

تعاريف الجودة:

1- الجودة حسب العالم Bestifield: هي مميزات المنتوج النهائي التي تلبي توقعات المستهلك.

2- الجودة حسب العالم Ferig chawm : هي المجموع الكلي لخصائص المنتوج التي تلبي حاجات المستهلك.

3- الجودة حسب العالم Juran: انها مدى ملائمة المنتوج للاستخدام.

4- الجودة حسب العالم Ruch: هي صفات المنتوج من ناحية بعض الصفات مثل الشكل والحجم والتكوين.

5- المنظمة الأوربية للسيطرة النوعية: انها مجموعة خصائص ومميزات للمنتوج.

6- التعريف الشامل: عبارة عن مطابقة المنتوج للمواصفات القياسية لكل مادة.

مراقبة الجودة أو السيطرة النوعية Quality Control: هي المحافظة على الجودة في مستوى معين بحيث تبقى مقبولة لدى المستهلك مع الحد من تكاليف الإنتاج قدر الإمكان. اي هي كافة العمليات والتقنيات والتفتيش التي تستند على خطط وفحص عينات الإنتاج او المنتوج النهائي.

ضبط الجودة الإحصائي Statistical C.Q: هو استخدام الطرق الإحصائية في عمليات اخذ العينات والتفتيش بكافة المراحل.

هناك مراحل تستخدم في ضبط الجودة:

1- وضع المقاييس او المواصفات.

2- تقييم الأداء (العمل) ومقارنة الأداء بالمواصفات.

3- اتخاذ القرار بقبول المادة او رفضها واجراء التصحيحات للمنتوج.

4- التخطيط من اجل تحسين الجودة.

تتلخص ضبط الجودة بأربع كلمات:

1- الرقابة بوساطة العامل او الملاحظ Operator Control: قبل 1900 حيث الإنتاج يتميز بالبساطة والعامل يقوم بكل مراحل الإنتاج ويقوم بالمراقبة ولايزال هذا النوع من الرقابة موجودا الى يومنا هذا في بعض الصناعات اليدوية.

2- الرقابة بوساطة مشرف العمال Forman Control: بعد عام 1900-1920 ظهرت تعدد المنتجات وتطور العملية الإنتاجية واصبح اكثر من عامل مسؤولين على نفس المنتج ومن هنا ظهرت طبقة مشرف العمال لمراقبة الجودة مما تتجه مجموعة من العمال.

3- الرقابة بوساطة الفاحص المتخصص Inspector Control: وقد ظهرت في عام 1940-1920 هذه الرقابة بعد زيادة حجم المنشآت الصناعية وتعدد منتجاتها فظهرت أدارة متخصصة للرقابة على الجودة لفحص المنتجات والتأكد من بطاقتها لمعايير محددة.

4- الرقابة الإحصائية على الجودة Statistical Control: في عام 1940-1960 وكنتيجة للإنتاج الكبير فكانت الحاجة الى وجود اساليب احصائية للجودة مثال خرائط مراقبة الجودة ونظم سحب العينات والقبول وغيرها من الطرق.

5- مرحلة توكيد الجودة Quality Assurance: في عام 1960-1980 تم التركيز على التأكيد من جودة المنتجات.

6- مرحلة ادارة الجودة الشاملة Total Quality Management: هي المرحلة السائدة حاليا والتي اتخذت اساسا للمواصفات القياسية الدولية ايزو 9001 مع استمرار استخدام الأساليب الإحصائية وفي هذه المرحلة اصبحت الجودة هي جودة المنشآت ككل وليس جودة المنتج فقط واصبح مفهوم الجودة معتمداً على رغبات العملاء واثناء التصميم والتصنيع وما بعد التصنيع.

الفرق بين توكيد الجودة ومراقبة الجودة:

نظام توكيد الجودة يحدد المشكلة وكيفية منعها.

مراقبة الجودة

- تختص بتقدير العيوب بفحص المنتج النهائي لتقرير هل هو جيد ام رديء او تقدير العيوب.
- اختبار مدى مطابقة المنتج للمواصفات القياسية.
- تختص بفحص عمليات الإنتاج في سلسلة امداد وتصنيع وتخزين وتداول المنتج الغذائي.
- يساعد في تحديد الأخطاء لكن لا يمنع حدوثها.

من الناحية التصنيعية: المادة الخام- مراحل التصنيع- المنتوج النهائي.

مراحل السيطرة النوعية

1- مراقبة المادة الخام.

2- مراقبة خطوات التصنيع.

3- مراقبة جودة الناتج النهائي.

الملاك او الموظفون العاملون في القسم Personnel:

يختلف ملاك قسم مراقبة الجودة باختلاف المواد المصنعة والمعبأة وحجم العملية ومقدار السيطرة النوعية من قبل الإدارة، والاخصائي القائم بعملية السيطرة النوعية، يجب ان تتوفر فيه مواصفات معينة لكي يكون اهلاً للمسؤوليات الضرورية لتنفيذ برنامج مراقبة الجودة بشكل ناجح ومن هذه المواصفات المهمة الاتي:

1- ان يكون صادق في التقارير والقرارات وملم في التحليل.

2- ان تكون له قدرة تسويقية.

3- ان يتكلم بلغة المصنع ويكتب بحكمة وبتعبير دقيق.

4- ان يكون متعاون جيداً مع الأقسام الأخرى.

5- أن يكون على اهب الاستعداد متجاوباً مع التغيرات الضرورية.

6- ان يكون حسن الأخلاق والمظهر بشكل دائم.

7- ان يكون مواظباً وبشكل دائم.

8- ان يكون متمرناً وبشكل جيد وتام.

9- ان يقدم الإرشادات لعمال الإنتاج. مثل : أ- ماذا يجب ان يعمل؟ ب- وكيف يعمل ؟ ج - لماذا يجب ان يعمل ؟

مسؤوليات ومهام قسم مراقبة الجودة

1- التفتيش على المواد الخام الواردة الى المصنع معرفة مدى جودتها وصلاحيتها للتصنيع.

2- التفتيش على المواد الخام الأخرى الواردة الى المصنع ذات العلاقة بعمليات التصنيع المختلفة مثل المادة الثانوية الأخرى.

3- مراقبة عمليات التصنيع في مختلف مراحلها حتى المنتوج النهائي.

4-دراسة كفاءة الإنتاج بدراسة كفاءة الأجهزة المختلفة واختبارها.

5- التنسيق مع اقسام المصنع المختلفة لاتخاذ الإجراءات التصحيحية الفورية في حال حدوث خلل ما، وكذلك التحقيق في شكاوي المستهلكين.

6- اعداد المواصفات اللازمة او اعادة تقييم المواصفات الموضوعة المتعلقة بجودة المنتوج.

7- جميع البيانات اللازمة لمعرفة اسباب العيوب وتحليلها احصائيا.

8- الإشراف على مخزن البضائع لمعرفة مدى صالحيته وخلوه من الحشرات وملائمته لعمليات التخزين وكذلك الإشراف على عمليات الشحن والتخزين.

9- الإشراف الصحي على موارد المياه وطرق التخلص من الفضلات.

10- التأكد من مطابقة الإنتاج للوائح والتشريعات القانونية المتعلقة بالتصنيع الغذائي التي تضعها الدولة.

11- اعداد البرامج التدريبية والتثقيفية للعاملين في المصنع حول مراقبة الجودة.

12- القيام بمشاريع بحثية وتطويرها في مصانع الأغذية وكذلك مسؤولية السلامة المهنية والقوانين الصحية الخاصة بالعاملين.

13- تنظيم وضبط اوقات العمليات المختلفة كالتعقيم والبسترة والتجفيف وغيرها من العمليات التي تجري في المصنع.

14- يعلب قسم مراقبة الجودة دورا هاما واساسيا في وضع سياسة التسعير والاعتماد والجرد وكذلك تقييم كفاءة العاملين في المصنع.

15- الإشراف على العلميات التسويقية والخزن خلال تأثير المواد المخزونة والمسوقة بالظروف المحيطة بالمواد المصنعة واستخدام الظروف المثالية من حرارة ورطوبة وضوء واجواء مكيفة لغرض الحفاظ على اكبر قدر ممكن من الخواص الطبيعية والكيميائية للمواد الغذائية المصنعة.

د. بسماء سعدالدين شيت

المحاضرة الثانية

العينـــــــات

في مجال مراقبه الجودة نحتاج دائما الى اخذ العينات سواء كانت من المادة الأولية او المصنعة او المستوردة او من خطوط الإنتاج او المنتوج النهائي لأنه من الصعوبة اجراء فحص كامل 100% للإنتاج لذلك يجب اخذ عينه ممثله للمنتوج ككل وهناك عدة نقاط يجب اخذها بنظر الاعتبار عند اخذ الغينه للفحص هي:

1-الأماكن التي تؤخذ منها العينة.

2-الطريقة التي تؤخذ بها العينة.

3-عدد المكررات.

4-حجم ووزن العينة.

هناك بعض التعاريف المهمة في هذا الموضوع يجب الانتباه لها وهي:

العينة Sample: هي كمية العينة من المادة الغذائية والتي تؤخذ بطريقه عشوائية بحيث تمثل المنتوج الكلي.

وحدة العينة Sample limit: هي الحد الأدنى من العينة المأخوذة من الغذاء بحيث تمثل المنتوج الكلي.

مقطع العينة: هي كميه من المادة الغذائية التي تؤخذ من وحدة العينة.

العينة الكلية: هي عبارة عن خليط من مقاطع العينات.

العينة الجزئية Sub sample: هي نموذج مصغر من العينة الكلية.

عينة التحليل او الاختبار Analysis sample: هي العينة المأخوذة للفحص او الاختبار.

طـــرق أخذ العينـــــــات:

1- الطريقة اليدوية Manual sampling technical: في هذه الطريقة تستعمل عدة ادوات منها المثقاب مع الحبوب وفول الصويا وبذور القطن وتستخدم الملاقط والسكاكين والدوارق والماصات للعينات السائلة.

2- الطريقة المستمرةContinuous sampling technical: تستخدم هذه الطريقة في المخازن الكبيرة وخاصة السايلوات او خطوط الإنتاج في المعامل الكبيرة ومن الأجهزة المستخدمة لهذا الغرض:

أ- جهاز Revel.

ب- جهاز اخذ العينات الدائري.

ج- جهاز السحب المستقيم وهو الأكثر استخداما اذ يسحب عينات من اماكن مختلفة من خط الإنتاج وقد تواجه العينات المأخوذة قبل التحليل مجموعه من المشاكل من اهمها:

1- بعد المختبر عن مكان اخذ العينة.

2- هناك بعض العينات تحتاج الى وقت لأخذها.

3- ضعف امكانية المختبر.

4- كبر عدد العينات.

وتحصل للعينات المأخوذة انواع من التغيرات منها:

أ- **التغيرات الفيزيوكيميائية:** ومن هذه التغيرات، تغيرات اللون وتغيرات القوام والنكهة واكسدة الدهون عند توفر الضوء والأوكسجين وفقدان بعض الفيتامينات؛ لذلك يجب توفر طرق النقل السريعة والمبردة.

ب- **التغيرات الأنزيمية:** تمتاز الكثير من الأغذية بانها غنيه بالفيتامينات ويؤدي هذا النشاط بالانزيمات الى تغيرات بالعينات فلابد من ايقاف نشاطها باستخدام المعاملات الحرارية او التلاعب بالأس الهيدروجيني او تمليح العينات.

ج- **التغيرات الميكروبية:** الميكروبات موجوده بشكل عام في معظم انواع الأغذية ايضا وهي قادرة على النمو والتكاثر السريع عند توفر الظروف لذلك لابد من السيطرة على نشاطها باستخدام عدة طرق كالتبريد والتجميد او اضافة المواد الكيميائية.

انـــــواع العينـــــــــات:

1-العينات المفردة Single samples: تستخدم فقط في حال قبول او رفض كحموضة الحليب اذا كانت عالية ترفض أما اذا كانت ضمن الحدود تقبل.

2-العينات المتعددة او المزدوجة Multiple samples: تستخدم هذه الطريقة عند الفشل بالطريقة الأولى للحصول على رقم مقبول من العيوب لذلك نعطي فرصه ثانية بأخذ عينه ثانيه لتحديد القبول او الرفض.

3- العينات العشوائية Random samples: تكون هذه العينات على نوعين، اما ان تكون عينات عشوائية بسيطة او عينات عشوائية نظامية، مثال على ذلك لو كان لدينا 500 علبة من الفاصوليا وأردنا ان نأخذ منها عينات عشوائية بعدد 50 عينه، هناك طريقتان:

الطريقة الأولى: ان يكون لدينا مجموعه من الكرات (50 كرة) نرقم هذه الكرات ونرقم العلب فاذا ظهر الرقم 15 نختار العلبة بنفس الرقم وهكذا .... وهذه العملية صعبه وتحتاج الى وقت لذلك نختار الطريقة الثانية.

الطريقة الثانية: وهي الطريقة النظامية وهي ان نقسم 500\50 =100 معناه ان نأخذ من كل مئة علبة، علبة واحدة تكون ممثلة للمئة.

4-العينة العشوائية الطبقية: صناديق الثمار او الأقفاص تكون افضل مثال على هذا النوع من العينات وهي لاتمثل العينة الكلية حيث ترتب الثمار هنا على شكل طبقات، العلوية تكون فيها الثمار غير ناضجة والوسطية ناضجة والسفلى فوق النضوج.

عند اخذ العينات يجب ان تؤخذ من جميع الطبقات والا فإنها لا تعتبر ممثلة للعينة الكلية.

العوامل المؤثرة على طرق اخذ العينات:

1- الهدف من الفحص او اخذ العينة:

أ- القبول او الرفض.

ب- تقييم الجودة: مثل تحديد سعر المادة الغذائية كالحليب اعتمادا على نسبة الدهن فيه.

ج- تقدير درجة التجانس والتماثل وهذه الصفة تستخدم للفواكه.

2- طبيعة المادة الغذائية وتشمل:

أ- التجانس: اذا كانت المادة متجانسه مثل الحليب او الزيت فيكون اخذ العينة بشكل سهل وبسيط وعدد العينات يكون قليل، اما اذا كانت العينات غير متجانسة فعدد العينات يكون كبير.

ب- تاريخ وسمعة الشركة المصنعة: فالشركات ذات السمعة الجيدة والتاريخ الطويل عدد عيناتها المأخوذة يكون قليل بعكس الشركات الجديدة او المصانع الجديدة.

ج- حجم العينة.

3- تكاليف المادة الغذائية: فاذا كانت المادة غالية الثمن يكون عدد العينات المأخوذة قليل.

4- الظروف المحيطة بالعينة: فاذا كانت ظروف الخزن جيده نحتاج الى عدد قليل من العينات.

5-طبيعة الطرق المستخدمة في الاختبار. وهذا يقسم الى:

أ- اهمية الاختبار: فاذا كان الاختبار لصفة معينة يجب ان يكون الاختبار دقيق اما اذا كان عام فالاختبار يكون اقل دقة.

ب- الوقت الذي يستغرقه الاختبار وتكاليفه: فكلما طال وقت الاختبار قل عدد العينات الصفات الحسيــه اللون يعتبر اللون مؤشر لنضج بعض الأغذية كالفواكه والخضراوات والمواد المصنعة مثل المربيات والجلي، ايضا يعتبر اللون مؤشر على الفساد والتلف مثل اصفرار الخضراوات واسمرار الموز ويعزى اللون الى الصبغات الطبيعية مثل الكاروتين في الجزر والذرة الصفراء واللايكوبين في الطماطة والكلوروفيل في الخضراوات الورقية أو نتيجة التفاعلات أو عملية الكرملة أو اضافة مواد ملونه طبيعية او صناعيه؛ لذلك يعتبر اللون عامل مهم للجودة وخاصة في المحاصيل الزراعية والزيوت والسكر واللحوم وبذلك يمكن تعريفه بانه الإحساس الذي يحدث للعين في منطقة ال Retina ويتميز بواسطة الجهاز العصبي المركزي أو يمكن القول ان اللون يأتي نتيجة للضوء الذي يمر او ينعكس خلال الجسم الذي يصل الى العين وتترتب عليه اشارات كهربائية تنتقل الى الدماغ عن طريق الأعصاب، ويفسر اللون او يدرك عن طريق ادراك الإنسان للون وهذا يعتمد على ثلاثة امور وهي:

1- التكوين الطيفي لمصدر الضوء.

2- خواص المادة الغذائية الطبيعية والكيميائية.

3- الخواص الحسية الطيفية للعين اي تغيير في الامور السابقة يحدث تغيير في ادراك اللون.

هناك ثلاث جوانب لإدراك اللون هي:

1-الجوانب الفيزيائية: وتعتمد على التركيب الطيفي لمصدر الضوء وكثافته والطول الموجي والصفات الكيميائية والفيزيائية للمادة.

2-الجوانب الفسيولوجية: تتعلق بالعين من حيث حساسيتها للألوان والموجات الضوئية وصحة العين في نفس الوقت.

3- الجوانب السيكولوجية: تتعلق بالإنسان حيث ان كل شخص يفسر اللون بشكل مختلف عن الشخص الآخر وينشأ اللون من التوزيع الطيفي للضوء وشدة الضوء تقاس على طول الموجه السائدة.

سؤال وضح بتخطيط تقسيم الموجات الضوئية المرئية وغير المرئية مبينا الأطوال الموجية التي تظهر عندها الألوان التالية) البنفسجي والأزرق والأخضر والأصفر والبرتقالي والأحمر).

قوانين امتصاص الضوء

1- قانون المبرت Lambert Law: ينص على كمية الضوء الممتص يتناسب طرديا مع سمك المحلولAαSb حيث أن:

A= Adsorption الامتصاص

b= هي سمك المحلول.

αS= هي ثابت معامل كمية الامتصاص للمادة.

علما ان A=log I0\I -2

قانون بير Beer law: ينص على ان كمية الضوء الممتص يتناسب طرديا مع تركيز المحلول

A=αSC

حيث أن: A هو الامتصاص C وهو تركيز المحلول αS ثابت المحلول

وبدمج القانونين ينتج لنا A=αSbC

ان الامتصاص يتناسب طرديا مع التركيز وسمك المحلول.

الهدف من قياس اللون:

1- مراقبة عملية التصنيع كتصنيع المربيات.

2- اداة لمعرفة نقاوة وجودة المنتوجات الغذائية.

3- يمكن تحديد قبول او رفض اي ماده غذائية من خلال قياس لونها.

د. اسماء سعد الدين شيت

المحاضرة الثالثة

خواص الأغذية

القوام Texture

- يعد القوام من صفات الأغذية الصلبة.
- اللزوجة تعتبر من صفات الأغذية السائلة.
- لكن هناك صعوبة ايجاد فاصل واضح بين الأغذية السائلة والأغذية الصلبة يجعل التفريق غير دقيق.
- الحليب سائل والسكر صلب، لكن ماذا نسمي صلصة الطماطة والمربيات.
- يعد القوام من الخواص الحرجة لبعض الأغذية مثل اللحوم وشرائح البطاطا وتعتبر هامة لكن بدرجة اقل الأغذية مثل معظم الفاكه ومعظم الخضراوات والخبز وليست ذات اهمية كبيرة بالنسبة الأغذية مثل المشروبات المختلفة.

تعريف القوام

من الصعب ايجاد تعريف واحد للقوام فهو ذو معان مختلفة لمختلف البشر، تعاريف مختلفة جاء بها المختصون:

– هو خواص الطعام التي يمكن ان نحسها بالأصابع ، واللسان والتجويف الفمي او الأسنان.

– مجموعة خواص الطعام التي تستشعر بالعين والجلد وبعضلات الإحساس في الفم وتشمل الصلابة ، والطراوة والعصيرية والخشونة والنعومة وغيرها.

– هو الإدراك الحسي الذي يمثل تقدير خواص الطعام الفيزيائية عن طريق الجلد والعضلات والإحساس في التجويف الفمي مستثنيا الإحساس بالحرارة.

- **قياس القوام:**

توجد الكثير من الأجهزة لقياس القوام، بعضها يعتمد على:

1– قياس القوة المسلطة على المادة.

2 –قياس الضغط المسلط على المادة.

3 –قياس المسافة التي تقطعها المادة عندما تنساب تحت تأثير قوة او التغيير في الحجم نتيجة لفعل هذه القوة او مقدار الزمن اللازم لإحداث تغير معين في المادة نتيجة لفعل قوة سقطت عليها الخ.

د. أسماء سعد الدين شيت

- **قياس الحجم والشكل:**

➢ تحدد جودة المادة الغذائية ففي بعض المواد الغذائية يفضل الحجم الكبير مثل البطيخ والتفاح، وقد يفضل البعض الآخر الحجم الصغير نسبيا مثل الباميا والخيار.

➢ وفي الصناعة يفضلون ثمار بأحجام متساوية واشكال متشابه لتسهيل التعامل في خطوط التصنيع .

- **طرق قياس الحجم:**

يقاس الحجم بطرق مباشره واسهل الطرق لذلك هي:

طريقة الإحلال وازاحة الحبوب حيث يوضع قدر معين من الحبوب في وعاء بحجم معلوم ثم يفرغ الوعاء من هذه الحبوب وتوضع فيه المادة المراد قياس حجمها. وبعد ذلك يملأ الفراغ المتبقي بالحبوب التي كانت تملأ الوعاء ويقاس حجم الحبوب التي تبقى ليمثل حجمها حجم المادة المراد قياسه .

العيوب:

هي انحراف اي من صفات الغذاء عن المستوى المطلوب ونظراً لاستحالة الحصول على غذاء خال من كل العيوب فإنه يسمح بقدر معين من وجود عيوب في المادة الغذائية مثل قدر معين من التغير في اللون او القوام والشكل، اذا زاد اي نوع من انواع العيوب عن الحد المسموح به تعتبر المادة الغذائية غير مقبولة.

تصنيف العيوب:

- عيوب فسيولوجية وراثية
  - عيوب حشرية.
  - عيوب ميكروبية.
  - عيوب ميكانيكية.
  - عيوب بسبب وجود مواد غريبة.

العيوب الفسيولوجية والوراثية:

- تحدث بسبب تأثير البيئة على النبات والحيوان، فضلاً عن مصدر الطعام المعين .فالنباتات الخضراء او الفاكهة قد تتعرض لتقلبات شديدة في درجة الحرارة او نقص في الأسمدة او الري مما ينتج عنه ثمار متدنية الجودة من حيث المكونات الغذائية والشكل واللون.

د. اسماء سعد الدين شيت

العيوب الميكانيكية:

تحدث اثناء تداول الأطعمة من الحصاد وتخزين ونقل وهي نتيجة للإصابة بالخدوش والشقوق والتهشم والكسور وغيرها تؤثر على جودة المادة الغذائية بصورة مباشرة من ناحية حدوث تغير بالشكل والقوام والقيمة الغذائية وتؤثر بصورة غير مباشرة بميكروبات الفساد والحشرات وزيادة التفاعلات الكيميائية والأنزيمية في المادة الغذائية مما يزيد من حدوث التلف .

العيوب الناتجة من وجود مواد غريبة:

هي اي شيء لا يعتبر جزءا من مكونات الغذاء المحددة.

–الشوائب قد تكون ضارة مثل قطع المعادن او الزجاج.

– او قد تكون غير ضارة مثل الأوراق النباتية او الأفرع الصغيرة او ثمار نباتات غير ضارة يسمح بوجود عدد محدد منها اما المواد الضارة فلا يسمح بوجودها في الغذاء.

تقدير العيوب:

يكون الفحص بالطريقة المباشرة عن طريق النظر الى المادة الغذائية وتقدير نسبة العيب فيها او عن طريق فصل الشوائب أولاً ثم تقدر نسبتها في المادة الغذائية.

اذا كانت الشوائب صغيرة مثل بيض الحشرات او هيفات الفطريات يستعمل المجهر للتكبير.

ولفصل الشوائب من المادة الغذائية يتم اللجوء الى الترسيب والطفو بإضافة سائل مناسب وترك الشوائب تترسب اذا كانت ذات كثافه نوعية اكبر من المادة الغذائية مثل قطع المعادن والزجاج والرمل وتركها تطفوا اذا كانت ذات كثافه نوعية اقل من المادة الغذائية مثل اوراق النبات والقطع الصغيرة من السيقان ثم توزن وتقدر نسبتها في المادة الغذائية.

- **يمكن فصل الشوائب عن طريق الذوبان**

تذوب المادة الغذائية كالسكر او الملح ولا تذوب الشوائب، يتم الفصل عن طريق الترشيح ثم الوزن لتقدير النسبة في المادة الغذائية.

- **يمكن فصل الشوائب عن طريق النخل** باستعمال مناخل تمر عبرها المادة الغذائية ولا تمر عبرها الشوائب او العكس ومن الأمثلة عليها: الشوائب في الطحين والتوابل والحبوب.

- **طريقة فصل اخرى باستعمال سائلين لا يمتزجان مع بعضهما البعض** كالماء والكيروسين المستعملين في مصيدة وايلدمان trap Wildmanالتي تستعمل لفصل اجزاء الحشرات وشعر الفئران من المواد الغذائية.
- يتم الفصل لأن بقايا معظم الحشرات وشعر الفئران لا تتبلل بالماء وتتبلل بالكيروسين وبالتالي تنفصل مع طبقة الكيروسين عند انفصالهما عن طبقة الماء.

والطريقة:

- هي وزن كمية معينة من المادة الغذائية 100غم في دورق وايلدمان سعة 2 لتر.
- ثم اضافة 700-800 مل ماء.
- ثم اضافة 35 مل كيروسين.
- وتحرك المحتويات وخلطها بوساطة قضيب في السدادة الموجودة في الدورق لمدة دقيقتين تقريبا مع الحرص على تجنب دخول فقاعات الهواء.
- وبعد ذلك تضاف كمية اخرى من الماء الدافئ بدرجة حرارة 50°م و يسكب الماء على السطح الداخلي للدورق لتجنب دخول الفقاعات الهوائية. وتترك المحتويات لدقائق حتى ينفصل السائلين الى طبقتين وتتجمع الشوائب في طبقة الكيروسين، بعدها يضاف قدر اخر من الماء الدافئ ببطيء حتى تصل كل طبقة الكيروسين الى عنق الدورق.
- ثم يحرك القضيب بسدادته الى اعلى ليفصل طبقة الكيروسين عن طبقة الماء ويتم سكب طبقة الكيروسين في دورق اخر.
- ثم تفصل الشوائب من الكيروسين بالترشيح وتقدر نسبتها في المادة الغذائية بالوزن وتفحص بالمجهر للتعرف عليها.

النكهة

- احساس شديد التعقيد يتكون في الأساس من الرائحة Aroma والطعم Taste الإحساس بالطعم يعتبر محدد نسبيا وينحصر بين الطعم الحلو والمر والحامضي .
- الشعور بالرائحة يعتبر المكون الأساسي للإحساس بالنكهة.
- الإحساس بطعم او مذاق الغذاء يتم عن طريق اللسان الذي توجد فيه خلايا حسية تتأثر بمكونات الغذاء، ولكي يتم تذوق الغذاء يجب ان يكون ذائب في الماء او اللعاب.

تختلف اجزاء اللسان في درجة حساسيتها

- رأس اللسان حساس للطعم الحلو.
- الجانبان الأماميان حساسان للطعم المالح.
- الجانبان الخلفيان حساسان للطعم الحامضي.
- وسط اللسان حساس للطعم المر.
- يوجد اختلاف بين البشر من ناحية الإحساس بالطعم والتذوق يعتمد ذلك على صحة الفرد والعمر والمكون الوراثي وهل ذكر ام انثى.

مصادر الطعم

- مذاق الطعم الحلو مصدره السكريات التي تقاس بوساطة الرفراكتوميتر او الايدروميتر او بأجهزة الكروماتوكرافي.
- مذاق الطعم المالح ينتج عن وجود الاملاح غير العضوية أهمها الكلوريدات مثل كلوريد الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم.
- هناك بعض الطعوم مثل الطعم الفينولي او المعدني وغيرها يعود تحسسها الى الإيحاء لعدم وجود براعم حسيه خاصة بها.
- ان المادة التي يطلب تمييز طعمها يجب ان تكون سائله، اما اذا كانت صلبه فيعمل اللعاب الدور الكبير على تحويل تلك المادة الصلبة الى ما يشبه العجينة بعد المضغ الجيد وبالتالي يمكن تمييز الطعم ويفرز اللعاب عادة من ثلاثة ازواج من الغدد هي:

1 –الغدد النكفية موقعها قريب من الخدود.

2–الغدد تحت الفكيه موجوده تحت عظم الفك ولها قناة اسفل الفم.

3 –الغدد تحت اللسانية موجودة تحت اللسان ويمكن تمييزها بالعين المجردة.

يحتوي اللعاب على 9,5 %ماء، والباقي 0,5% عبارة عن مواد صلبة او مالحة، ويبلغ الأس الهيدروجيني له بين 6,85 –6,35.

الرائحة

غالبا ما توجد مراكز الشم في المنطقة العلوية في تجويف الأنف وليس على امتداد الجوانب وتقريبا عضو الشم مساحته تبلغ 1 انج 2 ولعدم تعرضه للضوء يكون لوه اصفر مائل للرمادي مع العلم ان الشعور بالرائحة يكون عند الشهيق وليس الزفير.

- توجد عدة انواع من الروائح مثل رائحه التوابل ، الزهور، الفاكهة ، التراب ، الشياط ، الشواء ، التعفن ، العطور والكثير من الأنواع الأخرى.
- من الروائح بالإمكان تمييزها لكن يختلف الأشخاص في التمييز بين هذه الروائح للأسباب الاتية:

1 –القصور الشخصي او عدم المقدرة على التمييز بين الروائح.

2–عدم القدرة على التعبير الحقيقي عن الرائحة.

3–كمية مواد النكهة الموجودة خاصة بالتراكيز المنخفضة.

4 –ضعف ذاكرة الإنسان او تقدمه في العمر.

5–الاختلافات الشخصية للحساسية.

نلاحظ ان بعض الأشخاص ممكن ان يجيدون التحكيم او التقييم الحسي بشكل جيد ومقنع بينما لا يستطيع القسم الآخر التمييز فهو يقول ان العينة غير جيدة مع العلم انها تكون خلاف ذلك لأنه لايستطيع التمييز او توضيح الأسباب لذلك عند التقييم يوضع اكثر من شخص خاصة في المحكمين الاعتياديين اما المحكمين الماهرين فان هذه الحالات تكون مرفوضه او بمعنى اخر لا يتم اختيار مثل هؤلاء الأشخاص.

الإحساس بالرائحة يتم عن طريق الأعصاب الشمية التي تنتهي في الجزء العلوي داخل الأنف.

• تحلل النكهة بوساطة الأجهزة امر شديد الصعوبة لعدة اسباب منها:

1 – التركيب المعقد لمكونات النكهة، مثل القهوة فيها حوالي 800 مركب مكون للنكهة، اللحم يزيد عن 700 مركب طيار مكون للنكهة.

2 – انف الإنسان شديد الحساسية لبعض الروائح، بعض المركبات النتروجينية والكبريتية يمكن للأنف ان يشم رائحتها في تراكيز اجزاء من البليون او الترليون.

الطريقة المفضلة لتحليل مكونات النكهة في الغذاء هي كروماتوكرافي الغاز (Gas chromatography GC) ولا بد من ان نذكر ان هناك بعض التفاعلات الأنزيمية تكون مسؤولة عن النكهة مثل:

- انزيمات اللايبيز التي تعمل على تحليل الدهون وتعطي احماض دهنيه حرة وروائح او نكهات غير مرغوبة.
- انزيمات الأكسدة مثل oxidase و polyphenol oxidase.
- ويلعب انزيم Alliinase دورا مهما في النكهات الموجودة في البصل والثوم وهو يعطي النكهة المميزة لهذه المواد.

المحاضرة الرابعة

تحكيم الأغذية

هي اخر عمليه تجرى على الغذاء بعد تصنيعه داخل المعمل تعرف بالتقييم الحسي او التحكيم يقوم بها متدربون ماهرون على الاغلب لمعرفة خصائص ذلك الغذاء المصنع من ناحيه الطعم والنكهة والقوام والمظهر الخارجي وصفاته الحسيه الاخرى في حال قبول الغذاء المصنع ينصح بصناعة وجبات جديده وفي حال الرفض فانه يطلب من المصنعين تصحيح العيوب ولجان تحكيم الأغذية لهم واجبات يمكن اجمالها بما يأتي:

1 – معرفة ما يفضله المستهلك :

ففي حال صنع غذاء جديد يجب معرفة مدى تفضيل الناس له. ويكون ذلك من خلال اختيار مئة شخص من الناس الاعتياديين وبشكل عشوائي اي دون اعتبار للعمر او الجنس او الثقافة الى غيرها من الامور الاخرى والمطلوب هنا هو ذكر بان المادة مرغوبه ام لا بعد ذلك تؤخذ اجوبتهم او تقييمهم ويحتسب ذلك كنسبه مئوية.

2 – الكشف عن الاختلافات في العينات :

يطلب من المحكمين التعرف على الاختلافات بين العينات. يتطلب هذا النوع عدد قليل من القيمين 3–5 أشخاص من المحكمين ذوي الخبرة العالية.

3 –الكشف عن الاختلافات بين العينات مع تحديد الافضل منها:

يجرى هذا النوع من التحكيم عادة في المراحل البحثية عند محاولة تطوير منتج جديد بوساطة محكمين مدربين يتراوح عددهم بين 8 –20 شخصا . يطلب من المحكمين مقارنة عينات من منتج تم تصنيعه بطرق مختلفة وتحديد الاختلافات بين العينات وفي نفس الوقت تحديد العينة المفضلة لكل منهم .

4 –اختيار افضل عينة او افضل طريقة تصنيع:

يجرى هذا النوع من التحكيم لمقارنة الانتاج لمعمل أو لشركة معينة مع منتجات الشركات المنافسة الأخرى او عندما تقوم الشركة بتجريب طرق تصنيع مختلفة لمنتج معين ،يستخدم محكمون مدربون يتراوح عددهم بين 8– 20 شخص.

5 – تحديد الدرجة او المستوى للجودة:

بعض الأغذية تصنف بهيئة درجات اولى وثانية وثالثة وهكذا وهي من اكثر متطلبات التحكيم، اذ يتم تحديد درجة او مستوى جودة المنتج مقارنة بمنتج قياسي كأن يطلب من المحكمين اعطاء درجة جودة عددية للعينة تحت التحكيم مقارنة بعينة اخرى قياسية درجة جودتها 10 مثلاً.

هنا ليست مقارنة بين العينات وترتيبها حسب الأفضلية، انما هو المطلوب القيام بالمقارنة بين العينات مع اعطاء درجات جودة لكل عينة هذه الحالة تحتاج الى لمحكمين اكفاء ولاتستلزم اجراء تحليل احصائي للنتائج.

الامور الواجب توفرها عند التحكيم:

- **اختيار اعضاء فريق التحكيم وتدريبهم:**

يجب اختيار اعضاء فريق التحكيم بطريقة عشوائية تضمن تمثيلهم لكل قطاعات المستهلكين المحتملين للمنتج من حيث العمر والجنس والمقدرة الشرائية ، كما يجب تدريب المجموعة المختارة على طرق التحكيم المختلفة.

- **تهيئة الظروف المناسبة لإجراء اختبارات التحكيم:**

يجب تهيئة مكانا مناسبا لإجراء اختبارات التحكيم.

- ومن الضروري ان يكون المكان مريحا وهادئا ونظيفا.

- وأن يكون مقسما الى اجزاء منفصلة ومتشابهة حتى لا يتأثر المحكمون ببعضهم أو بمؤثرات خارجية مختلفة.
- وان تكون الإضاءة مناسبة ومتماثلة في كل الأجزاء وان يوجد مكان لغسل الفم.
- العينات يجب ترقيمها بوضوح.
- ويجب تفادي اعطاء اي معلومات عن مواصفات العينات للمحكم كي لا يؤثر ذلك عليه.
- يجب اعطاء التعليمات اللازمة للمحكمين عن طريق التقييم المطلوبة.

➢ **اعداد العينات وتقديمها للمحكمين:**

يجب الاعداد الجيد للعينات قبل التقديم. من الضروري ان تكون العينات التي تقدم للمحكمين متشابهة في كل شيء مثل الشكل العام والحجم ودرجة الحرارة والإناء والكمية الخ .

هناك نظامين متبعين اثناء تقديم العينات للتقييم هما:

- **نظام الكافتيريا:** في هذا النظام تكون العينات ثابته والمحكمون يمرون عليها الواحد تلو الآخر بين فترات متفاوتة، هذا النظام له ميزات وعيوب.

من ميزاته يعتبر نظام جيد في حال وجود عدد كبير من العينات حتى لا يحصل تكرار للعينه

اما عيوبه قد يحصل اتصال بين المحكمين وقد يحصل تشويه لشكل العينات.

- **النظام الثابت او الطريقة الثابتة:**

في هذا النظام كل محكم في غرفه خاصة وتعطى له العينات وهي طريقه جيده جدا لكن من عيوبها انها تحتاج الى عدد كبير من العينات.

➢ **وقت الاختبار:**

عند تقديم العينات للتحكيم يجب عادة ان يراعى

- عامل الوقت فيقدم الحليب ومنتجاته صباحا والخضراوات واللحوم في الظهيرة.

- عامل درجة الحرارة فعينات الشاي والقهوة يجب ان تقدم حارة 60 مئوي اما المشروبات الغازية فتقدم بين 10-15مئوي اما الآيس كريم فتكون حرارته تحت الصفر.
- يجب تحديد وقت للتحكيم كأن يكون 5 دقائق لكل عينه وليس اكثر.

➢ **عدد العينات التي تعطى لكل محكم** يجب ان تكون بين 3-10 وليس اكثر مع ملاحظة غسل الفم بالماء تكرارا بين عينه واخرى حتى لاتتاثر النتيجة وخاصه عند تقدير الطعم والنكهة.

➢ **تدوين النتائج:**

يدون المحكمون نتائج التحكيم على أوراق او جداول معدة خصيصا لذلك . حسب طريقة التحكيم المعمول بها، قد تكون الإجابات في شكل ارقام او اجابة بلا او نعم، او وضع علامة صح او خطأ في مكان معين على الورقة الى اخره.

عناصر الجودة غير الحسية او المختفية:

- المركبات والعناصر الغذائية.
- السموم الطبيعة في الأغذية.
- المواد المضافة للأغذية.
- متبقيات الهرمونات والمبيدات والمضادات الحياتية.
- الملوثات الميكروبية والكيميائية.

الطرق المستخدمة في الاختبارات الحسيه:

❖ **طريقة المثلث:** تعتبر من افضل الطرق قام بنشرها كل من العالمين Trolleو Helen حيث يعطى للمحكم 3 عينات 2 منها متشابهة وواحده مختلفة مثال عينات عصير برتقال تركيز السكر في اثنين منها 10% والأخرى 5% المطلوب من المحكمين ايجاد العينة المختلفة. ويبلغ عدد المحكمين 11 محكم.

❖ **طريقة الاختبار الزوجي:** في هذا الاختبار هناك عينتان (أ و ب) تعطى للمحكم المطلوب منه معرفة الاختلاف بين العينات نسبه الاحتمالية هنا تكون 1:2 ولا تحتاج هذه الطريقة الى محكمين ماهرين مثال ذلك عينة عصير ذات حموضه مرتفعة واخرى ذات حموضه منخفضة يراد التفريق بينهما.

❖ **طريقة الاختبار المزدوج المقياس:** بهذه الطريقة هناك عينتان (أ و ب) تعطى المعلومات للمحكم من البداية **مثال** الأولى حموضه عالية والأخرى قليله بعدها تسحب العينات وتعطى نفس العينات بشكل مجهول المطلوب التفريق بين العينات وهي طريقه سهله وبسيطة ونسبة الاحتمالية فيها 1:2 أيضا.

❖ **طريقة المقاييس المتعددة:** في هذه الطريقة تعطى للمحكم 5 عينات (أ) وهي محاليل ذات تراكيز مختلفة معلومة وعينه مجهولة التركيز هي (ب) يراد استخراجها من بين العينات.

❖ **طريقة الاختبار الثنائي ـ الثلاثي:** في هذه الطريقة تقدم 3 عينات 1 منها معلومة و2 مجهولة وهي عكس طريقة المثلث.

❖ **طريقة 2 من 5:** هنا توجد خمس عينات (أ، أ، ب، ب، ب) المطلوب من المحكمين عزل العينات المتشابهة مع بعضها.

❖ **طريقة الترتيب او التصنيف:** يوجد عدد من العينات لنفرض عددها 6 المطلوب ترتيب العينات تصاعديا او تنازليا **مثال** ذلك عينات سكر بتراكيز مختلفة.

❖ **طريقة الدرجات:** حيث ترتب العينات حسب الجودة ضمن مقياس خاص وتعطى درجات لكل عينه من 1–10 أو من10 –100.

المحاضرة الخامسة

نظام الهاسب HACCP

HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS

تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة

يتداول العاملون في مجال الأغذية تحديدًا مصطلح غير متداول بين العامة، ألا وهو " نظام الهاسب ". وهو نظام تحليل أخطار التلوث ونقاط التحكم الحرجة أيضًا، كما يعتبر هو المسؤول الأول عن عمليات إنتاج الغذاء، والمسؤول عن تحديد مواقع الخطر أثناء عملية إنتاج الأغذية.

كيفية تطبيق نظام الهاسب في مصانع الاغذية

يتم عن طريق التحكم في كافة خطوات الإنتاج مع وضع قوانين صارمة لمنع حدوث أي مشاكل أو أخطار. فدوره الأول هو ضمان سلامة المنتج الغذائي، وتقليل المخاطر الناتجة وضمان سلامة الأغذية من الملوثات بشتى أنواعها، وإن كانت ملوثات ميكروبولوجية أو فيزيائية أو كيميائية وغيرها. يعتمد تطبيق نظام الهاسب وفقًا لسبعة مبادئ في حال تطبيقه لتحليل أخطار التلوث ونقاط التحكم الحرجة في مصانع الأغذية، وهم:

- الأول: يقوم على تحليل المخاطر.
- الثاني: يقوم على تحديد نقاط التحكم الحرجة.
- الثالث: تحديد ووضع حدود صارمة.
- الرابع: مراقبة نقاط التحكم الحرجة.
- الخامس: يقوم على تصحيح الأخطاء.
- السادس: يقوم على التحقق والتأكيد.
- السابع: يقوم على حفظ السجلات.

ما هي الصناعات التي تحتاج وجود نظام الهاسب

وفي حال رغبت في إتباع نظام الهاسب ضمن المصنع الخاص بك، لابد أن يكون المصنع يقوم بتصنيع الصناعات الغذائية مثل صناعات اللحوم والدواجن، والمأكولات البحرية، بجانب المصانع الخاصة بالمشروبات مثل العصائر، وغير إلزامي لباقي الصناعات الغذائية العادية.

ما هي البرامج التمهيدية للنظام ؟

البرامج المطلوبة مسبقا هي الإجراءات التي تتضمن ممارسات التصنيع الجيدة(GMP) ، وان ظروف التشغيل والتصنيع مهيئة لتوفير الأساس لتطبيق نظام الهاسب. ولتحقيق هذه الشروط يجب اتباع مايأتي:

- ممارسات التصنيع الجيدة.

- ممارسات الشئون الصحية الجيدة.
- الممارسات الصحية القياسية.

الخطوات الاتية لوضع وتنفيذ الهاسب:

1. تشكيل فريق الهاسب و تحديد مجال الهاسب.
2. وصف المنتج.
3. .وصف كيفية استهلاك المنتج.
4. عمل خريطة مسار مفصلة لسير عملية الانتاج.
5. التحقق من خريطة المسار على الواقع.
6. التعرف على مصادر المخاطر، اجراء تحليل المخاطر ، تحديد الاجراءات الوقائية لهذه المخاطر.
7. تحديد نقاط التحكم الحرجة.
8. تحديد الحدود الحرجة للسيطرة على كل نقطة تحكم حرجة.
9. وضع اجراءات المراقبة والقياس لنقاط التحكم الحرجة.
10. اتخاذ الاجراءات التصحيحية.
11. اجراءات التحقق.
12. التوثيق.

نبذة عن كل خطوة :

* **تشكيل فريق الهاسب و تحديد مجال الهاسب:** يتكون فريق الهاسب من 3-5 اشخاص من مجالات وتخصصات مختلفة مثل مراقب جودة وأخصائي انتاج. الخطة يجب توثيقها حتى يتسنى للمراجعين ان يفهموا بوضوح كيف ولماذا تم اتخاذ القرارات الخاصة بنظام الهاسب.
* **وصف المنتج:** هل هو منتج غذائي نهائي ام منتج وسيط – تحديد المعلومات الخاصة بالتركيب الكيميائي والخواص الطبيعية (pH, aw) والمعاملات وطرق التصنيع ومدة الصلاحية ومادة التعبئة وظروف التعبأة والمحتوي الميكروبي والمواد الحافظة وعملية التخزين والطرق المتبعة في توزيعه ووصوله للمستهلك.
* **وصف كيفية استهلاك المنتج:** هل مباشرة او بعد معاملات حرارية.
* **عمل خريطة مسار مفصلة لسير عملية الانتاج:** لوصف جميع العمليات ذات الصلة بالإنتاج ولهذا وجب التحقق على الطبيعة من صحة خريطة المسار.
* **التحقق من خريطة المسار على الواقع:** خريطة المسار التي تحتوى على العديد من المراحل العملية التي قد تمتد اشهرا او سنوات ويتعرضون لمخاطر عديدة وتخضع للعديد من

التغيرات البيولوجية. يجب أن تشمل الرسم التخطيطي المفصل للمصنع مثل أماكن الأجهزة ومسارات الأشخاص.

* **التعرف على مصادر المخاطر:** اجراء تحليل المخاطر ، تحديد الاجراءات الوقائية لهذه المخاطر.

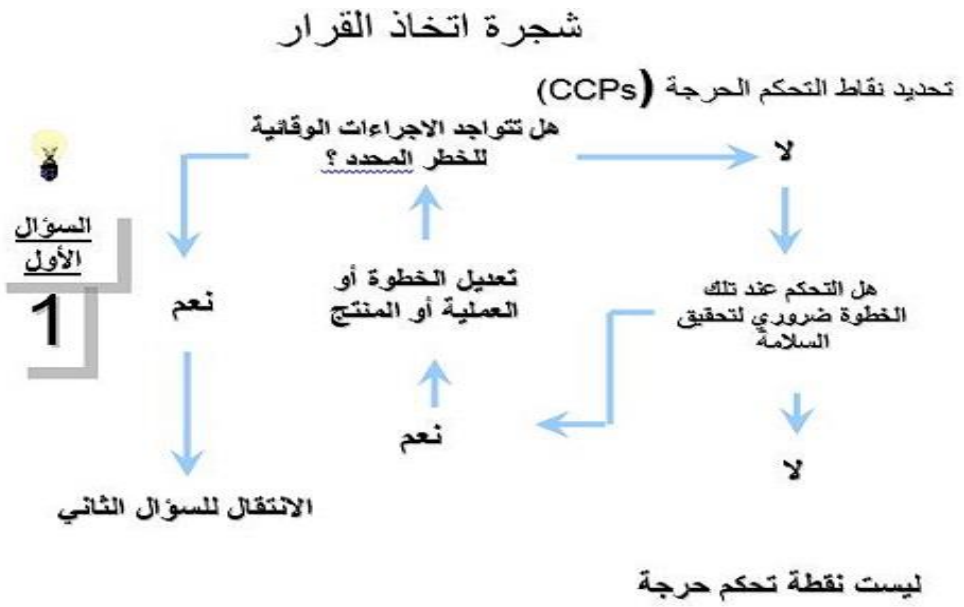
لكل خطوة أو مرحلة في خريطة المسار لابد من تجميع قائمة المدخلات من الاخطار التي يمكن ان تدخل سلسلة الانتاج . وكذلك تحديد المخاطر التي يحتمل ان تتعرض لها هذه المدخلات وهى كالاتي:

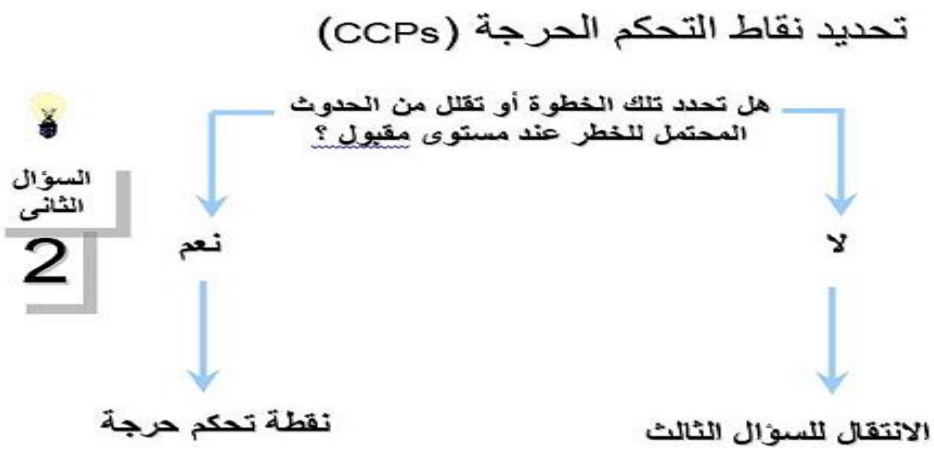
المخاطر:

- بيولوجية مثل الكائنات الدقيقة كالبكتريا
- كيميائية مثل المعادن الثقيلة
- فيزيائية مثل الأجسام الغريبة
- مسببة للحساسية مثل الكلوتين

تحديد نقاط التحكم الحرجة: تعريف نقاط التحكم الحرجة :

هي أي نقطة يتم عندها منع أو حدوث الخطر أو تجنبه أو الإقلال منه للمستوى المقبول، ومن الضروري استخدام شجرة اتخاذ القرار وتتكون من أربعة اسئلة صممت لتقدير ما اذا كانت هذه النقطة هي نقطة تحكم حرجة أم لا .





* **تحديد الحدود الحرجة للسيطرة على كل نقطة تحكم حرجة:** الحدود الحرجة يقصد بها الحدود للفصل بين المقبول وغير المقبول، والتي تمثل حدود السيطرة المقبولة للتحكم في هذا التدبير. ويكون رصد الحدود الحرجة اما بالتفتيش او الاختبارات التي تحدد مدى السيطرة على الخطر خلال تلك العملية مثل قياس الوقت والحرارة في المعاملات الحرارية، قياس درجة حرارة غرف التبريد، قياس درجة الـ pH.

* **وضع اجراءات المراقبة والقياس لنقاط التحكم الحرجة:** هناك مجموعة من الملاحظات والقياسات المنظمة والتي تتم بصفة دورية عند كل نقطة من نقاط التحكم الحرجة لوضعها دائما تحت المراقبة ولتحقيق الهدف الاساسي وهو الالتزام بالحدود الحرجة. وهناك طرق عديدة للمراقبة مثل: مبدئياً من خلال الملاحظة المستمرة ، وباستخدام الحواس المختلفة، ومن خلال متابعة درجة الحرارة والوزن والحجم.

* **اتخاذ الإجراءات التصحيحية:** هو اي اجراء تصحيحي يؤخذ عندما تشير نتائج المراقبة عند اي نقطة من نقاط التحكم الحرجة لحدوث انحراف أو اختراق عن الحدود الحرجة المقررة لهذه النقطة. ويجب أن يجعل نقاط التحكم الحرجة تحت السيطرة والتعامل مع أي مشكلة في المنتج. وينبغي ان تتضمن الاجراءات التصحيحية قرارا بشان ما يجب عمله عند حدوث تجاوز لنقاط التحكم الحرجة CCP في اي جزء من مراحل العملية اذا اقتضى الامر والتوثيق للإجراءات التصحيحية المتخذة لمنع تكرار حدوثها، وذلك لتصحيح وازالة مسببات الانحراف واعادة التحكم والسيطرة على العملية التصنيعية.

- **إجراءات التحقق:** خطة الهاسب لابد أن يتم التأكد من تفعيلها و تطبيقها بطريقة صحيحة لتحقق الاهداف الموثقة لها من خلال التحقق من: صلاحية خطة الهاسب، مراقبة نظام نقاط التحكم الحرجة، معايرة الأدوات والأجهزة، أخذ العينات واختبارها بالطريقة المثلى. وهذا الإجراء لإثبات توافر الجودة في المنتج وهذا هام جدا في حالة المنازعات القضائية. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق: التفتيش، المراجعات الداخلية، تحليل المعلومات والشكاوى، الاختبارات الكيميائية والميكروبية، إعادة الفحص.
- **التوثيق:** عملية التوثيق والتسجيل من الاشياء الضرورية لنجاح نظام الهاسب وتأكيد سلامة الغذاء. والسجلات مهمة لمراجعة خطة الهاسب، وكذلك في اتباع الاجراءات الوقائية وتفيد في المنازعات القضائية.

توضيح القواعد السبع لنظام تحليل المخاطر (HACCP)

القاعدة الأولى: إجراء تحليل للمخاطر Hazard analysis

القاعدة الثانية: تحديد نقاط التحكم الحرجة Critical control points

القاعدة الثالثة: تعيين الحدود الحرجة Critical limits

القاعدة الرابعة: استحداث طرق للرصد Procedures to monitor

القاعدة الخامسة: استحداث إجراءات تصحيحية Corrective actions

القاعدة السادسة: استحداث نظام للتدقيق Verification

القاعدة السابعة: استحداث نظام للتوثيق Documentation

القاعدة الأولى

إجراء تحليل للمخاطر Hazard analysis

تهدف هذه القاعدة إلى تحديد المخاطر التي يحتمل أن تحدث بنسبة احتمالية معقولة إذا لم تتم السيطرة عليها، وهذا يستلزم تحديد الخطوات التصنيعية التي يمر بها الغذاء من البداية حتى النهاية والمتابعة.

القاعدة الثانية

تحديد نقاط التحكم الحرجة Critical control points

هذه القاعدة تستلزم تحديد الخطوات التصنيعية التي يمكن عندها السيطرة على المخاطر التي تم تحديدها في القاعدة الأولى بمنعها Prevention أو بالتخلص منها نهائيا Elimination أو بالتقليل منها إلى مستوى مقبول.

القاعدة الثالثة

من الأهمية التأكد من أن هذه النقاط تحت السيطرة،CCP : بعد تحديد Critical limits وضع الحدود الحرجة

Safety boundaries وهذا يتم بتحديد منطقة الأمان، ويستعان بالمواصفات التي تضعها الجهات التشريعية ونتائج الأبحاث لوضع هذه الحدود.

القاعدة الرابعة

استحداث طرق للرصد Procedures to monitor

بعد تحديد نقاط التحكم الحرجة ووضع ما يعرف بالحدود الحرجة، يجب أن يتم تتبع هذه النقاط للتأكد من أن هذه النقاط تحت السيطرة وضمن حدود الأمان.

القاعدة الخامسة

استحداث إجراءات تصحيحية Corrective actions

وهو ما يتم فعله عند خروج إحدى النقاط الحرجة عن «نطاق الأمان» وهذه القاعدة تستلزم وضع خطة مسبقة لمواجهة فقدان السيطرة على إحدى الخطوات التصنيعية الحرجة، للحد من الأضرار التي قد تلحق بالمستهلك. مع وجود امكانية للتحسين المستمر بتوثيق كل المشاكل التي لم ترد سابقا في الخطط الموضوعة سلفا.

أ. أسماء سعد الدين شيك

القاعدة السادسة

استحداث نظام للتدقيق Verification

تهدف هذه القاعدة إلى ضمان صلاحية النظام ولعمل التحوير اللازم وإدخال بعض التحسينات إذا لزم الأمر، وهذا يستلزم القيام بما يلي:

(pH)، الملاحظة الدورية. معايرة المعدات وأجهزة القياس؛ كالمجس الحراري ومقياس درجة الحموضة

مراجعة السجلات والقرارات المتخذة. يمكن أن يتم التدقيق من قبل المؤسسة نفسها أو بواسطة جهة أخرى كالجهات الرقابية الرسمية، أو من القطاع الخاص.

القاعدة السابعة

استحداث نظام للتوثيق Documentation

يستلزم التدقيق الرجوع إلى السجلات لتقييم النظام وعليه فإن نظام الحاسب يتطلب توثيقا بشكل مكتوب أو بأي طريقة أخرى يمكن الرجوع إليها ويجب أن تكون السجلات بسيطة وسهلة لحث العمالة على القيام به.

. يقصد بـ***Critical Control Points System*** نظام نقاط التحكم الحرجة ومختصرها CCPs

.

المحاضرة السادسة

المضافات الغذائية

تختلف الدول في درجة اعتماد المضافات الغذائية وعدد ما تسمح منها. وقد أثارت هذه المواد التي يرمز لها بالأرقام كثيرا من التساؤلات الصحية عن صلتها بأمراض الحساسية والسرطان والاضطرابات العصبية والاضطرابات الهضمية وأمراض القلب والتهاب المفاصل.. وغيرها نظرا للكميات الهائلة التي تستخدم منها . فمثلاً قطاع صناعة الأغذية في الولايات المتحدة يستهلك سنوياً ثلاثة آلاف طن من الملونات، وظهر مؤخراً مأخذ جديد على هذه الإضافات كون بعضها يأتي من مصدر معدل وراثياً، وكذلك حصل جدل حول مناسبتها للنظام الغذائي للمسلمين .

المواد الحافظة

تعمل هذه المواد على حفظ الطعام لفترات أطول دون تلف ومن الأمثلة التقليدية لهذه المواد : السكر والملح (ملح الطعام) والخل، كما إن لبعض المواد القدرة على منع أو تثبيط نشاط ونمو البكتيريا ، وتضاف هذه المواد بكميات قليلة للغذاء وتعتمد في إضافتها إلى نوعية الطعام وطريقة صنعه وكذلك على الميكروب الذي قد يحدث التلف .

مضادات الأكسدة :

تعمل هذه المواد على منع أو تأخير فترة التغيرات الكيميائية التي تحدث نتيجة تفاعل الأكسجين مع الزيوت أو الدهون وكذلك الفيتامينات الذائبة في الدهون كما إن مضادات الأكسدة تمنع أكسدة الفاكهة المجمدة. ويرمز لمضادات الأكسدة بالرمز (E) تتبعه الأرقام من 300 إلى 399

المواد الحامضية والقلويات والمحاليل المنظمة :

تعد درجة الحموضة على قدر من الأهمية في صناعة وإعداد الكثير من الأطعمة فمعدل التركيز الهيدروجيني (pH) قد يؤثر على لون الغذاء أو قوامه أو رائحته، ولذلك فان المحافظة على درجة الحموضة ضرورية في إنتاج بعض هذه الأغذية .

عوامل المزج والمواد المثبتة والمثخنة للقوام :

تساعد تلك العوامل على مزج مواد لا يمكن مزجها معاً؛ مثل الزيت والماء، وتمنع المواد المثبتة فصل أحدهما عن الآخر مرة أخرى، أما المواد التي تساعد على الرغوة فتعمل على مزج الغازات

مع السوائل كما في المشروبات الغازية، كذلك فان المواد المغلظة للقوام التي تستعمل في صنع الكيك والحلويات والآيس كريم تزيد من الحجم وتحسن القوام والمظهر، ويرمز لها بالرمز (E) تتبعه الأرقام من 400 إلى 499 .

المواد المعطرة :

توجد الكثير من المواد سواء أكانت طبيعية أم مصنعة تستعمل كمواد معطرة في صناعة الغذاء وتضاف هذه المواد عادة بتركيز منخفض قد يصل إلى أجزاء من المليون .

المواد الملونة :

تستعمل هذه المواد الملونة الطبيعية منها أو المصنعة بكثرة في صناعة الغذاء، فعندما يختفي اللون الطبيعي للمنتج الغذائي أثناء التحضير فان مصانع الأغذية تضيف مادة ملونة، وغالبا ما تكون هذه المادة طبيعية، والمواد الملونة تجعل الطعام أكثر جاذبية وتزيد من إقبال المستهلك عليه، أما بالنسبة لأغذية الأطفال فالمجاز استخدامه من هذه المواد الملونة ثلاثة أنواع مصادرها جميعاً من الفيتامينات .

المواد المُحلية :

تضاف مواد التحلية الصناعية كالسكرين والأسبارتام بكثرة كبدائل للسكر العادي لامتيازها لانخفاض السعرات الحرارية .

المواد المبيضة والمساعدة على النضج :فالدقيق (الطحين) – مثلاً– يميل لونه إلى الصفرة، ومع طول مدة التخزين ينضج الطحين، ويتحول ببطء إلى اللون الأبيض. ولبعض المواد الكيميائية خاصية زيادة سرعة التبييض والمساعدة على النضج في وقت أقل مما يوفر نفقات التخزين، ويجنب كذلك المخزون من خطورة الإصابة بالحشرات الضارة والقوارض، كما تضاف هذه المواد إلى العجائن للغرض نفسه.

مصادر المضافات الغذائية

بعض هذه المواد من أصل نباتي كمادة E100 التي هي اللون الأصفر في نبات الكركم . و E 406 الذي هو الآكار(أحد الأعشاب البحرية) و E 414 الصمغ العربي و E 460 سليلوز. وبعضها مواد من أصل معدني مثلاً E 174 هي الفضة... و E 175 هو الذهب... و E

509هي مادة كلوريد الكالسيوم و E 507 هو حامض كلور الماء ومنها ما هو من أصل حيواني مثل E901 شمع النحل الأبيض والأصفر .

درجة أمانها من الناحية الصحية: هناك عدد من الشروط الصحية التي يجب أن تتوفر في أي مضاف غذائي، وأهم هذه الشروط :

لابد من تحديد الغرض الذي تضاف بسببه، ولابد من التأكد من صلاحيتها لهذا الغرض .

يلزم المصنع ألا يضيف أي مادة بهدف خداع المستهلك، أو تغطية عيب في المنتج التجاري، كأن تضاف مادة نكهة لتخفي فساد المنتج .

يجب ألا تقل من القيمة الغذائية للمادة الغذائية التي أضيفت إليها .

لابد أن يثبت أنها غير مضرة بالصحة، وأن تكون مصرحاً بها للاستخدام من المنظمات العالمية . يجب أن تتوفر طرائق لتحليلها ومعرفة كميتها في الأغذية التي أضيفت لها .

وهناك اشتراطات أخرى، والقاعدة التي يجب اتباعها هي أن المضافات الغذائية في الأصل ما وجدت إلا لحفظ الغذاء ولكن في المقابل فإن هناك مضافات اكتشف أنها مضرة بالصحة وهي محصورة في أنواع معينة. ونتيجة لكثرة دخول المضافات في غذائنا وتعدد أنواعها كان الجدل المثار حولها، هناك عاملان مهمان للسلامة بإذن الله هما مقدار تركيز المادة المضافة في الغذاء والحد الأقصى لتناول المادة المضافة. فتناول جرعات وبمعدلات أعلى من المسموح به يؤدي إلى تراكم هذه المواد في جسم الإنسان وقد تحدث بعض الأضرار الصحية .

الفئات الحساسة مثل الأطفال والحوامل وبعض المرضى يجب تجنيبهم تلك المحسنات الغذائية.

معظم الدول الصناعية لديها مواصفات وقوائم بالمواد المضافة للمنتجات الغذائية، وهذا المواصفات تراجع وتقيم دورياً من خلال التجارب المعملية لمعرفة التأثير الفسيولوجي والدوائي لهذه المواد على حيوانات التجارب. حيث تم ذلك بتغذية هذه الحيوانات بجرعات متباينة ثم ملاحظة ظهور أي أعراض مرضية عليها مع مرور الوقت، وكذلك ملاحظة تأثيرها على النمو، والشهية، والأعراض الإكلينيكية، وتأثيرها على الدم، ونتائج البول، وتأثيرها كذلك على الخلايا والأنسجة . ومع أن الاختبارات التي تجرى على حيوانات التجارب لا تعني سلامة تلك المواد تماماً بالنسبة للإنسان، ولكنها تعتبر خطوة أساسية ومهمة في تقييم سلامة المادة المضافة للمستهلك حيث تجرى الاختبارات النهائية على المتطوعين قبل التداول للتأكد من سلامتها.

المضافات الغذائية الصناعية وخطرها

منذ زمن بعيد و الإنسان يرفد طعامه ببعض المضافات الغذائية كالتوابل و المنكهات و الملونات النباتية ، مثل العصفر و الزعفران ، لتحسين مذاقه ومظهره ، فتفتح شهيته وتزداد قابليته .

في العصور الحديثة اختلف الأمر لدى البعض واستغلوا هذه الطريقة لمصالح خاصة ثم أخذوا بالتدريج يستعيضون عن المضافات الطبيعية بأخرى صناعية نظراً لرخص ثمنها وسهولة الحصول عليها واستعمالها في تحضير العديد من المواد الغذائية و العصائر و الأدوية و مستحضرات التجميل و غيرها . وفي هذه الأيام ازداد عدد المضافات الصناعية و استفحل أمرها و تحولت إلى ملوثات غذائية أكثر مماهي مضافات غذائية ، فشكلت بحد ذاتها معضلة صحية يتفاقم خطرها في كل يوم ، لأنها مواد كيميائية تضاف إلى المنتج الغذائي بغرض تعديل خاصية هذه الأغذية من ناحية الطعم والرائحة و اللون ، وجعلها أكثر قابلية للتسويق و الاستهلاك ، وقد يصل عدد هذه الأنواع في المنتج الواحد إلى ثلاثين مادة ، وهذا يوضح استحالة تحديد التأثيرات السلبية المؤقتة أو طويلة الأمد لكل من هذه المضافات التي هي في الأصل منخفضة أو معدومة القيمة الغذائية مقارنة بالمواد الطبيعية التي حلت محلها. وهناك أنواع متعددة من المضافات الغذائية مثل المواد الحافظة وهي مواد كيماوية تبطئ من سرعة تلف المادة الغذائية و تحميها من التفسخ و التحلل و التعفن و تحفظها طازجة لأطول فترة ممكنة ، والملونات التي هي عبارة عن مواد صبغية خالية من أية فائدة غذائية ، تضاف للمادة المنتجة بمقادير معينة وتلعب دوراً تجميلياً لتغطية الخصائص الأصلية للغذاء او لتحل محله ، والمنكهات وهي مواد كيميائية لها خاصية فعالة في إكساب المنتج الغذائي الطعم و الرائحة اللازمين ليسهل تسويقها وترويجها بين جمهور المستهلكين، لاسيما الأطفال منهم، وهناك أيضاً المضافات التجميلية وهي محسنات غذائية تضفي مظهراً حسناً على المنتج ، وتعتمد بالدرجة الأولى في تركيبها على اللون ومن ثم الرائحة و الطعم . يلاحظ أن استخدام تلك المضافات لا يخضع عادة لنظام دقيق ، ويكاد لا يضبط ولا يراقب ، لذا أطلق الأطباء تحذيراتهم المنذرة باستخدام تلك المضافات الغذائية بكل أشكالها وحالاتها وأوصوا بضرورة التزام المصنعين و المستثمرين بذكر مكونات منتوجاتهم ، بخاصة المواد المضافة إليها مع ذكر أسمائها ليعرف المستهلك ماذا يتناول عوضاً عن كتابة صيغة مادة حافظة أو منكهة صالحة للاستهلاك البشري ، ومن ثم ممارسة رقابة غذائية صارمة لكشف الغش التجاري – إن وجد – لدى الشركة المصنعة للعصائر والمعلبات مثلاً ، خاصة بعد

أن أصبح من الممكن إنتاج عصائر فاكهة صناعية تماثل بشكلها و طعمها ورائحتها ما هو طبيعي منها بحيث لايمكن للمستهلك العادي التمييز بين ماهو صناعي وماهو طبيعي .

المضاف الغذائي :هي أي مادة تضاف إلى الغذاء أو المشروبات وتعمل على تغيير أي من صفاته، أوهي جميع المواد التي ليست من المكونات الطبيعية للأغذية وتضاف إليها قصداً في أي مرحلة من إنتاجها إلى استهلاكها، وتضاف بغرض تحسين الحفظ أو الصفات الحسية أو الطبيعية أو الحد من تعريض المستهلك للتسمم وغيره من الأضرار الصحية نتيجة الحفظ غير الجيد للغذاء.. إلخ. اذن فهي مواد تضاف إلى الاطعمة لكى تحافظ على نكهتها، أو لتحسن مذاقها أو مظهرها، وبعض هذه الاضافات تستخدم منذ أزمنة بعيدة لحفظ الطعام مثل التخليل باستخدام الخل أو التمليح باستخدام الملح عن طريق استخدام مواد مثل ثاني اوكسيد الكبريت وتعتمد حالياً نظام الترقيم الدولي INS حسب ما قررته هيئة الدستور الغذائية فنلاحظ أن **المضافات الغذائية** يشار إليها بالأرقام المرمزة التي توجد على غلاف الأغذية والأدوية، وتدل على مواد مضافة (ملونات، مطعمات، مثبتات،..) فنجد أن المواد المضافة للأغذية يرمز لها أحياناً بـ (E) وبجانبه رقم (مثلاًE100) تحمل المواد المضافة إلى المنتج الغذائي اسماً علمياً طويلاً ومعقداً، وقد يختلف اسمها التجاري من بلد لآخر أو قد يكون الاسم العلمي أو التجاري لا يهم الغالبية العظمى من المستهلكين، فمثلاً في أوروبا عملت الدول الأوروبية على توحيد الأنظمة والقوانين بينها، ولذلك فقد اتفق المختصون في دول الاتحاد الأوروبي على توحيد أسماء المواد التي يصرح بإضافتها للمنتجات الغذائية، ولسهولة التعرف عليها سواء أكانت هذه المواد المضافة مواد طبيعية أم مواد مصنعة، وذلك بوضع حرف (E) ثم يتبعها أرقام معينة.

فحرف الـ (E) يدل على إجازة المادة المضافة من جميع دول الاتحاد الأوروبي لسلامتها، وإضافتها بالتركيز المتفق عليه لا يحدث أي آثار سلبية، ويمثل هذا التركيز ما يتناوله الفرد يومياً طوال حياته دون إضرار بصحته، أما الرقم فيدل على نوع المادة المضافة. وتختلف الدول في درجة اعتماد المضافات الغذائية وعدد ما تسمح منها. وقد أثارت هذه المواد التي يرمز لها بالأرقام كثير من التساؤلات الصحية عن صلتها بأمراض الحساسية والسرطان والاضطرابات العصبية والاضطرابات الهضمية وأمراض القلب والتهاب المفاصل.. إلخ نظراً للكميات الهائلة التي تستخدم منها. فمثلاً قطاع صناعة الأغذية في الولايات المتحدة يستهلك سنوياً ثلاثة آلاف طن الملونات.

وظهر مؤخراً مأخذ جديد على هذه الإضافات كون بعضها يأتي من مصدر معدل وراثياً، وكذلك حصل جدل حول مناسبتها للنظام الغذائي للمسلمين واليهود والنباتيين.

العاملان الأهم لسلامة المواد الغذائية هما مقدار تركيز المادة المضافة في الغذاء والحد الأقصى لتناول المادة المضافة. فتناول جرعات وبمعدلات أعلى من المسموح به يؤدي إلى تراكم هذه المواد في جسم الإنسان وقد تحدث بعض الأضرار الصحية، ويستثنى من ذلك حالات الحساسية من مادة معينة، والفئات الحساسة مثل الأطفال والشيوخ والحوامل والمرضى.

الغرض من اضافة المواد المضافة: تحسين أو المحافظة على القيمة الغذائية: تضاف بعض الفيتامينات أو الأملاح المعدنية، وذلك لزيادة القيمة الغذائية كإضافة بعض مركبات فيتامين (B complex) إلى الخبز والدقيق (الطحين)، وفيتامين (D) إلى الحليب، وفيتامين (E) إلى بعض أنواع الزبد، واليود إلى ملح الطعام.

تحسين النوعية وزيادة إقبال المستهلك عليها :المواد الملونة، والمثبتة، وعوامل الاستحلاب، والمواد المبيضة، والمعطرة تمنح الطعام مظهراً جذاباً، وقواماً مناسباً، ورائحة مقبولة، وكل هذا يساعد على زيادة الإقبال على الأطعمة.

تقليل التلف وتحسين نوعية الحفظ :قد ينتج التلف من تلوث ميكروبي، أو تفاعل كيميائي، لذا فإن إضافة مواد مضادة للتعفن كبروبينات الصوديوم للخبز، أو إضافة حامض السوربيك إلى الجبن، يمنع نمو الفطريات عليها، وكذلك الحال بالنسبة لإضافة المواد المضادة للتأكسد إذ تمنع تأكسد وتزنخ الزيوت والدهون، كما تمنع تأكسد بعض الفيتامينات الذائبة في الدهون، وكذلك الأحماض الدهنية الأساسية.

تسهيل تحضير الغذاء :قد تضاف مواد مثل بعض الأحماض أو القلويات أو المحاليل المنظمة بهدف المحافظة على وسط حامضي أو قلوي مناسب، وكذلك عوامل الاستحلاب التي تعمل على مزج الدهون مع الماء، كما في المستحلبات مثل المايونيز، والمواد التي تساعد على تكوين الرغوة مثل الكريمات التي توضع على الكيك، والمواد المثبتة والمغلظة للقوام التي تساعد في صناعة الآيس كريم.

خفض سعر الأطعمة :حيث أن حفظ المواد الغذائية بكميات كبيرة لفترة طويلة دون تلف يؤدي إلى انخفاض سعرها.

تنوع الأطعمة :حيث أن حفظ الأغذية مدة أطول يؤدي إلى ظهورها حتى في غير موسمها كالخضراوات والفواكه.

تصنيف المضافات الغذائية: وتقسم المواد المضافة حسب الغرض من استخدامها كما يلي: كما جاء في بعض المصادر مدى الترقيم مجموعة المواد المضافة

- 100-181الملونات Colorings
- 200-285المواد الحافظةPreservatives
- 300-340مضادات الأكسدةAntioxidants
- 400-499عناصر محسنة للقوام ومواد استحلابThickeners / Emulsifiers
- 550-572عناصر مقاومة للتكتلAnti-caking Agents
- 600-650محسنات النكهةFlavour Enhancers
- 900-910عناصر ملمعةGlazing Agents
- 950-970مواد تحليةSweeteners

ووجدت تقسيم المضافات حسب وظيفتها في:

- تشير الأرقام من 100 إلى 199 للملونات
- والأرقام من 200 إلى 299 للمواد الحافظة
- ومن 300 إلى 399 لمضادات الأكسدة ومنظمات الحموضة
- ومن 400 إلى 499 لرافعات القوام والمثبتات وعوامل الاستحلاب
- ومن 500 إلى 599 لمنظمات الحموضة والانتفاخ
- ومن 600 إلى 699 لمحسنات الطعم
- ومن 900 إلى 999 مواد متفرقة
- ومن 1000 إلى 1999 مواد كيماوية إضافية.

المحاضرة السابعة

المواصفات القياسية للأغذيةFood Specification Standard

تعد المواصفات الحجر الأساس ألي نشاط صناعي ، وتعتبر من أقدم الأنشطة التي عرفها الإنسان في هذا المجال . مفهوم المواصفات القياسية : هو تثبيت الصفات الطبيعية والكيميائية اي التركيبية والحيوية والحسية وغيرها لأي مادة غذائية مطروحة للاستهلاك المباشر او التصنيعي ، وبذلك فهي عملية تقييم لمنتجات التصنيع الغذائي حسب مقاييس ومعايير دقيقة قد تكون اوزاناً او أطوالا وغيرها او المواصفات العملية لتحديد نسبة المعيب حماية للمنتج بالتعويض العادل عن القيمة الحقيقية للإنتاج وكذلك حماية المستهلك من التلاعب والغش . يدخل تحت الصفات الطبيعية اللون والشكل والكثافة ونسبة المواد الغريبة وتجانس المنتج ودرجة النضج وغيرها. بالنسبة للمواد الأولية الخام مثل الفواكه والخضروات والحبوب ومنتجاته، اما من حيث الصفات الكيميائية فتحدد حسب المنتج والهدف من استعماله فتذكر نسبة البروتين او الرماد او الرطوبة ودرجة نشاط انزيمات الأميليز ... الخ .

في مواصفات حبوب القمح ومنتجاته لما لهذه المركبات من تأثيرات على خزن او تصنيع الحبوب وقد تتعدى ذلك الى تعيين نسبة اخرى من المواد الكيميائية للدلالة على نوعية الإنتاج المطروح للاختبار والتقييم . ويجب التمييز بين المواصفة بمفهومها العام، وبين المواصفة القياسية التي اصبحت قاصرة على الوثيقة الفنية التي تصدر من الجهة المعترف بها لإصدار المواصفة.

ان نتائج التجارب العلمية التي حصلنا عليها من اتباع الطرق المختلفة التي يحكمها العلم والتقنية، ويمكن صياغتها في اسس واشتراطات محددة، من الضروري وضعها على هيئة قواعد بحيث يمكن تطبيقها في احسن الصور، وهذه الصور تعرف باسم المواصفة القياسية التي تحدد خواص المنتج والمواد وتسهل تداول المنتجات في السوق المحلية والخارجية، كما تبسط عمليات الإنتاج وتجد المواصفات القياسية طريقها في جميع الصناعات سواء كانت صناعات صغيرة او كبيرة. عموما فأنه يمكن القول بأن التوحيد مرتبط ارتباطاً تاماً بالصناعات الغذائية والزراعية والهندسية والبنائية والإنشاءات والغزل والنسيج والصناعات الكيميائية والكهروكيميائية والدوائية والتجارية والمواصلات والإدارة والمرور وغيرها.

وقد عرفت هيئة الأيزو ISO المواصفة القياسية بأنها : وثيقة معتمدة من سلطة معترف بها بأتباع نظم واساليب التوحيد القياسي في مجال ما، لتشمل مجموعة الاشتراطات التي ينبغي توافرها. ويراعى ان تنص المواصفات القياسية على الحد الأدنى لخصائص الجودة التي يلزم توافرها في المنتج ليؤدي الغرض منه تحت ظروف الاستخدام العادية بحيث يتم عرضه بالأسواق بتكلفة وسعر مناسبين ، وقد تنص المواصفات القياسية على عدة مستويات للجودة لتباع بأسعار مختلفة، وعادة يتم وضع المواصفات القياسية في وجود معايير ومراجع قومية موحدة اقليمية ودولية للمواصفات والمقاييس والمصطلحات وطرق اخذ العينات وطرق القياس والاختبار وانظمة التنفيذ الفنية.

انواع المواصفات القياسية:

توجد عدة انواع من المواصفات القياسية تختلف من حيث طبيعة اصدارها مثل المواصفات الخاصة ومواصفات الجمعيات والهيئات الصناعية ومواصفات الشركات والمواصفات الوطنية القومية والإقليمية والدولية وعادة يتم الاهتمام بخمس انواع منها:

1- **المواصفات القياسية للمصانع :Standards Factory**

يضعها المصنع للاسترشاد بها في عمليات الشراء او الإنتاج او البيع. وفيها يتم اعداد مواصفة المصنع باتفاق عام بين الإدارات المختلفة ذات العلاقة لتوجيه عمليات التصميم والشراء والإنتاج والبيع والعمليات الأخرى، عادة ما تكون الشركات ذات طبيعة مميزة من ناحية الإنتاج وكميته ونوعيته.

2- **المواصفات القياسية للاتحادات التجارية: Standards Trade or Association**

يتم اعداد المواصفة عن طريق التنسيق بين مجموعة من الهيئات او الاتحادات او الجمعيات المهنية ذات المصالح المشتركة، مثل اتحاد منتجي الألبان او غرفة صناعة الألبان ، وغالبا ما تكون متواجدة في الدول المتقدمة والتي تتكامل فيما بينها بصناعات معينة. وسوف يؤدي استعمال هذه المواصفات بين المؤسسات والأعضاء الى التسهيل الذي بدورة يؤدي الى توفير الجهود التقنية وتلافي الازدواجية، وتختص هذه المواصفة بمظاهر التصميم وتبسيط عدد النماذج وتكون خاضعة للمراجعة المستمرة والتعديل وذلك بهدف التنسيق بين مجموعة من الهيئات والأعضاء.

3- **المواصفات القياسية الوطنية او القومية : standards National**

تصدرها الهيئة الحكومية المختصة بشؤون التوحيد القياسي في الدولة. في انكلترا تتركز هذه السلطة في الهيئة البريطانية للمواصفات القياسية British Standards Institution (BSI)، وفي الولايات المتحدة الأمريكية American Food and Drug Administration (AFDA)وفي مصر الهيئة المصرية للتوحيد القياسي وجودة الإنتاج وفي العراق الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية.

4- المواصفات القياسية الإقليمية

يتم اعداد مواصفات لمجموعة اقليمية لدول ذات مصالح اقتصادية وثقافية ولغوية مشتركة وترى نفسها انها في حاجة ملحة لممارسة التقييس في ميادين ومجالات قد لا ترى المنظمات الدولية القائمة حاجة ماسة لدراسة توحيدها على نطاق دولي واسع، فضلاً عن ان التنسيق والتوحيد يكون ايسر كلما قل عدد الدول وكلما تقاربت مصالحها. اهمها :

1- لجنة مواصفات الكومنولث .

2 - اللجنة الأوربية لتنسيق المواصفات بين السوق الأوربية المشتركة.

3- لجنة مواصفات الدول الإسكندنافية.

4 - المنظمة الإفريقية للمواصفات والمقاييس.

5- اتحاد المواصفات لإفريقيا الوسطى.

6 - المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين.

7- هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج.

5- المواصفات القياسية الدولية : Standards International

يتم اعداد التقييس من خلال منظمات دولية تتبعها دول مستقلة ذات مصالح مشتركة بما يؤدي الى تيسير التبادل الثقافي والفني والتجاري وفي هذا الإطار لا يمكن اغفال الدور الذي يلعبه التقييس لما يحققه من مزايا على النحو الآتي:

- زيادة التفاهم الدولي وتوثيق مجرى التعاون بين الدول.
- ازدياد حجم الأسواق وتيسير وتنشيط التجارة الدولي.

ومن هنا تبرز الأهمية في ان تحمل المواصفات الوطنية الطابع الدولي، ويمكن ان تتحول المواصفات الدولية الى مواصفات وطنية ، تعد بمثابة دعم حيوي للتعاون التقني بين الدول. وتتيح المنظمة الدولية للتقييس اللآيزو ISO ولجنة دستور الأغذية Codex واتحاد الألبان

العالمي IDF الفرصة لإيجاد هذا التفاهم والتعاون، اذ تقوم هذه المنظمة بإصدار المواصفات القياسية الدولية واعداد الدراسات الفنية اللازمة لذلك.

أهداف المواصفات القياسية:

يختلف الهدف من وضع المواصفة القياسية تبعا لاختلاف الجهة او المستوى الذي قام بوضعها، فالمواصفات التي يقوم المصنع بوضعها لهدف منها تنشيط وتنظيم الطرق والعمليات المتعلقة بجميع اوجه نشاط المصنع من تدبير المواد الأولية او القيام بالتصنيع او عمليات التسويق، والمواصفات التي تصدرها الاتحادات الصناعية او التجارية الهدف منها التنسيق وزيادة التعاون في الحصول على المواد الأولية و التعامل مع الأسواق وكذلك فأن المواصفات الدولية تهدف الى تسهيل التبادل التجاري وزيادة التعاون الدولي. وتأتي في النهاية المواصفات القياسية الوطنية وهذه تصدر لضمان حماية المستهلكين من محاولات التلاعب واهمال المنتجين او التجار، فالمواصفات الوطنية مهمة لكل من الصنع والمستهلك، فالصانع هدفه عدم انخفاض مستوى الجودة عما هو مذكور فيها حتى لا يقع تحت طائلة القانون والمستهلك ويهتم ايضا بالمواصفات حتى يعرف ان السلعة التي يشتريها آمنه صحيا وتعادل في وزنها وجودتها قيمة ما يدفع فيها من نقود.

ويمكن تحديد اهم اهداف المواصفات الوطنية في:

1- حماية المستهلك من الأغذية السامة والضارة صحيا.

2- حماية المستهلك من الأغذية غير المقبولة او المغشوشة حتى لو كانت غير ضارة صحيا.

3- حماية المستهلك ماديا لضمان حصوله على قيمة ما يدفعه.

4- زيادة الثروة القومية عن طريق ارشاد المنتجين اي افضل الوسائل التي يجب اتباعها في الإنتاج الأمثل مع خفض التكاليف ورفع الجودة.

5- تسهيل العمليات التجارية وقلة المنازعات نظرا لتوفر الاشتراطات واساليب وطرق الفحص.

الاعتبارات الأساسية عند وضع المواصفات القياسية:

1- يمكن للمنتج ان يتحمل بعد تصنيعه ظروف التداول والتخزين المعرض له في اسوأ الظروف التي يقدرها المصمم.

2- اختيار الخامات والمواد الأولية الملائمة للإنتاج بحيث تكون مطابقة للمواصفات القياسية الدولية مع مراعاة مدى توفرها في الأسواق المحلية.

3- توافر المعدات اللازمة لعمليات التصنيع المختلفة.

4- دراسة امكانية التصنيع المحلي والتعرف على الصعوبات التي تواجه تطبيق المواصفات القياسية.

5- الوقوف على مدى خبرة العمال القائمين بالتصنيع ومهاراتهم.

6- التغيرات التي قد تحدث في مختلف اجزاء المنتج اثناء التشغيل والعمل على سرعة تلافي الخطأ.

7- سهولة الاشتراطات اللازمة للإدارة والتشغيل والصيانة والتفتيش الدوري.

8- طرق الفحص والاختبار لضمان حسن الأداء وتوافر الأمان.

9- الخامات البديلة التي يمكن استخدامها في حال تعذر الحصول على الخامات المطلوبة.

10- شروط تخزين وحفظ الخامات والمواد الأولية.

11- اتباع النظام الدولي ايزو للموازين والمقاييس.

12- متابعة التطورات الحديثة في التصنيع ، وادخال التعديلات اللازمة التي ترفع من مستوى الجودة.

د. اسماعيل سعد الدين شيت

المحاضرة الثامنة

التفتيش Inspection

هو عملية قياس او فحص او اختبار او مقارنة المنتوجات بالمتطلبات المناسبة، والتفتيش يعد من الدعامات الرئيسية لنظام ضبط الجودة والذي يتم من خلاله تقديم جودة المنتوج والتأكد من مطابقته للمواصفات الموضوعة. ويهدف التفتيش بالإضافة الى ذلك الى التمييز بين المنتجات الجيدة وغير الجيدة وكذلك الى اكتشاف اي تغيير في العملية الصناعية ووضع نظام لتصنيف جودة المنتجات.

ان تجهيز الغذاء الصحي له اهمية بالغة للشعوب وللأمم لأجل الحفاظ على ثقة المستهلكين بالمواد الغذائية من حيث سلامتها. يعد وجود نظاما للسيطرة ضرورياً لتلافي المخاطر الصحية التي يمكن ان تظهر في الأغذية المصنعة وبالأخص في الوقت الحاضر. لجأ الكثير من منتجي وصانعي الأغذية الى استخدام الأجهزة الآلية والسريعة في الإنتاج لتقليل الكلفة وفي نفس الوقت إنتاج منتوجات اكثر تقبلا ثم اختصار الزمن والمعاملة الحرارية مع التأكد على سلامة المواد المنتجة وكذلك استخدمت المضافات الغذائية additives Food بشكل روتيني في مصانع الأغذية، وادى كل ذلك الى بروز مشكلات متنوعه في مصانع الأغذية لم تكن موجودة سابقا وبذلك اصبحت لمراقبة صناعة الأغذية اهمية كبيرة.

من الممكن تحقيق السيطرة وادامتها من خلال تطبيق الأسس الحكيمة للتفتيش وتحليل المخاطر وتشخيص النقاط المهمة في مصانع الأغذية Hazard Analysis and Critical Point Inspection (HACCP)، ويتم تطبيق أسس التفتيش خلال المراحل المختلفة للإنتاج ابتداء من الحصاد والنقل والتداول والتصنيع والخزن في المخازن كذلك تفتيش كل ما يصل بتماس مع المواد الغذائية المصنعة، واذا قام جميع العاملين في مصانع الأغذية بعملهم على الوجه الأكمل فان هذه المصانع سوف تقدم منتجات ملائمة ومقبولة للمستهلك، بالرغم من ذلك فأن الحقائق لا تؤيد هذه النظرية، وبذلك تقوم المؤسسات الصناعية بتفتيش المنتجات على نطاق واسع وتستخدم بذلك طرق الفحص والاختبارات المختلفة للتأكد من جودتها وملائمتها للاستهلاك.

عناصر التفتيش :

يختلف عمل التفتيش من منتج الى اخر كما يختلف باختلاف طريقة التفتيش كأن تكون بالعين المجردة او بأدوات قياس تستعمل في نفس المكان او باختبارات تجرى بالمختبر، كما يختلف باختلاف طرق أخذ العينات كأن يكون تفتيشاً بالعينة أو تفتيشاً على جميع المنتجات. على الرغم من هذه الاختلافات هناك عناصر اساسية اثناء عملية التفتيش يمكن تلخيصها بما يلي:

1- ترجمة المتطلبات:

ان العمل التفتيشي هو ترجمة لبعض المتطلبات او المواصفات ويجب على المفتش معرفة ما هو مقبول وما هو مرفوض معتمداً على المواصفات والمقاييس الحكومية أو بموجب شروط أو مواصفات معينة مدونة ومتفق عليها من قبل المنتج والمستهلك.

2- اخذ العينات:

اذا امكن فحص كل قطعة من الإنتاج فأن التفتيش في هذه الحالة يكون كاملاً 100 % ولكن اذا نظرنا من الناحية الاقتصادية نجد من الصعب على اي مؤسسة صناعية ان تقوم بالفحص والتفتيش على كل قطعه وفي كثير من الحالات تكون عملية فحص كل قطعة عملية مستحيلة فمثال عندما تكون الاختبارات متلفة للعينة فأنه يستحيل اجراؤها 100% والبديل هو التفتيش بالعينة اذ يتم اخذ العينات اللازمة باستعمال الطرق الإحصائية ويقوم المفتش بأخذ العينات الممثلة عشوائيا من الدفعة او الشحنة لإجراء الاختبارات، ويجب ان تتضمن تعليمات اخذ العينات تحديد حجم العينة كذلك ارقام القبول والرفض وطرق التفتيش المستعملة.

3- طرق الفحص:

يستعمل في عملية التفتيش طرق كثيرة ومتنوعة تختلف هذه الطرق من صناعة لأخرى، فمثلاً فحص منتوجات الصناعات الغذائية تختلف عن طرق فحص منتوجات الصناعات الكيمياوية وذلك لاختلاف خصائص المنتوجات المراد فحصها، وتستعمل في الصناعة بشكل عام طرق الفحص الآتية:

أ- اجراء الاختبارات المختلفة سواء كانت كيميائية او فيزيائية او بكتريولوجية او ميكانيكية .

ب- اخذ القياسات باستخدام ادوات القياس والأجهزة اللازمة لذلك.

ج- استعمال الخواص الحسية كالنظر والشم والتذوق واللمس لاكتشاف العيوب الظاهرية في المنتوج او التصنيف وفق اساليب محددة.

4- عملية المقارنة:

تتم مقارنة الصفات المختبرية بالمتطلبات وتكون المقارنة في بعض الحالات مباشرةً مع المواصفات القياسية المعتمدة كاللون والشكل والقوام والبنية، في بعض الحالات تكون عملية المقارنة اكثر صعوبة مثل المقارنة بالنظر للسطح المعدني لكشف عيوب معينة كالخدش والالتواء والتقعر وغيرها من الصفات المطلوب دراستها والتأكد من مطابقتها للمواصفات المتفق عليها.

5- اتخاذ القرار:

توجد غالباً صعوبة في اتخاذ القرارات حول مطابقة أو عدم مطابقة مواصفات المنتوج للمتطلبات وعليه يمكن الاجتهاد في بعض او جميع قرارات التفتيش، ويكون من الضروري الأخذ بعين الاعتبار مدى مطابقة مواصفات المادة التي اجرى فحصها للمتطلبات أو المواصفات المطلوبة.

6- الإجراء:

يتخذ المفتش اجراء معين في ضوء القرار المتخذ، ويقتضي هذا الإجراء التصرف بالمنتوج الذي يتم فحصة، على سبيل المثال اعتباره تالفاً او اعادة تصنيعه أو اعادة فحصة أو تصنيعه لدرجة اقل او اعطاؤه لشخص اخر لمراجعته.

7- تسجيل وحفظ المعلومات:

يعد التسجيل وحفظ المعلومات من الامور الأساسية وهو جزء متكامل من نظام ضبط الجودة. واستناداً الى هذه المعلومات يتم اجراء التغيير لتحسين الجودة.

اختبار نقاط التفتيش:

ان من بنود التخطيط للتفتيش تصميم نقاط التفتيش وفي ذلك اهمية بالغة خاصة من الناحية الاقتصادية لأن التخطيط والتصميم غير السليم لنقاط التفتيش يمكن ان يؤدي الى زيادة تكاليف التفتيش الأمر الذي يؤدي الى زيادة الكلفة الإجمالية للمنتوج.

ويقترح بشكل عام ان تكون نقاط التفتيش على النحو الآتي:

1- نقطة استلام المواد الأولية من المورد وتدعى التفتيش على المادة الأولية.

2- نقطة بداية التصنيع.

3- نقاط انتقال المنتوج من عملية الى أخرى أو من دائرة الى أخرى وتدعى التفتيش اثناء التصنيع.

4- نقطة اتمام عملية مرتفعة الكلفة او مرتفعة الجودة.

5- نقطة الانتهاء من عملية التصنيع او التجميع النهائي وتدعى التفتيش على المنتوج النهائي.

التفتيش في معامل التصنيع:

تتألف اللجنة القائمة بعملية التفتيش في معامل الأغذية من الاتي (قد يضاف اخصائيون اخرون حسب الحاجة ونوع التفتيش):

- مفتش ويكون رئيس اللجنة ومسؤولاً عن كتابة التقرير حول التفتيش، اذ يوضح المفتش حالة الأجهزة من حيث التعقيم وحالة المواد الخام والسجلات الخاصة بهذه المواد، ويقوم بجمع العينات المصنعة من خط الإنتاج وبتعاون مع بقية اعضاء فرقة التفتيش حسب الحاجة.

- متخصص في الأحياء المجهرية يقوم بدراسة الطرق المختبرية المتبعة في فحص الأحياء المجهرية وكذلك السجلات وبتعاون مع اعضاء الفرقة عند اخذ العينات بطريقة بعيدة عن التلوث Aseptically وايجاد المخاطر الناجمة من الأحياء المجهرية.

- مهندس الصناعات الغذائية ويقوم بفحص الأجهزة وحالتها ومدى صلاحيتها ودراسة عمليات التصنيع المستعملة ومراجعة سجلات اجهزة التعقيم وسجلات السيطرة وكذلك يعمل مع اعضاء الفرقة على ايجاد النقاط المهمة في السيطرة على العمليات التصنيعية والمخاطر الفيزيائية الناجمة من الخلل في عمل الأجهزة.

قساوة التفتيش Severity of Inspection

ان المعلومات السابقة التي تخص المنتوج قد تستخدم دائماً في تغيير خطة اخذ العينات وتستخدم هذه المعلومات في تغيير درجة تقبل العينة وفي المسألة الإحصائية الاحتمالية يتم تغيير مستوى التقبل مثال يعتبر الجدول الخاص بقيم t او F من مستوى الاحتمال 95 - 99% وينقسم التفتيش استناد الى مستويات التقبل الى الأقسام الآتية:

أ- التفتيش الاعتيادي Normal Inspection

يستخدم هذا النوع من التفتيش في بداية الإنتاج عندما لا تتوفر اي معلومات عن المنتوج ويستمر بهذا النوع من التفتيش طالما لا يتوفر اي دليل حول كون المنتوج اجود نوعية او اردء نوعية على المستوى المقبول للنوعية Acceptable Quality Level (AQL).

المستوى المقبول للنوعية AQL هو الخط الفاصل بين الجيد والرديء فعندما يحدد المستوى المقبول للنوعية لأي منتوج فأن الشيء المثالي هو وجود نظام او خطة تعطي دائما اما قبول الدفعة في حال كونها احسن من AQL، والتفتيش العادي مصمم لحماية المنتج ضد رفض الدفعات الأحسن من المستوى المقبول للنوعية ولكن الحاجة هنا لحماية المستهلك ايضا يتم ذلك باستعمال التفتيش المشدد عند اثبات ان النوعية هي اسوأ من AQL من خلال نتائج فحص العينات وفي هذه الحالة فأن المنتج سوف يخسر حتى باستعمال التفتيش العادي لأن عامل الشك قد توفر لدى المستهلك.

ولغرض تحقيق متطلبات المنتج والمستهلك يتطلب ايجاد تسوية أو حل وسط لذلك هو استعمال التفتيش العادي والمشدد الذي يعين خطتين لأخذ العينات لكل حالة مع كيفية التحول من التفتيش العادي الى المشدد وبالعكس.

2- التفتيش المشدد Tightened Inspection:

يستخدم عندما تكون هناك ادلة بأن المنتوج بدأ يتردى وتتشدد شروط القبول ويستمر بالتشديد اكثر من التفتيش الى ان تكون هناك قناعة وأدلة بأن المنتوج قد تحسن. ولقد وجد بصورة عامة ان خطة التفتيش المشدد لها نفس حجم العينة بالنسبة للتفتيش العادي ولكن رقم القبول هو اقل من ناحية ثانية فأنه في حالة كون رقم القبول للتفتيش مساويا 1 فإن تغيره الى صفر لا يعطي القوة المطلوبة للتفتيش المشدد، كذلك اذا كان رقم القبول للتفتيش العادي مساوياً الى صفر فانه ليس هناك رقم اقل من ذلك وعليه فإنه في مثل هذه الحالات يبقى نفس رقم قبول ولكن تتم زيادة حجم العينة عند استعمال التفتيش المشدد.

3- التفتيش المخفف Reduced Inspection

في بعض الأحيان تكون العلامة أو الدليل على نوعية الإنتاج ثابتة واحسن من المستوى المقبول للنوعية AQL وعندما يحدث ذلك مع توفر سبب للاعتقاد بأن الإنتاج جيد وسوف يستمر على هذه النمط فأنه لا يحتاج الى خطة لأخذ العينات.

المحاضرة التاسعة

التسمم الغذائي Poisoning Food

يحدث التسمم الغذائي نتيجة تناول غذاء ملوث بالأحياء المجهرية المرضية او سمومها او نتيجة تلوث الغذاء بالمواد الكيميائية السامة او تناول نباتات سامة تحوي مركبات سامة في انسجتها او انسجة حيوانية سامة وان موضوع التسمم الغذائي يشغل الهيئات الصحية في العالم كله وذلك لزيادة حوادث التسمم نظرا الاعتماد على الأغذية المصنعة الجاهزة وعدمً اتباع الشروط الصحية في حفظ وتصنيع وتحضير وتداول الأغذية.

ان التسمم الغذائي يختلف عن المرض الغذائي فالتسمم الغذائي يكون نتيجة تناول مواد سامة مع الغذاء قد تكون ميكروبية الأصل او حيوانية او نباتية او كيميائية بينما المرض الغذائي قد يكون بسبب الإفراط في الأكل او بسبب الحساسية لبعض انواع الأغذية. ويجب تحديد نوع التسمم فاذا كان بسبب المواد الكيميائية يسمى Chemical Food Poisoning واذا كان بسبب الأحياء المجهرية يسمى Microbial Poisoning والفيروسات Viral Poisoning وفيما يأتي شرح موجز لأنواع التسمم :

1- التسمم الغذائي الكيميائي

يحدث هذا التسمم نتيجة تناول غذاء ملوث بمواد كيميائية سامة ومن مخاطر هذا التسمم تراكم هذه المواد الكيميائية في الجسم وبالتالي يصعب طرحها الى الخارج ويؤثر تراكمها في الأنسجة التي تراكمت فيها، ومن السموم الكيميائية الخطرة مركبات التسمم Mercury Compounds التي تستخدم في مكافحة الحشرات. ففي سنة 1972 تسمم العديد في العراق بسبب تناولهم القمح المعفر بمركبات الزئبق او تناول لحوم وحليب الحيوانات التي اطعمت بهذا القمح كما ان هناك بعض المعامل تطرح فضلاتها التي تحتوي على زئبق في الأنهار. ومن المواد الكيميائية السامة الأخرى الزرنيخ والرصاص و DDT وفلوريد الصوديوم واستخدام الأواني النحاسية التي تكون كبريتات النحاس فضلاً عن المركبات التي يتناولها الإنسان مع الفواكه كالتفاح والكمثرى غير المغسولة جيداً كالمبيدات المحتوية على الكلور وكذلك استخدام الأواني المصنوعة من الألمنيوم الرديء المخلوط مع الكادميوم والأنتيمون. وهناك مركبات كيميائية يتناولها الإنسان خطأ مثل النفط والكحول المثيلي والأسيتون ومختلف المبيدات وقبل سنوات

استخدمت مادة الكلوردين Chloradine في صيد الأسماك في جنوب العراق حيث تسممت الأسماك وبيعت في الأسواق مما ادى الى تسمم العديد من المواطنين.

بصورة عامة يتميز التسمم الغذائي الكيميائي بسرعة ظهور اعراضه خلال ساعات من تناول الطعام او خلال دقائق، وتتميز الأعراض بألآم حادة في المعدة وقيء شديد واسهال وضيق التنفس والدوخة التي تؤدي الى الشلل ثم الموت، والعلاج يكون بغسل المعدة واعطاء مركبات تتحد مع المادة الكيميائية السامة لإبطال مفعولها.

2- النباتات والحيوانات السامة: هناك الآف من النباتات السامة المنتشرة في الطبيعة وتسبب التسمم للإنسان عند تناولها ومن النباتات السامة بعض انواع الباقلاء التي تسبب التسمم المسمى Favism ونبات الراوند Rhubarb حيث تحتوي الأوراق الخضراء على مادة الأوكزالات التي تسبب التسمم للجسم وعدم تخثر الدم، ونبات الداتورة Datura وبعض انواع البطاطا التي تتركز فيها مادة السولانين Solanine وخاصة المنبتة منها تحت ظروف الثلاجة الباردة الا انه تم اثبات ظاهرة التسمم تظهر فيما اذا استهلك الشخص كمية من البطاطا وبالشكل الطبيعي ما يقارب 8 كغم ولدفعة واحدة وهذا غير معقول وبذلك فأن مخاوف التسمم من البطاطا غير محتملة. وهناك النبات المسمى root Snake الذي تتغذى عليه الحيوانات وعند تناول حليبها يصاب الإنسان بالتسمم وكذلك بذور نبات الجوجوبا Jojoba والتي تستخدم بعد تحميصها كبديل لثمار الكاكاو وحيث يحضر مشروب خاص بمزجة مع صفار البيض ويسبب مغصاً في الأمعاء نتيجة لاحتوائها على مركب كلايكوسيدي الحاوي على مجموعة السيانيد ويسمى Simmondsin ولكن يمكن ازالة هذا السم بغسل البذور المطحونة بالماء والكحول الأثيلي ومن ثم استهلاكها بالشكل المطلوب.

هناك انواع سامة من الفطر mushroom يصعب تمييزها من غير السامة فمثال النوع *Amanita phalloides* ينتج سموم مميتة للإنسان تسمى phallotoxins، اما بالنسبة للحيوانات السامة فتشمل بعض الدببة القطبية والأسماك الاستوائية وبعض الحيوانات البحرية وبعض الزواحف وغيرها. وتتميز الأعراض الناشئة عن هذا التسمم بالقيء والإسهال والدوخة وتختلف الأعراض حسب نوع النباتات والحيوانات التي يتم تناولها.

3- التسمم الغذائي بالأحياء المجهرية Microbial Food Poisoning

هذا النوع من التسمم هو اكثر انتشاراً والذي تسببه الأحياء المجهرية كالبكتريا والفيروسات والبروتوزوا وطفيليات اخرى. ويقسم هذا النوع من التسمم الغذائي الى مجموعتين رئيستين وذلك حسب التسمم الذي يحدث وهما:

أ- التسمم الغذائي الذي يحدث عن طريق Infections:

يحدث ذلك بعد تناول الأغذية الملوثة ببعض انواع البكتريا والطفيليات الحية التي تتكاثر في امعائه وتفرز سمومها عند تحللها في الأمعاء الى سموم داخلية Endotoxins وتسبب له المرض، ومن اهم الأمثلة المعروفة لهذا النوع من التسمم السالمونيلا Salmonella والتسمم الغذائي الشيجيلي والذي تسببه بعض انواع من بكتريا Salmonellosis والذي تسببه بعض انواع من *Shigella dysenteriae* والتسمم الذي تسببه بعض انواع من البكتريا واحيانا بأسلوب غير معروف كليا. في الوقت الحاضر ففي هذا التسمم يلاحظ ان الغذاء الذي يتناوله الإنسان يجب ان يحتوي في وقت ما على اعداد كبيرة من البكتريا الخضرية الحية ومن الأمثلة على هذا النوع من التسمم الغذائي هو الذي تببه البكتريا *Clostridium perfringens* ومجموعة بكتريا *Bacillus cereus* ومن امثلة عدوى الطفيليات هو الزحار الذي يسببه الطفيلي *Entamoeba histolytica* .

ب- التسمم الناتج عن تناول سموم الأحياء المجهرية المسمى Food intoxication

يحدث هذا النوع من التسمم بعد تناول الأغذية التي تحتوي سماً سبق وان افرزته بعض انواع من البكتريا او الفطريات في الغذاء قبل تناوله في حين لاتسبب الخلايا بحد ذاتها اي تأثير سمي، واهم الأمثلة المعروفة على هذا النوع من التسمم هو التسمم البوتليني Botulism الذي تسببه ضروب بكتريا *Clostridium botulinum* والتسمم بالمكورات العنقودية Staphylococci الذي تسببه البكتريا المرضية *Staphylococcus aureus* والتسمم الآخر يكون بسبب سموم الفطريات بالرغم من ان كثير من الأعفان Fungus تنتج سموماً الا ان اهمها ثلاثة اجناس تعد اكثرها انتشاراً في المواد الغذائية التي لها علاقة بصحة الإنسان وصحة حيواناته الداجنة وهذه الأجناس هي Aspergillus , Penicillium, Fusarium.

أولا سموم العفن Aspergillus يعود هذا العفن الى صنف الفطريات الناقصة التي تتكاثر بالسبورات غير الجنسية واواع منها تنتج سموم Mycotoxins وبشكل خاص االفالتوكسينات

Aflatoxins ودرست هذه السموم دراسة وافية من حيث تركيبها الكيميائي والسلالات المنتجة لها. ان سموم الافلاتوكسين تنتجها بشكل عام الفطريات من جنس *Aspergillus flavus* و *Aspergillus parasiticus* ولسموم الافلاتوكسين انواع عرف لحد الآن 18 نوع اهمها افلاتوكسين B1, B2, G1, G2, M1, M2, P, Q, RO, G2a, CM1.

اهم المواد الغذائية التي تكون اوساطاً ملائمة لنمو الفطريات المنتجة لسموم الافلاتوكسين هي الحبوب بشكل عام كالحنطة والشعير والذرة الصفراء والشوفان والرز كذلك فستق الحقل والجوز والمواد الغنية بالكربوهيدرات ولدرجة الحراة والرطوبة تأثير مباشر في انتاج هذه السموم. وان سموم الافلاتوكسين تكون مقاومة للحرارة حيث يتطلب استعمال درجات حرارة عالية حوالي 120 ْم ولمدة 4 ساعات لإزالة السمية في المحاصيل الزراعية. ويمكن ازالة السمية بمعاملة المواد العلفية بالأمونيا وهذه طريقة بطيئة ولكن معاملة السموم بمادة الهايبوكلورايت او الحامض يمكن ابطال سميتها .

ثانياً: السموم المنتجة من قبل *Penicillium SP.*:

ينتج عفن البنسليوم انواع مختلفة من سموم الفطر في المنتجات الغذائية بعض هذه السموم اخرى . تستعمل كعلاج وبعضها تسبب امراضاً سرطانية وامراضاً وانواع السموم الفطرية المهمة التي تنتجها بعض اجناس الـ Penicillium هي:

أ – Penitrem وهو سم فعال يؤثر على الجهاز العصبي وينتج من قبل P. cyclopium ودرجة الحرارة المثلى هي 25 ْم ويسبب الرجفة وفقدان السكر والأملاح في الإدرار.

ب– Rubratoxin A,B يسبب تسمم الكبد ونزف الأعضاء الداخلية، والكبد هو العضو الأول الذي يصاب بالتقرح وفقدان في الوزن لحيوانات التجارب. والاعفان التي تكون هذه الأنواع من السموم هي *Penicillium rubrum* و *P. purpurogenum* عند نموها، هناك سموم اخرى لامجال لذكرها هنا.

قوانين الأغذية

الغذاء هو اي مادة تؤكل او تشرب او تدخل الجسم عن طريق الفم بحيث تحافظ على صحة الإنسان بشكل جيد مثل البروتينات والكربوهيدرات والفيتامينات والمعادن ويستثنى منها الدواء؛ لذلك وضعت قوانين بحيث تحافظ على صحة الإنسان وتحمي المستهلك من عمليات الغش.

هناك عدة طرق للغش منها:

1- اضافة مواد غير ضارة مثل اضافة الماء الى الحليب.

2- عمليات غش من المحتمل ان تكون ضارة كإضافة كبريتات الحديد للبيرة.

3- عمليات غش ضارة كإضافة المعادن كالرصاص الى المشروبات الكحولية.

هناك بعض الحالات تعتبر الأغذية مغشوشة وهي:

1- اذا احتوى الغذاء على مادة سامة او خطرة على صحة المستهلك ولو بنسبة بسيطة مثل السولانين في البطاطا وتركيزها قليلا بنسبة 0.01 ووجودها بكمية كبيرة يجعلها سامة.

2- اذا احتوى الغذاء على مادة متحللة او متعفنة او وجود السموم.

3- اذا كان معبأ تحت ظروف غير صحيه او عبوات غير مطلية بالقصدير او اواني نحاسية.

4- اذا انتزع جزء من المادة الغذائية كليا او جزئيا مثل انتزاع الدهن من الحليب.

5- اذا استبدل مكون من الغذاء بمكون اخر ارخص مثل استبدال دهن الحليب بدهن حيواني.

6- اذا اضيف مادة الى الغذاء لتغيير الحجم او الوزن مثل حقن الدجاج بالماء.

7- . البطاقة يجب ان تحتوي على جميع المعلومات كتاريخ الإنتاج ومكونات الماء و بعكسه تعتبر مغشوشة ومظلله للمستهلك مثل عصير البرتقال ويكتب عليه طبيعي وهو صناعي.

8- اذا احتوى الوعاء او العلبة التي توضع فيها الأغذية على مواد سامة مثل تعبئة الغذاء في اواني معدنية غير مطابقة للمواصفات، فإذا عبئ الغذاء في علب غير مطلية بالقصدير فيدل على الغش.

9- اذا كانت المادة الغذائية معلبة لم يذكر عليها شركة المصنعة او الوزن او مكونات المادة الغذائية والمواد الحافظة المضافة يعتبر مغشوش. لذا البطاقة التي توضع على العلبة يجب ان تكون اشتراطات او معلومات خاصة ومن هذه المعلومات اسم المادة الغذائية ومحتويات العلبة وعنوان المصنع وتاريخ الإنتاج وتاريخ النفاذ.

وهناك بعض الأغذية تسمى الأغذية الخاصة، خاصة لمرضى السكري فيجب ان يكتب على العلبة البيانات اللازمة مثل نوع السكريات وكمية الفيتامينات وكتابة المضافات الغذائية التي تضاف الى المادة الغذائية.

اهداف قوانين او تشريعات الأغذية:

1- : يجب اتلاف اي غذاء جرى تصنيعه او خزنة تحت ظروف غير صحية.

2- المحافظة على صحة وسلامة المستهلك ومنع حدوث التسمم وحالات الغش.

3- تحسين الإنتاج ورفع جودته ومطابقته للمواصفات.

4- وضع مواصفات قياسية لكل مادة غذائية.

5- العمل على منع ازالة البطاقة او تشويهها (العلامة التجارية).

6- منع اضافة اي مادة سامة الى الغذاء من اجل تحسين اللون او النكهة او الطعم.

التقييس Standardization: هو نشاط يعطي حلول ذات تطبيق لمشاكل تقع في مجالات التصنيع والاقتصاد والإدارة واهم فائدة للتقييس هي جعل المادة او السلعة اكثر ملائمة لاحتياجات الإنسان، فلذلك يمكن **تعريف المواصفة القياسية** وهي وثيقة متاحة للجميع صيغت من قبل اشخاص متخصصين في جميع الاختصاصات.

اسس التقييس

1- التبسيط Simplification: هو اختصار عدد النماذج للمنتوجات عن طريق استبعاد النماذج الزائدة ليحل محلها نموذجين او اكثر دون الإخال برغبات المستهلك.

2- التوحيد Unification: يقصد به توحيد مواصفتين او اكثر في م واصفة واحدة.

3- التوصيف Specification: هو البيان الموجز لمجموع متطلبات التي ينبغي تحقيقها في المنتج.

اهداف التقييس

1- زيادة الكفاءة الإنتاجية.

2- تحسين الجودة.

3- خفض التكاليف.

الماء Water يعد الماء شريان الحياة وهو مكون اساسي للمادة الغذائية ويستخدم في الشرب والتصنيع والغسيل فلذلك يجب ان يكون خالي من الملوثات في جميع انواعه فيجب العمل على تنقية الماء، وهناك عدة طرق:

1- التنقية الذاتية

أ- جريان الماء او انسيابه يقلل من المستوى الميكروبي.

ب- ازالة جزء من الأحياء المجهرية مع التربة فبعضها يلتصق بذرات التربة وهي سوف تترسب وتزيح معها جزء من الأحياء.

ج- اشعة UV الموجودة في اشعة الشمس تسبب قتل الأحياء المجهرية اذا تعمل تعقيم سطحي.

د- الطحالب الموجودة في الماء حيث تتغذى على المادة العضوية الموجودة، والأسماك تتغذى على الطحالب وبذلك تزال نسبة من الأحياء.

2- استخدام بعض المركبات الكيميائية مثل الشب (كبريتات الألمنيوم).

3- الترشيح بالمرشحات حيث يحتجز الأحياء المجهرية على اسطح المرشحات.

4- استخدام الحرارة.

5- المعاملة بالكلور: يستخدم الكلور في الوقت الحاضر للتعقيم حيث يعمل على قتل الأحياء المجهرية بخاصية الأكسدة التي تؤكسد المادة العضوية مثال يتفاعل الماء معه فينتج HCL القاصر + هايبوكلورايد

1- هايبوكلورايد $CL2 + H2O \longrightarrow HCL + HOCL$

2- الاوكسجين الذري $HOCL \longrightarrow HCL + O$

كذلك يتفاعل مع بعض المجاميع الفعالة في الخلية الميكروبية مثل RNH_2.

3- $CL2 + R-NH_2 \longrightarrow NHCL + H2O$

4- يعمل على تخثر البروتوبلازم وبذلك يقتل الأحياء المجهرية.

5- كذلك ينشط بعض التفاعلات الأنزيمية داخل الخلية وتكون مركبات سامة.

6- كذلك تفاعل الكلور مع O_2 مكوناً ثاني اوكسيد الكلور $CL_2 + O_2 \longrightarrow CLO_2$

حيث يتفاعل CLO_2 مع بعض المجاميع مثل SH ويؤدي الى قتل البكتريا.

طرق معاملة الماء بالكلور

1- الكلور الحدية Marginad Coloration: هي اضافة جزء من الكلور الكلي الذي يجب اضافته للماء وهذه الإضافة قد تجعل الماء غير مستساغ لفترة من الزمن. يجب ان تكون كمية الكلور هي 20 ppm بعد 10 دقائق و 10 ppm بعد 20 دقيقة حتى تكون كافية للقضاء على الأحياء المجهرية.

2- نقطة استيفاء الكلورة Break Point Coloration: اضافة الكلور الى الماء الى الحد الذي يعمل علة اكسدة كاملة للمادة العضوية وايقاف نشاط الأحياء المجهرية.

3-الكلورة في المعمل او المصنع Coloration in Plant: هو اضافة كمية اكبر من الكلور بعد نقطة استيفاء الكلورة وتحصل عادة في حالة الأوبئة مثل انتشار الكوليرا. وهذا يقودنا الى مصطلح Chemical oxygen COD (المتطلبات الكيميائية للأوكسجين) وهي طريقة كيميائية لتقدير كمية الأوكسجين اللازمة لأكسدة المادة العضوية في الماء وهي تعرف بطريقة Dichromate method وكلما زادت نسبة الأحياء المجهرية كلما زادت كمية الـ Dichromate المطلوبة.

اما Biological oygen BOD (المتطلبات الحيوية للأوكسجين): وهي كمية الأوكسجين المستعملة بوساطة الأحياء المجهرية الهوائية مع مركبات مختزلة في تثبيت مواد قابلة للتحلل في زمن 5 أيام وحرارة 20 ْم وكلما زادت BOD كلما زادت نسبة الأحياء او المواد العضوية في الماء.

Hygiene: الصحة العامة للإنسان او الوسائل الصحية للإنسان.

Sanitation: هي الوسائل الصحية التي تتعامل مع الأشياء كالغذاء والماء والهواء والأجهزة.

د. اسماء سعد الدين شيت

المحاضرة العاشرة

فحص الانزيمات الشائعة

أهم التغيرات التي تحدث للأغذية عند تصنيعها هو الاسمرار الانزيمي

الاسمرار الإنزيمي في الأغذية (Enzymatic browning)

يعد الاسمرار الإنزيمي أحد أهم التفاعلات التي تحدث في معظم الفواكه والخضروات وكذلك في المأكولات البحرية. تؤثر هذه العمليات على طعم ولون وقيمة هذه الأغذية. بشكل عام، هو تفاعل كيميائي يتضمن انزيم بولي فينول اوكسيديزو (PPO) وأنزيمات أخرى تنتج الميلانين والبنزوكينون من الفينولات الطبيعية. يتطلب اللون البني الإنزيمي التعرض للأوكسجين. يبدأ بأكسدة الفينولات بواسطة بوليفينول اوكسيديز إلى كينونات، يتم بعد ذلك بلمرة هذه الكينونات في سلسلة من التفاعلات، مما يؤدي في النهاية إلى تكوين أصباغ بنية اللون غامقة على سطح الغذاء. ينعكس معدل الاسمرار الإنزيمي بكمية البوليفينول اوكسيديز النشط الموجود في الغذاء، ومن ثم فإن معظم البحث في طرق التحقيق لتثبيط الإنزيمات الإنزيمية قد ركزت على إعاقة نشاط بوليفينول اوكسيديز. ومع ذلك، ليس كل اسمرار للغذاء ينتج عنه آثار سلبية.

الطرق الفيزيائية للسيطرة على الاسمرار الانزيمي في الأغذية تشمل:

1- المعاملة (المعالجة) الحرارية

ان معاملة الغذاء بالحرارة مثل السلق أو التحميص تثبط الإنزيمات وتقضي على المواد المتفاعلة المسؤولة عن التحول إلى اللون البني. يستخدم السلق على سبيل المثال، في صناعة النبيذ ومعالجة الشاي وتخزين المكسرات ولحم الخنزير المقدد وتحضير الخضار للتجميد. غالبًا ما يتم تحمير اللحم جزئيًا تحت درجة حرارة عالية قبل دمجه في مستحضر أكبر ليتم طهيه على درجة حرارة منخفضة مما ينتج عنه تحمير أقل.

استخدمت العديد من الطرق لمنع أو إبطاء الاسمرار الأنزيمي للأطعمة. تهدف كل طريقة إلى استهداف خطوات محددة للتفاعل الكيميائي. لطالما كانت السيطرة على الاسمرار الإنزيمي تشكل تحدياً للصناعات الغذائية. بالإضافة إلى ذلك جرى استخدام المواد الكيميائية لتثبيط (إعاقة) الاسمرار. مثل السلفيت (مادة كيميائية قوية مضادة للإسمرار) وأعيد النظر فيها بسبب المخاطر

المحتملة التي تسببها من نشاطها. جرت الكثير من الأبحاث المتعلقة بالأنواع الدقيقة لآليات التحكم التي تحدث عند المواجهة مع هذه العملية الأنزيمية.

2- المعالجة الباردة

التبريد والتجميد هما أكثر الطرق شيوعًا لتخزين الغذاء ومنع تلفه. ينخفض نشاط إنزيمات الاسمرار أي معدل التفاعل في درجات الحرارة المنخفضة وبالتالي يساعد التبريد في الحفاظ على المظهر واللون والنكهة الأولية للخضروات والفواكه الطازجة. يستخدم التبريد أيضًا أثناء توزيع الفواكه والخضروات وبيعها بالتجزئة.

3- التشعيع

يعد تشعيع الطعام باستخدام الأشعة فوق البنفسجية وأشعة كاما والأشعة السينية وحزم الإلكترون طريقة أخرى لإطالة العمر الافتراضي للغذاء، ويثبط الإشعاع المؤين حيوية الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن فساد الغذاء ويؤخر نضج ونمو الخضروات والفواكه المحفوظة.

الطرق الكيميائية

1- التحميض

إنزيمات الاسمرار مثل الإنزيمات الأخرى، نشطة في نطاق معين من الأس الهيدروجيني. على سبيل المثال، يُظهر بوليفينول اوكسيديز PPO النشاط الأمثل عند درجة الحموضة 5-7 ويتم تثبيطه دون الرقم الهيدروجيني 3. تستخدم عوامل الحموضة ومنظمات الحموضة على نطاق واسع كمضافات غذائية للحفاظ على الرقم الهيدروجيني المطلوب في المنتجات الغذائية. اذ تستخدم الأحماض، مثل حامض الستريك والأسكوربيك والكلوتاثيون كعوامل مضادة للاسمرار. تظهر العديد من هذه العوامل أيضًا تأثيرات أخرى مضادة للاسمرار، مثل الأنشطة الخلبية ومضادات الأكسدة.

2- مضادات الأكسدة

تستخدم العديد من مضادات الأكسدة في صناعة الأغذية كمضافات غذائية. تتفاعل هذه المركبات مع الأوكسجين وتثبط بدء عملية التسمير. كما أنها تتداخل مع المنتجات الوسطية للتفاعلات التالية وتمنع تكوين الميلانين.

حامض الأسكوربيك والإريثوربيك وهيدروكلوريد السيستين والكلوتاثيون هي أمثلة لمضادات الأكسدة التي تمت دراستها لخصائصها المضادة لاسمرار.

3- عوامل مخلبية

يتطلب بوليفينول اوكسيديز النحاس كعامل مساعد لوظائفه، وبالتالي فإن عوامل مخلبية النحاس تمنع نشاط هذا الإنزيم.

تمت دراسة العديد من العوامل التي تمتلك نشاطًا مخلبًا واستخدامها في مجالات مختلفة من الصناعات الغذائية، مثل حامض الستريك والسوربيك ومركبات متعددة الفوسفات والهينوكيتيول وحامض الكوجيك وEDTA والبورفيرين والأحماض متعددة الكربوكسيل والبروتينات المختلفة، تحتوي بعض هذه المركبات أيضًا على تأثيرات أخرى مضادة للاسمرار، مثل التحميض أو مضادات الأكسدة.

أساليب أخرى وهي العوامل الطبيعية

من المعروف أن المنتجات الطبيعية المختلفة ومستخلصاتها مثل البصل والاناناس والليمون والنبيذ الأبيض تمنع أو تبطئ تحول اللون البني لبعض المنتجات. يُظهر البصل ومستخلصه خصائص قوية مضادة للاسمرار عن طريق تثبيط نشاط PPO وأظهر عصير الأناناس تأثيرًا مضادًا للاسمرار على التفاح والموز. يستخدم عصير الليمون في صنع العجين لجعل منتجات المعجنات تبدو أكثر إشراقًا. يمكن تفسير هذا التأثير من خلال الخصائص المضادة للاسمرار لأحماض الستريك والاسكوربيك في عصير الليمون.

التعديل الجيني

تم تعديل تفاح القطب الشمالي وراثيًا لتوقيف التعبير عنPPO، وبالتالي تأخير تأثير اللون البني، وتحسين جودة تناول التفاح. يقلل عصير الليمون والاحماض الأخرى الرقم الهيدروجيني ويزيل العامل المساعد للنحاس الضروري للأنزيمات المسؤولة لتعمل.

ان عملية التبييض-عملية غلي الغذاء ثم تبريده- أو شوي الأغذية لتثبيط الأنزيمات، وتدمير المواد المتفاعلة المسؤولة كما في عملية صناعة الشاي.

يمكن أن تمنع عملية انخفاض درجة الحرارة اسمرار الأغذية من خلال تقليل معدل التفاعل.

ان استخدام حامض الاسكوربيك في درجات معينة من مقياس الاس الهيدروجيني للسيطرة على اسمرار التفاح تحت ظروف معينة عن طريق تغيير نشاط أنزيم الفينوليز.

أثناء تركيب النبيذ، يستخدم ترشيح التبادل الأيوني لإزالة ترسبات اللون البني في المحلول.

تم تغيير تفاح القطب الشمالي جينياً لتفادي تعبير مادة البوليفينول اوكسيديز. وبالتالي لا تتحول للون البني.

فحص الانزيمات

تُستخدم مجموعات الاختبار الأنزيمية على نطاق واسع لتحليل المنتجات الغذائية مثل عصائر الفاكهة والنبيذ والبيرة ومنتجات الألبان والبيض واللحوم وغيرها. وهي تغطي تحديد السكريات (مثل الكلوكوز)، والأحماض العضوية (مثل حامض الماليك)، والكحوليات والمكونات الغذائية الأخرى (مثل الكبريتيت). تعتمد هذه الطرق الضوئية على خصوصية كل إنزيم لتحليلة، وامتصاص الإنزيم المساعد عند 340 نانومتر. يتم قياس النتائج باستخدام مقياس ضوئي، ومن الممكن إجراء عملية التشغيل الآلي.

Kits طقم اختبار الانزيمات: يجب ان تكون من شركة معروفة.

ظروف وطريقة الاختبار

• في المختبرات الصغيرة، من الممكن اختبار عدد قليل من العينات وتخزين الكواشف لمزيد من الاستخدام، حيث أن مدة الصلاحية الأصلية تظل صالحة.

• في المختبرات الكبيرة ذات التشغيل الآلي، يمكن وضع الكواشف مباشرة على أي محلل للكيمياء الحيوية، وتبقى مبردة على متن الطائرة للوصول العشوائي الحقيقي.

مميزات الكواشف

• الكواشف سائلة وجاهزة للاستخدام (بدون إعادة تركيب).

• سهولة التعامل مع نفس نظام الأنابيب لجميع الاختبارات.

• الكواشف مستقرة حتى تاريخ انتهاء الصلاحية، حتى بعد فتحها.

• استخدام سهل وآمن لأجهزة تحليل الكيمياء الحيوية.

استخدام الأجهزة الاوتوماتيكية في الاختبارات

تُستخدم مثل هذه الأجهزة الآن على نطاق واسع في الاختبارات الأنزيمية، وذلك لتعدد أجهزة تحليل الكيمياء الحيوية. اذ تعمل على تقليل وقت اجراء الاختبار بسبب الانتقال من خطوة الى اخرى أو تداول الكواشف والاخطاء التي يمكن أن تحصل أثناء تحضير، كما أنها تقلل أيضًا من تكاليف الكاشف، نظرًا لتقليل حجم الاختبار إلى 300 ميكرولتر بدلاً من 3 مل في الاختبارات اليدوية.

مميزات الاختبار

- اختبار مباشر ومتعدد الدُفعات لسلسلة العينات الكبيرة.
- الكواشف موجودة دائمًا.
- التخفيف المسبق للعينة تلقائيًا.
- عدم وجود أخطاء في التعامل مع وإمكانية التكرار والحصول على نتائج أفضل.
- تقليل التكلفة (وقت تداول واستهلاك الكواشف).

RIDA CUBE SCAN عبارة عن أداة صغيرة تسمح بإجراء اختبار فردي في مرافق الإنتاج أو في المختبرات الصغيرة. يتم التحكم في الأداة من خلال جهاز لوحي باستخدام تطبيق بسيط. تحتوي كل مجموعة اختبار على 32 خرطوشة (كارتدج)، يجرى اختبار فردي وبطاقة RFID واحدة تحتوي على جميع البيانات الخاصة بالاختبار، لذلك ليست هناك حاجة لإدخال أي إعدادات. قم بوضع العينة في الأنبوب ووضعها في الجهاز، وسيتم إجراء الاختبار بالكامل تلقائيًا. يتم عرض النتائج على الكمبيوتر اللوحي، ويمكن أيضًا تصديرها إلى جهاز كمبيوتر آخر.