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

تخصص تقنية التصنيع الغذائي

ضبط جودة الأغذية

١٥٧ صنع

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 و المؤسسة 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 " ضبط جودة الأغذية - نظري " لمتدربي قسم" تقنية التصنيع الغذائي " للكليات 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، وبالاستعانة 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

تمهيد

موضوع هذه الحقيبة هو ضبط جودة الأغذية و يتكون من جزء نظري و جزء عملي. الجزء النظري يتكون من أربع وحدات. الوحدة الأولى تتعرض لمفهوم ضبط الجودة، حيث يتم التطرق لدائرة ضبط الجودة من جهة التكوين و المسؤوليات و العلاقة بالأقسام الأخرى، كما يتم إعطاء تعاريف لمصطلحات هامة في مجال ضبط الجودة مثل مصطلحات الجودة و ضبط الجودة و تأكيد الجودة و المواصفة و التقييس. الوحدة الثانية تناقش خواص و صفات جودة الأغذية بشقيها الحسي و المختفي و تتعرض لطرق قياس هذه الخواص و الصفات بالوسائل الموضوعية و الشخصية. الوحدة الثالثة مخصصة للحديث عن الأغذية المغشوشة و عن القوانين و التشريعات الغذائية التي تحكم إنتاج و تداول الأغذية. أما موضوع الوحدة الرابعة فهو نظم ضبط الجودة و الشؤون الصحية في الأغذية، حيث يتم التطرق لممارسة التصنيع الجيد و نظام تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة (الهسب) و نظام الآيزو لإدارة الجودة.

الجزء العملي مكون من ١٥ وحدة. يتعرض هذا الجزء من المقرر لطرق قياس خواص الأغذية الحسية منها و المختفية. يقوم المتدربون بإجراء تجارب في المعمل على أنواع مختلفة من الأغذية للتعرف على الطعم و النكهة و قياس اللون و القوام و الحجم و اللزوجة و تقدير العيوب و القيمة الغذائية و الملوثات. ويقوم المتدربون أيضا بإجراء تجارب في المعمل للتقييم الحسي لخواص بعض أنواع الأغذية، كما يقومون بزيارات ميدانية لمصانع أغذية مختارة للتعرف على أسس تطبيق نظم ضبط الجودة و هي ممارسة التصنيع الجيد، نظام الهسب و نظام الآيزو لإدارة الجودة.

ضبط جودة الأغذية

المراقبة الغذائية وجودة الإنتاج

اسم الوحدة:

المراقبة الغذائية وجودة الإنتاج

الجدارة:

الإلمام بأسس ومبادئ ضبط جودة الأغذية و كيفية المحافظة على هذه الجودة.

الأهداف:

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على:

١. معرفة معنى مراقبة جودة الإنتاج.
٢. معرفة المسؤوليات التي يتحملها قسم مراقبة الجودة.
٣. معرفة علاقة قسم مراقبة الجودة بالأقسام الأخرى في المؤسسة.
٤. معرفة الخواص التي تحدد جودة الأغذية.

مستوى الأداء المطلوب:

أن لا تقل نسبة إتقان هذه الجدارة عن ٩٥٪.

الوقت المتوقع للتعرف و الإلمام بالجدارة:

ساعتان.

الوسائل المساعدة:

- الاطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة.
- الاطلاع على المراجع المشار اليها.
- الاطلاع على مطبوعات الهيئة السعودية للمواصفات و المقاييس
- تنفيذ التدريبات العملية بالمعمل.

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المقررات السابقة.

١. مقدمة

الغذاء ضروري للحياة، فالإنسان يموت إذا لم يأكل، وهو كذلك مصدرا هاما للمتعة حينما يتناول الإنسان وجبة شهية. لكن، في نفس الوقت، يمكن أن يكون الغذاء سببا للكثير من الأمراض التي تنقل بواسطته للإنسان. الأمراض المنقولة بواسطة الأغذية سببها الملوثات الميكروبية و الكيميائية و كذلك المشاكل التغذوية. فالكثير من الميكروبات الممرضة تلوث الأغذية و تنمو عليها منتجة مختلف أنواع السموم المسببة للأمراض. كذلك هناك العديد من المواد الكيميائية التي تلوث الأغذية و تتسبب في الكثير من الأمراض للإنسان. أما المشاكل التغذوية التي تؤدي إلى حدوث المرض فهي قلة الطعام أو الإفراط فيه أو تناول أطعمة لا تحوي كل العناصر الغذائية التي يحتاجها جسم الإنسان. وللحد من هذه المشاكل نشأت الحاجة لاستحداث وسائل مدروسة لمراقبة جودة الأغذية. فمعظم مصانع الأغذية في زمننا هذا بها أقسام مخصصة لمراقبة و ضبط جودة الأغذية. فحجم هذه الأقسام يحدده حجم المؤسسة الصناعية، ففي المصانع الصغيرة قد يقوم بالمهمة فرد واحد، أما في المؤسسات الكبيرة فإن لضبط الجودة دائرة تتبع لها عدة أقسام.

٢. دائرة ضبط الجودة

إنتاج غذاء ذو جودة عالية يجب أن يكون من مسؤولية جميع منسوبي أي مؤسسة تعمل في هذا المجال، ابتداء من العامل مرورا بالفني و المهندس وصولا إلى الإدارة العليا، لكن مع ذلك، يجب أن يكون في المؤسسة شخص أو قسم يتحمل المسؤولية المباشرة عن ضبط و ضمان جودة المنتج الغذائي. فاتباع برنامج علمي لضبط الجودة يعود بفوائد جمة للمؤسسة، حيث يساعد في زيادة الإنتاج عن طريق زيادة كفاءة استخدام المكائن و المعدات المعايرة جيدا و كذلك عن طريق حسن استغلال الموارد و ضمان اختيار المواد الأولية المناسبة و أيضا ضمان اختيار العمليات و الظروف التصنيعية المثلى مما يؤدي إلى خفض الفاقد و المرتجعات إلى أدنى حد. كل هذا يقود إلى خفض التكاليف و زيادة الأرباح.

٢,١ الأقسام التي تتكون منها دائرة ضبط الجودة

يعتمد حجم دائرة ضبط الجودة و عدد الأقسام التي تتبع لها على حجم المؤسسة الصناعية المعنية. ففي المصانع الصغيرة يمكن أن توكل المهمة لشخص واحد، أما في المؤسسات الصناعية الكبيرة فإن دائرة ضبط الجودة تتكون من عدة أقسام تشمل:

١. **قسم المواصفات و التقييس**: يقوم بوضع المواصفات لكل منتجات المؤسسة من مواصفات للمواد الأولية و مواصفات لطرق التصنيع و المواصفات الخاصة بطرق التحليل المعملي و مواصفات المنتج النهائي. ويختص هذا القسم أيضا بتعديل أي من هذه المواصفات إذا لزم الأمر، تفاعلا مع رغبات المستهلك أو نتيجة لورود شكاوى من العملاء أو إذا تم الحصول على تكنولوجيا جديدة أكثر تطورا.

٢. **قسم المختبرات و أجهزة القياس و المعايرة**: يقوم هذا القسم بإجراء الاختبارات المعملية اللازمة لممارسة ضبط الجودة، من فحص للمواد الخام و للمنتج في مراحل إنتاجه المختلفة. تشمل الاختبارات قياس اللون و الحجم و الكثافة و القوام و المكونات الغذائية و الملوثات الكيميائية و الميكروبية و غيرها. كما يقوم القسم بالإشراف على المكائن و المعدات المستعملة في التصنيع و يقوم بعمليات المعايرة اللازمة لها للتأكد من أنها تعمل بدقة.

٣. **قسم التدريب**: من واجبات هذا القسم القيام بوضع خطط و برامج تدريب العاملين بالمؤسسة الصناعية لضمان رفع كفاءتهم و مدهم بكل ما يستجد من خبرات في مجال عملهم، و من واجباته أيضا المراجعة المستمرة لبرامج التدريب هذه و ذلك من أجل تطويرها حتى تواكب متطلبات الإنتاج المتطورة. ويقوم القسم أيضا بوضع نظام للحوافز لتشجيع العاملين على حسن الأداء.

٤. **قسم التفتيش:** من مسؤوليات هذا القسم العمل على إجراء اختبارات المطابقة للمواد الخام و المنتجات الوسيطة و النهائية للتأكد من مطابقتها للمواصفات الموضوعة لها، كما يقوم أيضا بمراقبة كل مراحل العملية التصنيعية للتأكد من أنها تسير وفق الخطط المحددة. وتتمثل عملية التفتيش في المراقبة و أخذ العينات من مختلف مراحل التصنيع. وتؤخذ العينات حسب الطرق المعمول بها في المؤسسة ثم ترسل إلى المختبر لإجراء ما يلزم من اختبارات بهدف الكشف عن أي انحراف عن المواصفات الموضوعة للمنتج المعين. وعلى ضوء نتيجة الفحص المعملي يتم القيام بالإجراءات التصحيحية الضرورية لإزالة أسباب الانحرافات التي تقع.

٢,٢. المسؤوليات التي تتحملها دائرة ضبط الجودة

يمكن تلخيص أهم مسؤوليات دائرة ضبط الجودة في المؤسسات الصناعية الغذائية في الآتي:

١. التفتيش على المعدات و الأجهزة و طرق التصنيع و المواد الخام و المنتج الوسيط و المنتج النهائي للتأكد من مطابقتها للمواصفات.
٢. إعداد المواصفات لكل مدخلات الإنتاج و للمنتج النهائي و إعداد طرق الفحص والتحليل المعملي لاختبارات مطابقة المدخلات و المنتج النهائي لهذه المواصفات مع القيام بإعادة التقييم المستمر و إجراء التعديلات على المواصفات إذا لزم الأمر.
٣. مراقبة الظروف الصحية في المؤسسة و الإشراف على عمليات التخلص من الفضلات.
٤. إعداد البرامج التدريبية للعاملين في مجال ضبط الجودة و المشاركة في إعداد البرامج التدريبية لبقية العاملين في الدوائر الأخرى بالمؤسسة مع الإسهام في وضع برامج الحوافز و أسس تقييم العاملين بغرض توزيع الحوافز.
٥. المشاركة في إعداد المشاريع البحثية و في رسم السياسة الخاصة بالميزانية و التسعيرة و الجرد و المخزون.
٦. مراقبة المخازن و التأكد من صلاحيتها و خلوها من الآفات و الإشراف على عمليات الخزن و النقل للمواد الخام و المنتج النهائي.
٧. إعداد الطرق و الأساليب الإحصائية المناسبة للاستعمال في معالجة البيانات المتحصل عليها من مختلف الخطوط الإنتاجية، ثم وضع نتائج معالجة هذه البيانات على ما يعرف بلوحات ضبط الجودة في صورة رسومات و منحنيات يسهل تفسيرها.

٢,٣. علاقة دائرة ضبط الجودة بأقسام المؤسسة الأخرى

لدائرة ضبط الجودة علاقات عمل وثيقة مع معظم أقسام المؤسسة الصناعية كما يلي:

١. **العلاقة مع الإدارة العليا**: ترتبط دائرة ضبط الجودة بالإدارة العليا ارتباطا مباشرا حيث يتم تزويد الإدارة بكل المعلومات الخاصة بسير الأداء في المؤسسة عن طريق التقارير الدورية للدائرة حول الوضع الآني لجودة المنتجات و حول آفاق التطور المستقبلية. بناء على ذلك تستطيع الإدارة اتخاذ القرارات الصحيحة حيال سياسات المشتريات و التسعيرة و الميزانية و تحفيز العاملين و غيرها.

٢. **العلاقة مع دائرة التسويق**: تشترك دائرة ضبط الجودة مع دائرة التسويق، و هي الدائرة التي تعتبر حلقة الوصل بين المستهلك و المؤسسة، في عمليات الإعلان و الدعاية للمنتج مثل تعريف الزبون

بالمنتج و مزاياه و إرشاده حول الطريقة الصحيحة لخزن و عرض و تسويق هذا المنتج. وتشترك الدائرتان أيضا في عملية التعرف على رغبات المستهلك للعمل على تحقيقها و التعرف على شكاواه للعمل على إزالة أسبابها.

٣. **العلاقة مع دائرة المشتريات**: دائرة ضبط الجودة هي المسؤولة الأولى عن وضع مواصفات المواد الأولية و تطبيق مواصفات الآيزو الخاصة بالمشتريات، عليه فهي تشترك مع دائرة المشتريات في الاتصال بالموردين و التعامل معهم.

٤. **العلاقة مع دائرة الإنتاج**: العلاقة وثيقة و يومية. أحيانا قد يحدث بعض التعارض في الاهتمامات، حيث يتركز اهتمام دائرة الإنتاج على الإيفاء بالكمية المطلوب إنتاجها بينما يتركز اهتمام دائرة ضبط الجودة على جودة المنتج. عليه يجب الحرص على سلامة العلاقة و الحرص على تفادي التعارض مع التأكيد على استقلال دائرة ضبط الجودة عن دائرة الإنتاج. فدائرة ضبط الجودة تضع مواصفات المنتج و تحرص على التأكد من أن دائرة الإنتاج تطبق هذه المواصفات و أن المنتج النهائى مطابق لما وضع له من مواصفات، فهي بذلك تمارس نوعا من الرقابة على دائرة الإنتاج. علية يتم أخذ عينات من المنتج في مراحل إنتاجه المختلفة و تجرى على هذه العينات عمليات فحص المطابقة المختلفة، ثم يتم إخطار دائرة الإنتاج بنتائج الفحص لتتخذ ما يلزم من إجراءات في حال حدوث عدم مطابقة للمواصفات. كذلك هناك عمل مشترك بين الدائرتين في عمليات التطوير و التعديل في طرق الإنتاج و في مواصفات المنتج.

٥. **العلاقة مع دائرة البحث و التطوير**: دائرة البحث و التطوير تعمل على تحسين جودة المنتجات الموجودة في المؤسسة مع العمل على تطوير منتجات جديدة، و دائرة ضبط الجودة تقوم بالفحوصات اللازمة للتأكد من أن المنتج المطور ذو مواصفات تتفوق على المنتج الأصلي. إذن هناك اعتماد متبادل بين الدائرتين.

٣. الخواص التي تحدد الجودة:

الجودة تحددها مجموعة من الخواص و الصفات التي تميز مكونات السلعة الفردية مثل اللون و الطعم و المظهر العام و غيرها. هذه الخواص و الصفات تحدد درجة تقبل المستهلك للسلعة، على أن تكون كل خاصية أو صفة على انفراد ذات جودة عالية، و عادة تحدد جودة المادة الغذائية حسب أقل المكونات

الفردية جودة. فإذا كانت كل خواص و صفات منتج غذائي معين ممتازة إلا صفة واحدة كاللون مثلا، فإن هذا المنتج سيحصل على تقدير عام في الجودة دون المستوى

٣,١. تعريف الجودة Quality

هناك تعاريف عدة للجودة، و تختلف هذه التعاريف حسب وجهات النظر المختلفة لجهات الاختصاص من المصمم و مهندس الإنتاج و المفتش، كممثل للسلطات الرقابية، و المستهلك. والتعاريف تشمل:

- مدى ملاءمة المنتج للاستهلاك
- الملاءمة للغرض
- مطابقة المنتج للمواصفات
- المطابقة للمتطلبات
- مدى تلبية المنتج لرغبات المستهلك
- مجموعة الصفات و الخصائص التي تؤثر على مقدرة سلعة أو خدمة على تلبية حاجة معينة

٣,٢. ضبط الجودة Quality Control

هناك تعاريف مختلفة لمصطلح ضبط الجودة و الذي يسمى أيضا مراقبة الجودة أو السيطرة النوعية على الجودة. عموما ضبط الجودة يختص بالتطبيق الصحيح للأنشطة و التقنيات التصنيعية المعمول بها في المؤسسة المعنية. فمن تعاريف ضبط الجودة ما يلي:

- مراقبة الجودة هي المحافظة على الجودة في مستوى معين بحيث تبقى مقبولة للمستهلك، مع مراعاة الحد من تكاليف الإنتاج قدر الإمكان.
- مجموعة العمليات من برمجة و تنسيق و تنفيذ و التي تهدف إلى تعزيز أو تحسين الجودة و تقديم المنتج بأقل كلفة ممكنة بحيث ينال رضى المستهلك
- مجموعة الإجراءات المنتظمة التي تتبعها المؤسسة التصنيعية لقياس الجودة الحقيقية لأداء السلعة و مقارنتها بالمواصفات المحددة لها و الإجراءات التصحيحية التي يجب أن تتخذ في حالة وجود أي انحراف.
- عمليات تخطيط و تنسيق الجهود التي تبذلها أقسام المؤسسة التصنيعية المختلفة لضبط و تطوير جودة المنتج و بأقل كلفة ممكنة بحيث تتم تلبية رغبات المستهلك.

- الوسيلة التي تضمن إدارة المؤسسة التصنيعية من خلالها الحصول على مستوى مقبول من الجودة لمنتجاتها يتلاءم و يتطابق مع المواصفات المحددة و بأقل سعر ممكن و ذلك من خلال عمليات التخطيط و التفتيش المستمر و الإجراءات التصحيحية التي يتم اتخاذها عند الضرورة
- عبارة عن نظام فعال لتوحيد الجهود المبذولة في أقسام المؤسسة التصنيعية المختلفة لتحسين أو تعزيز أو تطوير أو تعديل أو المحافظة و الإبقاء على جودة المنتج. و أنه بهذه الجهود يمكن الحصول على المنتج حسب المواصفات المحددة و بأقل كلفة ممكنة بحيث يفي باحتياجات المستهلك و ينال رضاه من جهة الأداء و السلامة و فترة الصلاحية.

٣,٣. تأكيد الجودة Quality Assurance

تأكيد الجودة هو الإجراءات التي تعمل على تفادي حدوث مشاكل في الجودة آنيا و مستقبلا. و هي في مجملها عمل إداري أساسه إنشاء نظام فعال لإدارة الجودة يهتم بتطبيق نظم إدارة الجودة الحديثة مثل ممارسة التصنيع الجيد و الهسب و الآيزو. و تتم متابعة المنتج من مرحلة المواد الخام مرورا بمرحلة التصنيع و التسويق وصولا إلى المستهلك أي داخل و خارج المؤسسة. فجل الاهتمام يتركز على تحسين الجودة و التأكد من أن طرق التصنيع المتبعة هي الأحسن و أنها تتبع بطريقة صحيحة، و بكلمات أخرى فإن تأكيد الجودة هو تطبيق أحسن ما هو متاح تقنيا من طرق تصنيعية و بطريقة صحيحة، بينما ضبط الجودة هو اتباع طرق التصنيع المعمول بها في المؤسسة بطريقة صحيحة، مع ملاحظة أن طرق التصنيع هذه قد لا تكون هي الأحسن.

٣,٤. المواصفة Specification

لمصطلح المواصفة عدة تعاريف نورد بعض منها فيما يلي:

هي وثيقة لمجموعة من الاشتراطات التي يجب أن يستوفيها منتج أو مادة أو عملية، و توضح هذه الوثيقة، عند الضرورة، الطرق التي يمكن بواسطتها التحقق من مطابقة المنتج أو المادة أو العملية لهذه الاشتراطات عبارة عن عرض موجز لمجموعة متطلبات يجب أن تحققها عملية إنتاجية أو مادة أو سلعة مع الإشارة إلى الطريقة التي يمكن بواسطتها تحديد مطابقتها للمواصفات

٣,٥. التقييس Standardization

هناك تعاريف عديدة لمصطلح التقييس نذكر منها ما يلي:

- هو وضع قواعد ثابتة و اتباع أسلوب موحد و اتخاذ مراجع موحدة عند مزاولة نشاط ما، و بمعنى آخر هو وضع القواعد الكفيلة بتنظيم أي نشاط يزاوله الإنسان.
- هو عملية وضع اشتراطات للاستخدام العام المتكرر بالنسبة للمشاكل الفعلية أو المحتملة بهدف تحقيق الدرجة المثلي من النظام داخل سياق ما محدد.

هو نشاط يعطي حلولا ذات تطبيق متكرر لمشاكل تقع في الغالب في مجالات العلم و التكنولوجيا و الاقتصاد و يهدف إلى تحقيق أكبر درجة من النظام في محيط ما.

ضبط جودة الأغذية

خواص و صفات الجودة

اسم الوحدة:

خواص وصفات الجودة

الجدارة:

التعرف على الخواص و الصفات التي تحدد جودة الأغذية

الأهداف:

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على:

١. التعرف على الصفات و الخواص الحسية للأغذية
٢. التعرف على الصفات و الخواص المختفية للأغذية.
٣. التعرف على طرق قياس صفات و خواص الأغذية.

مستوى الأداء المطلوب:

أن لا تقل نسبة إتقان هذه الجدارة عن ٩٥٪.

الوقت المتوقع للتعرف و الإلمام بالجدارة:

٧ ساعات.

الوسائل المساعدة:

- الإطلاع على ما كتب في هذا المقرر
- الاطلاع على المراجع المشار اليها
- الإطلاع على مطبوعات الهيئة السعودية للمواصفات و المقاييس
- تنفيذ التدريبات العملية بالمعمل.

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المقررات السابقة.

١. خواص وصفات الجودة

الغذاء يحمل خواص و صفات تتعلق بمظهره العام و بمحتواه من المواد المغذية و من المواد الضارة بصحة الإنسان. هذه الخواص و الصفات تحدد جودة الغذاء و يطلق عليها مجتمعة مصطلح عناصر الجودة.

٢. عناصر الجودة Quality Attributes

يمكن تقسيم عناصر جودة الأغذية إلى مجموعتين رئيستين:

١. عناصر الجودة الحسية Sensory Quality Attributes و هي خواص الغذاء التي يمكن التعرف عليها و تقديرها عن طريق حواس الإنسان الخمس: البصر و السمع و اللمس و الذوق و الشم، كما يمكن تقديرها أيضا بواسطة الأجهزة. وتقدير الخواص بواسطة الحواس يرتبط بأحاسيس البشر التي تختلف من فرد لآخر، و أحيانا قد تختلف بالنسبة للفرد الواحد حسب حالته الصحية و النفسية. لذلك تسمى هذه الطرق المعتمدة على حواس البشر بالطرق الشخصية Subjective Methods، بعكس طرق الفحص بالأجهزة التي تسمى بالطرق الموضوعية Objective Methods.

عناصر الجودة الحسية تتكون من:

- المظهر العام الذي يشمل اللون و الشكل و الحجم، و هذه ترى بالعين
- النكهة التي تشمل الطعم الذي يحس باللسان و الرائحة التي تحس بالأنف
- القوام الذي يشمل اللزوجة و النعومة و الخشونة و الذي يحس باللمس

٢. عناصر الجودة غير الحسية Non Sensory Quality Attributes، و تسمى أيضا عناصر الجودة المختفية Hidden Quality Attributes، هي خواص الغذاء التي لا يمكن لحواس الإنسان أن تقدرها و لذلك تستعمل الأجهزة لتقديرها، أي الطرق الموضوعية Objective Methods.

عناصر الجودة غير الحسية تشمل

- المركبات و العناصر الغذائية
- السموم الطبيعية في الأغذية
- المواد المضافة للأغذية
- متبقيات الهرمونات و المبيدات و المضادات الحيوية
- الملوثات

٢,١. عناصر الجودة الحسية للأغذية

عناصر الجودة الحسية للأغذية هي اللون، واللزوجة، والقوام، والحجم، والشكل، والعيوب، والنكهة.

٢,١,١. اللون Color

تعريف اللون:

يمكن تعريف اللون على أنه إحساس يشعر به الفرد عندما تسقط طاقة في شكل إشعاع من منطقة الطيف الضوئي المرئية على شبكية العين. فالجزء من الضوء الذي يمكن أن تراه عين الإنسان هو الضوء الأبيض و الذي يتكون من مخلوط من الأشعة الضوئية تختلف في أطوال موجاتها، و يمتد طول الموجات المرئية بين ٤٠٠ و ٧٠٠ نانومتر (nm). فلكل حزمة من موجات الضوء لون تميزه حاسة الإبصار حسب طول موجات الحزمة، فإذا ما تم تفريد الضوء إلى مكوناته من الأشعة تنتج الحزم و الألوان الآتية:

من ٤٠٠- ٤٥٠ نانومتر لون بنفسجي

من ٤٥٠- ٥٠٠ نانومتر لون أزرق

من٥٠٠- ٥٧٠ نانومتر لون أخضر

من ٥٧٠- ٥٩٠ نانومتر لون أصفر

من ٥٩٠- ٦١٠ نانومتر لون برتقالي

من ٦١٠- ٧٠٠ نانومتر لون أحمر

إذا ما سقطت الأشعة المرئية على سطح جسم ما فيمكن أن يمتصها هذا الجسم كلها أو يعكسها كلها أو يمتصها جزئيا ويعكس الباقي. عندما تنعكس جميع الأشعة الساقطة على سطح الجسم انعكاسا كليا يبدو الجسم أبيض و إذا تم امتصاص الضوء كليا يبدو الجسم أسود، أما إذا كان امتصاص الضوء جزئيا و بالتساوي في كل أجزاء منطقة الطيف المرئية، فإن الجسم يبدو رماديا. عليه فإنه عندما يسقط الضوء على جسم بلون غير أبيض أو أسود فإن هذا الجسم سيمتص جزءاً من هذا الضوء و يعكس الباقي. والموجات الطولية التي تنعكس بأعلى نسبة هي التي تحدد لون الجسم المعني. مثلا إذا عكس جسم ما الطيف الأخضر من الضوء أي الموجات ٥٠٠- ٥٧٠ نانومتر بكمية أكبر من بقية الموجات الطولية الأخرى في الطيف، فسيبدو هذا الجسم أخضر و ستعتمد درجة الإخضرار على الكمية المعكوسة من موجات اللون الأخضر و هكذا.

والصفات مثل اللمعان أو البريق و الشفافية و الغشاوة و التعكير تعتبر صفات خاصة مرتبطة بكمية و بكيفية توزيع الضوء المنعكس من الجسم. مثلا إذا كان الضوء المنعكس من سطح جسم ما ينعكس بزوايا متساوية في كل أجزاء السطح، فإن لون هذا الجسم سيكون غير لامع، أما إذا اختلفت قيمة زوايا الانعكاس في مختلف أجزاء السطح، فسيكون اللون لامعا. أما الشفافية فتعتمد على كمية الضوء المنعكس و الممتص و النافذ. فكلما زادت كمية الضوء النافذ، كلما كان لون الجسم شفافا، و كلما قلت كمية الضوء النافذ، كلما كان الجسم معتما.

قياس اللون

يمكن قياس اللون بالطرق الحسية أي الشخصية أو بالطرق الموضوعية أي بالأجهزة. فالطرق الحسية لقياس اللون قد تفتقر للدقة لتأثرها بالحالة العامة الآنية للإنسان لكن أهميتها تنبع في أنها تعكس رغبة المستهلك بطريقة مباشرة. أما طرق الفحص بالأجهزة فهي دقيقة و سريعة لكنها قد تكون معقدة بعض الشيء و قد تكون الأجهزة المطلوبة غير متوفرة في كل الحالات.

هناك العديد من الأجهزة المستعملة في قياس ألوان الأطعمة. بعضها يعتمد على مقارنة الألوان، حيث تتم مقارنة لون المادة الغذائية بألوان قياسية موجودة على أقراص أو صفائح. فمن أجهزة القياس التي تستعمل هذه التقنية جهاز منصل القرصي لقياس اللون Munsell Disk Colorimeter و جهاز لوفيبوند لقياس اللون Lovibond Tintometer. وتستعمل هذه الأجهزة في قياس الألوان في الخضر و الفاكهة الطازجة و الطماطم و منتجاتها. وهناك نوع ثان من الأجهزة يعتمد في قياس الألوان على التحليل الطيفي Spectroscopy مثل أجهزة الكلرميتر Colorimeter و السبيكتروفوتوميتر Spectrophotometer التي تقيس الضوء النافذ من الغذاء بعد أن يكون الغذاء قد امتص جزءا من الضوء الذي سقط عليه. و نوع ثالث من الأجهزة يعتمد في قياس اللون على الضوء المنعكس من الغذاء مثل جهاز هنتر لاب لقياس اللون Hunter Lab Colorimeter.

علاقة اللون بالغذاء:

يعتبر اللون من عوامل الجودة المهمة في الأغذية، و كما جاء في الأثر فإن العين تأكل. و قد اعتاد الإنسان على ألوان خاصة لكل نوع من أنواع أغذيته تعبر عن مدى جودتها، فلون اللحم البقري الطازج أحمر و لون الأرز الجيد أبيض. كما يدل اللون على مستوى النضج، حيث الموز في مرحلة النضج أصفر و الطماطم حمراء و الخيار أخضر. و يمكن أن يوحي اللون بإمكانية حدوث فساد، فظهور اللون الأخضر على سطح اللحم يدل على الفساد، كذلك ظهور اللون الداكن في الموز و اللون الأصفر في الملوخية.

يعزى اللون في الغذاء إلى وجود الصبغات الطبيعية مثل الكاروتين ذي اللون البرتقالي كما في الجزر و الذرة، و اللايكوبين ذي اللون الأحمر كما في الطماطم، و الكلوروفيل ذي اللون الأخضر كما في الملوخية و السبانخ و الباميا، و الأوكسيميوجلوبين ذي اللون الأحمر كما في اللحوم. و الألوان قد تنتج تلقائيا في الأغذية أثناء المعاملات التصنيعية مثل الكرملة للسكر التي تحدث في المربات. كما تضاف الكثير من الألوان للأغذية لإعطائها جاذبية خاصة مثل الحلويات و الآيسكريم.

٢,١,٢ اللزوجة Viscosity

تعريف اللزوجة:

يمكن تعريف اللزوجة على أنها الاحتكاك الداخلي للسوائل أو هي مدى مقاومة السوائل للانسياب أو التدفق. وحدات قياس اللزوجة الأكثر استعمالا هي البواز Poise و السنتبواز Centipoise الذي يعادل واحد من مئة من البواز و أبعادها هي (الكتلة/المسافة الزمن) ووحداتها هي (جرام/سنتمتر ثانية) هناك أيضا وحدة القياس المجازة من قبل منظمة الآيزو و هي الباسكال ثانية(Pascal second) و الذي يعادل ١٠ بواز.

أهم المؤثرات على اللزوجة هي الحرارة حيث تنخفض اللزوجة في معظم السوائل بالتسخين إلا القليل منها مثل تلك المحتوية على النشا كالبطاطا المهروسة التي تزداد درجة لزوجتها مع ازدياد الحرارة. كما تتأثر اللزوجة بتركيز المادة حيث تزيد مع زيادة التركيز و تتأثر بالوزن الجزيئي للمادة حيث تزيد مع زيادة الوزن الجزيئي و تتأثر أيضا بدرجة الحموضة pH أما الضغط فأثره ضعيف حيث وجد أن لزوجة معظم السوائل تبقى ثابتة على مدى من الضغط بين صفر و ١٠٠ ضغط جوي.

اللزوجة من عناصر الجودة الهامة في الكثير من الأغذية مثل العصائر و المربات و الصلصة و الجلي و الزيوت و الشوكولاتة و العجائن و غيرها. و هي أيضا من الخواص الهامة التي على ضوئها تتحدد بعض المعاملات التصنيعية مثل المعاملات الحرارية و عمليات النقل بواسطة المضخات. فالأطعمة ذات اللزوجة العالية تحتاج للتسخين لمدة أطول لبلوغ الأثر المطلوب من المعاملة الحرارية كالتعقيم مثلا. كذلك كلما زادت لزوجة المادة كلما كان ضخها صعبا و كلما احتاجت لمضخات أقوى ولزمن أكثر. يمكن أيضا وعن طريق قياس اللزوجة تتبع بعض العمليات التصنيعية مثل تحلل النشا و تحوله إلى جلوكوز، حيث تنخفض اللزوجة كلما زادت كمية النشا المتحولة إلى جلوكوز.

تنقسم السوائل من حيث اللزوجة إلى نوعين:

١. سوائل نيوتونية Newtonian Fluids نسبة إلى عالم الطبيعة الإنجليزي المشهور نيوتن. و هي سوائل متجانسة كيميائيا مثل الماء و محلول السكر و محلول الملح و الشاي و الزيوت و غيرها. ففي هذا النوع من السوائل فإن درجة اللزوجة ثابتة لا تتغير بتغير القوة الدافعة و ذلك لطبيعة تكوينها و لعدم وجود تمايز في خواص المكونات الكيميائية للسائل.

٢. سوائل غير نيوتونية Non-Newtonian Fluids و هي سوائل غير متجانسة كيميائيا أي هي عبارة عن خليط من المواد الذائبة مثل العصائر و العجائن و المستحلبات و غيرها. في هذا النوع من السوائل تتغير درجة اللزوجة مع تغير قوة الدفع نتيجة للتباين في الخواص الكيميائية لمكونات هذه السوائل، و تصنف السوائل غير النيوتونية من هذه الناحية إلى ثلاث مجموعات. في المجموعة الأولى تنخفض اللزوجة مع زيادة قوة الدفع مثل المستحلبات و العصائر و يسمى هذا النوع سودوبلاستك Pseudoplastic. وفي المجموعة الثانية تكون هناك مقاومة للانسياب إلى قدر معين من قوة الدفع ثم يبدأ الانسياب بعد ذلك و تتناقص اللزوجة عندها كلما زادت قوة الدفع، و يسمى هذا النوع بلاستك Plastic مثل الميونيز و المرجرين (الدهن النباتي) و صلصة الطماطم (الكتشاب) حيث لا يبدأ التدفق إلا بعد ضرب خفيف على الزجاجة المحتوية على الكتشاب. أما في المجموعة الثالثة فيحدث ازدياد في اللزوجة مع زيادة قوة الدفع و يسمى هذا النوع من السوائل دايلاتانت Dilatant مثل عجينة الحلويات و معلق النشا و مثل هذه المواد يصعب نقلها بواسطة المضخات.

طرق قياس اللزوجة:

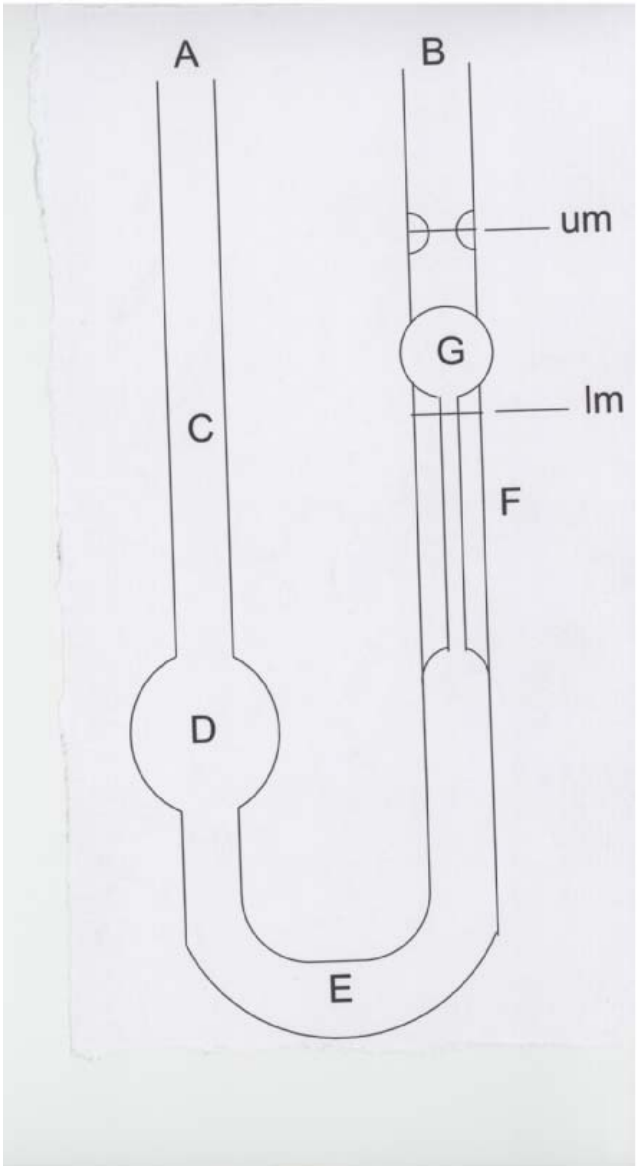
أول شيء تجب مراعاته عند قياس اللزوجة هو أنها تتأثر تأثرا شديدا بدرجة الحرارة و يجب دائما ذكر درجة الحرارة التي قيست عندها اللزوجة و إلا صارت النتيجة بلا معنى. مثلا نجد أن لزوجة الماء عند درجة صفر مئوية هي ١,٧٩ سنتبواز و عند ٢٠°م، ١,٠ سنتبواز و عند ١٠٠°م، ٠,٢٨ سنتبواز. هناك العديد من الأجهزة المستعملة في قياس اللزوجة نذكر منها ما يلي:

١. أجهزة الأنبوبة الشعرية:

في هذا النوع من الأجهزة يقاس الزمن الذي يأخذه حجم قياسي من المادة السائلة لينساب عبر طول محدد من أنبوبة شعرية و تحسب اللزوجة بالمعادلة

$$\eta = \pi pr4t/8VL$$

حيث: η= اللزوجة، p= الضغط، r= نصف قطر الأنبوب الشعري، t= زمن الانسياب، V= الحجم المنساب، L= طول الأنبوب الشعري. يعتبر جهاز أوستوالد لقياس اللزوجة Ostwald viscometer (شكل ١) من أبسط أنواع أجهزة الأنبوبة الشعرية وهو يتكون من أنبوب على شكل U أحد ذراعيها مسحوب ليكون أنبوب شعري و في كل واحد من الذراعين انتفاخ كما مبين في الرسم التخطيطي. لقياس اللزوجة بواسطة هذا النوع من الأجهزة يصب حجم محدد من السائل المراد قياس لزوجته في الذراع A للجهاز. ينساب السائل عبر الجزء C إلى الانتفاخ D ثم إلى الجزء E من الأنبوب. بعد ذلك يوضع الجهاز في حمام مائي بدرجة حرارة معلومة و ثابتة حتى تصل درجة حرارة الجهاز و السائل إلى درجة الحرارة المطلوبة (حوالى ٣٠ دقيقة). بعد ذلك يتم الشفط على الذراع B من الأنبوب لرفع السائل عبر الأنبوب الشعري F إلى الانتفاخ G و حتى يرتفع سطح السائل فوق العلامة العليا um (upper mark). يوقف الشفط و يترك السائل لينساب راجعا من الانتفاخ G عبر الأنبوب الشعري F تحت تأثير الجاذبية. ويقاس الزمن الذي يأخذه السائل من لحظة عبوره العلامة um إلى أن يصل إلى العلامة السفلى lm (lower mark) بواسطة ساعة إيقاف و تحسب اللزوجة بناء على هذا الزمن حسب إرشادات منتج الجهاز.

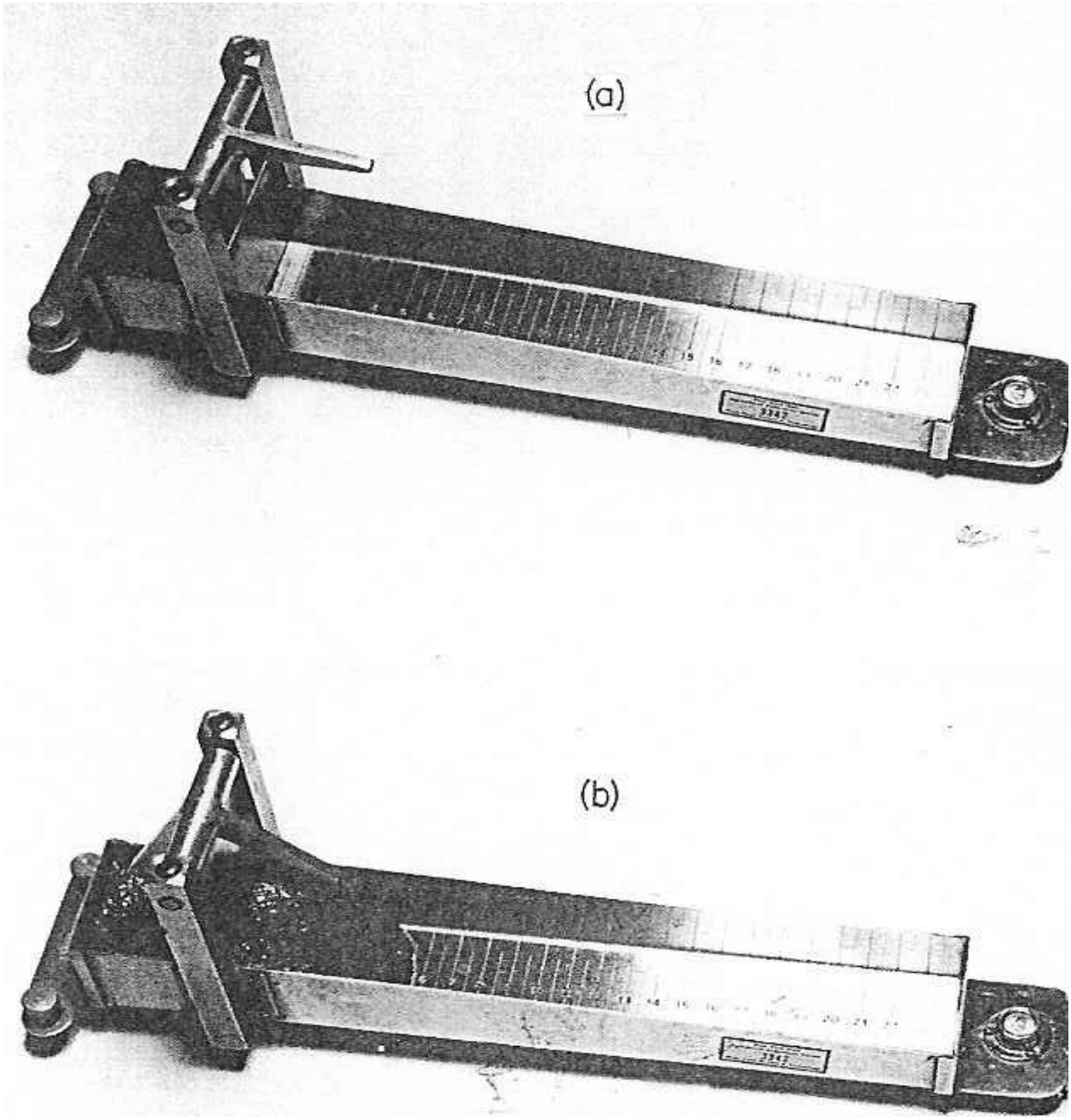


شكل ١ : جهاز أوستوالد

٢. أجهزة قياس المسافات:

مثال لهذا النوع من الأجهزة جهاز بوستويك لقياس اللزوجة Bostwick Consistometer. و هو جهاز مبسط عبارة عن وعاء في هيئة حوض بشكل مستطيل مكون من جزأين و مصنوع من الحديد غير القابل للصدأ (شكل ٢). يفصل الجزأين حاجز يمكن تحريكه. الجزء الأول مربع بأبعاد ٥X٥ سم و ارتفاع ٣,٨ سم و الجزء الثاني مستطيل بعرض ٥ سم و طول ٢٤ سم و ارتفاع حوالى ٢,٥ سم. أرضية الجزء الثاني مقسمة (مدرجة) بخطوط عرضية متوازية بمسافة بين كل خطين ٠,٥ سم، و تبدأ خطوط التقسيم هذه من الحاجز الذي يفصل بين الجزأين و تتواصل إلى نهاية هذا الجزء.

لتشغيل الجهاز، يقفل الحاجز و يثبت في مكانه بواسطة زنبرك. يملأ الجزء الأول بالمادة المراد قياس لزوجتها، حيث يستعمل الجهاز عادة لقياس لزوجة أطعمة مثل كتشاب الطماطم، وعجينة التفاح، وأطعمة الأطفال و غيرها. بعدها يرفع الحاجز بواسطة الزنبرك و تترك المادة لتنساب تحت تأثير الجاذبية من الجزء الأول إلى الجزء الثاني المدرج من الجهاز. والمسافة التي تقطعها المادة خلال انسيابها داخل الجزء الثاني من الجهاز خلال ٣٠ ثانية مقاسة بالسنتمترات تمثل لزوجة المادة.



شكل ٢ : جهاز بوستويك

٢,١,٣. القوام Texture

بصورة عامة يمكن أن ننظر إلى القوام على أنه من صفات الأغذية الصلبة و إلى اللزوجة على أنها من صفات الأغذية السائلة. لكن صعوبة إيجاد فاصل واضح بين الأغذية السائلة و الأغذية الصلبة يجعل هذا التفريق غير دقيق. فالحليب سائل و السكر صلب، لكن ماذا نسمى صلصة الطماطم و المربات و غيرها. القوام يعتبر من الخواص الحرجة جدا لبعض الأغذية مثل اللحوم و شرائح البطاطس وتعتبر هامة لكن بدرجة أقل لأغذية مثل معظم الفواكه و معظم الخضروات و الخبز و ليست بذات أهمية كبيرة بالنسبة لأغذية مثل المشروبات المختلفة.

تعريف القوام:

من الصعب إيجاد تعريف موحد لمصطلح القوام، فهو ذو معان مختلفة لمختلف البشر. وهناك عدة تعاريف جاء بها المختصون نذكر منها:

١. القوام يعني خواص الطعام التي يمكن أن نحسها بالأصابع، واللسان، والتجويف الفمي أو الأسنان.
٢. القوام هو مجموع خواص الطعام التي تستشعر بالعين و بالجلد و بعضلات الإحساس في الفم و تشتمل على الصلابة، والطراوة، والعصيرية، والخشونة، والنعومة و غيرها.
٣. القوام هو الإدراك الحسي الذي يمثل تقدير خواص الطعام الفيزيائية عن طريق الجلد أو عضلات الإحساس في التجويف الفمي مستثنيا الإحساس بالحرارة و الألم.

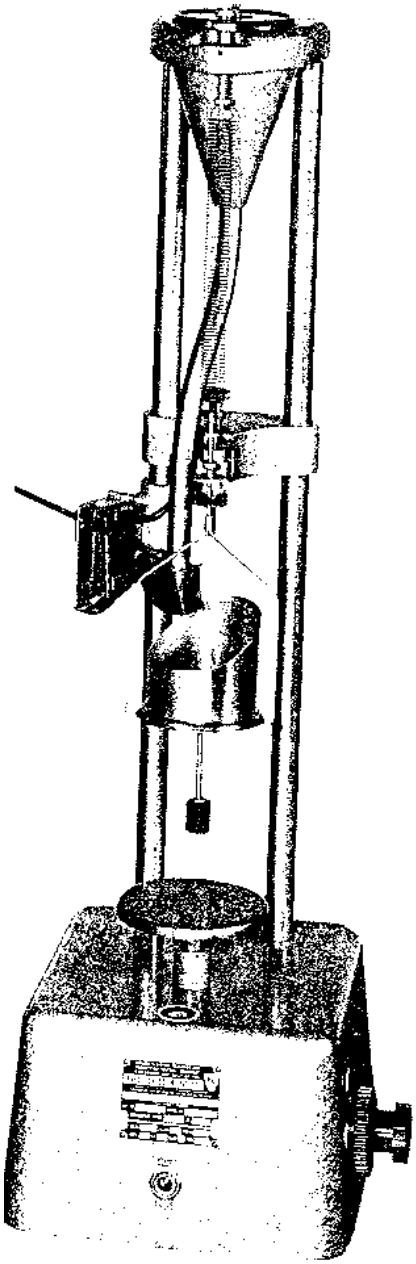
من هذه التعاريف يتضح أن القوام يتكون من عدة خواص و ليست خاصية واحدة مثل اللون مثلا، عليه يرى بعض الدارسين أن يكون الحديث عن خواص القوام و ليس عن القوام كخاصية مفردة.

قياس القوام:

توجد الكثير من الأجهزة لقياس القوام، بعضها يعتمد على قياس القوة المسلطة على المادة و البعض على قياس الضغط المسلط على المادة بينما تعتمد أنواع أخرى على قياس المسافة التي تقطعها المادة عندما تنساب تحت تأثير قوة أو التغير في الحجم نتيجة لفعل هذه القوة أو مقدار الزمن اللازم لإحداث تغير معين في المادة نتيجة لفعل قوة سلطت عليها إلخ. وفيما يلي نورد بعض الأمثلة لأجهزة قياس القوام

بلوم جلوميتر Bloom Gelometer

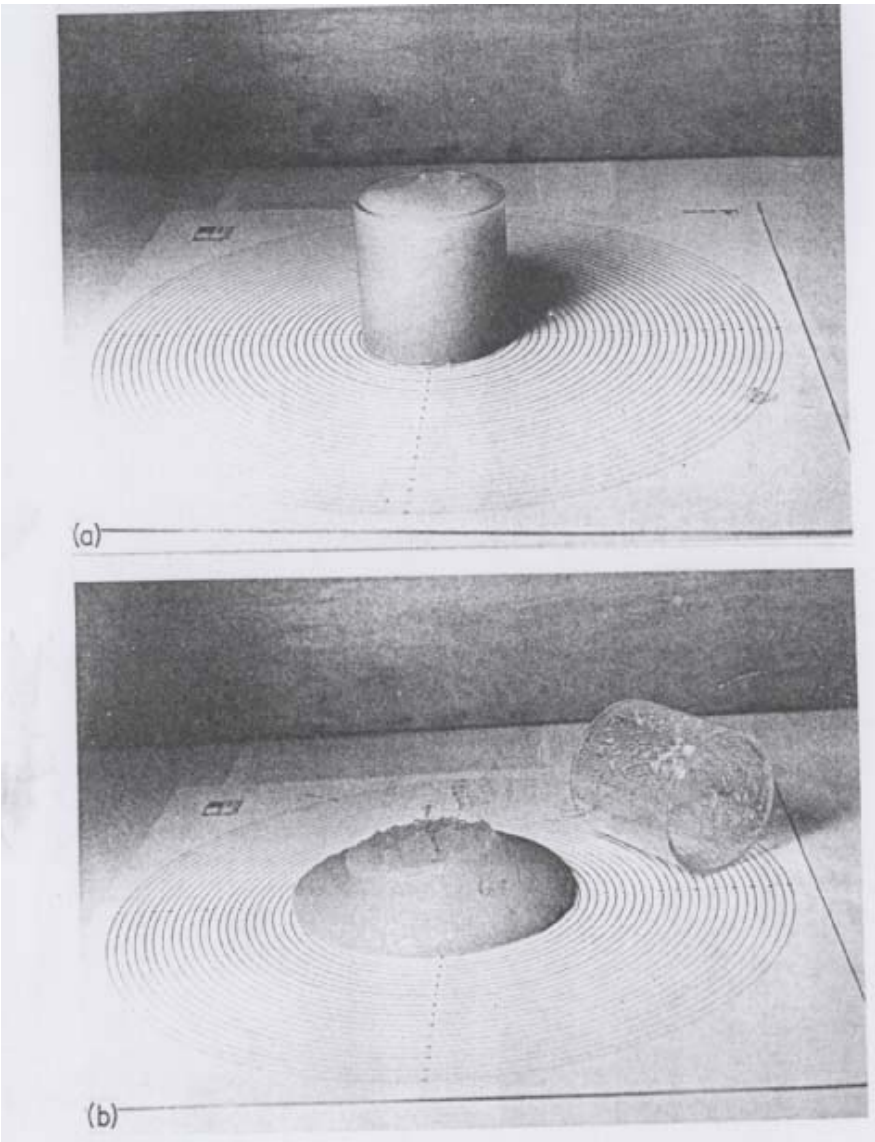
يقيس مقدار القوة اللازمة لجعل رأس معدني للجهاز يخترق المادة الغذائية لمسافة محددة. ويستعمل هذا الجهاز لقياس قوام أغذية مثل الجلي. يوضع الإناء الذي يحتوي المادة المراد قياس قوامها على الحامل في الجهاز (شكل ٣) و يحرك الحامل حتى يلامس الرأس سطح المادة الغذائية. قطر الرأس بوصة أو نصف بوصة. يحرك بعد ذلك محبس ليفتح الطريق لكرات معدنية صغيرة لتتدفق من صبابة قمعية الشكل إلى صحن خفيف الوزن مصنوع من الألمنيوم تحمله كفة ميزان معلق بها الرأس و يكون انسياب الكرات بمعدل ٢٠٠ جرام في كل٥ ثوان. بفعل وزن الكرات يبدأ الضغط على الرأس في الازدياد و يضغط الرأس بدوره على سطح المادة الغذائية إلى أن يصل إلى مرحلة اختراقها. وعندما يخترق الرأس المادة الغذائية لمسافة ٤ مليمترات توقف إشارة كهربية تدفق الكرات آليا. فتوزن الكرات التي تدفقت حيث يمثل وزنها درجة بلوم أي درجة قوام هذه المادة الغذائية.



شكل ٣: بلوم جيلوميتر

جهاز وزارة الزراعة الأمريكية (الكونسستوميتر) USDA Consistometer

يستعمل هذا الجهاز لقياس قوام الأغذية شبة الصلبة مثل عجينة التفاح و الصلصة و غيرها. يتكون الجهاز من لوحة بلاستيكية مربعة بسمك ١٢ مليمتر و مساحة حوالي ٣٧ سنتمتر مربع، مرسوم عليها دوائر بمركز مشترك تفصل بينها مسافات بمقدار ربع بوصة بالإضافة إلى أسطوانة بلاستيكية بقطر داخلي ٣ بوصة و ارتفاع ٣,٢٥ بوصة (شكل ٤). ولقياس القوام توضع الأسطوانة في مركز الدوائر على اللوحة البلاستيكية و تملأ تماما بالمادة الغذائية المراد قياس قوامها. بعد ذلك ترفع الأسطوانة برفق و تترك المادة الغذائية لتنساب. تقاس مسافة الانسياب بالسنتمترات ابتداء من الحافة الخارجية للأسطوانة لتعطي درجة القوام. فبموجب مواصفة وزارة الزراعة الأمريكية لعجينة التفاح، تقاس مسافة الانسياب بعد دقيقة و تؤخذ القراءة عند حافة العجينة في كل من الأربعة أرباع المقسمة عليها اللوحة ثم يحسب المتوسط ليمثل درجة القوام. عجينة التفاح من الدرجة أ تنساب بمقدار أقصاه ٦,٥ سنتمتر في حين تنساب العجينة من الدرجة ب بمقدار أقصاه ٩,٥ سنتمتر.



شكل ٤ : جهاز الكونسستوميتر

٢,١,٤. الحجم و الشكل

الحجم و الشكل عناصر هامة في تحديد جودة المواد الغذائية. ففي بعض المواد الغذائية يفضل الحجم الكبير نسبيا مثل البطيخ و التفاح و في البعض الآخر يفضل الحجم الصغير نسبيا مثل البامية و الخيار و غيرها. وفي الصناعة يريدون في الغالب ثمارا بأحجام متساوية و أشكال متشابهة لسهولة التعامل في خطوط التصنيع.

طرق قياس الحجم:

١. يمكن قياس الحجم بطرق مباشرة، و أسهل الطرق لذلك هي طريقة الإحلال. من الطرق الشائعة إزاحة الحبوب، حيث يوضع قدر معين من الحبوب في وعاء بحجم معلوم، ثم يفرغ الوعاء من هذه الحبوب و توضع فيه المادة المراد قياس حجمها. بعد ذلك يملأ الفراغ المتبقي بالحبوب التي كانت تملأ الوعاء و يقاس حجم الحبوب التي تبقى ليمثل حجمها حجم المادة المراد قياسه.

٢,١,٥. العيوب

العيوب هي أي انحراف في أي من صفات الغذاء عن المستوى المطلوب، و نسبة 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 أو القوام أو الشكل...إلخ. فإذا زاد أي نوع من أنواع العيوب عن الحد المسموح به تعتبر المادة الغذائية غير مقبولة. و يمكن تصنيف العيوب في المجموعات التالية:

١. عيوب فسيولوجية و وراثية
٢. عيوب حشرية
٣. عيوب ميكروبية
٤. عيوب ميكانيكية
٥. عيوب بسبب وجود مواد غريبة

العيوب الفسيولوجية و الوراثية

العيوب الفسيولوجية تحدث من أثر البيئة على النبات أو الحيوان مصدر الطعام المعين. فنباتات خضراء أو فاكهة تعرضت لتقلبات شديدة في درجة الحرارة أو نقص في الأسمدة أو نقص في الري و غيره، ستنتج ثمارا متدنية الجودة من حيث المكونات الغذائية و الشكل و اللون. وحيوان ذبيح تعرض لإجهاد شديد قبل

الذبح ينتج لحوما متدنية الجودة من ناحية الطراوة. فنوع الغذاء الذي يعطى للحيوان الذبيح يؤثر على جودة لحمه من ناحية كمية الدهون مقارنة بالمكونات الغذائية الأخرى. أما العيوب الوراثية فسببها هو تغير في المكون الوراثي للنبات أو الحيوان المنتج للغذاء نتيجة لطفرة وراثية أو نتيجة لتزاوج مع نبات أو حيوان من نوعية متدنية الجودة.

العيوب الحشرية

الحشرات تهاجم الخضر و الفاكهة و تتغذى عليها مسببة الكثير من العيوب في الأوراق و الثمار من ثقوب بفعل الحشرات القارضة و تشوه في الشكل بحدوث تجاعيد بفعل الحشرات ذات الفم الثاقب الماص و تغير في اللون نتيجة لأن الحشرات تغذت على الصبغات المكونة للون، كما يمكن أن تنقل هذه الحشرات الكثير من الأمراض الميكروبية. فالعيوب تكون نتيجة لأكل جزء من الثمار أو الأوراق أو نتيجة لترك فضلات الحشرات و بيضها على الثمار و الأوراق أو بسبب الأمراض الميكروبية التي تنقلها الحشرات أثناء تغذيتها على النبات.

العيوب الميكروبية

الميكروبات من بكتريا و فطريات و فيروسات تسبب أمراضا كثيرة جدا للنباتات و الحيوانات الحية و بالتالي تؤثر على جودة الغذاء المنتج من هذه النباتات و الحيوانات، كما تسبب فساد الخضروات و الثمار بعد حصادها و أيضا فساد اللحوم و الحليب.فجنون البقر يسببه الميكروب المعروف باسم البريون و يمكن أن ينتقل إلى الإنسان بواسطة لحوم هذه الحيوانات، والحمى المالطية تسببها بكتريا تصيب الحيوانات و تنتقل للإنسان بواسطة الحليب. وسموم الأفلاتوكسين تنتجها الفطريات على البقوليات و تنتقل للإنسان بواسطتها مسببة الكثير من الأمراض مثل سرطان الكبد. وتسممات الأغذية التي تسببها البكتريا تعتبر من أكثر الأمراض انتشارا بين البشر في كل بقاع الأرض. والبكتريا و الفطريات تفسد الخضروات و الفواكه مسببة الكثير من أنواع التعفن. والأعفان الفطرية تنمو على الخبز و تسبب تعفن الخبز المعروف.

العيوب الميكانيكية

تحدث العيوب الميكانيكية أثناء تداول الأطعمة من حصاد و ترحيل و تخزين، و هي نتيجة للإصابة بالخدوش و الشقوق و التهشم و الكسور و غيرها. هذه العيوب تؤثر على جودة المادة الغذائية بصورة مباشرة من ناحية حدوث تغير في الشكل و القوام و ربما القيمة الغذائية كما تؤثر بصورة غير مباشرة من حيث إنها تؤدي إلى سهولة الإصابة بميكروبات الفساد و الحشرات و تؤدي أيضا إلى إمكانية زيادة وتيرة التفاعلات الكيميائية و الإنزيمية في المادة الغذائية مما يقود إلى حدوث التلف.

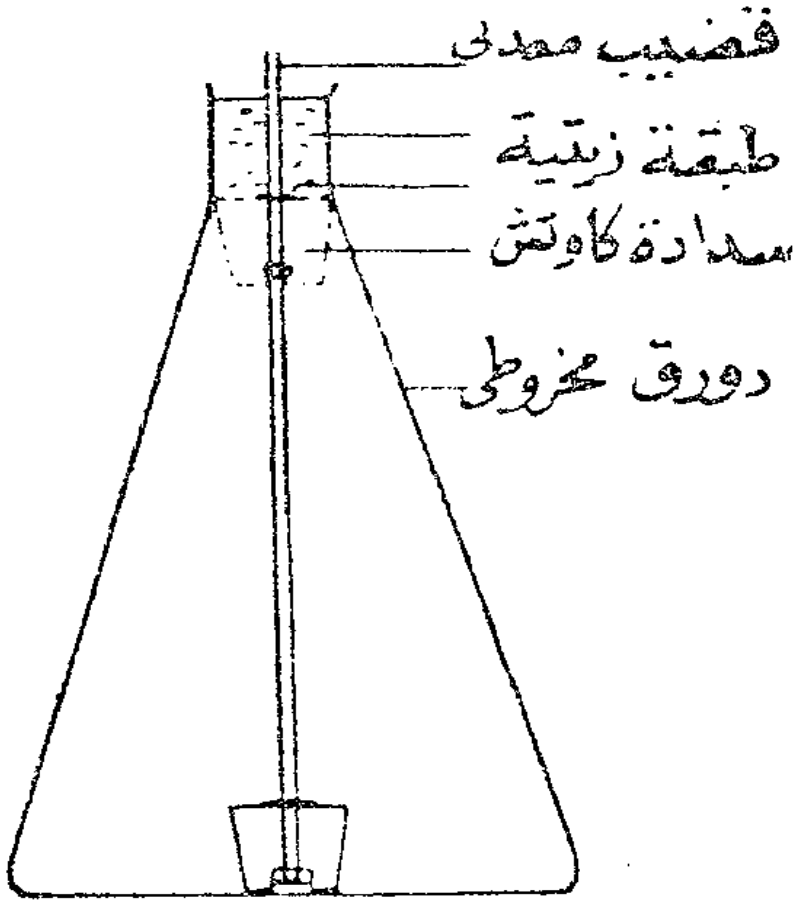
العيوب الناتجة من وجود مواد غريبة

وجود أية شوائب في المادة الغذائية يعتبر من العيوب. والشوائب هي أي شيء لا يعتبر جزءا من مكونات الغذاء المحددة. هذه الشوائب قد تكون موادا ضارة مثل قطع المعادن أو الزجاج أو قد تكون غير ضارة مثل الأوراق النباتية أو الأفرع الصغيرة أو ثمار نباتات غير ضارة. فالمواد غير الضارة يسمح بوجود قدر محدد منها أما المواد الضارة فلا يسمح بوجودها في الغذاء.

تقدير العيوب

يتم تقدير العيوب بطرق مختلفة حسب نوع العيب المتوقع. فقد يتم الفحص بطريقة مباشرة بالنظر إلى المادة الغذائية و تقدير نسبة العيب فيها أو عن طريق فصل الشوائب أولا ثم تقدير نسبتها في المادة الغذائية. فإذا كانت الشوائب صغيرة مثل بيض الحشرات أو هيفات الفطريات يستعمل المجهر للتكبير. لفصل الشوائب من فالمادة الغذائية يمكن اللجوء إلى الترسيب أو الطفو و ذلك بإضافة سائل مناسب و ترك الشوائب تترسب إذا كانت ذات كثافة نوعية أكبر من المادة الغذائية مثل قطع المعادن و الزجاج و الرمل أو تركها تطفو إذا كانت ذات كثافة نوعية أقل من المادة الغذائية مثل أوراق النبات و القطع الصغيرة من السيقان و غيره، ثم توزن و تقدر نسبتها في المادة الغذائية. كما يمكن فصل الشوائب عن طريق الذوبان في الماء مثلا، حيث تذوب المادة الغذائية مثل السكر أو الملح و لا تذوب الشوائب، و يتم الفصل عن طريق الترشيح ثم الوزن لتقدير النسبة في المادة الغذائية. ويمكن أيضا فصل الشوائب عن طريق النخل و ذلك باستعمال مناخل تمر عبرها المادة الغذائية و لا تمر الشوائب أو العكس و أمثلة لذلك الشوائب في الطحين و التوابل و الحبوب و غيرها. هناك أيضا طرق أخرى للفصل مثل استعمال سائلين لا يذوبان في بعضهما البعض كالماء و الكيروسين المستعملين في طريقة مصيدة وايلدمان Wildman trapالتى تستعمل لفصل أجزاء الحشرات و شعر الفئران من المواد الغذائية. و يتم الفصل لأن بقايا معظم الحشرات و شعر الفئران

لا تبتل بالماء و لكنها تبتل بالكيروسين و بالتالي تنفصل مع طبقة الكيروسين عند انفصالها عن طبقة الماء. و الطريقة هي وزن كمية معينة من المادة الغذائية (عادة ١٠٠ جرام) في دورق وايلدمان (سعة ٢ لتر) ثم إضافة الماء (٧٠٠- ٨٠٠ ملليلتر) ثم إضافة نحو ٣٥ ملليلتر كيروسين (جازولين) ثم تحريك المحتويات و خلطها بواسطة القضيب و السداد الموجود في الدورق لمدة دقيقتين تقريبا مع الحرص لتجنب دخول فقاعات الهواء(شكل ٥). بعد ذلك تضاف كمية أخرى من الماء الدافئ (حوالي ٥٠°م) حيث يسكب الماء على جدار الدورق لتجنب دخول فقاعات الهواء و تترك المحتويات لدقائق حتى ينفصل السائلان إلى طبقتين و تتجمع الشوائب في طبقة الكيروسين. بعدها يضاف قدر آخر من الماء الدافئ ببطء حتى تصل كل طبقة الكيروسين إلى عنق الدورق ثم يحرك القضيب بسدادته إلى أعلى ليفصل طبقة الكيروسين عن طبقة الماء و يتم سكب طبقة الكيروسين في دورق آخر ثم تفصل الشوائب من الكيروسين بالترشيح و تقدر نسبتها في المادة الغذائية بالوزن و تفحص بالمجهر للتعرف عليها.



شكل ٥: مصيدة وايلدمان

٢,١,٦. النكهة Flavor

النكهة إحساس شديد التعقيد يتكون في الأساس من الرائحة (aroma) و الطعم (taste). فالإحساس بالطعم يعتبر محدودا نسبيا و ينحصر في الملحي، والحلو، والمر و الحمضي، أما الإحساس بالرائحة فيعتبر المكون الأساسي للإحساس بالنكهة. التقديرات تشير إلى أن الإنسان يمكن أن يميز بين آلاف الروائح المختلفة. ونسبة لأهمية الرائحة في تحديد نكهة الأغذية فقد اهتم الباحثون بدراسة المركبات الطيارة وشبه الطيارة في الأغذية من منطلق أنها المكون الأساسي للرائحة.

والإحساس بطعم أو مذاق الغذاء يتم بواسطة اللسان الذي توجد به خلايا حسية taste buds تتأثر بمكونات الغذاء. ولكى يتم تذوق الطعام يجب أن يكون هذا الطعام ذائبا في الماء أو اللعاب. وتختلف أجزاء اللسان في درجة حساسيتها، فنجد رأس اللسان أكثر حساسية للطعم الحلو و جانبا الأماميان أكثر حساسية للطعم المالح و الجوانب الخلفية أكثر إحساسا بالطعم الحمضي أما وسط اللسان فهو أكثر إحساسا بالطعم المر. ويوجد بعض الاختلاف بين البشر في إحساس التذوق و يعتمد ذلك على الحالة الصحية للفرد و على العمر و المكون الوراثي و النوع من ذكر و أنثى.

ومذاق الطعام الحلو سببه وجود السكريات، و يقاس تركيز السكر في الغذاء بواسطة جهاز الريفراكتومتر أو الهايدرومتر أو بأجهزة الكروماتوغرافيا. فالمذاق الملحي ينتج عن وجود الأملاح غير العضوية كالكلوريدات مثل كلوريد الصوديوم و البوتاسيوم و المغنيزيوم و كذلك بعض الكبريتات و البروميدات. ويمكن تقدير تركيز ملح الطعام عن طريق تقدير الصوديوم بجهاز فوتومتر اللهب (flame photometer)، أو تقدير الكلور بطريقة نترات الفضة. والمذاق الحمضي سببه وجود الأحماض المختلفة و يمكن تقدير الحموضة عن طريق قياس الأس الهايدروجيني أو عن طريق تقدير الحموضة الكلية بالمعايرة.

ويتم الإحساس بالرائحة عن طريق الأعصاب الشمية (olfactory nerves) التي تنتهي في الجزء العلوي داخل الأنف. فتحليل النكهة بواسطة الأجهزة أمر شديد الصعوبة لعدة أسباب. الهم الأول سببه التركيب المعقد لمكونات النكهة. مثلاً، وجد أن القهوة بها حوالي ٨٠٠ مركبا مكونا للنكهة تم التعرف عليها حتى الآن و اللحم به ما يزيد عن ٧٠٠ مركبا طيارا مكونا للنكهة، و يقدر الدارسون أنه سيتم في يوم من الأيام الكشف عما يزيد عن ١٠٠٠٠ مركبا طيارا يدخل في مكونات نكهة الأغذية. الهم الثاني هو أن أنف الإنسان شديدة الحساسية لبعض الروائح. فبعض المركبات النايتروجينية و الكبريتية يمكن للأنف أن تشم رائحتها في تركيزات في حدود أجزاء من البليون أو التريليون. هذا يتطلب تركيز مثل هذه المركبات قبل الكشف عنها، مما يعنى الحاجة إلى استخلاصها من الطعام أولا

ثم تركيزها. إذن، علينا استخلاص عددا كبيرا جدا من المركبات الطيارة ذات الخصائص المتباينة ثم تركيزها لكي يتم فحصها و التعرف عليها. فعملية فصل و تحديد التركيز و تقييم نتائج التحاليل المتحصل عليها من فحص مستخلص نكهة يعتبر أيضا من الصعوبة بمكان. فالطريقة المفضلة لتحليل مكونات النكهة في الأغذية هي طريقة كروماتوغرافيا Gas chromatography (GC).

قبل الفحص يجب تحضير العينة بالطريقة المناسبة. فالعينات الصلبة يجب أن تطحن أو تهرس للحصول على عينة متجانسة لأنه لا يمكننا حقن تفاحة أو برتقالة في جهاز الكروماتوغرافيا. والعينات السائلة يجب أن تجنس عن طريق الخلط. ولفحص مكونات النكهة يمكن حقن العينة مباشرة في الجهاز أو حقن عينة من غازات الفراغ القمي أو استخلاص المكونات عن طريق المذيبات ثم حقن عينة من المستخلص في الجهاز.

٢,٢. اختبارات التحكيم لتقدير عناصر الجودة الحسية:

كثيرا يستخدم أسلوب التحكيم لتقدير عناصر الجودة الحسية (النكهة و القوام و المظهر العام). لأن نتائج التقييم الحسي تتأثر دائما بحالة الأشخاص المحكمين، لذلك تستعمل التحاليل الإحصائية للتأكد من أن الاختلافات التي سجلها المحكمون ترجع إلى اختلافات فعلية في خصائص العينات.

وتجرى اختبارات التذوق للحصول على المعلومات الآتية:

١. معرفة ما يفضله المستهلك (consumer preference): يطلب من المحكمين وضع العينات المحكمة في تسلسل حسب الأفضلية لمعرفة المنتج الأفضل ثم الذي يليه و هكذا. فكلما كان عدد المحكمين كبيرا، كلما كانت النتيجة أفضل، لذلك يستخدم عددا لا يقل عن مئة شخص في عملية التحكيم. فيجب أن يكون عدد العينات المقدمة للمحكم في كل عملية تحكيم في حدود اثنتين إلى ثلاث عينات و يجب أن تقدم العينات ضمن ظروفها الطبيعية، كأن تقدم كجزء من وجبة غذائية عادية. هذا النوع من التحكيم لا يحتاج إلى محكمين ذوي خبرة عالية.

٢. الكشف عن الاختلافات بين العينات (detection of differences): يطلب من المحكمين التعرف على الاختلافات بين العينات. يتطلب هذا النوع من التحكيم عددا قليلا (٣- ٥ أشخاص) من المحكمين ذوي الخبرة العالية.

٣. الكشف عن الاختلافات بين العينات مع تحديد الأفضل منها (difference-preference): يجرى هذا النوع من التحكيم عادة في المراحل البحثية عند محاولة تطوير منتج جديد بواسطة محكمين مدربين يتراوح عددهم بين ٨ إلى ٢٠ شخصا. يطلب من المحكمين مقارنة عينات من منتج تم

تصنيعه بطرق مختلفة و تحديد الاختلافات بين العينات و في نفس الوقت تحديد العينة المفضلة لكل منهم.

٤. اختيار أفضل عينة أو أفضل طريقة تصنيع (selection of best sample or process): يجرى هذا النوع من التحكيم لمقارنة منتج تصنعه المؤسسة بمنتج تصنعه مؤسسة أخرى منافسة أو عندما تقوم المؤسسة بتجريب طرق تصنيع مختلفة لمنتج معين. يطلب من المحكمين اختيار أفضل عينة من العينات التي تعرض عليهم و بالتالي تستطيع المؤسسة مقارنة منتجاتها بمنتجات المنافسين أو تحديد أفضل طريقة لتصنيع منتج معين. يستخدم في العادة محكمون مدربون يتراوح عددهم بين ٨ إلى ٢٠ شخصا.

٥. تحديد الدرجة أو مستوى الجودة (determination of grade or quality level): الغرض من هذا التحكيم هو تحديد درجة أو مستوى جودة منتج معين مقارنة بمنتج قياسي، كأن يطلب من المحكمين إعطاء درجة جودة عددية للعينة تحت التحكيم مقارنة بعينة أخرى قياسية درجة جودتها ١٠ مثلا. المسألة إذن ليست مجرد مقارنة بين عينات و ترتيبها حسب الأفضلية، إنما المطلوب هو القيام بالمقارنة بين العينات مع إعطاء درجات جودة لكل عينة. هذه الحالة تحتاج لمحكمين أكفاء و لا تستلزم إجراء تحليل إحصائي للنتائج.

عند القيام بعملية تحكيم يجب مراعاة ما يلي:

١. اختيار أعضاء فريق التحكيم و تدريبهم: يجب اختيار أعضاء فريق التحكيم بطريقة عشوائية تضمن تمثيلهم لكل قطاعات المستهلكين المحتملين للمنتج من حيث العمر و الجنس و المقدرة الشرائية، كما يجب تدريب المجموعة المختارة على طرق التحكيم المختلفة.

٢. تهيئة الظروف المناسبة لإجراء اختبارات التحكيم: يجب تهيئة مكانا مناسبا لإجراء اختبارات التحكيم. من الضروري أن يكون المكان مريحا و هادئا و نظيفا، و أن يكون مقسما إلى أجزاء منفصلة و متشابهة حتى لا يتأثر المحكمون ببعضهم أو بمؤثرات خارجية مختلفة و أن تكون الإضاءة مناسبة و متماثلة في كل الأجزاء و أن يوجد مكانا لغسل الفم. العينات يجب أن ترقم بوضوح و يجب تفادي إعطاء أي معلومات عن مواصفات العينات أو المعاملات التي تعرضت لها للمحكم لكي لا يؤثر ذلك عليه. فيجب إعطاء التعليمات اللازمة للمحكمين عن طريقة التقييم المطلوبة.

٣. إعداد العينات و تقديمها للمحكمين: يجب الإعداد الجيد للعينات قبل التقديم. من الضروري أن تكون العينات التي تقدم للمحكمين متشابهة في كل شيء مثل الشكل العام، والحجم، ودرجة الحرارة، والإناء، والكمية إلخ. يمكن وضع كل العينات على طاولة أمام المحكم أو تقديمها له الواحدة تلو الأخرى و تفضل الحالة الأولى.

٤. تدوين النتائج: يدون المحكمون نتائج التحكيم على أوراق أو جداول معدة خصيصا لذلك. حسب طريقة التحكيم المعمول بها، قد تكون الإجابات في شكل أرقام أو إجابة بلا أو نعم، أو وضع علامة صح أو خطأ في مكان معين على الورقة إلى آخره.

٢,٣. عناصر الجودة المختفية أو عناصر الجودة غير الحسية.

عناصر الجودة المختفية في الأغذية تشمل:

١. المركبات و العناصر الغذائية
٢. . السموم الطبيعية في الأغذية
٣. . المواد المضافة للأغذية
٤. . متبقيات الهرمونات و المبيدات و المضادات الحيوية
٥. الملوثات الميكروبية و الكيميائية.

١. **المركبات و العناصر الغذائية**: الغذاء يجب أن يمد الإنسان بكل ما يحتاج إليه جسمه لكي يقوم بنشاطاته الحيوية من نمو و مقاومة للأمراض و حركة و غيرها. لذلك يجب أن يحتوي الغذاء على المركبات و العناصر الغذائية اللازمة لمد الجسم بهذه الاحتياجات. من الضروري أن تكون كل هذه المركبات و العناصر الغذائية موجودة بالكميات المطلوبة دون نقص أو زيادة مفرطة. المركبات و العناصر الغذائية هي البروتينات، والكاربوهيدرات، والدهون، والفيتامينات، وبعض العناصر المعدنية مثل الحديد و الفسفور و الكالسيوم و غيرها. لا يستطيع الإنسان تقدير كميات هذه المركبات و العناصر الغذائية في الطعام عن طريق حواسه، لذلك تستعمل الأجهزة لقياس هذه المواد.

٢. **السموم الطبيعية في الأغذية**: هناك الكثير من المواد السامة الموجودة طبيعيا في بعض أنواع الأطعمة. الجلوكوسينولات (glucosinolates) توجد في خضروات العائلة الصليبية كالملفوف و القرنبيط (الزهرة) و تتسبب في تضخم الغدة الدرقية. الجلوكوالكالويدات (glucoalkaloids) توجد في البطاطس و الباذنجان و الطماطم و الفلفل و تسبب اضطرابات معوية. والنترات (nitrates) توجد في

خضروات مثل الخس و الفجل و البقدونس و التي تنمو في تربة غنية بالنيتروجين و تتعرض لكميات قليلة من الضوء و الماء. النترات تتحول في الجسم إلى نيتريت ثم إلى مركبات النيتروز أمين التي تعد من المواد المسرطنة.

٣. **المواد المضافة للأغذية**: المواد المضافة للأغذية هي مواد لا تؤكل بمفرها كغذاء لكنها تضاف لتحقيق غرض تقني محدد فتصبح جزءا من الغذاء و تؤثر في خواصه. يمكن تقسيم هذه المواد إلى مجموعتين. المجموعة الأولى تستعمل كمساعدات تصنيع مثل الإنزيمات و مانعات الرغوة و مانعات التكتل و غيرها. أما المجموعة الثانية فهي المواد التي تؤثر على الصفات الفيزيائية و الكيميائية و الحسية للأغذية مثل المنكهات و الملونات و المواد الحافظة و غيرها. هذه المواد يجب أن تضاف بكميات معلومة و حسب ما تقرره قوانين و مواصفات الأغذية. هناك لجنة دولية مختصة بأمر مضافات الأغذية تسمى لجنة الجكفا (JECFA) و هي تابعة للجنة دستور الأغذية الكودكس.

٤. **متبقيات الهرمونات و المبيدات و المضادات الحيوية**: الكثير من الهرمونات تستعمل كعوامل نمو للنباتات و الحيوانات، و يمكن أن تصل إلى الإنسان كمتبقيات في الطعام الذي يحصل عليه من هذه الحيوانات و النباتات و تسبب له مشاكل صحية كثيرة. كأمثلة لهذه الهرمونات نذكر: الإستروجين (estrogen) الذي يستعمل لزيادة نمو الحيوانات و حامض الجبرليك (gibberellic acid) المستعمل لزيادة نمو النباتات. فمبيدات الآفات كثيرة جدا و تستعمل في الحقل للسيطرة على الآفات التي تصيب النبات و الحيوان. ومتبقيات هذه المبيدات تسبب الكثير من الأمراض، و أشهر هذه المبيدات هو مركب DDT الذي منع من التداول لأنه يضر بصحة الإنسان. فالمضادات الحيوية تستعمل لعلاج الحيوانات و قد يتبقى منها جزء يصل للإنسان و يسبب له مشاكل صحية. مثلا إذا تم علاج الحيوان بالبنسلين، فإن متبقيات هذا المضاد الحيوي تسبب الحساسية لبعض الأشخاص.

الملوثات الميكروبية و الكيميائية: الملوثات هي كل المواد التي تصل للغذاء بطريقة غير مقصودة. هناك عدة أنواع من الملوثات، نذكر منها: العناصر المعدنية السامة كالرصاص و الكادميوم و الزنك (الخارصين) و الزئبق و الزرنيخ و غيرها. الميكروبات و هي نوعان، ميكروبات تسبب فساد الأغذية، و قد تكون ممرضة أو غير ممرضة و ميكروبات مرضية تتسبب في مختلف أنواع الأمراض المنقولة بواسطة الأغذية. فميكروبات المرض قد تكون موجودة بكميات كبيرة كافية لإحداث تغير محسوس في

خواص الغذاء و تسبب الفساد ، و قد تكون موجودة بكميات قليلة جدا لا تؤثر على الخواص الحسية للغذاء الذي يظهر و كأنه غذاء سليما لكنه في واقع الأمر غذاء ممرضا.

ضبط جودة الأغذية

الأغذية المغشوشة و المواصفات القياسية للأغذية

اسم الوحدة:

الأغذية المغشوشة و المواصفات القياسية للأغذية

الجدارة:

التعرف على أنواع الغش و معرفة القوانين و التشريعات التي تحكم تداول الأغذية

الأهداف:

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على:

١. أن يتعرف المتدرب على القوانين الغذائية
٢. أن يتعرف المتدرب على الغرض من سن القوانين و التشريعات الغذايئة
٣. أن يتعرف المتدرب على أمثلة للقوانين و التشريعات الغذائية في المملكة و في دول أخرى

مستوى الأداء المطلوب:

أن لا تقل نسبة إتقان هذه الجدارة عن ٩٥٪.

الوقت المتوقع للتعرف و الإلمام بالجدارة:

ساعتان.

الوسائل المساعدة:

- الاطلاع على ما كتب في هذا المقرر
- الاطلاع على المراجع المشار اليها
- الاطلاع على مطبوعات الهيئة السعودية للمواصفات و المقاييس
- تنفيذ التدريبات العملية بالمعمل.

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المقررات السابقة.

١. الأغذية المغشوشة و المواصفات القياسية للأغذية

الأغذية المغشوشة هي تلك التي لا تتطابق مواصفاتها مع المواصفات القياسية الموضوعة لها مع أن البائع يعرضها على أنها مطابقة للمواصفات بغرض الغش. ويأخذ الغش عدة أشكال، فقد يكون عن طريق إضافة مادة كإضافة الماء للحليب أو عن طريق نزع مادة مثل نزع الدهن من الحليب ثم بيعه على أنه حليب كامل الدسم. كما يمكن أن يكون الغش في كمية المادة الغذائية أو في المعاملات التصنيعية التي تعرضت لها مثل أن تكون الأغذية مشعة أو معدلة وراثيا و لا يذكر ذلك بطاقة البيان. و الغش يمكن أن يحدث أيضا في نوعية مادة التعبئة أو في المعاملة بعد التصنيع كالتعرض لدرجات حرارة مرتفعة أثناء الخزن أو النقل أو في محاولة إخفاء بعض العيوب بإضافة ألوان أو منكهات.

٢. بطاقة البيان Food Labels

يمكن تعريف بطاقة البيان أو بطاقة المادة الغذائية على أنها البيان المكتوب على عبوة المادة الغذائية و الذي يحوي كافة المعلومات الأساسية عن هذه المادة. وتعتبر بطاقة البيان رسالة للمستهلك، و يجب أن تحتوي على المعلومات التالية:

١. اسم المادة الغذائية و جميع مكوناتها
٢. الحجم أو الوزن الصافي للمادة الغذائية
٣. ذكر أنواع و كميات المواد المضافة مثل المواد الحافظة أو المنكهة أو الملونة أو معاملات التشعيع أو التعديل الوراثي.
٤. تاريخ الإنتاج و فترة الصلاحية مع إيضاح طريقة التخزين
٥. اسم وعنوان المنتج

٣. القوانين والتشريعات الغذائية Food Laws and Regulations

تتعرض الأطعمة أثناء عمليات إنتاجها و تداولها للتلوث بميكروبات الفساد و بالميكروبات الممرضة و بالمواد الكيميائية السامة، كما أنها معرضة للغش بواسطة البائعين للحصول على منافع مادية غير مشروعة. فمشاكل فساد الأغذية و مشاكل الغش في تداولها ازدادت مع ازدياد حجم إنتاج و تصنيع و تجارة الأغذية على مستوى العالم. لذلك درجت الدول على إصدار لوائح و سن قوانين خاصة بالأغذية تنظم إنتاجها و تداولها و ذلك لتحسين نوعية المنتج و لتشجيع التجارة و للحد من الفاقد نتيجة للفساد و للمحافظة على سلامة و صحة الإنسان و حمايته من الغش و الخداع.

٣,١ محتويات لوائح و قوانين الأغذية :

مارس الناس الرقابة على الأطعمة منذ زمن بعيد ، لكن قوانين الأغذية بصورتها المتكاملة التي نعرفها الآن لم تظهر إلا حديثا ، أي في القرن العشرين الميلادي. فكل الدول في عالم اليوم بها لوائح و قوانين لتنظيم تداول الأغذية. هذه اللوائح و القوانين تحدد الممنوعات و العقوبات عند المخالفة و كذلك تحدد الأساليب الإدارية التي بوجبها تصدر هذه اللوائح و القوانين. وفيما يلي نعطى أمثلة.

٣,١,١. المملكة العربية السعودية:

فى المملكة العربية السعودية تصدر وزارة الشؤون البلدية و القروية لوائح تنظم تداول الأغذية في المملكة، نذكر منها:

١. لائحة الاشتراطات الصحية الواجب توافرها في المطاعم و المطابخ و المقاصف و محلات الوجبات السريعة و ما في حكمها.

تتضمن هذه اللائحة الشروط و المعايير الصحية الأساسية الواجب مراعاتها في محلات و أماكن تناول الأغذية بهدف تقديم أطعمة صحية و صالحة للاستهلاك الآدمي. وتتكون اللائحة من:

- مقدمة
- أهداف
- مجال الاختصاص و تعاريف
- الاشتراطات الصحية العامة
- الاشتراطات الصحية الخاصة
- دائرة تطبيق اللائحة
- مراقبة تنفيذ اللائحة

مثلا تحدد اللائحة المجال كالآتي: تختص هذه اللائحة بالاشتراطات الصحية الواجب توافرها في المطاعم و المطابخ و المقاصف و ما في حكمها سواء كانت من المحلات العامة أو المحلات الخاصة التابعة لجهات حكومية أو أهلية و تقدم خدماتها لمنسوبي هذه الجهات و تدار من قبل منسوبي هذه الجهات أو متعهد إعاشة. و مثال للتعريفات: حيث تعرف اللائحة المطعم على أنه مكان يتم فيه إعداد و تقديم الوجبات الغذائية لمرتاديه لتناولها داخل صالات المطعم المعدة لهذا الغرض أو خارجها. والاشتراطات الصحية العامة تشمل الاشتراطات الواجب توافرها في المباني

و المواد الغذائية و العاملين. ومثال واحد من اشتراطات المباني: الموقع: يجب أن يكون الموقع بعيدا عن الروائح الكريهة و الدخان و الأتربة و الملوثات الأخرى و غير معرض للانغمار بالماء، مع الأخذ في الاعتبار عدم حدوث أضرار أو إزعاج للمجاورين (بالنسبة للمحلات العامة). مثال واحد للاشتراطات الصحية للمواد الغذائية: تكون جميع المواد الغذائية المستخدمة في تحضير الوجبات الغذائية، سواء كانت طازجة أو مطهية، نظيفة و خالية من علامات التلف و الفساد و صالحة للاستهلاك البشري و مطابقة للمواصفات القياسية السعودية الخاصة بكل نوع. مثال واحد للاشتراطات الصحية الواجب توافرها بالعاملين: يجب حصول العاملين على شهادات صحية سارية تثبت خلوهم من الأمراض المعدية. أما الاشتراطات الصحية الخاصة فهي اشتراطات صحية مضافة للاشتراطات الصحية العامة و تخص كل مكان لتقديم الطعام بعينه، حيث تحدد اللائحة اشتراطات صحية إضافية تخص المطاعم و أخرى تخص المطابخ وثالثة تخص محلات الوجبات السريعة و رابعة تخص المقاصف المدرسية.

٢. **لائحة الاشتراطات الصحية الخاصة بمستودعات المواد الغذائية و وسائل نقلها.** تشمل هذه اللائحة كافة الضوابط الصحية لمخازن المواد الغذائية مثل اشتراطات المخزن و تجهيزاته و اشتراطات وسائل النقل و اشتراطات العاملين فيها و طرق الرقابة و سحب العينات. و تتكون من:

- مقدمة
- أهداف اللائحة
- الباب الأول: المجال و التعريف.
- الباب الثاني: الفصل الأول: المستودعات و تجهيزاتها، والفصل الثاني: وسائل النقل والفصل الثالث: العاملين.
- الباب الثالث: الفصل الأول: اشتراطات عامة للتفتيش. والفصل الثانى: طرق أخذ عينات الفحص المخبرى.

مثلا في الباب الأول حول التعريفات نجد تعريف مستودع تبريد: مستودع لتخزين الأغذية تحت درجة حرارة ٠°م و ٤°م. و تعريف مستودع تجميد: مستودع لا تزيد درجة حرارته على - ١٨°م لتخزين الأغذية المجمدة. و في الباب الثاني، الفصل الأول، المختص بالمستودعات و تجهيزها نجد ٥ بنود حول الموقع و المساحة أولها البند الذي يقول: يمنع منعا باتا استخدام المنازل الشعبية كمستودعات، و نجد ١٢ بندا حول المبنى، أولها يقول: يجب أن يكون بناء المستودع من مواد صماء جيدة و ملائمة و سهلة التنظيف و يفضل الطوب و الإسمنت المسلح، و ١٣ بندا حول التخزين

الثالث منها يقول: يمنع منعا باتا تخزين المنظفات المنزلية و المبيدات الحشرية في مخازن الأغذية وفي الفصل الثاني من الباب الأول توجد ٨ بنود تتحدث عن وسائل النقل أولها يقول: يجب أن تكون وسيلة النقل مخصصة للمواد الغذائية فقط سواء المبردة أو المجمدة و محكمة الإغلاق و لا يتم استخدامها لنقل مواد تؤثر على المادة الغذائية. والفصل الثالث من هذا الباب حول العاملين و يتكون من ٨ بنود يقول ثالثها: عدم تناول الأكل و الشرب داخل المستودعات و يقول رابعها: منع النوم في المستودعات. الفصل الأول من الباب الثالث يتحدث عن اشتراطات عامة للتفتيش و يركز على التقيد بالنظافة و درجة حرارة المستودع، أما الفصل الثاني من هذا الباب فيتحدث عن طرق أخذ العينات و يركز على تحديد حجم العينة حسب المواصفات السعودية.

٣. **الاشتراطات الفنية للمطاعم و المطابخ:** تتناول هذه الاشتراطات الفنية متطلبات إنشاء المطاعم و المطابخ و الشروط العامة الواجب توافرها لفتح المطاعم. وتتكون اللائحة من مقدمة و هدف و تعاريف ثم حديث عن المطاعم و المطابخ. وبالنسبة للمطعم تحدد اللائحة متطلبات الموقع في خمسة بنود يقول ثانيها: أن يبعد الموقع عن محلات بيع الغاز مسافة لا تقل عن ٢٥ مترا، و يقول الثالث: أن يبعد الموقع عن محطات الوقود مسافة لا تقل عن ٣٠ مترا مقاسة من الحدود الخارجية للأرض. و تحدد عناصر المطعم في ٥ بنود (مكونات المطعم) و هي: غرفة التحضير و الغسيل، والمطبخ، وصالة الطعام، ودورات المياه و مغاسل الأيدي، و المستودع. وبالنسبة للمطبخ تحدد اللائحة متطلبات الموقع و أقسام المطبخ و الشروط العامة الواجب توافرها في المطبخ من إضاءة و عدم إزعاج المجاورين و توفير متطلبات السلامة حسب تعليمات الدفاع المدني و غيرها. بالإضافة لما تقدم توجد في اللائحة بنود تتحدث عن متطلبات التهوية و المتطلبات الكهربية و الاشتراطات الصحية الواجب توافرها في المطاعم و المطابخ. و الأخيرة توجب التقيد بلائحة الاشتراطات الصحية الواجب توافرها في المطاعم و المطابخ و المقاصف و محلات الوجبات السريعة و ما في حكمها، الصادرة من الإدارة العامة لصحة البيئة بوكالة الوزارة الفنية عام ١٤١٣ هـ وما استجد عليها من تعديلات.

٤. **المخالفات البلدية.** و تشمل لائحة بالغرامات و الجزاءات عن المخالفات البلدية و التعليمات التنفيذية للائحة، ولائحة المخالفات و مقدار الغرامات لمرافق المياه و الصرف الصحي و السيول و قواعد إجراءات ضبطها، وجداول مجموعات المخالفات البلدية. المخالفات مقسمة إلى مجموعات. المجموعة الأولى: مخالفة الصحة العامة، والمجموعة الثانية: مخالفات الذبح و المواشي السائبة، والمجموعة الثالثة: مخالفات البيع، والمجموعة الرابعة: مخالفات البناء، المجموعة الخامسة: مخالفات الطرق. المخالفات في كل مجموعة موضوعة في جداول بندها الأول المادة، البند الثاني

نوع المخالفة، والثالث الحد الأدنى للغرامة. والرابع الحد الأعلى للغرامة. والخامس الجزاءات و استيفاء الرسوم المقررة. مثلا في مجموعة المخالفات الأولى، المادة ٣/٧/١ تختص بمخالفات المواد الغذائية و المياه و المشروبات. والفقرة الأولى من هذا البند تعتبر استخدام مواد أولية غير مسموح بها من المخالفات و عقوبتها الغرامة بحد أدنى ١٠ آلاف ريال و بحد أعلى ٢٠ الف ريال. والبند الثاني يعتبر استخدام مواد أولية منتهية الصلاحية مخالفة عقوبتها بحد أدنى ١٠ آلاف ريال و بحد أعلى ٢٠ ألف ريال مع إتلاف هذه المواد، و عند تكرار المخالفة تضاعف الغرامة. والبند الثالث يعتبر استخدام مواد أولية تظهر عليها علامات التلف و الفساد مخالفة عقوبتها بحد أدنى ٥ آلاف ريال و بحد أدنى ١٠ آلاف ريال مع إتلاف هذه المواد، و عند تكرار المخالفة تضاعف الغرامة.

٣,١,٢. الولايات المتحدة الأمريكية

إذا أخذنا القانون الأمريكي كمثال آخر نجده يتكون من فقرات كما يلي:

- **تعاريف**: حيث يتم تعريف القانون نفسه و تعريف المصطلحات المستخدمة فيه. مثلا: قانون الغذاء هو قانون الرقابة على الأغذية و القصد منه حماية الفرد و الجماعة ضد الأضرار الصحية و الغش و الخداع عند بيع الأغذية و استعمالها. كما يحتوي على تعاريف لمصطلحات مثل الغذاء، والموظف المفوض، والظروف غير الصحية، والعبوة، والمواصفات القياسية و غيرها من المصطلحات.
- **الممنوعات:** حيث تذكر المواد الممنوعة من التداول و الاتجار في الغذاء كالآتي:
  ١. ممنوع عرض غذاء مغشوش للتداول.
  ٢. ممنوع غش المواد الغذائية في جميع مراحل إنتاجها و تداولها.
  ٣. ممنوع استلام مادة غذائية مغشوشة.
  ٤. ممنوع حيازة أو المساعدة على حيازة غذاء مغشوش.
  ٥. ممنوع مخالفة القوانين و اللوائح المنظمة لعمليات إنتاج و تداول المواد الغذائية.
  ٦. يجب على كل حائز على مادة غذائية السماح للجهات المسؤولة المختصة برقابة الأغذية الاطلاع على أو نقل أية معلومات من دفاتر إنتاج أو تداول أو الاتجار في المادة الغذائية.
  ٧. يجب السماح لمفتش الأغذية أو أي شخص قضائي مسؤول بالدخول و التفتيش و أخذ عينات من المواد الغذائية المنتجة أو المخزنة أو المعروضة أو المنقولة بغرض الاتجار

٨. ممنوع صناعة غذاء مغشوش سواء بغرض الاستهلاك المباشر داخل الولاية أو بغرض الاتجار بين الولايات أو خارج الولايات المتحدة.
٩. ممنوع إعطاء شهادة أو إقرار بسلامة غذاء مغشوش.
١٠. ممنوع استخدام أو تقليد أية علامة تجارية لغذاء معين أو بطاقة معينة.
١١. ممنوع نشر أو نقل أو نسخ أية معلومات عن غذاء معين أو مادة غذائية معينة إلا بتصريح من الوزير المختص.
١٢. ممنوع إزالة أو طمس بطاقة البيان أو العلامة التجارية لأي مادة غذائية.
١٣. ممنوع نشر أو نقل أو نسخ أية نتيجة تحليل لمادة غذائية تكون موضوع دعوى عمومية إلا بأمر من الوزير المختص.

- **تحديد ماهية الغش و التدليس في إنتاج و تداول المواد الغذائية**. طبقا لهذا القانون يعد الطعام مغشوشا في الحالات التالية:
  ١. إذا احتوى على مادة سامة أو ضارة بالصحة.
  ٢. إذا كان فاسدا كليا أو جزئيا.
  ٣. إذا احتوى على لحم حيوان مريض أو حيوان مات بطريق غير طريق الذبح المتبع قانونا.
  ٤. إذا كانت العبوات التي يحفظ فيها تحوي مواد سامة أو ضارة بالصحة.
  ٥. إذا نزع أو استبدل جزء من مكوناته ذات القيمة الغذائية العالية.
  ٦. إذا عومل معاملة خاصة أو أضيفت له مادة بقصد إخفاء معالم تلف أو نقص.

  أما التدليس فيشمل:

  a) إذا احتوت بطاقة البيان على معلومات غير صحيحة.
  b) إذا عرض طعام للبيع تحت اسم غير صحيح.
  c) إذا لم تكن عليه بطاقة بيان أو لم تكن المعلومات على البطاقة مكتملة.

- **تحديد العقوبات التي تطبق على أي مخالف لأي مادة من مواد القانون. مثلا:**

a. السجن لمدة سنة واحدة أو غرامة قدرها ١٠٠٠ دولار أو كلاهما إذا خالف أي منتج أو موزع أو متداول أو قائم بأي عمل يتصل بإنتاج المواد الغذائية و تداولها و الاتجار فيها أي فقرة من فقرات هذا القانون.
b. السجن لمدة ثلاث سنوات أو غرامة لا تزيد عن ١٠٠٠٠ دولار في حالة العودة إلى مخالفة أي فقرة من فقرات القانون إلا إذا ثبت حسن النية.

c. لا يعاقب المنتج أو الموزع أو المتداول لأي سلعة غذائية مخالفة لأي فقرة من فقرات القانون إذا كان جاهلا بواقع السلعة التي في حوزته أو التي استلمها أو التي قدمها للتوزيع أو الاستلام أو التداول مع وجوب توافر حسن النية في هذه الحالة.

d. يحاكم بالسجن أو الغرامة أو كليهما أي فرد يمتنع أو يعرقل أخذ العينات اللازمة بواسطة المسؤولين بغرض تطبيق هذا القانون و تنفيذه.

- النص على طريقة أخذ العينات من الأطعمة بغرض تطبيق القانون، و تحديد من هو مخول بأخذ العينات و كمية العينات و طريقة حفظها. كذلك يحدد القانون الطرق المعترف بها لتحليل العينات و أيضا يحدد من يقوم بهذه التحاليل و المدة المتاحة للطعن أو للنقض في هذه التحاليل.
- النص على طريقة التفتيش على إنتاج الأطعمة و تداولها و الاتجار فيها، و تحديد طريقة الحجز على أي طعام لا يخضع للقانون و يعد مخالفا لأي نص من نصوصه أثناء الإنتاج أو العرض للتداول، و أيضا تحديد طريقة التخلص من مثل هذه الأطعمة و تحديد من هو مسؤول عن تكاليف القيام بذلك
- تحديد طريقة وضع القانون و من المسؤول عن وضعه أو تعديله و طريقة ذلك و من المسؤول عن تنفيذ القانون.

ضبط جودة الأغذية

نظم ضبط الجودة و الشؤون الصحية في الأغذية

اسم الوحدة:

نظم ضبط الجودة و الشؤون الصحية في الأغذية

الجدارة:

التعرف على نظم ضبط جودة الأغذية

الأهداف:

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على:

١. التعرف على نظام ممارسة التصنيع الجيد.
٢. التعرف على نظام الهسب.
٣. التعرف على نظام إدارة الجودة.

مستوى الأداء المطلوب:

أن لا تقل نسبة إتقان هذه الجدارة عن ٩٥٪.

الوقت المتوقع للتعرف و الإلمام بالجدارة:

٣ ساعات.

الوسائل المساعدة:

- الاطلاع على ما كتب في هذا المقرر
- الاطلاع على المراجع المشار إليها
- الاطلاع على مطبوعات الهيئة السعودية للمواصفات و المقاييس
- تنفيذ التدريبات العملية بالمعمل.

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المقررات السابقة.

١. نظم ضبط الجودة و الشؤون الصحية في الأغذية

الغذاء يجب أن يكون صحيا و خاليا من المواد المسببة للمرض و يجب أن يبقى خاليا من علامات الفساد و صالحا للأكل حتى انتهاء فترة صلاحيته المنصوص عليها في بطاقة الغذاء. السلامة الكاملة أي الخلو من أي نوع من أنواع الأخطار غير ممكنة من الناحية العملية. والمشكلة التي يواجهها منتجو الأغذية و الجهات الرسمية المسؤولة عن صحة و سلامة المواطن هي العمل على خفض مستوى المخاطر الناجمة عن تناول الأغذية إلى حد مقبول يمكن الكشف عنه بطرق مناسبة، آخذين في الاعتبار مسائل التكاليف و الفوائد الناتجة عن عملية ضبط الجودة.

هناك وسيلتان لضبط سلامة الأغذية تطبقان بالتتابع. الوسيلة الأولى هي التعرف على المخاطر المحتملة و التي يمكن أن تنجم عن تناول غذاء معين، و تقوم بذلك الجهات الرسمية المسؤولة عن سلامة الأغذية، و هي عبارة عن عملية تحليل للمخاطر لتحديد المحتمل منها و إيجاد الطرق المناسبة للسيطرة عليها. والوسيلة الثانية ترتكز على توصيات الأولى، و تشتمل على تطوير و تطبيق أساليب للتحكم في المخاطر المحتملة إبتداء من المرحلة التي تبدأ فيها هذه المخاطر بالتكون. ويقوم بهذه المهمة قطاع صناعة الأغذية لأن هذا القطاع هو المسؤول عن طرح أغذية صحية و سليمة للتداول.

أساليب التحكم في جودة و سلامة الأغذية، أي نظم ضبط الجودة و الشؤون الصحية التي يستعملها قطاع صناعة الأغذية في زمننا هذا هي:

١. ممارسة التصنيع الجيد Good Manufacturing Practice (GMP)
٢. تطبيق نظام تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة (الهسب) Hazard Analysis and Critical Control Point System (HACCP)
٣. تطبيق نظام إدارة الجودة المصمم من قبل المنظمة الدولية للتقييس (آيزو) International Organization for Standardization (ISO) و الذي تحدده مواصفات الآيزو ٢٠٠٠/٩٠٠٠

٢. ممارسة التصنيع الجيد Good Manufacturing Practice (GMP)

نظام ممارسة التصنيع الجيد يحدد و يوثق كل المتطلبات (من مبان و معدات و عمليات تشغيل) الضرورية لإنتاج غذاء بمواصفات مقبولة. فهو نظام يهتم بالسلامة و الجودة الميكروبية للأغذية في عمومها (generic requirement) و يحدد الإجراءات الصحية الأساسية التي يجب أن تطبق، حيث إن هذه الإجراءات تعتبر شرطا أساسيا لتطبيق نظام الهسب.

هناك الكثير من أنظمة ممارسة التصنيع الجيد التي طورت من قبل الجهات الحكومية و من قبل صناعة الأغذية و منظمات الأمم المتحدة مثل لجنة صحة الغذاء التابعة للكودكس. عموما، وثائق ممارسة التصنيع الجيد تتناول الأنشطة التالية: مراعاة الشروط الصحية عند تصميم و تنفيذ المباني في مصانع الأغذية، ومراعاة الشروط الصحية عند تصميم و تركيب و استعمال معدات تصنيع الأغذية، وتنظيف و تطهير مباني و معدات مصانع الأغذية، واختيار المواد الخام و طرق الإنتاج، وتدريب و صحة العاملين و التوثيق اللازم.

٢,١. تصميم و تنفيذ المباني بطريقة تراعي الشروط الصحية:

التصميم و التنفيذ الصحيح للمباني ضروري للحد من دخول و تكاثر و انتشار الميكروبات في الأماكن التي ينتج أو يصنع فيها غذاء، و أيضا بالأخص لمنع التلوث المتبادل بين الأغذية (cross-contamination). من الأشياء الهامة التي تجب مراعاتها ما يلي:

١. التحكم في محيط المصنع: للحد من دخول الملوثات إلى داخل المصنع، يجب رصف الممرات و الطرق المستعملة للسير (للسيارات أو الأشخاص)، ويجب استعمال أوعية مغطاة لحفظ النفايات، ويجب إزالة الأعشاب والنفايات بصورة منتظمة، ويجب حفظ المعدات التي لا توجد حاجة لها بعيدا عن مكان الإنتاج.
٢. يجب وضع الغرف بحيث يتم ضمان الانسياب السلس للمنتجات من مرحلة المواد الخام باتجاه مرحلة المنتج النهائي: الأماكن التي تجهز فيها المواد الخام أو مواد أخرى يمكن أن تكون ملوثة يجب أن تعزل عن الأماكن التي يجهز فيها المنتج النهائي. وفي الأماكن التي يزداد فيها خطر التلوث المتبادل، ويمكن أن يمتد العزل ليشمل العاملين و المعدات المستعملة فيها.
٣. صلابة و مقاومة الجدران و الأسقف و الأرضيات و قابليتها للنظافة: المواد المستعملة لبناء هذه الأجزاء يجب أن تكون مقاومة، وغير منفذة للسوائل، وغير مسامية، وسهلة التنظيف (يجب الانتباه بالذات لتفادي الأجزاء صعبة التنظيف مثل الأركان في أماكن الاتصال بين الأرضيات و الجدران) و خالية من الشقوق و التصدعات. والأرضيات يجب ألا تكون زلقة لسلامة العاملين. فكل هذه الأسطح يجب أن تنظف و تصان بانتظام.
٤. التحكم في بيئة المصنع: سريان الهواء يجب أن يكون موجه من المنتجات النظيفة في اتجاه المنتجات المتسخة للحد من انتشار ميكروبات التلوث عن طريق الهواء. فيجب تفادي حدوث تقلبات

كبيرة في درجات حرارة الغرف لأن التفاوت الكبير في درجة الحرارة بين هواء الغرفة و المنتج قد تؤدي إلى تكثف الماء على المنتج مما قد يقود إلى حدوث التلوث الميكروبي

٥. الإمداد بالماء و الصرف الصحي: الماء المستعمل في التصنيع يجب أن يكون من النوع الصالح للشرب و ذو جودة ميكروبية عالية و أن يكون متوفر بكميات كافية و على درجة الحرارة المناسبة. ويجب تفادي أي خلط بين ماء التصنيع و مياه الصرف، و يجب أن يكون سريان مياه الصرف بعيدا عن أماكن الإنتاج.

٦. التحكم في الآفات: القوارض، والحشرات، والطيور، أو أي حيوانات أخرى يمكن أن تكون حاملة لميكروبات الفساد و ميكروبات المرض. فإجراءات التحكم في الآفات تشمل إزالة أمكنة التوالد من محيط المصنع مثل الأعشاب، والنفايات، والشجيرات، والمياه الراكدة و غيرها، وحماية أماكن تصنيع و حفظ الأغذية عن طريق وضع ستائر مناسبة على الشبابيك و استعمال الأبواب التي تقفل آليا و قفل الشقوق و الفتحات و الأجحار، واستعمال وسائل الإبادة المختلة من إزالة أعشاش الطيور و استعمال الصعقات الكهربية للتخلص من الحشرات و السموم لقتل القوارض.

٧. تصميم و أماكن بناء و صيانة المرافق الصحية للحد من المصادر المحتملة للتلوث: هذه تشمل الإمداد بالماء، ومرافق غسيل الأيادي، وأماكن تغيير الملابس، والصرف الصحي، و التخزين و التخلص من النفايات.

٢,٢. تصميم و تركيب معدات تصنيع الأغذية بطريقة تراعي الشروط الصحية:

عند اختيار المعدات في مصانع الأغذية، يتوجه الانتباه دائما في المقام الأول إلى مدى الملائمة للغرض التصنيعي، والحجم المناسب للكمية المراد إنتاجها، والثقة، وسهولة الاستعمال و الصيانة، والتناسب مع معدات المصنع الأخرى، والسلامة و السعر. قليلا ما يلتفت إلى الشروط الصحية و علاقتها بالتصميم. إذا كان التصميم غير جيد من هذه الناحية يمكن أن تحدث مشاكل تلوث ميكروبي كبيرة للمنتج. وأهم سبب للمشاكل هو عدم القابلية للتنظيف الجيد نتيجة لاستعمال مواد غير مناسبة أو تصميم خاطئ أو وضع الجهاز في مكان لا يسمح بالوصول إليه لتنظيفه جيدا.

٢,٣. تنظيف و تطهير مبان و معدات المصنع:

على المصنع أن يضع برنامجا منتظما للنظافة و يجب أن ينظر لعملية التنظيف على أنها جزء من العملية الإنتاجية و ليست شيئا يؤدي عند نهاية الدوام حتى لا تتم بصورة مرتجلة و منقوصة، و يجب أن تشمل كل من الأسطح التي تلامس الغذاء و الأمكنة المرتبطة بها كالجدران و الأرضيات و الأسقف. فلعمليات التنظيف في مصانع الأغذية هدفان. الهدف الأول هو التنظيف و إزالة بقايا الطعام التي تمد الميكروبات بالغذاء اللازم للنمو و التي قد تحد من فعالية الجهاز التصنيعية، كما أنها تزيل معظم الميكروبات بالفعل الفيزيائي للغسل و الشطف. والغرض الثاني هو التطهير الذي يؤدي إلى خفض عدد الميكروبات التي تلتصق بجدران الأجهزة و لا تتم إزالتها بالفعل الفيزيائي للغسيل إلى حدود لا تجعل منها مصدرا مؤثرا لتلوث الأطعمة التي تصنع في هذا الجهاز.

التنظيف قد يكون يدويا بأن يوضع المنظف على الفرشاة مثلا ثم تنظف الأسطح بالأيدي، أو عن طريق النقع حيث توضع الأشياء المراد تنظيفها في محلول المنظف لفترة زمنية محددة، أو عن طريق الضغط العالي باستعمال أنابيب للضخ، أو بالرغوة التي تسمح للمنظف بالبقاء ملامسا للأسطح لفترة أطول، أو عن طريق التنظيف في المكان و هذا يستعمل لتنظيف المعدات الكبيرة.

توجد أنواع كثيرة من المنظفات ذات خواص مختلفة نذكر منها:

١. **المنظفات القلوية (Alkaline):** منها هايدروكسيد الصوديوم (Sodium hydroxide)، وهو منظف قوي يتفاعل مع البروتين و الدهون. يؤكسد الألمنيوم و مادة الستانلس ستيل المجلفنة غير المصبوغة. لا يستعمل لشدة نشاطه. و منها أيضا ميتاسيليكات الصوديوم (Sodium metasilicate) و هي مادة مستحلبة و فعالة ضد الميكروبات و تستعمل في التنظيف اليدوي. و منها كذلك كربونات الصوديوم أو رماد الصودا (Sodium carbonate)، وهو منظف رخيص لكنه غير جيد و يسبب تآكل الألمونيوم و الحديد المجلفن و يكون قشور ملحية من كربونات الصوديوم في المياه العسرة.
٢. **المنظفات الفوسفاتية (Phosphates):** منها متعدد فوسفات الصوديوم ثلاثية التكافؤ (Sodium tripolyphosphate)، وهو منظف فعال في إيقاف نشاط الميكروبات و إزالة الأوساخ و يقلل من عسر الماء. ويدخل في تركيب معظم المنظفات. و منها فوسفات الصوديوم رباعية التكافؤ (Sodium tetraphosphate) و هي مادة مستحلبة و مزيلة للأوساخ بصورة جيدة
٣. **المنظفات الحمضية (Acidic):** منها حمض الفوسفوريك (Phosphoric acid)، وهو مزيل جيد للأوساخ العضوية و مزيل للقشور التي تخلفها المياه و مزيل لترسبات الحليب. و منها ثنائي كبريتيد

الصوديوم (Sodium bisulphate)، ومن عيوبه أنه يسبب تآكلا شديدا للحديد المجلفن و للألمنيوم، لكنه مزيل جيد للقشور التي تخلفها المياه و لترسبات الحليب

٤. **المواد المتعادلة و النشطة على الأسطح ((Neutral surface active agents, (surfactants)**: بعضها غير متأين و بعضها يحمل أيونات موجبة (Cationic) و تستعمل عموما كأحد مكونات المنظفات في مصانع الأغذية.

بعد التنظيف تأتي عملية التطهير و تتم بعدة طرق:

١. التطهير بالبخار
٢. التطهير بالماء الحار
٣. التطهير بالمواد الكيميائية، و أهمها الكلور (Chlorine) و اليود (Iodine) و البرومين (Bromine) و مركبات الأمونيا رباعية التكافؤ (Quaternary ammonium compounds)، و الفينولات (Phenolics)، و الأحماض و القلويات و المركبات الحمضية القلوية.

عموما في عمليات التنظيف و التطهير يجب تحديد الفريق الذي يقوم بالعمل، سواء أكان من العاملين في المؤسسة أو الاستعانة بخدمات مؤسسات خارجية متخصصة في ذلك. كما يجب توفير كل معينات العمل من منظفات و ماء و معدات، و يجب أيضا وجود مرشد مكتوب يوضح كل خطوات العمل و مدى تكراريته و المواد و المعدات المطلوبة و طريقة تحضير مواد التنظيف و إجراءات السلامة عند التعامل معها و الأشخاص المسؤولين و طرق التحقق من كفاءة عملية التنظيف.

٢,٤. إختيار المواد الخام و ظروف التصنيع:

كل خطوات التصنيع إبتداء من استلام المواد الخام، ومرورا بالإعداد و التصنيع و صولا إلى التعبئة و التخزين و الترحيل و التوزيع، فيجب أن تتم تحت ظروف تراعي شروط الصحة و السلامة و تتفادى وصول الملوثات إلى المنتج. فيجب الانتباه للآتي:

١. **المواد الخام:** على المنتجين أن يأخذوا في الاعتبار المخاطر الميكروبية المحتملة في المواد الخام و أن تعد مواصفات الشراء بناءا على ذلك و أن يتم الاتفاق مع الممول على هذه المواصفات. فيجب حفظ المواد الخام بطريقة تمنع حدوث التلوث أو التلف.
٢. **خطوات التصنيع:** كل خطوات التصنيع بما فيها التعبئة و التخزين يجب أن تتم تحت ظروف تحد من وجود أو نمو الميكروبات و من احتمال حدوث تلوث متبادل أو تدني في جودة الغذاء. وللحد من

نمو الميكروبات تعامل المواد الغذائية بالتبريد، والتجميد، والتجفيف، وإضافة المواد الحافظة و غيره، و لقتل الميكروبات يستعمل الطبخ و البسترة و التعقيم، و تستعمل التعبئة و التخزين الجيد لمنع حدوث تلوث لاحق للمنتج النهائي.

٣. **مواد التغليف:** مواد التغليف يجب ألا تنقل الملوثات و المواد الغريبة للمادة الغذائية و يجب أن تكون مطابقة للمواصفات و يجب أن تعطى الحماية الكافية للمنتج من الملوثات.

٢,٥. تدريب العاملين و العناية بشؤونهم الصحية:

المشاكل الميكروبية لا تحدث في العادة نتيجة لممارسات خاطئة مقصودة، إنما نتيجة للجهل أو الإهمال أو الاثنين معا، فالشيء الذي يجعل القوة البشرية العاملة أحد أخطر العوامل المؤثرة على جودة المنتج. وأكثر أساليب التدريب نجاعة هو الذي يهدف إلى إيجاد نظرة إيجابية من قبل العاملين نحو الجودة و السلامة الميكروبية للمنتج. يتم ذلك عن طريق تطوير معارف و مهارات العاملين بإخضاعهم لبرامج تدريب مناسبة. فيجب أن يشمل التدريب كل مجموعات العاملين بما فيها المديرين و المشرفين و عمال التشغيل. فالتدريب يجب أن يحفز العاملين إلى العناية بالصحة الشخصية بما في ذلك:

- الصحة الشخصية العامة.
- اختيار الملابس المناسبة و تغييرها و غسلها وعدم التدخين أو الأكل أو المضغ أثناء العمل.
- الغسيل الجيد للأيدي و خلع أي مصوغات لا يمكن التحكم في نظافتها.
- استعمال القفازات التي تستعمل لمرة واحدة أو غسل و تنظيف القفازات متعددة الاستعمال.
- لبس غطاء مناسب للشعر.

٢,٦. التوثيق:

التوثيق هام جدا. فكل العمليات يجب أن توثق و يجب حفظ سجلات أداء المؤسسة. والتوثيق الجيد يعكس التزام الإدارة بتطبيق كل متطلبات ممارسة التصنيع الجيد و يثبت للمتعاملين مع المؤسسة أن كل العاملين فيها يدركون جيدا واجباتهم نحو إنتاج غذاء صحي و سليم. فوثائق ممارسة التصنيع الجيد يجب أن تشمل في الحد الأدنى كل المعاملات الرئيسة المستعملة لمنع التلوث أو الغش قبل و أثناء الإنتاج، فتحديد الأشخاص المسؤولين عن مراقبة و ضبط ممارسة التصنيع الجيد و سجلات عن الإجراءات التي اتخذت للتعامل مع الانحرافات التي تحدث أثناء عمليات الإنتاج.

٣. نظام تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة (الهسب)
Hazard Analysis and Critical Control Point System (HACCP)

نظام الهسب هو أسلوب مرتب للسيطرة على المخاطر بهدف منع حدوث مشاكل في سلامة الغذاء و ذلك عن طريق التعرف على تلك المخاطر(عناصر بيولوجية، وكيميائية أو فيزيائية) المقترنة بإنتاج و توزيع و بيع غذاء معين و العمل على السيطرة على هذه المخاطر و حصرها في الحدود المقبولة. الهدف الأساسي من هذا النظام هو أن يطبقه منتجو الأغذية لكي يتمكنوا من الوفاء بمسؤوليتهم عن إنتاج غذاء صحي و سليم. فخطة الهسب تختص دائما بضمان سلامة غذاء بعينه يتم إنتاجه تحت ظروف إنتاج محددة و للحيلولة دون حدوث مخاطر محددة مرتبطة بهذا الغذاء (specific requirement) و تطبق دائما بالتلازم مع ممارسة التصنيع الجيد و لا تغني عنها. طور هذا النظام عام ١٩٦٨ في الولايات المتحدة الأمريكية بواسطة شركة بيلزبيري (Pillsbury) بتكليف من وكالة الفضاء الأمريكية ناسا (NASA) و ذلك لإمداد رواد الفضاء الأمريكان بغذاء سليم ميكروبيا خلال رحلاتهم الفضائية. فمنذ عرضه لأول مرة في مؤتمر لسلامة الأغذية في العام ١٩٧١، تم تبني نظام الهسب من قبل الحكومات و المؤسسات التجارية على مستوى العالم، حيث ينظر إليه على أنه أنجع وسيلة لضمان سلامة الأغذية. فالكثير من المنظمات، مثل الوكالة الدولية للمواصفات الميكروبية للأغذية، والمعهد الدولي لعلوم الحياة، ولجنة دستور الأغذية و غيرها، طورت أسلوبها الخاص لتطبيق نظام الهسب. وفيما يلي نستعرض النظام المطور من قبل لجنة دستور الأغذية التابعة للأمم المتحدة و الذي وجد قبولا دوليا كبيرا.

٣,١. نظام الهسب كما طورته لجنة دستور الأغذية (الكودكس)
Codex Alimentarius Commission Approach to HACCP.

أهم ملامح هذا النظام هي أنه يضع إطارا عاما لاستعمال الهسب يصلح للتطبيق على كل السلسلة الغذائية و يرتكز على سبعة أسس أو خطوات مفتاحية لوضع خطة للهسب. والأسس السبعة هى:

١. قم بتحليل مخاطر
٢. حدد نقاط التحكم الحرجة
٣. اعتمد حدود حرجة
٤. اعتمد نظاماً للرقابة على ضبط النقطة الحرجة
٥. اعتمد الخطوات التصحيحية التي يجب اتخاذها عندما يشير نظام الرقابة إلى أن نقطة حرجة معينة خارج السيطرة
٦. اعتمد طرقاً للتحقق لإثبات أن نظام الهسب يعمل بكفاءة

٧. اعتمد نظاماُ للتوثيق فيما يتعلق بكل الطرق و السجلات و بشكل يناسب هذه الأسس السبعة و تطبيقها.

النظام يحدد أيضا دليلا لتطبيق هذه الأسس مبني على ١٢ خطوة متسلسلة تشمل الأسس السبعة سالفة الذكر إضافة إلى خمس خطوات أخرى كما يلي:

١. شكل فريقاً للهسب
٢. ضع وصفاً للمنتج
٣. حدد الاستعمال المقصود
٤. صمم مخطط تصنيع
٥. قم بالتأكد من صحة المخطط في الموقع
٦. ضع قائمة لكل المخاطر المحتملة المقترنة بكل خطوة، وقم بعمل تحليل مخاطر، و تدبر وسائل لضبط المخاطر التي تم التعرف عليها
٧. حدد نقاط التحكم الحرجة
٨. اعتمد حدوداً حرجة لكل نقطة تحكم حرجة
٩. اعتمد نظاماً للرقابة على كل نقطة تحكم حرجة
١٠. اعتمد إجراءات تصحيحية
١١. اعتمد طرقاً للتحقق
١٢. اعتمد نظاماً للتوثيق و حفظ السجلات

فيما يلي نتطرق لكل خطوة من الخطوات المقترحة من قبل الكودكس لتطبيق نظام الهسب.

١. تشكيل فريق الهسب:

تصميم نظام هسب لمنتج معين يتطلب تكوين فريق عمل متعدد التخصصات. فالفريق قد يتكون بكامله من منسوبي المؤسسة أو يمكن الاستعانة بمعونة خارجية. حسب الحالة المطروحة، يمكن للفريق أن يتكون من متخصص في الإنتاج و مهندس و متخصص ضبط جودة و متخصصين أخرين مثل متخصص في الأحياء الدقيقة. فيجب تسمية رئيس للفريق يقود المناقشات و أيضا مقرر لتسجيل القرارات.

٢. وصف المنتج:

وصف المنتج يجب أن يشمل المواد الخام و المنتج النهائى. فيجب جمع معلومات لكل مادة خام عن نوع المادة، ومصدرها، ومواصفات الشراء و نسبة استعمالها في المنتج النهائى. أيضا يجب تسجيل أية معاملات تعرضت لها المادة الخام قبل استلامها و تسجيل كيفية تخزينها و أية بيانات إضافية مثل الأس الهايدروجيني (pH) و نشاط الماء (aw). والمنتج النهائى، أو الوسيط إن لزم الأمر، يجب أن يعرف من ناحية التركيب، والشكل، والمعاملات التصنيعية (مثل التسخين)، والعوامل التي تؤثر على فترة صلاحيته (مثل pH، aw، المضافات الحافظة)، والتغليف، والتخزين و التوزيع (خصوصا درجة الحرارة)، وفترة الصلاحية، والبيانات على العبوة و طريقة الاستعمال.

٣. تحديد الاستعمال المقصود:

تحديد من سيستعمل هذا المنتج، هل هم أناس عاديون و أصحاء أم هم من القطاعات الحساسة مثل الأطفال و النساء الحوامل و كبار السن و المرضى.

٤. تصميم مخطط التصنيع:

يرسم مخطط لعملية إنتاج المادة الغذائية يغطي كل مراحل الإنتاج ابتداء من اختيار المواد الخام مرورا بالعملية التصنيعية و التغليف و التخزين النهائي و مراحل التوزيع. فيجب أن ترفق مع الرسم المعلومات التقنية اللازمة، مثل خط التصنيع و الآلات المستعملة فيه، وكيفية انسياب المنتج على خط الإنتاج بما في ذلك بعض فترات التوقف أو التأخير المحتملة خلال خطوة تصنيعية معينة أو بين الخطوات، وتدوير أو إعادة المعاملة التصنيعية، والمعدات و الأواني، وانسياب الهواء و الماء، وممرات العاملين، والفصل بين الأماكن عالية و منخفضة الخطورة. بالإضافة لذلك يجب جمع معلومات لكل خطوة تصنيعية عن نوعية الخطوة و الغرض التقني منها (قتل الميكروبات مثلا)، وخصائص المعدات المستعملة (الحجم و السعة)، والزمن و درجة حرارة المنتج و المحيط، وطرق التنظيف و التطهير و صحة و نظافة البيئة و العاملين.

٥. التأكد من صحة المخطط في الموقع:

المخطط يجب أن يصف العملية التصنيعية بدقة. ففي حالة منتج موجود أصلا تجمع المعلومات لتصميم المخطط أثناء العملية الإنتاجية و يتم التحقق منها مرة أخرى أثناء التصنيع أيضا. وفي حالة منتج تحت التطوير يتم الحصول على المعلومات من الأقسام المختصة بعملية تطوير المنتج و يتم التحقق منها عند البدء في الإنتاج الفعلي لهذه المادة.

٦. القيام بتحليل المخاطر:

تحليل المخاطر هو عملية القيام بجمع و تقييم معلومات عن المخاطر المقترنة بغذاء معين و التي قد تكون ذات خطر على الصحة العامة ثم اتخاذ قرار حول أيها مهم لصحة الغذاء و بالتالي يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم خطة الهسب. عليه عملية تحليل المخاطر تشمل مرحلتين:

١. التعرف على المخاطر. ٢. تقييم المخاطر.

١. **التعرف على المخاطر**: التعرف على المخاطر الميكروبية يتطلب وضع قائمة بكل المخاطر الميكروبية المحتملة في المنتج المحدد و تحديد الظروف التي قد تؤدي إلى وجود ملوثات ميكروبية بمستوى يصل إلى حد الخطر. ويجب أن نأخذ في الاعتبار كل ميكروبات المرض و كل ميكروبات الفساد. فخطوة التعرف على المخاطر تعتبر الخطوة الأهم لأنه سيترتب عليها اتخاذ القرارات حول سلامة المادة الغذائية و هي الأصعب في عملية تحليل المخاطر. فيجب أن يقوم بهذه العملية أشخاص لهم دراية كافية بالميكروبات و بالعوامل التي تؤثر على نموها و سبل القضاء عليها و نوعية الأمراض التي تسببها و غيره، و أيضا معرفة الميكروبات المرتبطة بالمواد الخام و بالمصنع و البيئة و المنتجات. كل هذه المعلومات تستخدم لتحديد أنواع الميكروبات التي يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم خطة الهسب و بالتالي نحصل على قائمة تحوي أسماء ميكروبات المرض (و سمومها) و ميكروبات الفساد ذات الصلة. ويتواصل التحليل بعد ذلك لكل ميكروب تم تحديده كخطر محتمل و ذلك لمعرفة الظروف التي تؤدي إلى وصول هذا الميكروب إلى المادة الغذائية أثناء عمليات الإنتاج. ويتم تتبع مخطط التصنيع خطوة خطوة ابتداء من المواد الخام مرورا بكل خطوات التصنيع و التغليف و التخزين و التوزيع حسب الرسم التخطيطي لعملية إنتاج لمادة الغذائية. وتفحص المواد الخام لتحديد إمكانية وجود الميكروب أو سمومه بها، و تفحص خطوات التصنيع لمعرفة إمكانية وصول الميكروب إلى الغذاء أو إمكانية القضاء عليه أثناءها.

٢. **تقييم المخاطر**: نحصل من عملية التعرف على المخاطر على قائمة تحدد الظروف التي قد تؤدي إلى حدوث أي من الأخطار الميكروبية المحتملة. بعد ذلك علينا تحديد أي من هذه الأخطار هي التي سيكون لها الأثر المهم على سلامة و صحة المادة الغذائية المعنية. فعملية تقييم المخاطر هذه يجب أن تأخذ في الاعتبار أمرين: **أولا:** تكرارية أو احتمالية تهيؤ الظروف لحدوث الخطر، **ثانيا:** في حالة وجود الخطر، ما هو مدى خطورته الصحية أو خطورته من ناحية إمكانية حدوث فساد غذائي. وبعد الفراغ من هذا التقييم نحصل على: **أولا**: ترتيب للمخاطر حسب شدة خطورتها، **ثانيا**: قائمة

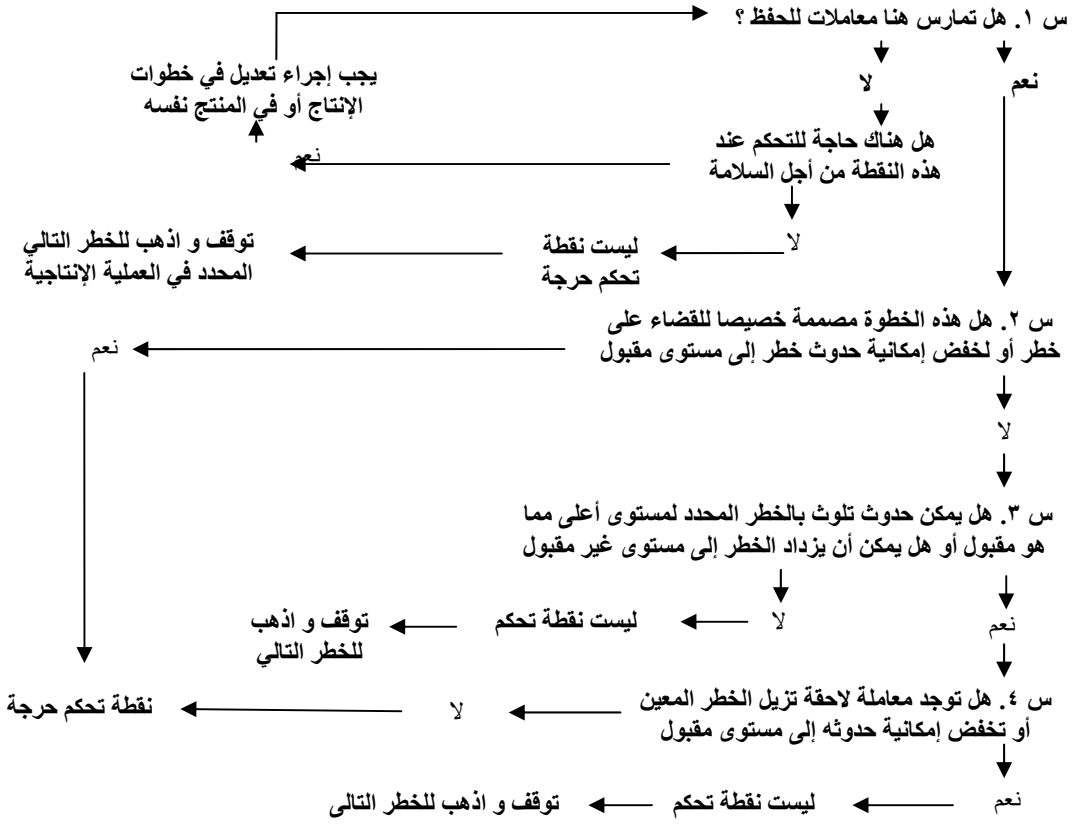
بالظروف التي قد تؤدي إلى حدوث هذه المخاطر، و **ثالثا:** تقدير لمدى إمكانية تكرار حدوث كل منها و لمدى الخطورة المرتبطة بكل واحد منها على الصحة العامة و على فساد الغذاء. هذه المعلومات تستعمل بعد ذلك في وضع أسس إجراءات التحكم المطلوبة.

٧. تحديد نقاط التحكم الحرجة:

تحليل المخاطر يمكننا من التعرف على الأماكن في عملية التصنيع الغذائي التي قد تتهيأ فيها ظروف يحتمل أن تقود إلى حدوث مخاطر كما يمكننا من التعرف على مستوى الخطر الذي يمكن أن ينجم عن ذلك. تأتي الآن الحاجة للتعامل مع هذه المعلومة لنقرر كيفية السيطرة على هذا الوضع. وبعد التأكد من أن خطة ممارسة التصنيع الجيد تنفذ كما هو مطلوب، على فريق الهسب أن يقرر ما هي إجراءات التحكم الإضافية المطلوبة. فعملية التحكم في المخاطر يمكن أن تبنى على استعمال ما يعرف بأسلوب نقطة التحكم الحرجة. تعرف هذه النقطة على أنها الخطوة في عملية التصنيع الغذائي التي يتوجب عندها ممارسة تحكم لمنع حدوث أو إزالة خطر على صحة الغذاء أو لخفض هذا الخطر إلى مستوى مقبول. والحكمة من وراء تحديد نقطة التحكم الحرجة هي أنه في حالة حدوث خلل في عملية تصنيعية أو حدوث خلل في الرقابة على النقطة المحددة، فإنه سيترتب على ذلك احتمال كبير لحدوث خطر داهم على صحة الغذاء أو احتمال كبير لحدوث فساد للمادة الغذائية. على العكس من ذلك، عند السيطرة الكاملة على نقطة التحكم الحرجة، يتولد قدر كبير من الثقة في أن الخطر المحدد يقع تحت السيطرة. ولكي تكون نقاط التحكم الحرجة فعالة يجب أن تتوفر فيها بعض الخصائص الأساسية. **أولا:** يجب أن تكون نقاطاً محددة يتحتم عندها ممارسة تحكم لتفادي حدوث خطر. **ثانيا:** يجب توفر الطرق المناسبة لممارسة التحكم فيها و بتكلفة مناسبة، مثلا بسترة المادة الغذائية لقتل ميكروبات المرض. و أخيرا يجب أن تكون هذه النقاط من النوع الذي يمكن ممارسة الرقابة عليه، مثل الرقابة عن طريق قياس درجة الحرارة أو الأس الهايدروجيني. في عملية تحديد نقاط التحكم الحرجة يمكن استعمال طريقة شجرة اتخاذ القرار. الشكل ٦ يوضح شجرة اتخاذ قرار اقترحتها مجموعة عمل مكلفة من قبل الكودكس. في هذه الشجرة، و عند كل نقطة تصنيعية تم تحديد مخاطر عندها، يجب الإجابة على كل من أربعة أسئلة متتالية. ولا يوجد حد أدنى أو أعلى لعدد نقاط التحكم الحرجة، لكن يستحسن دائما أن يكون عددها في الحد الأدنى الممكن لكي يسهل التعامل مع خطة الهسب. فإذا ما اتضح من التحليل أن هناك خطر معين في إحدى خطوات التصنيع لا يمكن السيطرة عليه، فيجب في هذه الحالة تعديل الخطوة التصنيعية (تغيير الطريقة أو المكينة المستعملة مثلا) أو إعادة تصميم المنتج. فيجب التأكيد على أن نقاط

التحكم الحرجة هي نقاط خاصة تحدد لكل منتج و للطريقة التي اختيرت لإنتاجه و لا يجوز تطبيقها على منتج آخر أو طريقة أخرى للإنتاج إلا بعد إجراء تحليل للمخاطر يثبت ملاءمتها لهذا الغرض.

أجب على الأسئلة بالتتالي:



شكل رقم ٦: مثال لشجرة اتخاذ القرار لتحديد نقاط

٨. اعتماد حدود حرجة لكل نقطة تحكم حرجة:

يعرف الحد الحرج على أنه الحد الفاصل بين القبول و عدم القبول. فالغرض من الحد الحرج هو إيجاد أساس لقبول أو رفض أسلوب التحكم المطبق على نقطة التحكم الحرجة. هذا التعريف للحد الحرج و الغرض منه يحتم مراعاة ثلاثة أمور تتعلق بالتحكم في نقطة التحكم الحرجة. **أولا:** الحد الحرج هو أقصى حد يمكن قبوله لأي عملية تحكم في نقطة التحكم الحرجة و لا يجوز تخطيه. وفي حالة تخطي الحد الحرج تكون نقطة التحكم الحرجة خارجة عن السيطرة و غالبا ما ينتج عن ذلك حدوث عدم موافقة المنتج للمواصفات. مثلا: الحليب يبستر على ٧٣°م لمدة ١٥ ثانية، فالحد الحرج لهذه العملية هو ٧١,٥°م لمدة ١٥ ثانية. فإذا تمت البسترة على ٧٠°م لمدة ١٥ ثانية تكون العملية غير صحيحة. **ثانيا:** يجب أن تكون عملية مراقبة و قياس النقطة الحرجة سهلة و سريعة و تكون الإجابة نعم أو لا. مثلا: في حالة البسترة، قياس درجة الحرارة سهل و سريع، و الإجابة بنعم، مقبول إذا كانت القراءة بين ٧٣ و ٧١,٥°م و لا، غير مقبول إذا كانت القراءة أقل من ٧١,٥°م. **ثالثا:** يجب أن يكون الحد الحرج متمشيا منطقيا مع المتطلبات الميكروبيولوجية المحددة للمنتج النهائى. مثلا، الحد الحرج لبسترة الحليب هو ٧١,٥°م لمدة ١٥ ثانية لأن هذه المعاملة هي الحد الأدنى لقتل كل ميكروبات المرض و كل الخلايا الخضرية لميكروبات الفساد. والحدود الحرجة يمكن تحديدها بعدة طرق، مثل تحليل المخاطر، والأبحاث، والكتب والمجلات العلمية، ومنشورات المنظمات العالمية، و غيرها.

٩. اعتماد نظام للرقابة على كل نقطة تحكم حرجة:

الرقابة هي عملية القياس أو المراقبة المبرمجة لنقطة تحكم حرجة، كقياس درجة الحرارة باستعمال الثيرمومتر مثلا: الحكمة من المراقبة هي إعطاء الدليل على أن نقاط التحكم الحرجة تحت السيطرة و أنه في حالة حدوث خروج عن السيطرة يمكن كشف ذلك بسهولة حتى يتم اتخاذ ما يلزم من إجراءات تصحيحية. مثال لذلك قياس درجة حرارة البسترة، طالما كانت قراءة الثيرمومتر في الحدود المطلوبة فإن النقطة تحت السيطرة، و تخرج النقطة عن السيطرة إذا كانت القراءة غير ذلك. وأفضل أسلوب للرقابة هو أن تكون مستمرة كأن نضع الثيرمومتر في جهاز البسترة مثلا ليعطينا قراءة في أي وقت. وطريقة الرقابة المستعملة يجب أن تكون موثقة بصورة تامة و تشير إلى نقاط التحكم الحرجة المراد التحكم فيها، والشيء الذي تجب مراقبته، ومدى تكرارية المراقبة، والأسلوب المتبع، و الأشخاص المسؤولون عن المصادقة على السجلات و عن اتخاذ القرارات حول الإجراءات التصحيحية.

١٠. اعتماد الإجراءات التصحيحية:

الإجراءات التصحيحية هي الإجراءات التي يجب أن تتخذ عندما تشير آلية الرقابة عند نقطة تحكم حرجة إلى أن هذه النقطة خارج السيطرة لأن الحدود الحرجة قد تم تخطيها مما قد يقود إلى حدوث خطر. مثل هذه الإجراءات التصحيحية يجب أن تكون محددة سلفا و موضوعة في خطة عمل تصحيحية. فالهم الأول في حالة حدوث فقدان السيطرة على نقطة تحكم حرجة هو أن المنتج قد يكون خطرا على الصحة العامة. لذلك يجب أن تحتوي خطة العمل التصحيحية على وصف للطريقة المناسبة التي يتم بها التخلص من هذا المنتج، بما في ذلك تحديد المنتج، وفصله عن بقية المنتجات، ومراجعته ثم التخلص منه بالطريقة المناسبة. فمواصفة الآيزو ٢٠٠٠/٩٠٠٤ تحوي معلومات إرشادية لمثل هذه الإجراءات. وهناك هم آخر، و بنفس القدر من الأهمية كسابقه، هو منع تكرار حدوث مثل هذا الانحراف الذي أدى إلى تخطى الحدود الحرجة. هذا يستدعي اتخاذ إجراءات فورية لتعديل الظروف التصنيعية حتى يتم إرجاع نقطة التحكم الحرجة إلى داخل حدودها الحرجة. كما يستدعى أيضا التعرف على كل العوامل التي تؤثر على العملية التصنيعية و تؤدي إلى بقائها طول الوقت ضمن الحدود الحرجة.

١١. اعتماد طرق التحقق:

بعد تطبيق خطة الهسب و نظام الهسب الناتج عنها، تلزم المراجعة الدورية للخطة و النظام. فالمراجعة تقوم بها في المقام الأول المؤسسة التي تدير الخطة للتحقق من أن كل مكونات خطة الهسب سليمة و أن نظام الهسب المنبثق عنها يعمل بكفاءة و يحقق ما يرجى منه من تأكيد للجودة. والتحقق يمكن أن يقوم به أيضا الزبون أو سلطات الرقابة الحكومية. فمدى تكرارية القيام بالتحقق يعتمد على عدة عوامل. عموما، في حالة الحصول على نتائج مرضية من تطبيق نظام الهسب، فإنه يمكن التقليل من عدد عمليات التحقق. فيجب أن تجرى عملية تحقق في أي من الحالات التالية:

- كثرة الانحرافات في العمليات التصنيعية.
- الحصول على معلومات من السوق تشير إلى حدوث حالات مرضية سببها المنتج أو حدوث حالات فساد للمنتج.
- عندما تشير الدراسات العلمية إلى ظهور أوبئة و أخطار جديدة.
- عندما تشير المعلومات التجارية إلى حدوث تغير في نظم التوزيع أو في النمط الاستهلاكي.
- عند إدخال تغييرات في المنتج أو في طرق الإنتاج.

الأسلوب الأساسي للتحقق هو إجراء عمليات مراجعة تشمل مراجعة وثائق ممارسة التصنيع الجيد و وثائق و سجلات الهسب. كما يجب إجراء مراجعة في الموقع تشمل مراجعة كل خطوات الهسب الإثنتا عشرة. التحقق قد يشمل إجراءات إضافية إن لزم الأمر مثل أخذ عينات من نقاط التحكم الحرجة للفحص الميكروبى أو إجراء تجارب تخزين للمنتج. ويجب أيضا إجراء متابعة لعمليات التحقق للتأكد من أن التغيرات التي اقترحت تم تنفيذها.

١٢. اعتماد نظام للتوثيق و حفظ السجلات:

التوثيق الجيد يعتبر شيء أساسي لإعطاء الدليل على أن كل الأمور المتعلقة بخطة الهسب تم التطرق لها، و أن كل إجراءات التحكم صممت و نفذت و تم التحكم فيها و التحقق منها بالطريقة الصحيحة. فنظام التوثيق يشمل ثلاثة عناصر. **أولا:** توثيق خطة الهسب، أي توثيق كل نقاط خطة الهسب ابتداء من مجال تطبيق الخطة ثم تكوين فريق الهسب و تحديد المسؤوليات، وصف المواد الخام و المنتجات الوسيطة و المنتج النهائي و مواصفاتها، ومخطط التصنيع، والأخطار التي حددت، ونقاط التحكم الحرجة التي حددت و إدارة هذه النقاط بما في ذلك من تحكم و حدود حرجة و رقابة و إجراءات تصحيحية و تحقق. **ثانيا:** توثيق طرق تنفيذ خطة الهسب، أي توثيق الطرق التصنيعية المتبعة و تعليمات العمل و العمليات التصحيحية و طرق التحقق. **ثالثا:** السجلات المتحصل عليها خلال تنفيذ خطة الهسب (العمليات الإنتاجية، والتحكم، والإجراءات التصحيحية، و التحقق). فنظام التوثيق يجب أن يدار بطريقة صحيحة. ومواصفة الآيزو ٢٠٠٠/٩٠٠٤ تحوي إرشادات تساعد في ذلك.

٤. نظام الآيزو لإدارة الجودة:

أصدرت المنظمة الدولية للتقييس (آيزو) سلسلة المواصفات القياسية الدولية آيزو ٩٠٠٠ الخاصة بأنظمة إدارة الجودة. تتكون هذه المنظمة من اتحاد هيئات المواصفات و المقاييس الوطنية في مختلف أقطار العالم، و هي منظمة غير حكومية أنشئت في العام ١٩٤٧ م و مقرها جنيف في سويسرا. فهدف المنظمة هو وضع و تطوير المواصفات للسلع و الخدمات و ذلك لتسهيل و تطوير التبادل و التعاون التجاري بين الدول. والأحرف ISO المستعملة كاسم للمنظمة ليست اختصارا لاسمها بل هي مشتقة من كلمة إغريقية الأصل استعملت لتدل على المنظمة و الكلمة هي Isos و معناها متساو أو متعادل.

إعداد المواصفات تقوم به في العادة لجان فنية متخصصة تنشئها المنظمة لهذا الغرض. أي عضو في المنظمة له الحق في الانضمام لأي لجنة من هذه اللجان. فمشاريع المواصفات الدولية التي تتبناها اللجان الفنية ترسل للهيئات الوطنية الأعضاء في المنظمة للتصويت عليها. وقبول المواصفة يتطلب موافقة ٧٥٪ من الهيئات

الوطنية التي اشتركت في التصويت. وتقوم المنظمة بمراجعة المواصفات التي تصدرها كل ٤ إلى ٥ سنوات أو بناء على اتجاهات و آراء مستخدمي المواصفة. فمواصفات الآيزو ٩٠٠٠ ظهرت لأول مرة عام ١٩٨٧م و عدلت لأول مرة عام ١٩٩٤م و أخيرا عدلت عام ٢٠٠٠م و سميت آيزو ٩٠٠٠/٢٠٠٠.

٤,١. مواصفات الآيزو ٩٠٠٠/٢٠٠٠ تشمل المواصفات التالية:

١. مواصفة الآيزو ٩٠٠١/٢٠٠٠ أنظمة إدارة الجودة- المتطلبات. تحدد هذه المواصفة متطلبات إقامة نظام لإدارة الجودة، فهي وسيلة إدارية تركز على الإيفاء باحتياجات و توقعات المستهلك و هي المواصفة التي تمنح على أساسها شهادة الآيزو للمطابقة.

٢. مواصفة الآيزو ٩٠٠٤/٢٠٠٠ أنظمة إدارة الجودة- الدليل الإرشادي. تعطى دليلا إرشاديا لتحسين أداء نظام إدارة الجودة، و تشمل أهدافا أكثر شمولية من الآيزو ٩٠٠١/٢٠٠٠ و تطبقها المؤسسات ذات الطموح العالي و التي تسعى لإنتاج سلع و خدمات ذات مستوى مرتفع و تستعمل كتوأم ملازم مع الآيزو ٩٠٠١ /٢٠٠٠.

عموما مواصفات الآيزو هي مواصفات عامة (generic) و يمكن تطبيقها على أي منتج بغض النظر عن طبيعته، فهي تختص بوضع و تطبيق نظام للجودة ذي كفاءة عالية و لا تتعامل مع منتج بعينه. فالحصول على شهادة الآيزو للمطابقة يعنى أن المؤسسة المعنية تمتلك نظاما لإدارة الجودة طبقا لمواصفة الآيزو و لا تعني مطابقة منتجات هذه المؤسسة للمواصفات المعتمدة لهذه المنتجات. فتطبيق نظام الآيزو لإدارة الجودة يشترط تطبيق نظامي ممارسة التصنيع الجيد و الهسب المختصة بإدارة سلامة الأغذية.

٤,٢. مواصفة الآيزو ٩٠٠١/٢٠٠٠

تتكون مواصفة الآيزو ٩٠٠١/٢٠٠٠ من ٨ بنود أساسية هى:

البند الأول: مجال التطبيق

١. تحدد هذه المواصفة متطلبات وضع نظام لإدارة الجودة لمؤسسات تريد أن تثبت مقدرتها على طرح منتجات تفي و بصورة مستمرة بمتطلبات المستهلك و الجهات الرسمية و تتطلع لرفع مستوى إرضاء المستهلك عن طريق تطبيق هذا النظام.

٢. كل متطلبات هذه المواصفة هي متطلبات عامة و يمكن لأي مؤسسة أن تطبقها بغض النظر عن نوعها و حجمها و طبيعة منتجاتها. فإذا تعذر تطبيق أي متطلب من متطلبات هذه المواصفة نتيجة

لطبيعة المؤسسة و منتجاتها، ويمكن النظر في أمر استثناء المؤسسة من هذا المتطلب، بشرط ألا يؤثر ذلك على جودة المنتج

البند الثاني: المرجع المعياري

تحدد المواصفة أن المرجع المعياري

ISO 9000:2000, Quality management systems-Fundamentals and vocabulary يحتوي على الاشتراطات اللازمة لتطبيق هذه المواصفة و أنه لا تعتمد الإصدارات القديمة الملغاة و لا المعدلة.

البند الثالث: المصطلحات و التعريفات

المصطلحات و التعريفات الواردة في آيزو ٩٠٠٠ هي المعتمة.

البند الرابع: نظام إدارة الجودة

١. **متطلبات عامة:** على المؤسسة وضع و توثيق و تطبيق و المحافظة على نظام لإدارة الجودة و عليها تحسين كفاءته باستمرار طبقا لمتطلبات هذه المواصفة. فعلى المؤسسة القيام بتحديد الطرق المتبعة (في الأنشطة الإدارية و في توفير الموارد و في عملية تصنيع المنتج و في القياسات التحليلية)، وتحديد تسلسل الطرق و تفاعلها، تحديد وسائل ومعايير للتأكد من أن الطرق المتبعة تعمل بكفاءة و أنها تحت الضبط، والتأكد من توفر المصادر و المعلومات اللازمة لقيام وسلامة النظام الإداري، ومراقبة و قياس و تحليل هذه الطرق.

٢. **متطلبات التوثيق:** وثائق نظام إدارة الجودة تشمل بيانات مكتوبة حول سياسة الجودة و هدف الجودة، وكتيب للجودة، وطرق الفحص و التحليل موثقة، وثائق تحتاجها المؤسسة لتأكيد أن الطرق التي تتبعها مخططة تخطيطا جيدا و تعمل بكفاءة و هي تحت السيطرة.

على المؤسسة وضع و المحافظة على كتيب للجودة يوضح مستوى تطبيق المواصفة و هل هناك استثناءات من بعض بنودها، و يوضح طرق الفحص و التحليل المتبعة. ويجب وضع طرق مكتوبة لضبط الوثائق مثل طرق التحقق من صحتها قبل النشر و طرق المراجعة و التعديل إذا لزم الأمر و غيرها. ويجب وضع طرق موثقة لتحديد إجراءات الضبط اللازمة للتعرف على و حفظ و حماية و استرجاع و مدة حفظ و التخلص من السجلات.

البند الخامس: مسؤولية الإدارة

١. **إلتزام الإدارة:** يجب على الإدارة العليا أن تعطي الدليل على التزامها بتطوير و تطبيق نظام لإدارة الجودة و على أنها تعمل على التحسين المستمر لكفاءته.

٢. **جعل الزبون هو المحور:** على الإدارة العليا أن تضمن أن متطلبات الزبون/المستهلك تم التعرف عليها و تم إيفاؤها مع العمل على زيادة إرضاء الزبون.

٣. **سياسة الجودة:** على الإدارة العليا أن تضمن أن سياسة الجودة مناسبة لغرض المؤسسة، و أنها تشمل التزام بالاستجابة للمتطلبات و التزام بالتحسين المستمر لكفاءة نظام إدارة الجودة، و أن هذه السياسة تم إيصالها إلى و فهمها من كل العاملين في المؤسسة، و أنها تراجع باستمرار للتأكد من أنها لا تزال ملائمة.

٤. **التخطيط:** على الإدارة العليا أن تضمن تحديد أهداف الجودة وأن تضمن أنه تم التخطيط الصحيح لنظام إدارة الجودة و أن تماسك النظام لن يتأثر إذا ما تم التخطيط لتغيرات في نظام إدارة الجودة.

٥. **المسئولية، السلطة و التواصل:** على الإدارة العليا أن تضمن تحديد المسؤوليات و السلطات و أن تنشر ذلك على كل العاملين، و أن تعين عضو من الإدارة كممثل لها بمسؤوليات و سلطات تخوله القيام بالإشراف على شؤون نظام إدارة الجودة. فعلى الإدارة العليا أن تضمن وضع نظام فعال للتواصل داخل المؤسسة و أن المعلومات حول كفاءة نظام إدارة الجودة تصل للجميع.

٦. **مراجعة نظام إدارة الجودة:** على الإدارة العليا مراجعة نظام إدارة الجودة المطبق في المؤسسة على فترات محددة و ذلك لضمان استمرارية صلاحيته، وكفايته و كفاءته. و تشمل هذه المراجعة أيضا تقييم الفرص المتاحة لتحسين النظام و إحداث تغييرات فيه بما في ذلك سياسة الجودة و أهداف الجودة.

البند السادس: إدارة الموارد

١. **توفير الموارد:** على المؤسسة تحديد و توفير الموارد اللازمة لتطبيق نظام إدارة الجودة و للتحسين المستمر لكفاءته، و لزيادة رضاء الزبون عن طريق الإيفاء بمتطلباته.

٢. **الموارد البشرية:** العاملون الذين يباشرون عملا يؤثر على جودة المنتج يجب أن يكونوا أكفاء من نواحي التعليم المناسب، والتدريب، والمهارات و الخبرة.

٣. **البنية التحتية:** على المؤسسة أن تحدد و توفر و تصون البنية التحتية اللازمة لأن يكون المنتج مطابقا للمواصفات. البنية التحتية تشمل المباني، والمعدات، والأجهزة، والخدمات المساعدة كالنقل و وسائل الاتصال.

٤. **جو العمل:** على المؤسسة أن تحدد و تدير جو العمل المناسب

البند السابع: العملية الإنتاجية

١. **التخطيط للعملية الإنتاجية:** على المؤسسة أن تخطط و تطور العمليات التصنيعية التي ستستعمل في الإنتاج، حيث تحدد أهداف الجودة، والموارد اللازمة، وطرق التحقق و التحكم و التفتيش و أساليب الفحص الخاصة بالمنتج.

٢. **عمليات ذات علاقة بالزبون:** لتحديد المتطلبات المتعلقة بالمنتج، على المؤسسة أن تتعرف على الرغبات التي حددها الزبون و تلك التي لم يحددها الزبون لكنها تعتبر ذات أهمية لجودة المنتج و عليها أيضا أن تحدد المتطلبات القانونية و التنظيمية ذات العلاقة بالمنتج. فعلى المؤسسة أن تحدد و تنفذ وسيلة ناجعة للتواصل مع الزبون فيما يخص المعلومات عن المنتج و أية استفسارات أو معلومات أخرى بما فيها الشكاوى.

٣. **التصميم و التطوير:** في حالة تطوير منتج جديد، على المؤسسة تخطيط و التحكم في تصميم و تطوير المنتج. فخلال عملية التخطيط و التصميم و التطوير، على المؤسسة أن تحدد مراحل التصميم و التطوير، و أن تحدد وسائل للمراجعة و التحقق مناسبة لكل مرحلة و كذلك مسؤوليات و سلطات التصميم و التطوير. فيجب تحديد و تدوين مدخلات التصميم و التطوير و يجب تقديم النتائج في شكل يسمح بالتحقق من المطابقة، كما يجب إيجاد وسيلة لمراجعة عملية التصميم و التطوير في مراحلها المختلفة. فأي تغيير في التصميم و التطوير يجب أن يكون محدد بوضوح و أن تحفظ سجلاته.

٤. **الشراء:** يجب ضبط عمليات الشراء للتأكد من أن المواد التي تشترى مطابقة للمواصفات. فعلى المؤسسة تقييم المولين الذين تشتري منهم حسب أسس تحددها المؤسسة و اختيار من هو أنسب و أن تحتفظ بسجلات لعملية التقييم. ويجب على المؤسسة وضح مواصفات واضحة للمواد التي تشترى، مع توضيح الطرق المتبعة للتأكد من مطابقة هذه المواد للمواصفات.

٥. **العملية الإنتاجية و عملية تقديم الخدمات:** تخطيط و تنفيذ العمليات الإنتاجية أو تقديم الخدمات يجب أن يتم تحت ظروف مسيطر عليها. يشمل ذلك وجود معلومات تصف خصائص المنتج، ووجود

وصف مفصل لخطوات الإنتاج، واستعمال المعدات المناسبة، ووجود و استعمال أجهزة القياس و المراقبة. فيجب على المؤسسة إيجاد طرق للتحقق من أن العمليات الإنتاجية مصممة بالطريقة الصحيحة. ويجب على المؤسسة إيجاد الطرق المناسبة لتتبع المنتج حتى وصوله للمستهلك و إرجاعه إن لزم الأمر. وعلى المؤسسة حماية ممتلكات زبائنها التي توضع تحت تصرفها لتستعملها في العملية الإنتاجية، ويشمل ذلك الملكية الفكرية. فيجب توفير الحماية اللازمة للمنتج خلال عملية الإنتاج و التوزيع، ويشمل ذلك التعريف و التداول و التعبئة و التغليف و التخزين.

٦. **ضبط أجهزة المراقبة و القياس:** على المؤسسة أن تحدد خطوات المراقبة و القياس اللازمة للعملية الإنتاجية و أن تحدد ما هي الأجهزة المطلوبة لذلك حتى تضمن مطابقة المنتج للمواصفات. فعلى المؤسسة أن توجد الطرق اللازمة لعمليات المراقبة و القياس و أن تضمن أن هذه العمليات تتم بالصورة المطلوبة. وأجهزة القياس يجب أن تكون معايرة و أن تحمى من التلف و الأعطال.

البند الثامن: القياس و التحليل و التحسين.

١. على المؤسسة أن تخطط و تنفذ طرق للرقابة و القياس و التحليل و التحسين التي تلزم لإثبات أن المنتج مطابق للمواصفات و أن نظام إدارة الجودة فعال و أنه يمكن التطوير المستمر لكفاءة نظام إدارة الجودة.

٢. **المراقبة و القياس:** بما أن رضاء الزبون هو أحد المعايير التي يقاس عليها أداء نظام إدارة الجودة، فعلى المؤسسة إيجاد الطريقة المناسبة لمراقبة مدى قناعة الزبون بأن المؤسسة أوفت برغباته. فعلى المؤسسة إقامة نظام للمراجعة الداخلية على فترات معلومة للتحقق من أن خطة إدارة الجودة وضعت بالصورة السليمة و أنها تطبق بالصورة الصحيحة. وعلى المؤسسة أن تطبق الطرق المناسبة لمراقبة و قياس العمليات الإنتاجية المستعملة في نظام إدارة الجودة. وعلى المؤسسة أن تراقب و تقيس خصائص المنتج للتأكد من أنه مطابق للمواصفات.

٣. **ضبط المنتج غير المطابقة للمواصفات:** على المؤسسة أن تضمن أن المنتج غير المطابق للمواصفات يتم التعرف عليه و يتم ضبطه للحيلولة دون استعماله بطريقة غير مقصودة أو توزيعه. فعلى المؤسسة أن تتعامل مع المنتج غير المطابق بواحدة أو أكثر من البدائل الآتية: إزالة الخطأ، وطرحه للاستعمال بموافقة المسؤولين أو الزبون، ومنع استعماله للغرض الذي صنع من أجله، مع حفظ سجلات بالذي تم.

٤. **تحليل البيانات:** على المؤسسة أن تحدد و تجمع و تحلل البيانات اللازمة لإثبات ملاءمة و كفاءة نظام إدارة الجودة و لتقييم إمكانية القيام بالتحسين المستمر لكفاءة النظام. فتستعمل البيانات المتحصل عليها من عمليات الرقابة و القياس التي تتم أثناء تطبيق نظام إدارة الجودة. وتحليل البيانات يوفر معلومات عن مدى رضاء الزبون و عن مطابقة المنتج للمواصفات و عن المولين.

٥. **التحسين:** على المؤسسة العمل المستمر على تحسين كفاءة نظام إدارة الجودة باستعمال سياسة الجودة، أهداف الجودة، ونتائج المراجعة الداخلية، وتحليل البيانات، والأنشطة التصحيحية و الوقائية و المراجعة الإدارية. فعلى المؤسسة اتخاذ الإجراءات اللازمة لإزالة أسباب حدوث عدم المطابقة للمواصفات لمنع تكرار الحدوث. فيجب وضع طرق موثقة لمعرفة متطلبات الفحص و التحقق من عدم المطابقة و تحديد أسبابه و تقييم الحاجة لاتخاذ تدابير تضمن عدم تكراره و تحديد و تطبيق هذه التدابير و حفظ سجلات بنتائجها و مراجعة التدابير التصحيحية التي اتخذت. على المؤسسة تحديد تدابير لإزالة الأسباب المحتملة لعدم الموافقة من أجل منع حدوثها. فيجب وضع طرق موثقة لمعرفة متطلبات تحديد عدم الموافقة و أسبابها و تقييم الحاجة لتدابير تمنع حدوث عدم الموافقة و تحديد و اتخاذ التدابير اللازمة و تسجيل نتائج التدابير المتخذة و مراجعة هذه التدابير الوقائية المتخذة.

المراجع

المراجع العربية

١. هاني منصور المزيدي (٢٠٠٢): المرشد العلمي لسلامة الأغذية، أسس إنتاج و تجهيز و تداول أغذية صحية آمنة. معهد الكويت للأبحاث العلمية، الطبعة الأولى

٢. سليمان المصري و غسان حمادة الخياط (١٩٩١): تقويم الأغذية و مراقبتها، مطبعة الاتحاد، دمشق

٣. يحيى حسن فودة (١٩٧٣): المراقبة الغذائية و الشؤون الصحية في التصنيع الغذائي، مكتبة الأنجلو المصرية

٤. نبيل بن أمين ملا (٢٠٠٢): التقييس، تعاريفه، مجالاته، مستوياته، أهدافه و فوائده. هيئة المواصفات و المقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية الدورة العامة الخامسة عشر للتقييس. جدة، المملكة العربية السعودية

٥. عفاف عبد الرحمن الجديلي و هناء محمد حميدة (٢٠٠٢): تقييم الأطعمة، الأسس و القياسات العلمية. مجموعة النيل العربية، القاهرة

المراجع باللغة الإنجليزية:

1. Malcolm C. Bourne (1982): Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement, Academic Press.

2. Gabriel J. Lauro and Jack F. Francis (200): Natural Food Colorants, Science and Technology, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel.

3. Barbara M. Lund; Tony C. Baird-Parker and Grahame W. Gould (2000): The Microbiological Safety and Quality of Foods, volume 2, Aspen Publishers, Gaithersburg, Maryland.

4. Kent K. Stewart and John R. Whitaker (1984): Modern Methods of Food Analysis. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.

5. Ray Marsili (1997): Techniques for Analyzing Food Aroma. Marcel Dekker, Inc. New York. Basel.

6. A.A.C.C. (1976): Approved Methods, Seventh Edition, Revised and Reprinted, *American Association* of *Cereal Chemists* (A.A.C.C.). St. Paul, Minnesota 55121, U.S.A

المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	
الوحدة الأولى	
١. مقدمة	٣
٢. دائرة ضبط الجودة	٣
٢,١. الأقسام التي تتكون منها دائرة ضبط الجودة	٤
٢,٢. المسؤوليات التي تتحملها دائرة ضبط الجودة	٥
٢,٣. علاقة دائرة ضبط الجودة بأقسام المؤسسة الأخرى	٦
٣. الخواص التي تحدد الجودة	٧
٣,١. تعريف الجودة Quality	٧
٣,٢. ضبط الجودة Quality Control	٨
٣,٣. تأكيد الجودة Quality Assurance	٨
٣,٤. المواصفة Specification	٩
٣,٥. التقييس Standardization	٩

الوحدة الثانية

الموضوع **الصفحة**

١. خواص وصفات الجودة **١٢**

٢. عناصر الجودة Quality Attributes **١٢**

٢,١. عناصر الجودة الحسية للأغذية **١٣**

٢,١,١. اللون Color ١٣

٢,١,٢. اللزوجة Viscosity **١٥**

٢,١,٣. القوام Texture ٢١

٢,١,٤. الحجم و الشكل **٢٦**

٢,١,٥. العيوب ٢٦

٢,١,٦. النكهة Flavor ٣١

٢,٢. اختبارات التحكيم لتقدير الجودة **٣٢**

٢,٣. عناصر الجودة المختفية أو عناصر الجودة غير الحسية. **٣٤**

الوحدة الثالثة

الموضوع	الصفحة
١. الأغذية المغشوشة و المواصفات القياسية للأغذية	٣٩
٢. بطاقة البيان Food Labels	٣٩
٣. القوانين والتشريعات الغذائية Food Laws and Regulations	٣٩
٣.١. محتويات لوائح و قوانين الأغذية	٤٠
٣,١,١. المملكة العربية السعودية	٤٠
٣,١,٢ الولايات المتحدة الأمريكية	٤٣

الوحدة الرابعة

الموضوع	الصفحة
١. نظم ضبط الجودة و الشؤون الصحية في الأغذية	٤٨
٢. ممارسة التصنيع الجيد Good Manufacturing Practice (GMP)	٤٨
٢,١. تصميم و تنفيذ المباني بطريقة تراعى الشروط الصحية	٤٩
٢,٢. تصميم و تركيب معدات تصنيع الأغذية بطريقة تراعى الشروط الصحية	٥٠
٢,٣. تنظيف و تطهير مباني و معدات المصنع	٥٠
٢,٤. اختيار المواد الخام و ظروف التصنيع	٥٢
٢,٥. تدريب العاملين و العناية بشئونهم الصحية	٥٣
٢,٦. . التوثيق	٥٣
٣. نظام تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة (الهسب) Hazard Analysis and Critical Control Point System (HACCP)	٥٤
٣,١. نظام الهسب كما طورته لجنة دستور الأغذية (الكودكس)	٥٤
٤. نظام الآيزو لإدارة الجودة	٦٣
٤,١. مواصفات الآيزو ٩٠٠٠/٢٠٠٠ تشمل المواصفات التالية	٦٤

٤,٢. مواصفة الآيزو ٩٠٠١/٢٠٠٠ ٦٤

المراجع

١. المراجع العربية ٧٠
٢. المراجع باللغة الإنجليزية ٧٠