

محددات جودة الأغذية

Food Quality Attributes

الأستاذ الدكتور / محمد كمال السيد يوسف

قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية

كلية الزراعة - جامعة أسيوط

مكتبة المعارف الحريثة

٢٣ ش تاج الرؤساء سلبا باشا الإسكندرية

ت: ٥٤٤٥٥٥١ - ٥٨٢٦٩٠٢

المحتويات

رقم الصفحة		
1	مقدمة تاريخية	1-2
3	جودة الأغذية	2-2
7	محددات جودة الأغذية	3-2
7	دور مكونات الأغذية	1-3-2
8	تنظيم ضبط الجودة في مصانع حفظ الأغذية	2-3-2
8	مراحل تحقيق ضبط الجودة	1-2-3-2
9	أساسيات ضبط الجودة	2-2-3-2
12	متطلبات تحقيق ضبط الجودة	3-2-3-2
13	دور مراقبة الأغذية في تحديد جودة الأغذية	3-3-2
13	مراقبة جودة الإنتاج	1-3-3-2
14	دور مراقبة الأغذية	2-3-3-2
14	أساليب مراقبة الجودة	3-3-3-2
15	قسم المراقبة الغذائية بمصانع حفظ الأغذية	4-3-3-2
16	مثال تطبيقي لمراقبة الجودة	5-3-3-2
17	لذاتل الميكروبية	4-3-2
17	تحديد الجودة الصحية للأغذية	1-4-3-2
20	بدائل إستخدامها	2-4-3-2
21	نظام تحليل مخاطر نقاط المراقبة الحرجة (HACCP)	5-3-2
22	دور الأيرو في تحديد درجة جودة الأغذية	6-3-2
23	الأيرو 9001 (أ)	

رقم الصفحة

23	(ب) الأيزو 8402 A	
24	(ج) الأيزو 9004 Q	
25	(د) الأيزو 14001	
26	الخواص العضوية الحسية والريولوجية المحددة لجودة الأغذية	4-2
26	اللون	1-4-2
28	اللزوجة	2-4-2
28	القوام	3-4-2
29	المذاق	4-4-2
30	النكهة	5-4-2
31	المظهر العام	6-4-2
31	سيولة ولزوجة ومرونة النظم الغروية	7-4-2
33	دور التقييس الغذائى كمعيار لتحديد درجة جودة الأغذية	5-2
33	مقدمة	1-5-2
34	مفهوم التقييس والمواصفات القياسية	2-5-2
35	تأثير مواصفات الجودة	3-5-2
36	دور الأغذية المهندسة ورأئيا فى تحديد جودة الأغذية	6-2
37	الطرق الإحصائية المحددة لجودة الأغذية	7-2
41	المراجع	8-2

2- محددات جودة الأغذية

Food Quality Attributes

الأستاذ الدكتور / محمد كمال السيد يوسف

قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية - كلية الزراعة - جامعة أسوط

1-2 مقدمة تاريخية:

لعل من الأفضل بلدىء ذى بدء أن نعرف ما المقصود بمصطلح الجودة ؟
ونتبع المراحل التاريخية لضبط الجودة فى مصانع حفظ الأغذية . فكلمة جودة يرجع أصلها اللغوى إلى (جدا) لثنى وجود (جوده) بفتح الجيم وضمها أى صار جيدا (خاطر، 1973) .

ولقد مرت عملية ضبط الجودة فى مصانع حفظ الأغذية بمراحل تاريخية نظرا لأن الحضارات القديمة اعتمدت على محاصيل الحبوب وطرق تحضيرها وإعدادها كأغذية جيدة مما أوجد فئات من الصناع المهرة كالطحان والخباز وصانعى الحلوى وكانوا يعتمدون بالدرجة الأولى على خبراتهم الذاتية والمكتسبة . وقد تغير هذا النمط تدريجيا وببطء عند بدء الثورة الصناعية فى إنجلترا .. ثم ظهر فى فرنسا فى بداية القرن التاسع عشر فى علم 1810 ابيرت Appert الذى وضع الأساس العلمى الأول لطريقة حفظ الأغذية فى الأوعية الزجاجية بالتعقيم والمحافظة على درجة جودتها (Appert ، 1810) ، ثم درس دونكن ، ديورانت Dounkin & Durand إمكانية تطبيق طريقة ابيرت على حفظ الأغذية المعلبة فى عبوات من علب الصفيح ثم تلى ذلك تطور أساليب حفظ الأغذية مثل استخدام طرق التبريد الميكانيكى وميكنة صناعة الخبز بالكامل للوفاء باحتياجات الشعوب المتزايدة من الخبز الجيد ، وقد صاحب ذلك التطور الكبير الذى حدث فى علوم الكيمياء والأحياء للدقيقة بتخصصاتها المختلفة .

وحتى ذلك الوقت إتمدت درجة جودة المنتجات الغذائية على المهارات المكتسبة ذاتيا بواسطة العمال والفنيين ، لكن ذلك ثبت فشله فى صناعة التعليب Canning حيث تآقت بعض المنتجات المعلبة التى كان يعتقد أنها عالية الجودة . (Bitting ، 1937) ومنذ هذا التاريخ بدأت الحاجة إلى تنظيم جودة المعلبات إلى أن توصلت مؤسسة Dounkin , Hall and Gamble فى عام 1940 إلى إستنباط طريقة متقنة لإختيار جودة العلب المنتجة ، وكان ذلك أول إختيار مبسط لضبط درجة الجودة فى تاريخ صناعة حفظ الأغذية بالتعليب تأسيسا على النتائج التى سبق أن

حصل عليها (Ball ، 1928) ثم نشر (يوسف ، 1979) نظام تنظيم ضبط الجودة فى صناعة حفظ الأغذية .

وفى نهاية القرن التاسع عشر أصبح التبريد الميكانيكى يستخدم على نطاق تجارى واسع لحفظ الأغذية ومنتجاتها . (Tressler & Evers ، 1947) ، (1936 ، Farrall) .

ومع ذلك فلم تبدأ عملية إنشاء مختبرات الجودة النوعية specific quality قبل عام 1920 فى كل من امريكا وانجلترا والمانيا الغربية وفى بقية دول أوروبا بهدف إرساء قواعد ضبط الجودة فى صناعة حفظ الأغذية ، وتلى ذلك استنباط طرق مبسطة لضبط الجودة ، وبدأت تظهر أولى ثمار ذلك فى الفترة ما قبل الحرب العالمية الثانية بيد أن بعض المصانع الكبيرة كانت قد شرعت فى تطبيق نظم ضبط الجودة بدرجة متطورة قبل عام 1945 (يوسف ، 1979) .

وترتيباً على ماتقدم يمكن تقسيم المراحل التاريخية لضبط الجودة إلى مايلى :

أ- المرحلة الأولى : وهذه المرحلة إنتهت بانتهاء القرن التاسع عشر الميلادى ويطلق عليها مرحلة ضبط الصانع للجودة وقد كان سائداً فى ذلك الحين ممثلاً فى الوحدات الإنتاجية الصغيرة .

ب- المرحلة الثانية : وقد بدأت هذه المرحلة مع بداية القرن العشرين الميلادى ويطلق عليها "مرحلة ضبط رئيس العمل للجودة" وقد صاحبت هذه المرحلة إنشاء الوحدات الإنتاجية الكبيرة .

ج- المرحلة الثالثة : بدأت خلال فترة الحرب العالمية الأولى ويطلق عليها مرحلة "ضبط الفنيين للجودة" وقد صاحب هذه المرحلة زيادة حجم الوحدات الإنتاجية وتعقيد عملياتها مما إستلزم وجود كوادر فنية متخصصة فى ضبط الجودة .

د- المرحلة الرابعة : تعتبر هذه المرحلة إمتداداً للمرحلة الثالثة وبدأت بعد الحرب العالمية الثانية ويطلق عليها "مرحلة الضبط الاحصائى للجودة" . وتطورت هذه المرحلة بسرعة نتيجة للتطور الكبير فى طرق وأساليب التحليل الإحصائى، ونظراً لضخامة الإنتاج فإن الفحص بدأ بطريقة العينة بدلاً من الفحص الكامل .

هـ- المرحلة الخامسة : تطورت عمليات ضبط الجودة فى هذه المرحلة ويطلق عليها "مرحلة الضبط الكلى" للجودة حيث يتم ضبط الجودة فى جميع مراحل التصنيع

وهذه المرحلة أكثر شمولاً وهي السائدة حتى الآن في مصانع حفظ الأغذية .
(يوسف ، 1979) .

2-2 جودة الأغذية : Food quality

لعل من الصعب تعريف الجودة لأنها نسبية ومن النادر أن تكون مطلقة بمعنى أن الجودة قد تكون أعلى أو أقل من جودة قياسية سبق تحديدها إختيارياً . وللجودة تعاريف عديدة لعل أهمها مايلي :

أ- الجودة هي مجموعة الصفات المميزة للمنتج أو الخدمة التي تشبع رغبة المستهلك أو للفرد الذي تؤدي له ، وبالتعبئة فإن الجودة تتغير في متطلباتها تبعاً لتغير رغبة الفرد وظروفه البيئية والمعيشية (يوسف ، 1979) .

ب- الجودة هي مجموعة من الخواص يمكن بها تفریق المكونات الفردية للنتائج ولها أهمية في تحديد مدى قابلية هذا الناتج لدى المشتري ، وعلى ذلك ترجع الجودة إلى مجموعة من الخواص والصفات الذي تعزى إلى المكون الغذائي في مجموعه على أن تكون كل صفة على إفراد ذات جودة عالية ، وعادة تحدد جودة المادة الغذائية تبعاً لإقل المكونات الفردية جودة ، فإذا كانت مثلاً كل خواص وصفات المادة الغذائية في حالة ممتازة وتحصل على تقدير "A" إلا لأحد المكونات أو الصفات قد حصلت على تقدير ردي "D" فإن المادة تكون في حالة دون المستوى من الجودة ويطلق عليها مصطلح Sub-standard وعلى ذلك تعرف الجودة عادة بأنها درجة من الإمتياز a degree of excellence أى هي الموصفة أو مجموعة المواصفات التي يجب أن تقابل بالمادة (فودة ، 1969) .

ج- الجودة هي مجموع totality الصفات المميزة للمنتج أو الخدمة أو النشاط والتي لها القدرة على إشباع الإحتياجات المطلوبة والتي قد تتغير مع الوقت في كثير من الأحيان ، كما أن هذه الإحتياجات تترجم عادة في صورة صفات ذات مواصفات محددة، ولا ينبغي أن يستخدم مصطلح الجودة كلفظ مفرد للتعبير عن درجة من الإمتياز بمفهوم مقارن أو أن يستخدم في مفهوم كمي quantitative sense لعمليات التقييم . (ANSI / ISO / ASQC A 8402, 1994) .

د- الجودة في الإستخدام المؤلف للمستهلكين تعنى أشياء مختلفة لأفراد مختلفين . ولذلك فإن هناك عدة إستخدامات لمصطلح الجودة مما يترتب عليه تضارب في فهم هذا المصطلح فمثلاً يوجد إستخدامان لمصطلح الجودة : التوافق مع الإحتياجات conformance to requirements ، "درجة من الإمتياز" ويقود المصطلح الأول

المستهلكين إلى الإعتقاد أن الجودة تتكلف أقل وقد يكون ذلك صحيحا فى بعض الأحوال، وعلى العكس فإن المصطلح الثانى درجة من الإمتياز يعنى أن الجودة تتكلف أكثر وقد يكون ذلك صحيحا فى بعض الأحوال . ومنعا لهذا التضارب فى الفهم لإستخدام مصطلح الجودة فإنه يستخدم مصطلح آخر وهو الدرجة grade لوصف درجة الإمتياز وهذا المصطلح يستخدم عند الحاجة لوصف مفهوم الإمتياز الصناعى technical excellence فالدرجة فى هذه الحالة أو الرتبة تشير إلى الإختلاف الواضح فى متطلبات الجودة (ANSI/ISO/ASQC A8402, 1994).

أ- الجودة النسبية Relative quality

حيث يتم ترتيب المنتجات أو الخدمات أو الأنشطة على أساس نسبي فيما يتعلق بدرجة الإمتياز أو المفهوم المقارن ولا ينبغى الخلط بينها وبين الدرجة grade

ب- مستوى الجودة : Quality level

والمقصود بمستوى الجودة فى المفهوم الكمي هو المستوى المسموح به لقبول العينة المأخوذة acceptance sampling ، مقياس الجودة quality measure المستخدم فى التقديرات العملية الدقيقة (ANSI/ISO/ASQC A 8402, 1994) .

ومن الجدير بالذكر أن هناك تعريفا آخر للجودة وهو الملاءمة للإستخدام fitness for use أو الملاءمة للغرض أو الملاءمة للمستهلك عن طريق إشباع إحتياجاته .

ج- ضبط الجودة : Quality control

هو مصطلح متلازم مع الجودة ويقصد به طريقة تحقيق المطلوب من الجودة، وطبقا للتعريف الذى وضعته الجمعية الأمريكية لضبط الجودة A. S. Q. C فإن ضبط الجودة يعنى النظام الإجمالى للأنشطة التى تهدف إلى توفير الجودة فى المنتجات والخدمات بما يفي بإحتياجات المستخدمين لها (يوسف , 1979) .

ومن جهة أخرى فإن ضبط ومراقبة الجودة هو المحافظة على هذه الجودة فى مستوى قبولها لدى المستهلك مع الحد من تكاليف الإنتاج بقدر الامكان (فودة ، 1969).

د - الضبط الكلى للجودة : Integrated quality control

ويشتمل الضبط الكلى للجودة على ضبط الجودة فى المراحل المختلفة المكونة لدورته الصناعية ، ومن ثم فإن الضبط الحقيقى للجودة لا يمكن إتمامه بواحد فقط من

أساليب الإختبار نظرا لأن كبر حجم مصانع حفظ الأغذية حاليا وتعدد وتباين مراحل الإنتاج يجعل من ضبط الجودة عملا جديا وهاما من الوجهة الإدارية الصناعية .

ه- تأكيد الجودة : Quality assurance

يقصد بتأكيد الجودة فى مصانع حفظ الأغذية طبقا للتعريف الذى وضعته الجمعية الأمريكية لضبط الجودة النظام الذى يتضمن أنشطة تهدف إلى إعطاء التوكيد بأن الضبط الكلى للجودة يتم إنجازة فعلا بكفاءة .

ومن الضرورى توفر عنصر الإستقلال فى جميع الأعمال المتعلقة بتوكيد

الجودة .

(ANSI / ISO / ASQC 9001 , 1994)

(ANSI / ISO / ASQC 9002 , 1994)

و- المنتج عالى الجودة High quality product

قد يكون هناك بعض الإلتباس فى تحديد معنى مصطلح المنتج عالى الجودة ، فمن وجهة نظر البائع فهو يعنى للمنتج عالى الجودة غالى الثمن عادة كالكافيار ، بينما لا يعتبر السمك كذلك على الرغم من أنه لا يمكن لأحد إنكار أن السمك المطبوخ جيدا بشكل وجبة ممتازة من ناحية قيمتها التغذوية .

وترتبيا على ذلك فإن مصطلح الجودة يستخدم للتعبير عن محددات attributes الغذاء التى تجعله مقبولا من وجهة نظر الفرد الذى سيأكله ، وبالتالي فإن هذا المصطلح بمعناه الأكثر شمولاً يتضمن العوامل الإيجابية positive factors مثل اللون ، النكهة ، القوام والقيمة التغذوية ، والعوامل السلبية negative factors مثل خلوه من الكائنات الحية الدقيقة الضارة والمواد غير المرغوبة سواء أضيفت إليه عمدا deliberately أو كانت عرضة adventitiously .

أما مصطلح الضبط control فإنه يقصد به كشف وضبط الغش التجارى لمنع تحويل مادة خام رديئة إلى ناتج نهائى جيد لأن القاعدة الأساسية فى حفظ الأغذية أن أفضل طرق الحفظ تؤدي فى أحسن الظروف إلى مجرد المحافظة بقدر الإمكان على الجودة الأصلية original quality للمواد الخام ، نظرا لأن طريقة الحفظ بصفة عامة لا تؤدي إلى تحسينها فى النهاية وإن كان لهذه القاعدة بعض الإستثناءات القليلة فعلى سبيل المثال فإن الراوند المعلب canned rhubarb يصبح ليه pulp عديم النكهة

والطعم insipid مالم يستخدم الراوند الناضج من النوع غير الصالح للطبخ المنزلى كمادة خلم لتصنيعه (يوسف ، 1979) .

وبناء على ماتقدم وبغض النظر عن هذه الإستثناءات فإنه يتحتم علينا أن نفترض بصفة عامة أن ضبط عمليات التصنيع يؤدي إلى حفظ conserving درجة جودة المادة الخام بنسبة أكبر من تحسينها improving أما مصطلح ضبط الجودة quality control فيهدف فى النهاية إلى الوصول إلى مواصفات محددة دقيقة لدرجة جودة الأغذية المنتجة بما يتلاءم مع الهدف الذى أنتجت من أجله والسعر المحدد لها (يوسف، 1979) .

ز - خطة الجودة : Quality plane

المقصود بخطة الجودة الوثيقة document التى تتضمن تطبيقات الجودة النوعية ومصادر وتتابع الأنشطة المرتبطة بمنتج أو مشروع أو نظام تعاقدى contract للرجوع إليها عند الحاجة، وقد تتنوع خطة الجودة تبعاً لمجالها ولذلك فإنه من الأفضل تحديد نوعية خطة الجودة مثل خطة توكيد الجودة quality assurance plan، خطة إدارة الجودة Quality management plan . (ANSI / ASQC Q 9004-1 , 1994)

ح- نظام الجودة Quality system

يقصد بنظام الجودة التركيب التنظيمى والخطوات التصنيعية والعمليات والمصادر المطلوبة لتطبيق إدارة الجودة بحيث توفر النظام الأمثل للجودة بما يتمشى مع السياسات والأهداف المقترحة وبحيث أن يكون النظام المتبع سهل الفهم ويلبى رغبات المستهلك وتوقعاته. (ANSI / ASQC Q9004-1 , 1994) .

ط- تحسين الجودة : Quality improvement

عند تطبيق نظام الجودة فى مصنع من مصانع حفظ الأغذية على سبيل المثال فإن إدارة المصنع يجب أن تتأكد تماماً من أن هذا النظام لايد وأن يحقق ويوفر التحسين المستمر للجودة ، وبالتالي فإن تحسين الجودة يشير إلى العمليات التصنيعية فى المصنع التى تهدف إلى تحسين وزيادة كفاءة جميع الأنشطة والعمليات لتحقيق مزايا مزدوجة لكل من المصنع وجمهوره من المستهلكين . (ANSI/ASQC Q 9004-1 , 1994)

2-3 محددات جودة الأغذية : Food quality attributes

من الجدير بالذكر أن الجودة من الأمور صعبة التحقيق وخاصة الجودة المنتظمة الموحدة بيد أنها ممكنة التحقيق لو اتبعت الأساليب العلمية الصحيحة فى جميع مراحل التصنيع بدءاً من إستلام المادة الخام حتى الوصول إلى المنتج النهائى على الجودة والمطابق للمواصفات .

ولا ينبغى أن يغرب عن الذهن أن هناك عدة عوامل تحدد جودة الأغذية ومنتجاتها نذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر مايلى :

2-3-1 دور مكونات الأغذية فى تحديد درجة جودتها :

تلعب مكونات الأغذية دورا كبيرا وخطيرا فى تحديد درجة جودتها فمثلا الأغذية التى تتميز بإنخفاض محتواها من الرطوبة لا تصد إلا إذا أسئ تداولها ولا تفقد جودتها بسرعة ويطلق عليها الأغذية الثابتة Stable or non-perishable foods ومن أمثلتها السكر وملح الطعام والحبوب والبقوليات الجافة وعلى العكس من ذلك فإن الأغذية التى تتميز بارتفاع محتواها الرطوبى تكون سريعة التلف وتفقد جودتها بسرعة ويطلق عليها الأغذية سريعة القابلية للفساد أو الأغذية غير الثابتة Perishable foods وهذه الأغذية تحتفظ بدرجة جودتها وحالتها اللطازجة لمدة قصيرة تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أيام ، ومن أمثلة هذه الأغذية اللحوم والأسماك والدواجن والأكيان والبيض والفرولة والمشمش .

وتقع الأغذية متوسطة المحتوى الرطوبى وهى التى تستمر فترة طويلة دون أن يطرأ عليها الفساد إذا أحسن تداولها وتخزينها بين الأغذية الثابتة (التي تحتفظ بدرجة جودتها وحالتها لمدة طويلة تتراوح بين عدة شهور إلى عدة سنوات) والأغذية سريعة القابلية للفساد ، وهذه الأغذية تحتفظ بدرجة جودتها وحالتها لمدة متوسطة تتراوح بين عدة أسابيع إلى عدة شهور ويطلق عليها الأغذية متوسطة القابلية للفساد Semi-perishable foods ومن أمثلتها درنات البطاطس والبطاطا والبندق والجوز واللوز .

2-3-2 تنظيم ضبط الجودة في مصانع حفظ الأغذية :

2-3-2-1 مراحل تحقيق ضبط الجودة :

تم عملية تحقيق ضبط الجودة على أربع مراحل كما يلي :

أ- وضع المعايير المنظمة لتحقيق الجودة :

وتشمل إعداد دراسة خاصة بتكاليف تحقيق الجودة وتقدير جودة التصميم

quality of design وتقدير جودة الأداء quality of performance وجودة

المعولية للمنتج وتوفير الأمان .

ب- تقدير جودة التطابق : Quality of conformance

حيث تتم مطابقة المنتج النهائي بالمتطلبات الواجب توافرها فيه .

ج- إتخاذ قرارات القبول acceptance أو الرفض rejection

في حالة إكتشاف حالات تطابق أو عدم تطابق المنتج للمواصفات القياسية

الخاصة به لتقرير مبدأ القبول التام full acceptance أو الرفض أو نية القبول

مستقبلا target acceptance والقبول بإنحرافات بسيطة with minor deviation

د- التخطيط لتطوير وتحسين درجة الجودة :

ينبغي أن تبذل الجهود والتجارب والدراسات المتكاملة لإدخال التحسينات على

درجة جودة المنتج باستمرار .

وتتم مراحل تحقيق الجودة بنفس الترتيب المبين عاليه في جميع برامج ضبط

الجودة وتأكيد الجودة ولكن بدرجة متباينة (يوسف ، 1979) .

وترجع الصعوبة في تقدير الجودة أنها من المفاهيم المعقدة التي لا يستطيع

تقديرها إلا الخبراء الأخصائيون . ويجب أن تبنى الجودة في السلعة منذ اللحظة التي

يخطط فيها تصميم المنتج إلى اللحظة التي يخرج فيها المنتج النهائي من المصنع بل

إلى اللحظة التي يتسلمها المستهلك لضمان استمرار ثقته فيها عن طريق توفير مستوى

مناسب من الجودة وضمان إنتظام وثبات هذا المستوى لأن المستهلك لن يقبل على

شراء أى منتج مهما كانت درجة جودته عالية إلا إذا ثبت له أن هذه الجودة غير

متذبذبة من أن لآخر .

ولعل من أهم العوامل التي تؤدي إلى تحقيق ذلك هو إتباع الأساليب الحديثة

للتوحيد القياسي بعملياته الثلاثة : التبسيط simplification والتوحيد unification

والتوصيف أو التحديد specification مما يعنى بدوره مراعاة الدقة التامة في إختيار

أنسب الخامات وأصلح العمليات التصنيعية وأمثل الظروف التي تؤدي إلى إنتاج مواد

غذائية ذات درجة جودة ثابتة *stable quality* والتأكد من ذلك بإتباع طرق الإختبار الحديثة .

هذا إلى أن تحديد مواصفات قياسية خاصة لمواد التعليب والتعبئة والنقل والشحن يضمن إحفاظ المنتجات الغذائية بخواصها العضوية الحسية *organoleptic characteristics* ودرجة جودتها منذ خروجها من المصنع حتى تدولها ووصولها إلى يد المستهلك. (يوسف ، 1979) .

وبناء على ما تقدم لا يمكن إنتاج منتجات غذائية ذات جودة ثابتة ومرتفعة بدون تطبيق نظام تأكيد الجودة ، وبدون تطبيق الأساليب الحديثة للضبط المتكامل للجودة ، ولا بد من أن يصاحب ذلك إجراء الدراسات والتجارب والتحليل والإختبارات والقياس طبقا لأحدث الطرق القياسية للتحليل والاختبار .

2-2-3-2 أساسيات ضبط الجودة :

تشمل أساسيات ضبط الجودة على سبيل التبسيط ثلاثة عناصر رئيسية هي :

1- ضبط المواد الخام

2- ضبط عمليات التصنيع

3- مراقبة جودة الناتج النهائي .

ومن المعروف أنه بمجرد أن يدخل المنتج الغذائي في عملية التصنيع فإنه يمكن تغيير درجة جودته تغييرا طفيفا ، ومن ثم فإن فحص وإختبار المنتج النهائي يسمح فقط بقبول المواد التي تصل إلى الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية لهذا المنتج ورفض المواد التي تفشل في تحقيق هذه المتطلبات والحدود (يوسف ، 1979) .

وترتبطا على ذلك فإنه في صناعة حفظ الأغذية يمكن أن تنقسم المصنفات القياسية *standard classifications* على النحو التالي :

أ- مواصفات المواد الخام :

مما لا شك فيه أن التوصيف والتحديد الدقيق للمواد الخام الداخلة في عملية التصنيع ومطابقتها للخواص المطلوب توافرها فيها يؤدي بدوره إلى إختيار أنسب هذه المواد للعمليات التصنيعية مما يترتب عليه زيادة كفاءة هذه العمليات وزيادة الأرباح الاقتصادية .

ب- مواصفات عمليات التصنيع :

وهي التي تشمل تحديد القواعد الواجب إتباعها في العمليات التصنيعية بما يكفل تبسيط وتنظيم الطرق والعمليات الإنتاجية وتقليل عدد مرات وقف الإنتاج مما يعمل بدوره على إطالة فترات تشغيل الآلات وزيادة إنتاجيتها وتحسين درجة جودة المنتجات .

ج- مواصفات ضبط الجودة :

إن تحديد خواص المنتجات النهائية اللازمة لإستخدامها يجعل في الإمكان إنتاج مواد غذائية مطابقة للخواص المطلوبة بأعلى درجة من الجودة وبأكثر الطرق إقتصادا وفي أقل وقت ممكن دون إهدار أى جهد أو وقت أو طاقة زائدة في الحصول على خواص غير مرغوب فيها .

وتحدد مواصفات ضبط الجودة المستويات المختلفة من الدقة وحسن الأداء وتوفير الخواص العضوية الحسية المثلّي للمنتج الغذائي التي يتطلبها المستهلك في المنتجات الغذائية التي يقبل عليها (يوسف ، 1992) .

د- الطرق القياسية :

وتتناول طرق أخذ العينات من المواد الخام والمواد المصنعة وطرق الفحص والإختبار والتحليل والتقييم الوصفي والكمي ، كما تشمل أيضا طرق القياس والمعايرة لضمان مطابقة المنتجات الغذائية للإشتراطات والمواصفات المطلوبة ، وترجع أهمية الطرق القياسية إلى كونها عاملا أساسيا في تحديد وتعيين وتقييم درجة جودة المنتجات الغذائية سواء من الناحية الفيزيائية أو الكيميائية أو الميكروبيولوجية أو العضوية الحسية أو الريولوجية .

وقياسا على ذلك فإن مواصفات مصانع حفظ الأغذية وهي المواصفات التي تضعها هذه المصانع للإسترشاد بها في عمليات الحصول على الخامات والإنتاج ، والتصنيع والتداول ، وهي غالبا ماتختص بكل مايتعلق بالإجراءات الخاصة بالتصميم وتخطيط الإنتاج ومتابعة الرقابة عليه وهي بالتبعية تعتبر القاعدة العريضة التي تنبثق منها للمواصفات القومية national standards وتقوم الأقسام الفنية المتخصصة بالمصانع بوضع هذه المواصفات عن طريق تشكيل لجان فنية تضم ممثلين عن المنتجين والمستهلكين ورجال الصناعة والعلماء المتخصصين (يوسف ، 1979) ، (يوسف ، 1992) .

وتتميز مواصفات مصانع حفظ الأغذية بأنها تتناول تفاصيل قد لا يكون لها مجال في المواصفات القومية ، وبناء على ذلك فإن المواصفات القياسية لمصانع حفظ الأغذية تحدد معايير الجودة والدقة اللازمة للمنتجات الغذائية لكي تحقق وتقى برغبات المستهلك ويراعى فيها أن ينص على الحد الأدنى لخصائص الجودة التي يلزم توافرها في المنتج الغذائي لكي يؤدي الغرض من إنتاجه تحت ظروف الإستخدام العادي وحتى يتسنى تداوله وتسويقه في الأسواق بسعر مناسب ، لكنه في الوقت نفسه تنص مواصفات مصانع حفظ الأغذية على مستويات أخرى متباعدة في درجة جودتها بحيث يتوفر في الأسواق منتجات غذائية عالية الجودة بأسعار أعلى للوفاء بمتطلبات وأنواع بعض الفئات الخاصة من المستهلكين .

ومن جهة أخرى فإن التحديد الدقيق في هذه المواصفات يضمن الدقة في إختيار الخواص المناسبة . وأكثر المواد الخام ملائمة للتصنيع مع تنظيم الإنتاج وخلق الظروف المواتية لإلتقاء المنتجين والمستهلكين وتقامهم بلغة فنية واحدة مما يقلل من احتمالات نشوء المنازعات .

وكل هذا يشكل ضمانا كبيرا لتصنيع منتجات غذائية ذات درجة جودة عالية والمحافظة على قيمتها التغذوية ، فضلا عن حماية المستهلكين من التسمم الغذائي والأمراض المعدية والأمراض الطفيلية التي تنتقل عن طريق الأغذية والمياه لكنه لا ينبغي أن يغرب عن الذهن أنه من الصعب تحديد درجة الجودة لأنها نسبية ومن النادر أن تكون مطلقة بمعنى أن الجودة ربما تكون أعلى أو أقل من جودة قياسية سبق تحديدها إختياريا (يوسف ، 1979) .

ولذلك لا يعنى ضبط الجودة في صناعة الأغذية توفير المنتج الأفضل بالمعنى المطلق وإنما يعنى الأفضل وفقا لبعض شروط ومتطلبات محددة للمستهلك نظرا لأنه لا يمكن فصل ضبط جودة المنتج عن تكلفته .

ولهذا السبب أصبح ضبط الجودة في الصناعات الغذائية يمثل وظيفة إدارية تجمع بين التنظيم والتخطيط والرقابة على التنفيذ تحت ظروف محددة لتحقيق أهداف معينة ومما إستلزم بدوره إنشاء قسم ضبط الجودة **quality control department** في الهيكل التنظيمي لمصانع حفظ الأغذية .

ويهدف قسم ضبط الجودة في المصانع إلى التأكد من مطابقة المنتجات الغذائية للخواص المطلوبة منها عن طريق إستخدام طرق إختبار قياسية تم وضعها وإقرارها

بعد دراسات وتجارب مختبرية مستفيضة مما يؤدي في النهاية إلى إنتاج المواد الغذائية بمستوى الجودة المنشود عن طريق إحكام ضبط جودة الإنتاج .

وليس من المحتم أن تكون جميع العمليات الفنية التى يقوم بها قسم ضبط الجودة من النوع التحليلى فقط بل هناك إستشارات فنية كثيرة للمصنع أو المصانع المناظرة (Herschdoerfer ، 1968) .

ومن الأمور التى ينبغى التأكيد عليها أن ضبط الجودة ليس مسئولية قسم ضبط الجودة بمفرده ولكنه يعتبر مسئولية كل الأقسام الإنتاجية بمصانع حفظ الأغذية ولهذا فإن من أساسيات نظام ضبط الجودة هو تحديد مدى مشاركة كل قسم فيها فى برامج ضبط الجودة ، حيث يمكن القول أن قسم ضبط الجودة يهتم بتبنى وتحسين ومراقبة وتسيق وتطوير جهودات ونتائج ضبط الجودة ، أما باقى الأقسام فينحصر إهتمامها بالدرجة الأولى فى الضبط الفعلى للجودة .

هذا بالإضافة إلى أن تنظيم وتطبيق برنامج ضبط جودة الإنتاج فى مصانع حفظ الأغذية لا يستلزم أبدا عبئا إداريا أو مهارات فائقة غير عادية بل هو فى الواقع فلسفة يجب أن يتبعها كل العاملين فى المؤسسة الإنتاجية بغية الوصول إلى مستويات الجودة المنشودة (يوسف ، 1979) .

2-3-2-3 متطلبات تحقيق ضبط الجودة :

تعتبر من أهم مسئوليات قسم ضبط الجودة إعداد بيان مفصل عن المتطلبات التى يمكن توفرها لإمكان ضبط الجودة والذى لا بد وأن يشتمل على الآتى :

أ- توفر ومعايرة وصيانة الآلات اللازمة للتصنيع والضبط والإختبار مع ضرورة الإحتفاظ بسجلات دقيقة عن حالة كل جهاز .

ب- توفير الخامات العالية الجودة وتقييم ومراقبة درجة جودتها قبل التصنيع مع ضرورة الإحتفاظ بسجلات دقيقة عن جودتها .

ج- توفير برنامج جيد لضبط جودة الأنتاج مزود بمعلومات تفصيلية عن الطرق المتلى لمراقبة درجة الجودة فى كل المراحل التصنيعية .

د- إعداد سجلات شاملة لضبط الجودة تشتمل على كل البيانات الخاصة بالمصنع منذ دخول المواد الخام حتى خروج المنتج النهائى .

ه- تخصيص وحدة لتطوير الإنتاج في المصنع **progress unit** تهتم بإجراء وإدخال التغييرات الحديثة في التصميم أو برنامج التصنيع لرفع مستوى الجودة مع توفير كافة المعلومات المتطورة والمستحدثة لها وحفظها بسجلات خاصة .

و- وضع برنامج خاص لضبط جودة المواد غير المعيارية نظرا لأن لها طبيعة خاصة مختلفة عن المواد المعيارية .

ز- تقييم درجة القبول أو الرفض فمن المحتم أن يحدد وضع كل دفعة إنتاجية **batch** من حيث القرار الذي إتخذ بشأنها ويجب عزل المنتجات التي تقرر رفضها عن تلك التي تقرر قبولها .

ح- وضع برنامج خاص لضبط جودة عمليات الحفظ والتعبئة والشحن بضمن توفير الأساليب السليمة لها بما يكفل سلامة تداول وتسويق المنتج .

ط- وضع برنامج مستديم للضبط الوقائي للجودة بدلا من البرامج المؤقتة العلاجية لضبط الجودة التي تلجأ إليها مسانع حفظ الأغذية عند تدارك الخلل أو العيوب في عمليات التصنيع .

ي- عمل دراسات تكاليف لتحقيق الحصول على المعايير الموضوعية لضبط الجودة في المصنع .

ك- نوعية وتدريب كافة العاملين على الأساليب الحديثة لضبط الجودة . (يوسف، 1979) .

2-3-3 دور المراقبة الغذائية في تحديد جودة الأغذية

2-3-3-1 مراقبة جودة الإنتاج في الصناعات الغذائية

Food quality control

ترجع أهمية مراقبة جودة الإنتاج في التصنيع الغذائي إلى أن دورها لا يتوقف عند عملية إنتاج معينة أو إلى جانب آلة أو خلف عامل ما وإنما يشمل هؤلاء جميعا حيث يجب أن تبدأ مراقبة الجودة مع إستلام المواد الخام والتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية الخاصة بها ثم تتبع مدى دقة الآلات والمعدات بوظائفها، ومدى كفاءة العملية التصنيعية وكيفية أداء العمال لأعمالهم ، ثم مدى مطابقة المنتج النهائي للمواصفات الخاصة به بحيث يكون ذا درجة جودة موحدة **unified quality** وبناء على ذلك فإنه يمكن أن نعرف مراقبة جودة الإنتاج بأنها الطريقة التي يتم خلالها وعن طريقها التحكم في المنتج والمواد الحام التي يصنع منها قبل وأثناء وبعد عملية الإنتاج،

وإجراء الإختبارات اللازمة للتأكد من مدى مطابقة كل منها للمواصفات القياسية وفضلا عن التأكد من ضبط جودة الإنتاج وتأكيدهما .

وبهذه الطريقة فإن مراقبة جودة الإنتاج فى الصناعات الغذائية تعتبر عاملا محددًا هامًا لتحديد درجة جودة المنتجات الغذائية (يوسف ، 1979) .

2-3-3-2 مراقب الأغذية Food controller

يمكن إيجاز عمل مراقب الأغذية فيما يلى :

- يتولى الرقابة على الانتاج سواء فى الوحدات أو أثناء مراحل التصنيع أو التجميع النهائى ، وكذلك إختبار المنتجات النهائية لمعرفة مدى مطابقتها للمواصفات المعتمدة والتأكد من صلاحيتها للغرض الذى صنعت من أجله ، فضلا عن قيامه بمعايرة أجهزة القياس المستخدمة فى رقابة الأغذية للتأكد من دقتها .

2-2-3-3 أساليب مراقبة الأغذية

يمكن إيجاز أساليب مراقبة الأغذية كعامل محدد لدرجة جودتها فيما يلى :

أ- طبقا لوسيلة الرقابة وتشمل الأقسام التالية :

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1- رقابة يدوية | manual control |
| 2- رقابة بالنظر | visual control |
| 3- رقابة بالإختبار | test control |
| 4- رقابة آلية | mechanical control |

ب- طبقا للمكان الذى تتم فيه الرقابة وتشمل الأقسام التالية :

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1- رقابة إستقبال | receiving control |
| 2- رقابة جزئية | batch control |
| 3- رقابة إنتاجية | process control |
| 4- رقابة آلات | apparatus control |
| 5- رقابة نهائية | final control |

ج- طبقا لنوعية الرقابة وتشمل الأقسام التالية :

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1- رقابة دورية | patrol control |
| 2- رقابة على العينة الأولى | first specimen control |
| 3- رقابة بطريقة أخذ العينات | sampling control |
| 4- رقابة كاملة | 100 per cent control |

2-3-3-4 قسم المراقبة الغذائية بمصانع حفظ الأغذية

المحافظة على الجودة يجب أن تكون هدفا رئيسيا لجميع العاملين في مجال تداول وتصنيع الأغذية ، يختص قسم مراقبة الأغذية بمصانع حفظ الأغذية بأعمال التخطيط والإشراف الفني على مراقبة هذه الجودة للحصول على درجة جودة مناسبة يقبلها المستهلك بأقل التكاليف الممكنة .

وترتبطا على ذلك يعتبر قسم المراقبة الغذائية بمثابة العمود الفقري لتنظيم أعمال مصانع حفظ الأغذية وزيادة أرباحيتها الاقتصادية .

ويقوم قسم المراقبة الغذائية بمراقبة جودة الإنتاج على النحو التالي لتوفير منتجات غذائية عالية الجودة ذات جودة موحدة :

أ- الرقابة على المواد الخام الواردة للمصنع لتقييمها وتقدير درجة جودتها وصلاحيتها.

ب- الرقابة على المواد الثانوية أو المكملات لعمليات التصنيع للتأكد من سلامتها .

ج- تقييم مراحل التصنيع المختلفة .

د- تقييم كفاءة الإنتاج وحساب معدلاته بالمصنع .

هـ- الرقابة على الناتج النهائي وتقييم درجة جودته .

و- إجراء إختبارات القبول والرفض والقياسات الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية والعضوية الحسية للمنتجات الغذائية لتقدير مدى مطابقتها للمواصفات القياسية الخاصة بها .

ز- أعداد المواصفات المختلفة الخاصة بالمواد الخام والمواد الثانوية والمنتجات المصنعة وأوعية التعبئة ، ومواد التغليف بالتعاون مع المصانع ومراكز الإنتاج والتسويق .

ح- إستنباط الطرق المبسطة الحديثة لتقييم درجة جودة المنتجات الغذائية بالتعاون مع أخصام ومراكز البحوث العلمية والجامعات .

ط- التأكد من عدم مخالفة المنتجات الغذائية للوائح والقوانين والتشريعات الغذائية الخاصة بها .

ي- الإشراف على مخازن المواد الخام ومخازن المنتجات للتأكد من صلاحيتها وملاءمتها لظروف التخزين المتلى وخلوها من مصادر التلوث المختلفة .

ك- الرقابة على عمليات النقل والشحن والتخزين للتأكد من سلامتها .

ل- الرقابة الصحية على موارد المياه بمصانع حفظ الأغذية وكيفية التخلص من مخلفات المصانع .

ومن الجدير بالذكر أن تحقيق هذه البنود سألفة الذكر يعطى فى النهاية منتجات غذائية عالية الجودة ذات درجة جودة موحدة .

2-3-3-5 مثال تطبيقي لمراقبة جودة إنتاج الأغذية :

يرتبط الحصول على منتج غذائى على الجودة بالنظام المتبع لمراقبة جودة الإنتاج . ويمكن لمراقب الأغذية تطبيق مراقبة جودة الإنتاج بعدة أساليب نذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر مايلى :

- 1- التأكد من أن العمليات التصنيعية لمنتج ما تتم وفقا للنظام المبسط التالى ذى المراحل الخمسة واختيار عملية تصنيعية ودراسة أساليب تحسينها.
- 2- تجميع جميع المعلومات المطلوبة وعمل خريطة تصنيع .
- 3- تقصى كل التفاصيل . -

ماذا - لماذا ؟

أين - لماذا ؟

متى - لماذا ؟

من - لماذا ؟

كيف - لماذا ؟

وإعداد قائمة الإمكانيات .

وهل من الممكن أن : نستبعد ، نوحده ، نغير أو نعدل تتابع العمليات أو المكان أو القائمين بالتصنيع مع تطوير التفاصيل الضرورية .

4- إستنباط الطريقة التصنيعية المفضلة .

5- تطبيق الطريقة مع مطابقة النتائج .

وبناء على تفهم هذا البرنامج المبسط ذى المراحل الخمس فمن الممكن لمراقب الأغذية أن يتأكد من أن مصنع حفظ الأغذية يطبق الأسلوب العلمى الحديث المتطور فى إنتاج المادة الغذائية ، ويراقب كيفية إلتزام المنتجين بذلك بما يكفل الحصول على منتج على الجودة بأقل تكاليف ممكنة وفى أقل وقت ممكن .

ومن ثم يمكن لمراقب الأغذية أن يحدد ما إذا كان هذا المنتج يدخل في نطاق مستويات الجودة المسموح بها (Aql's) لأنه حتى أكثر برامج الخلو من العيوب تقاؤلا motivational zero defects programs والتي تعتبر الصفر zero أساسا لها تقترح بأن هذا المستوى غير ممكن من الناحية العملية نظرا لأن عملية المراقبة المتاحة بنسبة 100% تعتبر نادرة الحدوث .

وبناء على ما تقدم فإنه يمكن عن طريق مراقبة جودة الإنتاج رقابة خواص الخامات والمواد قبل التشغيل وفي مراحل التصنيع المختلفة والنتائج النهائية للتحقق من أن المصنع يتبع أمثل الظروف التي تؤدي إلى إنتاج سلع بالخصائص المطلوبة ، كما يتم في الوقت ذاته التثبت من توفر هذه الخصائص عن طريق استخدام طرق إختبار قياسية وضعت بعد تجارب ودراسات مستفيضة (يوسف ، 1979) .

2-3-4 الدلائل الميكروبية :

The role of microbial indicators in assessing food quality

اقترحت عدة هيئات محلية وعالمية إستخدام تولجد بعض الميكروبات كدليل محدد لمدى تلوث الغذاء وبالتالي تحديد درجة جودته ودرجة سلامته ، وذلك بهدف حماية الصحة العامة من أخطار الإصابة بالأمراض المختلفة التي يحملها الغذاء وتقدير أهمية الدلائل الميكروبية في خفض أو منع إنتشار الأمراض التي يحملها الغذاء (نوفل، 1989) .

2-3-4-1 دور الدلائل الميكروبية في تحديد الجودة الصحية للأغذية :

The role of microbial indicators in assessing sanitary food quality

نذكر هنا دور الدلائل الميكروبية في تحديد الجودة الصحية للأغذية ذات المصدر الحيواني على سبيل المثال وليس الحصر حيث أن الدلائل الميكروبية تستخدم كمعيار للجودة الصحية في مجال الأغذية الحيوانية للإعتبرات الآتية :

أ- ضمان مطابقة المادة الغذائية الطازجة أو المصنعة للمواصفات الميكروبيولوجية مما يؤكد إرتفاع درجة جودتها الصحية وصلاحيتها للإستهلاك الآمى .

ب- ضمان مطابقة مراحل التصنيع للمواصفات الميكروبيولوجية مما يؤكد إستمرار سلامة الظروف الصحية أثناء هذه المراحل .

ج- ضمان إطالة الطور اللوغاريتمى في منحنى نمو الميكروبات عن طريق خفض معدل التلوث الإبتدائى مما يؤكد إطالة العمر التخزينى للمادة الغذائية نتيجة لرفع

مستوى درجة جودتها وبالتعبئة إطالة مدى صلاحيتها للإستهلاك الأدمى (يوسف ، 1992) .

وتوجد دلائل ميكروبية عديدة لسلامة الأغذية ذات الأصل الحيوانى ومنتجاتها نذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر مايلى فى حالة منتجات اللحوم والدواجن :

أ- الحد البكتيرى بطريقة الأطباق على درجات حرارة 4-10°م ، 20-30°م ، 35-37°م .

ب- عد الخمائر والفطريات .

coliform bacteria group

ج- مجموعة بكتيريا القولون

E. coli

د- بكتيريا الإيشيريشياكولاي

Lactic acid bacteria

هـ- بكتيريا حامض اللاكتيك

Pseudomonas

و- بكتيريا سيدوموناس

Staphylococcus

ز- بكتيريا الستافيلوكوكاس

Proteus

ح- بكتيريا

Enterococcus faecalis

ط- بكتيريا

ولعل تقدير هذه الدلائل الميكروبية ينداء من المواد الخام تم خلال مراحل التصنيع المختلفة ثم إنتهاء بالمنتج الغذائى المصنع يكون بمثابة مؤشر عام يهدف إلى الحيلولة دون حدوث مخاطر أو مشاكل ميكروبيولوجية مما سيترتب عليه تحسين خواص حفظ المنتجات الغذائية المصنعة وبالتالي رفع درجة جودتها (نوفل ، 1989) (يوسف ، 1992) .

ولقد إهتمت اللجان الدولية المعنية بالشئون الصحية للأغذية ممثلة فى لجان خبراء منظمة الأغذية والزراعة FAO ، خبراء هيئة الصحة العالمية WHO ، خبراء إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية FDA ، خبراء لجنة دستور الأغذية الدولية CAC ، خبراء هيئة المواصفات الدولية ISO بوضع معايير ميكروبيولوجية للمنتجات الغذائية الحيوانية المصدر تعتبر بمثابة دليل إرشادى لتقييم هذه المنتجات ودراسة سلامتها الميكروبيولوجية وجودتها الصحية والآثار الإيجابية لهذه المعايير على إنتاج منتجات مصنعة ذات درجة جودة موحدة unified quality لإطالة عمر التخزين الصالح لعرض وتسويق وتداول هذه المنتجات حماية لصحة المستهلكين ومن أمثلة هذه المنتجات فى قطاع اللحوم والدواجن على سبيل المثال وليس الحصر :

فطائر اللحم ، فطائر لحم الدواجن ، اللحوم البقرية المفرومة ، لحوم الدواجن المفرومة ، لحوم اللانشون المطبوخ ، السجق المطبوخ ، الشاورما .

وإستخدام هذه الدلائل يبدو ذا أهمية فى حالة منتجات اللحوم والدواجن التى يرتبطت بتفشى الأمراض التى يحملها الغذاء وعواملها المسببة للمرض ونذكر منها على سبيل المثال اللحم البقرى المحمر فى الفرن (غير مطهى جيدا) ، ولحم الدجاج المشوى جملة واحدة (مثل الشاورما) ، فطائر اللحم ، لحم فخذ الخنزير ، السجق الجاف ، اللحم البقرى المطبوخ ، لحم الرومى المطبوخ .

وقد سجلت الاحصائيات الصحية لمنظمة الصحة العالمية WHO أن أكثر حالات إنتشار الأمراض سببها بكتيريا معروفة تنتقل بواسطة الدواجن وهى بكتريا السالمونيلا *Salmonella* يليها بكتيريا السنافلوكوكس *Staphylococcus aureus* (البكتيريا العنقودية) التى تسبب التسمم العنقودى *staphylococcal poisoning* والميكروب المسبب لحدوث هذا التسمم هو بكتيريا *Staphylococcus aureus* ثم البكتيريا الهدبية *Clostridium perfringens* التى تسبب التسمم الهدبى *perfringens poisoning* ثم بكتيريا الكولستيريديم *Clostridium botulinus* المسببة للتسمم البوتولين (البوتوليزيم) *Botulism* ثم البكتيريا العصوية *Bacillus cereus* ويلي ذلك بكتيريا *E. coli* ، بكتيريا *Proteus spp* .

وبصفة عامة تعتبر الكائنات الدقيقة الثلاثية وهى البكتيريا العنقودية ، السالمونيلا ، البكتيريا الهدبية مسؤولة مجتمعة عن حوالى 90% من الحالات المسجلة لتفشى الأمراض التى تحملها اللحوم والدواجن ومنتجاتها وتقلها للمستهلكين . (نوفل ، 1989) ، (يوسف ، 1992) ، (Doyle et al. , 1994) .

وينبغى الإشارة إلى أن عد البكتيريا بطريقة الأطباق ، وإختبار مجموعة بكتريا القولون وإختبار بكتريا الكولاي *E.coli* تعتبر من أكثر الدلائل الميكروبية شيوعا وإستخداما لتقرير الصفة الصحية لمنتجات اللحوم والدواجن ومن ثم تحديد درجة جودنها لحد كبير .

أما بالنسبة للدلائل الصحية للحوم والدواجن الخلم فإن قيمة إستخدام كل من مجموعة بكتيريا القولون ، وبكتيريا كولاى يتوقف على نوعية المنتج هل هو خام أم جاهز للتداول فعلى سبيل المثال فإن مستوى مجموعة بكتيريا القولون وبكتيريا كولاى يعكس معدل التلوث الناتج من عمليات الذبح بالنسبة للمنتجات الخام كلما تحركت هذه

المنتجات أثناء التصنيع ، بيد أن قيمة هذا الإختبار الروتيني لها يعتبر محل شك خاصة بعد خروج هذه المنتجات من المجزر .

وتأسيسا على ماتقدم فإنه يتضح أن للدلائل الميكروبية والجودة الصحية للمنتجات الحيوانية دور هام فى تحديد عمرها التخزينى ودرجة جودتها ومن ثم درجة صلاحيتها للإستهلاك الأدمى (نوفل ، 1989) ، (يوسف ، 1992) .

2-3-4-2 دور بدائل إستخدام الدلائل الميكروبية فى تحديد الجودة الصحية للأغذية .

يعتبر التحكم فى عمليات إعداد وتداول وتصنيع الأغذية أحد بدائل إستخدام الدلائل الميكروبية كوسيلة تحذير من الجودة الصحية للمنتجات الغذائية النهائية سواء للمنتج أو المستهلك بدرجة تتفوق لحد كبير على مجرد هدف التحذير من المنتج النهائى بإستخدام الدلائل الميكروبية .

ولقد تم وضع نظامين رئيسيين للتحكم فى العمليات التصنيعية فى الثلاثين عاما الماضية :

أ- نظام أسلوب التصنيع الجيد (Good Manufacturing Practice (GMP) ويهدف إلى التحكم فى بيئة ووسط التصنيع سواء من ناحية العوامل المرتبطة بالصحة الغذائية أو لحد ما العوامل التصنيعية . بيد أن هذا النظام أثبت عدم كفاية كأسلوب فعال أو كمييار للحكم على درجة جودة المنتجات المصنعة .

ب- نظام تحليل مخاطر نقاط المراقبة الحرجة :

Hazard analysis and critical control points (HACCP).

ويهدف هذا النظام إلى تركيز الإهتمام بتلك الخطوات التى تكون حرجة بالنسبة لصفة السلامة الميكروبيولوجية للأغذية مع تحديد الخطوات الحرجة فى عمليات التصنيع وتحديد قواعد التعليمات اللازمة للتحكم فى هذه الخطوات على أن يتم ذلك بواسطة أخصائى رقابة صحية للأغذية Sanitary inspector .

ويتميز هذا النظام بأنه بالغ الدقة بحيث يمكن عن طريقه التحكم فى عمليات التصنيع من البداية وحتى النهاية بتحليل مصادر الخطر كلما كان ذلك متاحا من الناحية العملية وعلى أن يتم الفحص بصفة مستمرة للتأكد من تطابق البرامج والنظم المتبعة فى مصانع حفظ الأغذية مع إستراطات وقواعد برامج تحليل مخاطر نقاط المراقبة الحرجة .

ومن الجدير بالذكر أن تطبيق نظام البرنامج الجيد للتحكم فى عمليات التصنيع الغذائى أدى بدوره إلى إلغاء الحاجة إلى إجراء الإختبار الميكروبيولوجى للمنتج الغذائى النهائى .

وتتوافر حاليا نظم تحليل مخاطر نقاط المراقبة الحرجة والتي تناسب المجالات المختلفة لصناعة الغذاء وصناعة خدمة وتقديم الغذاء ، ويتم عمل رسم بيائى يوضح نقط التحكم الحرجة وإظهارها بصورة واضحة عن طريق إستخدام خط مزدوج مثلا حول الرموز التى تمثل هذه النقط الحرجة (نوفل ، 1989) ، (صديق ، 1997).

ولا ينبغى أن يغرب عن الذهن أن نظام تحليل مخاطر نقاط المراقبة الحرجة يعتبر معيارا متميزا للحكم على درجة جودة المنتجات المصنعة .

2-3-5 نظام تحليل مخاطر نقاط المراقبة الحرجة كمعيار محدد لجودة الأغذية

Hazard analysis and critical control points (HACCP)

لعل المقصود بهذا النظام هو تحديد جميع النقاط فى عمليات التصنيع الغذائى والخدمة الغذائية التى يمكن أن تنتج عنها أخطار على صحة المستهلك لهذه الأغذية المصنعة ، وبناء على ذلك فإن كل خطوة من خطوات التصنيع الغذائى (ابتداء من إستلام المواد الخام حتى تمويق وتداول المنتج النهائى) فى مجال صناعة الغذاء ، وكل خطوة من خطوات الخدمة الغذائية يجب أن يتم تغطيتها بالكامل فى هذا النظام .

ويشمل هذا النظام ثلاثة أنواع من الأخطار فى مجال عمليات التصنيع الغذائى والخدمة الغذائية كما يلى :

1- الأحياء الدقيقة : وتشمل البكتيريا والفطريات التالية:

<i>Salmonella</i>	1/1 بكتيريا
<i>Shigella</i>	2/1 بكتيريا
<i>Staphylococci</i>	3/1 بكتيريا
<i>Clostridium btulinum</i>	4/1 بكتيريا
<i>Escherichia coli</i>	5/1 بكتيريا
<i>Aspergillus Flavus</i>	6/1 فطر

2- المواد الكيميائية : وتشمل المواد السامة مثل الزئبق ، الرصاص ، السموم البكتيرية وبقايا المبيدات الحشرية والسموم الفطرية .

3- المواد الغريبة : مثل المعادن والاحجار والزجاج والشوائب وغيرها (نوفل ، 1989) .

ويستخدم نظام تحليل مخاطر نقاط المراقبة الحرجة HACCP للتفتيش المستمر على مصانع حفظ الأغذية بهدف تحديد نقاط المراقبة الحرجة فيها وتقييم عمليات مراقبة التصنيع ومراحله المختلفة لإتخاذ الإجراءات الفعالة لمنع إنتاج أو تصنيع أغذية تشكل تهديدا أو إضراراً بصحة المستهلك من جهة ، ولإنتاج أو تصنيع أغذية على درجة عالية من الجودة الموحدة من جهة أخرى .

والمقصود بمصطلح تحليل مصدر الخطر (HA) Hazard analysis الخطوات التي تجرى لفحص واختبار كل من المواد الخام والأجهزة والأدوات وعمليات التصنيع والأساليب والممارسات العملية للعمال ، وللعمال أنفسهم ، وللمنتجات النهائية المصنعة وغيرها من نقط وعمليات التصنيع الغذائي والخدمة العامة والمقصود بنقط التحكم الحرجة (CCP) Critical control points .

أنها تلك المراحل التصنيعية (مثل خطوة السلق ، خطوة خلخلة الهواء أو الاستفاد ، خطوة القفل المحكم ، خطوة التعقيم ، خطوة التبريد مثلاً في صناعة الأغذية المعلبة) والتي يؤدي عدم التحكم فيها بدقة تامة إلى حدوث أخطار غير مقبولة من ناحية سلامة وصحية الغذاء المصنوع وبالتالي درجة جودته .

وتحقيقاً لهدف الوصول إلى نظام يكفل إنتاج أغذية خالية تماماً من العيوب zero defects من وجهة نظر صحية الأغذية فقد تم إيجاد نظام كمحاولة جادة للوصول إلى هذا الهدف ، وهذا النظام هو ما يطلق عليه مصطلح تحليل مصدر خطر نقط التحكم الحرجة ، HACCP (نوفل ، 1989) .

ويلاحظ أنه إذا ماتم تطبيق قواعد واشتراطات هذا النظام تطبيقاً دقيقاً فإنه يمكن الحصول على غذاء آمن صحياً تتوافر فيه كل متطلبات الغذاء عالي الجودة الموحدة . وبذلك فإن نظام تحليل مصدر مخاطر نقاط المراقبة الحرجة ممكن إستخدامه بنجاح بإعتباره معياراً دقيقاً للحكم على درجة جودة الأغذية .

2-3-6 دور الأيزو في تحديد درجة جودة الأغذية :

المقصود بالأيزو The International Organization for standardization (ISO) هو الهيئة الدولية للمواصفات ، وهي هيئة غير حكومية نشأت في عام 1947.

وتختص هذه الهيئة بإصدار المواصفات الدولية لتسهيل التبادل الدولي للمنتجات والخدمات .

وكلمة ISO مشتقة من الكلمة اليونانية isos وهي تعنى مساو أو معادل equal وهي تعتبر جنر صدر الكلمة root of the prefix iso وهي تكرر فى كثير من المصطلحات مثل متناظر isometric (متساوى المقاييس والأبعاد) ، أيزومتريا isonomy (المساواة فى الحقوق والواجبات) ومابين الانتقال من كلمة معادل equal إلى كلمة مواصفة Standard إتجه التفكير إلى إختيار كلمة ISO إسمًا للمنظمة الدولية.

أ- 2-5 الأيزو 9001

هذه المواصفة الدولية 9001 إصدار 1/ 1994/7 (نظم الجودة - نموذج لتأكيد الجودة فى التصميم ، التطوير ، الإنتاج ، التركيب والخدمة).

وهذه المواصفة تحدد متطلبات نظام الجودة المستخدم عندما يطلب عرض إمكانيات المورد فى تصميم وتوريد المنتج .

ويقصد أساسا بالاحتياجات المحددة فى تلك المواصفة للتوصل إلى رضا المستهلك عن طريق ضمان المطابقة فى جميع المراحل بدءا من التصميم وإنتهاء بالخدمة مما يكفل تحقيق درجة جودة عالية للمنتج .

وتأسيسا على ماتقدم يتم إعداد نظم الجودة وتخطيط الجودة وتحديد وتتبع درجة جودة المنتج بدءا من الاستلام وخلال جميع مراحل الإنتاج ، والتوريد والتركيب والخدمة ثم التفيتش والاختبار النهائى ، وكذلك مراقبة المنتج غير المطابق وعمل الإجراءات التصحيحية لتحسين جودة الإنتاج ، فضلا عن مراقبة جودة التناول والتخزين والتعبئة والحفظ والتسليم بالقدر اللازم لتأكيد المطابقة للإحتياجات المحددة (ANSI / ISO / ASQC 9001 ، 1994) .

ب- الأيزو 8402 A

هذه المواصفة الدولية إصدار 6/1/1995 (إدارة الجودة وتأكيد الجودة - مصطلحات) . تحدد هذه المواصفة التعاريف الرئيسية للجودة والجودة المرتبطة بالمواصفات ومتطلبات الجودة والمطابقة conformity (إستيفاء متطلبات معينة للجودة) والصلاحية Validation ومصطلحات نظم الجودة ، وسياسة الجودة

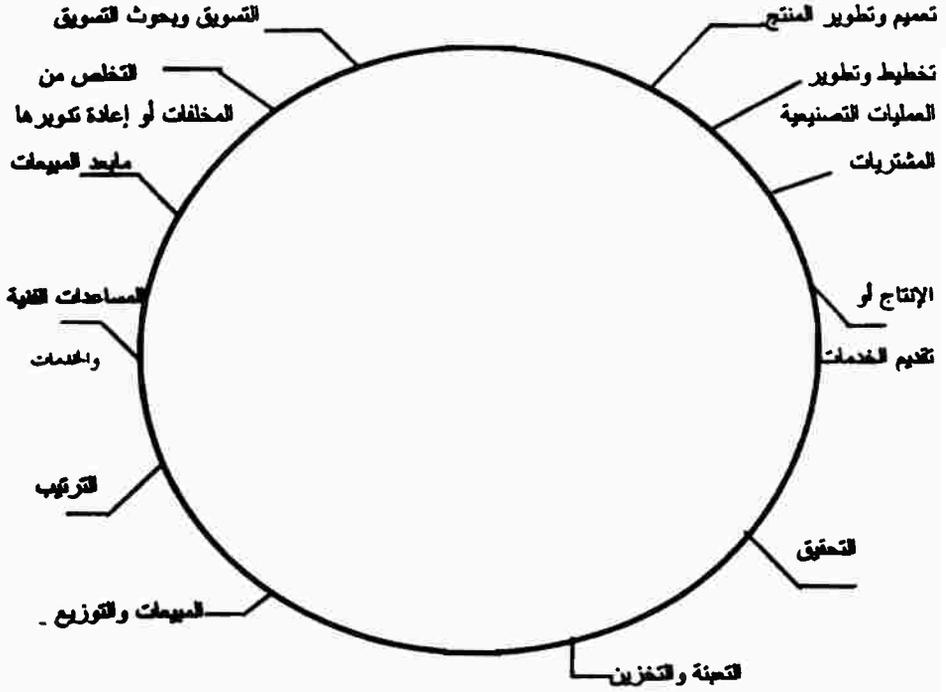
quality policy وإدارة الجودة وتخطيط الجودة quality planning . هذا إلى أن هذه المواصفة الدولية تشمل أيضا الإدارة المتكاملة للجودة . Total quality management ، والمصطلحات المرتبطة بالجودة . وبالتالي تعتبر هذه المواصفة وسيلة فعالة في تحديد درجة جودة المنتجات . (ANSI /ISO/ASQC A8402 - (1994) .

ج- الأيزو 9004 : Q

هذه المواصفة تختص بإدارة الجودة ، عناصر نظام الجودة والارشادات الخاصة بها . وهذه المواصفة (ANSI/ASQC Q 9004-1-1994) وكل المواصفات الدولية لعائلة الأيزو 9000 Family 9000 ISO تشكل في مجموعها دليلا إرشاديا لإدارة الجودة ونماذج models لبرامج تأكيد الجودة quality assurance فالمواصفة الدولية أيزو 9000 تصف عناصر نظم الجودة لكنها لا تشرح كيف تطبق منشأة صناعية ما هذه النظم . ونظرا لإختلاف لإحتياجات المنشآت الصناعية المختلفة فإن هذه المواصفات الدولية لا ينحصر في تطبيق وإدخال توحيد uniformity لنظم الجودة بها .

وتأسيسا على ماتقدم فإن تصميم وتطبيق implementation نظام الجودة سيتأثر بعوامل محددة ، ونوعية المنتجات المصنعة ، العمليات التصنيعية ، والتجارب والخبرات الخاصة بالمنشأة الصناعية .

وتشتمل المواصفة الأيزو Q 9004 على خطة الجودة ، سياسة الجودة ، عناصر الجودة مثل الملاحة للإستخدام Fitness for use ، الأداء performance ، الأمان Safety ، المعولية dependability ، فضلا عن تناولها لعناصر نظم الجودة وتقييم نظام الجودة بقصد تحسين الجودة quality improvement بصفة مستمرة وبالتبعية فإن هذه المواصفة تعتبر عاملا محددًا للحصول على منتجات مصنعة عالية الجودة ذات جودة موحدة . ويوضح شكل 1-2 كافة الأنشطة الرئيسية ذات الدور المؤثر على الجودة .



شكل 1-2 : الأنشطة الرئيسية ذات الدور المؤثر على الجودة
المصدر : (ANSI/ASQC Q9004-1-1994) .

د- الأيزو 14001

هذه المواصفة الدولية تختص بنظم إدارة البيئة Environmental management systems وتوصيف إرشادي لها . ومن البديهي أن البيئة تمثل الوسط المحيط الذي يعمل فيه المصنع أو المنشأة التصنيعية وتشمل الهواء ، الماء ، الأرض ، المصادر الطبيعية ، مجموعة النباتات Flora ، مجموعة الحيوانات Fauna ، والناس والعلاقات المتداخلة بينهم جميعا .

وتتناول أيضا متطلبات النظم البيئية (نظم إدارة البيئة) ، وبرامج إدارة البيئة والترابط بين هذه العوامل وتحقيق درجة جودة المنتجات المصنعة النهائية ، ومدى تطابقها conformance ، وعدم تطابقها nonconformance مع المنتجات عالية الجودة ذات درجة الجودة الموحدة .

ومن الجدير بالذكر أن هناك صلة مطابقة Correspondence link بين المواصفة الدولية الأيزو 9001 ، المواصفة الدولية الأيزو 1400 -1 (1996 - ANSI/ISO 14001) .

2-4 الخواص العضوية الحسية والريولوجية المحددة لجودة الأغذية :
Organoleptic and rheological properties defining food quality
من الجدير بالذكر أن أهمية الخواص العضوية الحسية organoleptic properties والخواص الريولوجية rheological evaluations للأغذية ترجع إلى أنها عامل هام فعال في تقدير درجة جودتها ولذا فإن التقديرات العضوية الحسية sensory evaluations والتقديرات الريولوجية rheological evaluations ويطلق عليها مصطلح الخواص الإيجابية للجودة Positive attributes (فودة ، 1969). والمقصود بالخواص العضوية الحسية هي تلك الخواص المعتمدة على حواس الفرد مثل الرؤية والمظهر Sight & appearance ، اللون color ، الشكل والحجم Size & shape ، الملمس والقوام texture ، الرائحة والطعم (النكهة) Flavor & taste . أما الخواص الريولوجية فالمقصود بها خواص سريان وإنسياب flow النظم الغذائية السائلة ونصف السائلة ودرجة إنتشار المواد في الأغذية dispersion وسيولة ولزوجة ومرونة النظم الغروية Fluidity, viscosity & plasticity في النظم الغذائية. Food system. (يوسف ، 1992 ، (Sikorski ، 1996) .

2-4-1 اللون : Color

يعتبر اللون من العوامل المحددة لدرجة جودة الأغذية سواء في الحالة الطازجة أو في أثناء مرحلة النضج أو في الحالة المصنعة واللون عبارة عن صفة أو خاصية للضوء تقاس على أساس شدته intensity وطول الموجة الضوئية . وعادة فإن الموجات الضوئية التي يمكن أن تراها العين في الحزمة الضوئية spectrum band تقع في المنطقة من 380 إلى 770 نانومتر أي في منطقة الطيف المرئي .

واللون له علاقة وثيقة بدرجة جودة الأغذية ومدى تقبل المستهلك لها acceptability ولذلك فإن اللون يعتبر أحد المعايير الهامة لمراقبة جودة عمليات تصنيع الأغذية وتتبع التغييرات التي تطرأ عليها في مراحل الحفظ والتخزين والتداول (Jacobs ، 1951) .

ويمكن تقدير اللون بدرجات تتمشى مع درجة جودة الأغذية (1976)، (Mountney) كما في حالة تقدير لون صفار البيض ، ولون التفاح والموز والفراولة.

ومن الجدير بالذكر أن معظم الأغذية - إن لم يكن كلها - تتعرض لتفاعلات لونية في أثناء عمليات تداولها وتصنيعها وتخزينها .

وعادة ما يقسم الباحثون اللون في الأغذية إلى تلون إنزيمي وآخر غير إنزيمي ومن المعروف أن التلون الإنزيمي البنى بسبب فقد اقتصاديا كبيرا في بعض الفواكه الطازجة والخضروات قد يصل إلى أكثر من 50% ، وهو يسبب تغيرا سريعا في اللون وتدهورا ملموسا في درجة جودتها .

وعلى الرغم من أن إنزيمات البولى فينول أو أكسيداز لها تأثير ضار عندما تؤدي إلى حدوث عمليات التلون البنى **browning** في أنسجة النباتات فإن لها تأثيرا مرغوبا أثناء تصنيع الشاي والقهوة والكاكاو واللعب الأسود والقراصيا والبلح .

من جهة أخرى فإن الكلوروفيل عند تعرض الخضروات إلى المعاملة الحرارية فإن لونها يصبح أكثر لمعانا ويعزى ذلك إلى الهواء المتواجد ما بين الخلايا وباستمرار عملية الطبخ يتفاعل الهواء مع الكلوروفيل ويحوّله إلى الفيوفالينين أى اللون الزيتوني المخضر .

وبالإضافة إلى ما تقدم فإن تفاعلات التلون البنى غير الإنزيمي هي سلسلة من التفاعلات التي تبدأ بتفاعل مجموعة أمين أولية مع مجموعة كربونيل لأحد السكريات أو الناتجة عن هدم الأحماض الدهنية غير المشبعة أو من حامض الأسكوربيك وتنتهي بتكوين مركبات نيتروجينية ذات اللون البنى والتي يطلق عليها الميلانويدينات **melanoidines** وأشهر هذه التفاعلات البنية غير الإنزيمية تفاعل ميلارد **Maillard reaction** وتفاعلات الكرملنة **carmelization** والتفاعلات البنية لحامض الأسكوربيك التي تحدث في عصائر الفاكهة ومركزاتها .

ومن الجدير بالذكر أن بعض محسنات اللون قد تضاف لإكساب منتجات شبيهات اللحوم **meat analoge** اللون المميز للحوم الطبيعية ، أو بمعنى آخر رفع درجة جودتها نظراً لأن هذا اللون قد يكون مرغوباً في هذه الحالة . أما عمل تبييض **bleaching** أو تفتيح اللون **lightening** لهذه المنتجات فيتم بإضافة فوق أكسيد الأيدروجين **hydrogen peroxide** بنسبة 0.25-0.50% وأكسيد التيتانيوم **titanium oxide** بنسبة 0.50-0.75% .

2-4-2 اللزوجة : Viscosity

تعتبر اللزوجة من المقاييس الهامة المحددة لدرجة جودة الأغذية كما في حالة المرببات، المرملاذ، الجبلى، عصائر الفواكه والخضر، منتجات الطماطم المصنعة والعسل.

ولا يقتصر دور اللزوجة على كونها مقياسا هاما لدرجة جودة الأغذية وإنما يتجاوز ذلك باعتبارها وسيلة فعالة لمراقبة مراحل الإنتاج المختلفة ودرجة جودتها.

وعادة ماتقدر اللزوجة النسبية للمواد وليست اللزوجة المطلقة، واللزوجة النسبية تعبر عن اللزوجة بالنسبة إلى مواد قياسية كالماء (Jacobs، 1951).

2-4-3 القوام Texture

يمكن الإحساس باللمس والقوام إما باليد أو الأصابع أو الفم أى بالإختبار الحسى Sensory مما يوضح ليونة أو صلابة المادة Softness or firmness كما قد يقدر القوام باستخدام العديد من الأجهزة نذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر أجهزة قياس الضغظ pressure tester وأجهزة قوة القص shear force apparatus وأجهزة قياس الطراوة Tendrometer وأجهزة قياس الإختراق pentrometer وقد يقدر القوام أيضا بطريقة Multiple point sheet sensor (Kohyama et al 1997).

ويعتبر تقدير القوام أحد المعايير الهامة لتحديد درجة جودة المنتجات الغذائية سواء في مراحل النضج أو الحالة الطازجة أو المصنعة.

وقد وجد بصفة عامة أن زيادة درجة الحموضة للمواد الخام المستخدمة في تصنيع شبيهات اللحوم حتى حد معين قبل أو خلال عملية التشكيل بالبثق extrusion تؤدي إلى تحسين درجة جودة القوام بيد أن الزيادة الكبيرة في درجة الحموضة قد يؤدي إلى زيادة درجة ذاتبية البروتينات مما يعطى قواما غير متجانس ذا خصائص غير مرغوبة ودرجة جودة منخفضة.

ولذلك ففي صناعة منتجات شبيهات اللحوم يضاف ليسئين الصويا، الكبريت، كلوريد الكالسيوم لتحسين قوامها ولأنها تساعد في نعومة سطح هذه المنتجات وبالتالي تحسين درجة جودتها.

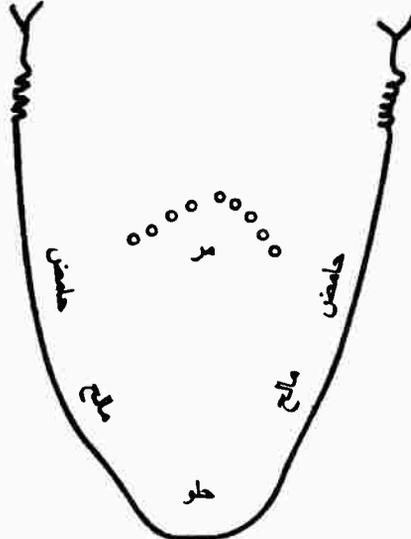
أما الجينات الصوديوم فتضاف إلى منتجات شبيهات اللحوم لأنها تساعد على تحسين عملية المضغ *chewiness* وخاصية القدرة على الاحتفاظ بالماء *water holding capacity* وتحسين كثافتها ومن ثم تحسين درجة جودتها .

2-4-4 المذاق : Taste

تتركز براعم الطعم أساسا في اللسان حيث تنقل وتحمل الطعوم الأساسية إلى الجهاز العصبي والطعوم أربعة هي الطعم الحلو *sweet* ، الطعم الحامض *sour* ، الطعم المالح *salt*، والطعم المر *bitter*، وبالمثل فإن الأفراد يختلفون في المقاييس المبدئية للطعم حيث يتطلبون تركيزات مختلفة من المادة الأساسية لتقدير طعمها . (Jacobs, 1951) ويوضح شكل 2-2 مناطق اللسان طبقا لحساسيتها لهذه الطعوم الأربعة .

ومن الجدير بالذكر أن : من السكريات تعطى مذاقا مرا عند بعض الأفراد كما أن السكرين *saccharin* يكون حلو المذاق في التركيزات المنخفضة جدا بينما يكون مرا في التركيزات الأعلى .

والطعم يعتبر مقياسا هاما لتحديد درجة جودة الأغذية ومدى تقبل المستهلك لها.



شكل 2-2 : مناطق اللسان طبقا لحساسيتها لأنواع الطعم الأربعة
المصدر : (Scultz et al. (1967).

Flavor : النكهة 5-4-2

تعتبر النكهة محصلة الأحاسيس التي نحصل عليها بالرائحة odor والمذاق taste اللذين يميزان المادة الغذائية . وتعتمد هذه الأحاسيس على التفاعلات التي تتم بين حواس المذاق والشم والمنشطات الكيميائية .

وتعتبر النكهة من الصفات المحددة لجودة الأغذية التي يعتمد المستهلك على حواسه في تقديرها بالدرجة الأولى وإن كان قد تم التوصل في السنوات الخمس الأخيرة إلى إختراع أنف الكترونية electronic nose يمكنها التمييز بدقة بالغة بين النكهات المختلفة للأغذية وتحديد درجة جودتها .

ومن الجدير بالذكر أن تمييز وتقدير النكهة يتغير بتقدم العمر وذلك نتيجة لتغير أماكن البراعم الحسية sensory buds خاصة وأن ترتيب هذه الخلايا الحسية عادة ماتحدده عوامل وراثية (Schultz et al., 1967) .

ويعتمد تقييم رائحة الغذاء على حاسة الشم التي يمكن أن تكتشف تركيزات صغيرة جدا . وتقسّم الرائحة إلى أربعة مجموعات :

1- ذكي الرائحة أو أريجى Fragrant

2- حامضى الرائحة Acidic

3- محترق الرائحة Burnt

4- ذو رائحة الكابريليك Caprylic

- ولكل مجموعة رائحة ثمانى درجات تبعا لدرجة تركيز الرائحة .

- ويتم الإحساس بالرائحة فى الجزء العلوى من التجويف الأنفى .

- ويكون إحساس الأفراد بالروائح أفضل عندما يكون الهواء رطبا ودافئا .

ولا يغرب عن الذهن أن للأفراد المختلفين معايير مختلفة للرائحة odor threshold أى أن هناك فروق كبيرة بين الأفراد من حيث مقدرتهم على التعرف على التركيز المطلوب لمادة ما (Schultz et al., 1967) ، (يوسف , 1992) .

بالإضافة إلى ماتقدم فإن تحلل السكريات الأمينية (الكيتوز أمين) عن طريق تكوين مركب فى صورة enolization 3 , 2 يؤدي إلى تكوين مركبات النكهة . كما تتكون النكهة أيضا من خلال تكوين مركب الهيدروكسى ميثايل فورفيورال الذى يعزى إليه تكوين النكهة فى منتجات الأغذية المخزنة أو المسخنة لمدة أكثر من اللازم ، أو فى منتجات الأغذية المجففة .

وتتباين النكهة الناتجة من خلال تفاعل ميلارد كثيرا فى طبيعتها ودرجتها حيث تشبه أحيانا تلك النكهة الناتجة من التكرمل .

ومن جهة أخرى فإن مركبات النكهة المعروفة باسم نكهات الذرة وجوز الهند ونكهة منتجات المواد المجففة بالحرارة تتركب من مركبات حلقة غير مشبعة وغير متجانسة وهى تلعب دورا هاما فى تحديد درجة جودتها .

6-4-2 المظهر العام : General appearance

يعتبر المظهر العام عاملا مباشرا فى الحكم على الجودة النسبية relative quality للمنتجات الغذائية سواء فى مرحلة النضج أو الحالة الطازجة أو الحالة المصنعة .

ويعتبر النظر إلى الغذاء أول معايير تقييمه حسيا بالنسبة للمبصرين وتبين حالة الغذاء :

- هل لون الغذاء جذاب أم عديم اللون ؟
- وهل الشكل الظاهرى طبيعى أو مشوه ؟ وهل للحجم مناسب أم لا ؟
- وهل السطح ناعم أم خشن أو متبلور أو مجفف أو متكرمش أو مخاطى ؟

ولذلك فمن البديهي أن جودة الغذاء وجزءا من عملية تقبل المستهلك له يعتمد على شكله العام .

ويعتبر الحجم والشكل من العوامل ذات الأهمية الواضحة فى تقدير جودة المواد الغذائية . وكذلك فإن العيوب الظاهرية تعتبر من العوامل الهامة لتحديد درجة جودة المنتجات الغذائية . وعادة مايقدرها المستهلك بمجرد النظر ويندرج تحتها العيوب الفسيولوجية الوراثية ، والعيوب الحشرية (وجود بعض الحشرات أو أحد أطوارها أو بقاياها) ، العيوب الميكانيكية ، والعيوب الباثولوجية ، والعيوب الناتجة عن وجود مواد غريبة (فودة ، 1969) ، (يوسف ، 1992) .

7-4-2 سيولة ولزوجة ومرونة النظم الغروية :

Fluidity, Viscosity and plasticity of colloidal systems

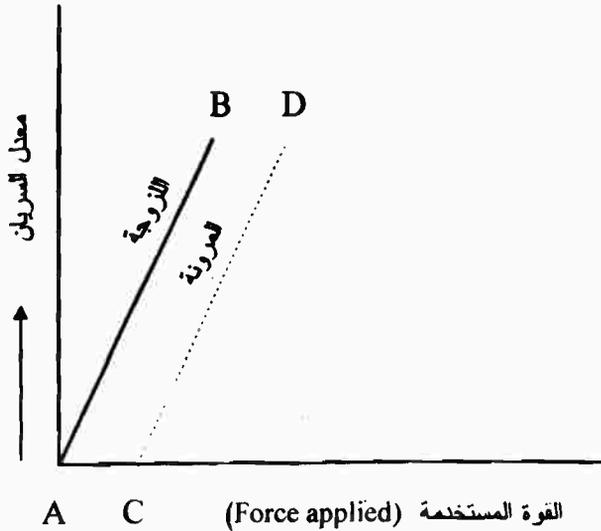
كقاعدة عامة فإن الغرويات الكارمة للمذيب lyophobic colloids لها لزوجة أقل بدرجة كبيرة عن تلك الخاصة بالغرويات المحبة للمذيب lyophylic colloids التى تكون لها لزوجة عالية جدا وقد تظهر مرونة مع التركيزات المنخفضة جدا من الميسلات micelles .

ونظرا لأن لزوجة التركيب المتماسك (السولات) Sols تقل عادة بزيادة درجة الحرارة حيث يعزى جزء من هذا النقص إلى تأثير الحرارة على سائل بين التركيبات (الميسلات) intermicellar liquid فإن الجيلاتين يكون السولات ذات اللزوجة المنخفضة عند درجات الحرارة المرتفعة عند مقارنته بالسوائل عالية اللزوجة أو الجيلات البلاستيكية plastic gels التي تكونها عند إنخفاض درجة الحرارة .

وتأسيسا على ذلك فإن إضافة الجيلاتين أو اللبن أو البيض إلى الأغذية يلعب دورا هاما في تحديد درجة ومدى تقبلها للإستهلاك .

ويبين الشكل 2-3 العلاقة بين اللزوجة والمرونة plasticity ويعبر الخط AB عن اللزوجة ، الخط CD عن المرونة ، واللزوجة هنا تعبر عن نظام لزج حقيقي trvely viscous system بينما يعبر الخط الممثل للمرونة عن السريان plastic flow . ويتضح من الشكل 2-3 أن الأمر يتطلب قوة معينة لبدء إنسياب المادة المرنة وهذه القوة يعبر عنها بالخط AC وهو ما يطلق عليه قيمة القوة yield value .

وتجدر الإشارة إلى أن التغيرات الحادثة في درجة الحرارة لها تأثير على حجم المعلق suspended phase وكذلك على مستحلب الدهن ، فتحت نقطة إنصهار الدهن يكون له خاصية المادة الصلبة المرنة plastic solid بينما فوق نقطة إنصهار الدهن يكون له خاصية السيولة fluidity (Jacobs, 1951) .



شكل 2-3 : العلاقة بين اللزوجة والمرونة Yield value = AC (المصدر : (Jacobs, 1951).

2-5 دور التقييس الغذائى كمعيار لتحديد درجة جودة الأغذية :

2-5-1 مقدمة :

قد يكون من الأوفى أن نوضح ماهو التقييس standardization ؟ وماذا

يعنى ؟

حسنا إنه يعنى أنك تضع قواعد فنية بسيطة - تهيئ لنا حياة أيسر على نحو أفضل . والحقيقة أننا لا ن فكر فيه دائما ومع ذلك فإن المواصفات القياسية تطوقتنا فى أى مكان فيما ن فعل . مثلا إشارة المرور الخضراء تعنى سر ، والحمراء تعنى فف فى جميع أنحاء العالم . هذه مواصفة قياسية .

ومن جهة أخرى فى كل أنواع الإنتاج الصناعى فإن المواصفات القياسية standards أساسية حقا .. وهى وجدت لتعزيز الإتصال بين الناس ، وبين البلاد ، وبين القارات .

وكل مواصفة قياسية تمثل مقدارا هائلا من المعلومات الفنية العامة ، وهذه المعلومات يمكن لأى فنى مهتم بالموضوع الحصول عليها بسهولة دون قيد وتلك من الأمور التى تهتم العالم النامى بصفة خاصة .

ومع التطور للتكنولوجى ، ومن أجل زيادة الكفاءة الإنتاجية وخفض التكاليف والمحافظة على المواد والموارد وتحسين جودة الإنتاج ، أصبح الإنتاج وفق مواصفات محددة شرطا حيويا للصناعة وللخدمات على حد سواء .

والمواصفات تحدد مجموعة من المتطلبات يعمل المنتج وفقا لها ، وللتأكد من مدى مطابقة الإنتاج للمواصفات تجرى الفحوص والاختبارات على المواد الخام والمواد الثانوية الداخلة فى التصنيع والمنتج النهائى . وقد تحمل بعض المنتجات علامة أو إشارة الجودة فتكون بمثابة الضوء الأخضر للمستهلك .

وهناك أجهزة رقابة لضمان إستمرارية مستوى الجودة والأمر بعد ذلك تحكمه المنافسة بين المصانع المنتجة للصنف الواحد .

ولهذا فعندما تمر بجولة فى الأسواق تجد من كل نوع من المنتجات الغذائية المعلبة على سبيل المثال أصنافا عديدة من مصادر مختلفة ، ويتوقف رواج كل صنف على مجموعة عوامل تجعلك تقبل على شرائه ومن هذه العوامل المظهر الخارجى للعلبة ، السعر ، الوزن ، بلد الإنتاج ، ولكن هل فكرت فى درجة جودة محتويات

العلبة ، قيمتها التغذوية ، سلامتها من الناحية الصحية ، مدى صلاحيتها للإستهلاك الأدمى ؟

هذه العوامل من الأهمية بمكان ، وتستحق منك التدقيق والتأكد حماية لصحتك ولسلامتك وأموالك ولكن ماهى وسائل تحقيق ذلك ؟

إنها بلا شك التقييس الغذائى واعداد المواصفات القياسية الغذائية ، فمتطلبات السلامة من الناحية الصحية ، وتوفر القيمة التغذوية ، ودرجة الجودة المطلوبة موضحة فى مواصفات قياسية غذائية خاصة لكل منتج غذائى (يوسف ، 1979) .

2-5-2 مفهوم التقييس والمواصفات القياسية

Standardization & standards

(أ) التقييس أو التوحيد القياسى أو التتميط

Standardization or normalisation

عرفت المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس ISO التقييس بأنه عملية صياغة وتطبيق القواعد للإقتراب المنتظم من نشاط معين لمنفعة وفائدة جميع نوى العلاقة وخاصة للإتماء الأمتل للإقتصاد الإجمالى آخذين بعين الإعتبار ظروف العمل ومتطلبات الأمان - وهى مبنية على تعزيز النتائج العملية والفنية والتجريبية وهى لا تقتصر على تعيين الأساس للحاضر وإنما ترسم التطور للمستقبل وتواكب خطة التقدم (يوسف، 1979) .

وبمعنى آخر فإن التقييس هو عمل مقاييس موحدة يرجع إليها عند مقارنة الأشياء فعلى سبيل المثال وليس الحصر وحدات القياس ، والمصطلحات والرموز والمنتجات وخصائصها وطرق فحصها وإختبارها والسلع تعتبر من بين تطبيقات التقييس .

(ب) التوصيف أو التوحيد : Specification

المواصفة القياسية standard هى مجموعة القواعد والشروط والخصائص التى تضمن حسن أداء السلع للغرض الذى استحدثت من أجله ، والمواصفة هى الأداة الرئيسية للتقييس .

وتعرف الهيئة الدولية للمواصفات والمقاييس ISO المواصفة بأنها وثيقة معتمدة من سلطة معترف بها تبحث عن إتباع أساليب التوحيد القياسى فى مجال ما ، وتحوى مجموعة من الإشتراطات التى تتبغى توفرها .

وبمجرد إصدار المواصفة القياسية الغذائية فبها تحدث أنثرا فى السوق إذ تصبح حكما بين الأطراف المختلفة وتتحكم فى درجة جودة المنتجات الغذائية (1997, O'Brien).

(ج) التقييس الغذائى والمواصفات القياسية الغذائية :

Food standardization and food standards

يعرف التقييس الغذائى فى أبسط صورة بأنه عبارة عن وضع قواعد ثابتة وإتباع أسلوب موحد وإتخاذ مراجع موحدة عند مزولة نشاط إنتاج وتداول وتسويق وحفظ وتخزين الأغذية ، فهو يعنى وضع القواعد الكفيلة بتنظيم نشاط الأغذية والصناعات الغذائية بصفة عامة بما يكفل توفير منتجات غذائية ذات درجة جودة موحدة عالية .

وتتناول المواصفات القياسية الغذائية مجالات عديدة فى دراسة الأغذية ومنتجاتها وطرق أخذ العينات فى المواد الغذائية والطرق الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لإختبار المواد الغذائية فضلا عن تناولها للمواد الخلم والمواد الثانوية الداخلة فى التصنيع والمواد المضافة .

2-5-3 تأثير مواصفات الجودة Effect of quality standards

لو أخذنا فى الإعتبار تعريف كرامر (1951) Kramer للجودة بأنها محصلة خصائص الغذاء التى تؤثر على درجة تقبله acceptability وتفضيله preference من وجهة نظر المستهلك فإنه نظرا لدور هذه الخصائص ذات الأهمية للمستهلك فى عملية تسويق المنتج فيمكن القول أنه من الناحية النظرية يجب توفير درجتين أو أكثر من المواصفات standards لنفس المنتج طبقا لدرجة استخدامه .

ويمكن تصنيف المنتج إلى مستويات مختلفة من حيث درجة جودته مثل جيد Good أو (C) ، أجود Better أو (B) ، الأجود Best أو (A) . ومن اليبهى أن هذه المستويات من الجودة تعتمد على المواصفات بأنها وصف خاصة أو أكثر من خصائص المنتج والتى تقسم المنتجات الموجودة فى السوق إلى مجموعتين أو أكثر تسمى درجات grades .

وبناء على ذلك فإن المنتجات الغذائية تقارن بمواصفة ما أو بمجموعة من المواصفات لتحديد درجة جودتها .

وهناك عدة إعتبرات هامة يجب مراعاتها عند إعداد مواصفات المنتج نذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر :

- أ- وضع المواصفات على أساس درجة جودة المنتج المصنع والمعد للتسويق .
- ب -وضع المواصفات لتغطي متطلبات أكبر قطاع من المستهلكين .
- ج- وضع المواصفات على أساس إظهارها للخصائص التي يقرها المستهلك .
- د- وضع المواصفات على أساس إمكانية تطبيقها بشرط أن تكون موحدة .

uniform ويمكن الإعتماد عليها dependable (Mc Callister , 1951) هذه الإعتبرات الأربعة التي سبق لماك كاليستر إقتراحها ونضيف عليها إعتبرا خامسا على النحو التالي :

هـ- وضع المواصفات بحيث تتضمن مطابقة درجة جودة الغذاء لمتطلبات ومقومات صلاحية الإستهلاك الأدمى . (يوسف، 1992) .

ويمكن لهذه الإعتبرات الخمسة توفير منتجات غذائية عالية الجودة صالحة للإستهلاك الأدمى متمشية مع رغبات المستهلكين بالدرجة الأولى .

وتضع قوانين المواصفات standards laws الأسس الموحدة لتقنين وتحديد درجة جودة المنتجات الغذائية وتحديد مدى صلاحيتها للإستهلاك الأدمى ودرجة تقبل المستهلك لها .

2-6 دور الأغذية المهندسة وراثيا في تحديد جودة الأغذية

The role of genetically engineered foods in assessing food quality

لعل التطور في علم تكنولوجيا الأغذية والهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية biotechnology والإرتباط بين الغذاء والصحة قد خلق إمكانية إنتاج الأغذية المهندسة وراثيا designer foods (Pszczola, 1993) والتي قد يطلق عليها عدة مصطلحات منها الأغذية المهندسة وراثيا genetically engineered foods الأغذية الوظيفية junctional food، الأغذية الطبية medical food ، الأغذية التركيبية المتعادلة neutraceuticals ، هذه الأغذية المهندسة وراثيا تلعب دورا هاما في تطوير وتحسين درجة جودة الأغذية عن طريق إدخال بعض الصفات المرغوبة أو بعض المكونات ذات القيمة الغذائية العالية والجودة العالية في تركيب الغذاء بهدف تحويله إلى الأفضل والأكثر جودة ويتم ذلك عن طريق تكنولوجيا إعادة إتحاد

Recombinant DNA والخريطة الكروموزومية chromose mapping فى عملية تربية النبات بهدف التوصل إلى إنتخاب التراكيب الوراثية المرغوبة desired genotypes وثيقة الارتباط بتحسين الجودة ، وكمثال لذلك عملية تنظيم الجينات بحيث تعطى دلائل أساسية عن الطريقة التى تحول بها الخلية تتابع أزواج القواعد على DNA إلى التتابع الصحيح للأحماض الأمينية فى سلسلة البروتين (كيفلى ، هود ، 1997) .

7-2 الطرق الإحصائية المحددة لجودة الأغذية

Statistical methods defining food quality

سنذكر هنا بعض الطرق الإحصائية المحددة لجودة الأغذية على سبيل المثال وليس الحصر حيث توجد العديد من الطرق الإحصائية لتقييم النتائج إحصائيا:

(أ) الطريقة الثلاثية للاختبار: Triangle method

وتعتبر من أفضل طرق الاختبار تتلخص فيما يلى :

تتكون وحدة الاختبار test unit من ثلاث عينات ، فإذا كان هناك ملتان أ ، ب يراد إختبارهما لتقدير مدى إختلافهما فتعد ثلاث عينات - عينتان من المادة (أ) وعينة واحدة من المادة (ب) وترقم جميع العينات بحيث لا تعرف إلا لدى القائم بإجراء التحليل ، ثم تقدم العينات المختلفة للمحكمين بطريقة عشوائية فى وقت واحد أو فى فترات متباعدة ، وكل محكم يعلم أن هناك عينتين متماثلتين وعينة مختلفة ويطلب منه تمييز العينة المختلفة . وحيث أنه يوجد ثلاث عينات مجهولة فإن فرص الإحتمال chance probability تكون 1/3 أى واحد فى المتوسط من الأسئلة المتجولة الثلاث صحبا حتى لو كانت العينات كلها متماثلة . (فودة ، 1969) .

(ب) الطريقة الزوجية للاختبار: Paired test

ويستخدم للتقييم فى هذه الطريقة نموذجان أحدهما قياسى standard ويطلب من المحكم بعد إعطائه عينتين إما تباعا أو فى وقت واحد إختيار واحدة منهما تبعا للنموذج القياسى . وحيث أنه يوجد مجهولان فإن فرص الإحتمال الصحيح تكون 1/2 . (يوسف ، 1992) . فعلى سبيل المثال فى حالة تقييم اللحوم المعلبة لمعرفة أى النموذجين أكثر طراوة more tender فإنه يوجد متغير مرتبط dependent variable وهو الطراوة tenderness ومتغير مستقل independent variable وهو درجة حرارة التعقيم .

(ج) طريقة الإختبار المزدوجة القياس : Dual standard

ويعتبر هذا الإختبار من ضمن الإختبارات الزوجية وتقدم فيه كل من العينتين (أ) ، (ب) أولا على أنهما عينتان معروفتان ثم تقدم بعد ذلك على أنها عينات مجهولة وعلى المحكم أن يستطيع التمييز بينهما .

وهذا الإختبار يعتبر أسهل من الطرق الأخرى حيث أن المحكم يعطى جميع العينات على أنها معلومة أولا وعلى هذا فإنه يتوقع درجة أعلى من القدرة على التمييز (فودة ، 1969) .

(د) طريقة المقاييس المتعددة : Multiple standards

وفى هذه الطريقة يستعمل أكثر من عينة قياسية (أ) أى أنه يمكن إستخدام ثلاث عينات قياسية أو أكثر ، بيد أن هذه الطريقة تصبح عديمة الفائدة إذا كان عدد العينات المختبرة إثنين فقط .

ولو فرضنا أننا نريد أن نختبر العينة المجهولة (ب) لإيجاد الفرق بينها وبين العينة القياسية غير المتجانسة (أ) فمن الطبيعي أنه يمكن إختبار العينة (ب) مع العينة القياسية (1أ) ، (2أ) ، (3أ) نظرا لأنه من المعروف أن العينات القياسية نفسها تختلف إختلافا واضحا فيما بينها . مع الأخذ فى الإعتبار ليس معرفة العينة المختلفة فقط ولكن محاولة الوصول إلى إيجاد العينة الأكثر إختلافا أى تلك العينة التى لا تنتمى إلى هذه المجموعة .

وحيث أن العينات كلها مجهولة فإن درجة الإحتمال الصحيحة تكون واحد مقسوما على عدد العينات المختبرة (فودة ، 1969) .

(هـ) الطريقة ذات التنبيه الواحد : Single stimuli

وهى طريقة محددة الإنتشار ، وفى هذا الإختبار لا يؤخذ عادة بحكم واحد ولكن بالمجموعة ككل .

وتقدم العينة القياسية (أ) أولا إلى المحكم عديد من المرات حتى يشعر أنه يستطيع أن يميزها جيدا ثم يقدم للمحكم سلسلة العينات وكل عينة ربما تكون (أ) أو (ب) ويجب على المحكم أن يميز ماهى هذه العينة .

وقد جرى الإختبار على أن تقدم العينة القياسية (أ) والعينة المجهولة (ب) كعينات معروفة أولا للمحكم ، حتى يستطيع تمييزها جيدا ثم يكمل الإختبار كما سبق . ودرجة الإحتمال الصحيحة تكون $\frac{1}{2}$ لكن هنا فإن المحكم يختار أحد الإجابتين

المحتملتين إذا ما كانت تماثل أو لا تماثل أو لا تماثل المقياس بينما في الطرق الأخرى يكون التمييز على أساس إختبار أحد الصفات (فودة ، 1969)

(و) طريقة الإختبار الثلاثى : The Duo - Trio test

تستخدم هذه الطريقة لمقارنة ناتجين مختلفتين أحدهما بالآخر . وعادة ما يتخذ أحدهما كأساس للمقارنة ولكن يفضل في حالة ما إذا كانت إحداهما معروفة للمحكم يتم إختيار هذه العينة كأساس للمقارنة control فيقدم للمحكم عينة من المادة القياسية ثم تقدم له عينتان إحداهما العينة القياسية والأخرى هي العينة المختلفة ويطلب منه تحديد أيهما العينة القياسية وأيهما العينة المختلفة.

ودرجة الإحتمال الصحيحة $\frac{1}{2}$ وإمكان تحليل النتائج المتحصل عليها إحصائيا تطبيق طريقة النسبة الحرجة (C.R) Critical ratio وتصب من المعادلة التالية :
(في حالة ما إذا كانت $P = 0.50$ حيث P هي نسبة الأحكام الصحيحة .

$$\frac{\text{عدد الأحكام الصحيحة} - 0.5 \times \text{المجموع الكلي للأحكام}}{0.5} = \text{النسبة الحرجة (C.R)}$$

(ز) طريقة تحليل التباين بمصدرين من الإختلاف العشوائى :

Analysis of Variance With Two Sources of Random Variation

يلاحظ أنه في حالة إختبار النكهة flavor فإن مصادر الإختلاف نتيجة لكل من الحكام judges والمواد materials تكون في أساس تصميم التجربة وفي هذه الحالة لا يوجد مصدر واحد للإختلاف ، ويتضمن تحليل التباين هنا كمصادر للإختلاف: المعاملات ، الحكام x المعاملات Judges x treatments interactions ، المادة x المعاملات ، الحكام x المادة x المعاملات Judges by material x treatment interactions .

(ح) طريقة المقارنة المتعددة لمتوسطات المعاملات :

Multiple comparison of treatment means

ويستخدم في هذه الطريقة (طريقة أقل إختلاف معنى Least significant difference (LSD) ولتلافى سلبياتها إقترحت طريقة دانكن Duncan's multiple range test . طرق المقارنة المتعددة by Multiple comparison methods (Scultz et al. ، 1967) Scheffe & Tukey).

(ط) طريقة الإتحدار المرحلى المتعدد : Stepwise Multiple Regression
وفى هذه الطريقة فإن العامل المرتبط يظل بطريقة الإتحدار أولا ولن معامل الإتحدار (b) يدل فى هذه الحالة على مقدار التغير الذى يحدث فى العامل التابع عندما يتغير العامل المستقل وحدة واحدة . ولكن عند تحليل الارتباط لا يشترط وجود العلاقة الدالة بين العاملين ولكن يشترط أن يكون كل من العاملين موزعا توزيعا طبيعيا وأن تكون العينة مأخوذة بطريقة عشوائية . وفى هذه الحالة فإن معامل الارتباط يدل على مدى الترابط بين العاملين تحت الدراسة ولا يتأثر بوحات القياس (Scultz et al., 1967).

(ى) طريقة تقدير معاملات الإتحدار :

Estimation of Regression Coefficients

وفى هذه الطريقة عند أخذ أكثر من عينة من مصنع واحد ودراسة العلاقة بين العامل (x) والعامل (Y) لكل عينة فإن قيمة معامل الإتحدار (bY.x) تختلف من عينة إلى أخرى وإختبار معنوية الفرق بين معاملى الإتحدار بمعنى هل كلا المعاملين تقدير لنفس معامل إتحدار المصنع (B) أم لا ، فإن الإختبار المناسب لذلك هو إختبار " t " . حيث t تظهر قيمتها من المعادلة :

$$\text{قيمة } t = \frac{\text{الفرق بين معاملى الإتحدار}}{\text{الإنحراف القياسى للفرق بين المعاملين}}$$

(قاسم وآخرين 1975)

(ك) الطرق البيانية : Graphical Methods

وهى من الطرق الإحصائية الهامة وتشمل الطرق البيانية التى تستخدم الرسوم البيانية graphs والخرائط charts وقد تقدمت فى السنوات الأخيرة تقنما ملموسا بسبب التطور الهائل الذى حدث فى الحاسبات الآلية وأصبح من السهل جدا رسم خرائط الجودة وإعداد الرسوم البيانية والرسوم متعددة الأبعاد (أكثر من ثلاثة أبعاد) وتحليل نتائج مراقبة الجودة إحصائيا وإظهارها بهذه الطريقة لتكون فى متناول الباحثين والمنتجين فى مصانع حفظ الأغذية ومراقبة الجودة (Scultz et al. 1967) .

References

8-2 المراجع

المراجع العربية :

- 1- الجندى ، م . م . (1987) - اللحوم فى النظم الغذائية للأصحاء والمرضى - دار المعارف - القاهرة .
- 2- الشيمى بن ، م . ، المنيلوى ، م . ع . (1988) -أسس التغذية وتقييم الحالة الغذائية - دار البيان العربى - جدة - المملكة العربية السعودية .
- 3- اندرسون ، أ . د . (1983) - طريقك إلى الصحة والسعادة - الطبعة الثانية عشر (مترجم إلى اللغة العربية) - دار الشرق الأوسط للطباعة والنشر - بيروت - لبنان .
- 4- خاطر ، م . (1973) - مختار الصحاح للشيخ الإمام محمد بن أبى بكر بن عبد القادر - طبعة دار المعارف - دار المعارف بمصر - القاهرة .
- 5- سابا ، ن . ح (1985) - الطهى علم وفن - دار المعارف القاهرة .
- 6- صديق ، م . ف (1997) - نصائح تحليل مصادر الخطر ونقط التحكم الحرجة HACCP (0) - نشرة للجنة المصرية لمستور الأغذية - العدد الثانى - ص3 - ص5 الهيئة المصرية للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج - القاهرة .
- 7- عثمان ، ع . م . (1982) - التغذية فى الأمراض المختلفة - الطبعة الأولى مطبعة جامعة القاهرة والكتاب الجامعى - القاهرة .
- 8- فودة ، ي . ح . (1969) - المراقبة الغذائية والشئون الصحية فى التصنيع الغذائى - الطبعة الأولى - مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة .
- 9- قاسم ، إ . س . ، الحفنى ، م . ز . ، أبو المجد ، ع . (1975) - مقدمة فى الإحصاء التطبيقى فى العلوم الزراعية - دار المعارف .
- 10- كيفلس ، د . ، هود ، ل . (1997) - الشفرة الوراثية للإنسان - القضايا العلمية والاجتماعية لمشروع الجينوم البشرى . مترجم عن الإنجليزية - ترجمة أحمد مستجير) - عالم المعرفة - العدد 217 - الكويت .
- 11- يوسف ، م . ك . إ . (1979) - تنظيم ضبط الجودة فى صناعة حفظ الأغذية - ص19 - كتاب التفتيش ومراقبة الأغذية - الرياض - الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس - المملكة العربية السعودية .
- 12- يوسف ، م . ك . إ . (1992) - تحديد مدى صلاحية الأغذية الحيوانية المصدر للإستهلاك الأسمى - نشرة علمية رقم 22 - الناشر - جامعة أسيوط - أسيوط .

- 13- يوسف ، م . ك . إ . (1992) - عادات ومعتقدات غذائية - مجلة أسيوط للدراسات البيئية - ص 67 - ص 78 - عدد يناير 1992 - مركز الدراسات والبحوث البيئية - جامعة أسيوط - أسيوط .
- 14- يوسف ، م . ك . إ . (1993) - الموسوعة المصرية فى تغذية الإنسان - الجزء الأول - الطبعة الأولى - الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة .

ثانيا : المراجع الأجنبية :

- 1- ANSI / ISO ASQC A8402 (1994). American National Standard, Quality Management and Quality Assurance- Vocabulary, ASQC .
- 2- ANSI/ ISO / ASQC 9001 (1994). Quality systems - Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing - ASQC.
- 3-ANSI / ISO / ASQC 9002 (1994). Quality systems - Model for Quality Assurance in Production, Installation, and servicing, ASQC.
- 4- ANSI / ASQC Q 9004 -1- (1994). American National Standard- Guidelines - ASQC.
- 5- ANSI/ ISO 14001 (1996). American National Standard - Environment Managements Systems-Specification with Guidance for Use - ASQC.
- 6- Appert, N. (1810). Le livre de Tous les Menages ou l'Art de conserver Pendant Plusier Annees Toutes les substances animals at vegetables, Paris. (In franch).
- 7- Ball, C. O. (1928). Mathematical Solutions of problems on thermal processing of canned foods, Univ. Calif. (Berkeley) Publ., Public Health, 1, 15, 245.
- 8- Bitting, A.W. (1937). Appertizing or the Art of Canning, the Trace Press Room, San Francisco.
- 9- Gass- Clay Nutrition Pyramid Levels (1998). Gass-Clay Group, U.S.A.
- 10- Coles, J. V. (1951). Research in the improvement of Standards for grades, In Market Demand and Product Quality, Mkty. Res. Workshop Rept., Mich. State Coll.
- 11- Cruess, W. V. (1958). Commercial fruit and vegetables products, Fourth Edition, MC Graw-Hill Book Company, Inc., New York.

- 12- Doyle, M. E., Steinhart, C. E. and Cochrane, B. A. (1994). *Food Safety*, Marcel Dekker, Inc., New York- Basel- Hong Kong.
- 13- Dragsted, L. O., Strube, M. and Larsen, J. C. (1993). *Cancer - Protective factors in fruits and vegetables: Biochemical and biological background*, *Pharmacol. Toxicol.*, 72. (Suppl.1) : 5 111-S 135.
- 14- Farrall, A. W. (1965). *Engineering for Dairy and Food Products - John Wiley & Sons , Inc., U.S.A.*
- 15- Herschdoerfer, S.M. (1968). *Quality Control in the Food Industry*, volume 2-Academic Press, London and New York.
- 16- Ishikawa, K. (1976). *Guide to Quality Control - Asian Productivity Organization, Tokyo.*
- 17- Jacob, M. B. (1951). *The Chemistry and Technology of Food and Food Products*, Vol. 1, Interscience Publishers, Inc., New York.
- 18- Kohyama, K., Nishi, M. and Suzuki, T. (1997). *Measuring texture of Crackers with a multiple point sensor*, *J. of Food Science*, Vol. 62, No. 5, P. 922-925.
- 19- Kramer, A. (1951). *What is quality and how it can be measured: From a Food technology point of view*, In *Market Demand and Product Quality*, Mkty. Res. Workshop Kept., Mich. State Coll.
- 20- Mc Callister, K. J. (1951). *Principles and practice in the development of standards for grades for agricultural products-In Market Demand and product Quality*, Mktg. Res. Workshop Rept., Mich. State coll.
- 21- Mountney, G. J. (1976). *Poultry Products Technology*, Second Edition, The Avi Publishing Company, Inc., West port, Connecticut.
- 22- O'Brien, R. D. (1997). *Fats and Oils: Formulating and processing for Applications*, Technomic Publishing A.G., Switzerland.
- 23- Pszczola, D.E. (1993). *Designer foods: an evolving concept*, *Food Techn.*, 47 (3): 92.
- 24- Puri, S. C., Ennis, D. and Mullen, K. (1979). *Statistical Quality Control for Food and Agricultural Scientists*, G. K. Hall & Co., Boston, Massachusetts.

- 25- Schultz, H. W., Day, E. A. and Libbey, L. M. (1967). Symposium on Foods : The Chemistry and Physiology of Flavors, The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- 26- Sigal, R. S., Kulkarni, P. R. and Rege, D. V. (1997). Handbook of indices of food quality and authenticity, Technomic Publishing AG., Switzerland.
- 27- Sikorski, Z. E. (1996). Chemical and functional properties of food components, Technomic Publishing AG., Switzerland.
- 28- Teranishi, R., Lundin , R. E and Scherer, J. K. (1967). Analytical Technique, In Schultz, H. W. *et al.*, (1967), Symposium on Foods: The Chemistry and physiology of Flavors, The Avi Publishing Company, Inc.
- 29- Tressler, D. K. and Evers, B. S. (1947). The Freezing Preservation of Foods, 2nd ed., The Avi Publishing Company, Inc., New York.