

3 التطورات في مجال السلامة الغذائية ونظم الجودة

1.3 المراقبة التقليدية للجودة (Hans Henrik Huss/John Ryder)

كان برنامج مراقبة الجودة التقليدي يستند إلى التطبيق الفعلي للمراقبة الصحية. وكان التأكد من السلامة وتحديد المشكلات المحتملة يجري عن طريق اختبار المنتج النهائي. فكانت المراقبة الصحية تتم عن طريق التفتيش على المرافق لضمان وفائها بالمدونات القائمة المعمول بها عامة في مجال الممارسات الصحية الجيدة وممارسات التصنيع الجيدة.

المراقبة التقليدية للجودة
مدونات الممارسات الصحية الجيدة/ممارسات التصنيع
الجيدة، فحص المرافق والعمليات،
اختبار المنتجات النهائية

لا تزال مدونات الممارسات الصحية الجيدة/ممارسات التصنيع الجيدة هي أساس صحة الغذاء وفقا لما يرد في الفصل 7. غير أن المدونات - وإن كانت جوهرية - لا توفر سوى المقتضيات العامة دون مراعاة المقتضيات المعينة للغذاء ومعالجة أغذية بعينها. كذلك كثيرا ما تصاغ تلك المقتضيات في عبارات تعوزها الدقة مثل "مُرْضٍ" و"كافٍ" و"مقبول" و"ملائم" و"إذا لزم الأمر" و"بأسرع ما يمكن" وما إلى ذلك. إن عدم التحديد هذا يترك التفسير لتقدير المفتش الذي قد يشدد على أمور لا أهمية لها نسبيا. وقد يفشل في التمييز بين "ما هو حسن وما هو ضروري" ومن ثم يزيد من تكلفة البرنامج دون التقليل من المخاطر.

ربما كان من أكثر الأخطاء شيوعا والتي يرتكبها كثير من مصالح الفحص وبعض شركات الأغذية الاعتماد على اختبار المنتج النهائي. وكثيرا ما يكون ذلك هو النظام الوحيد المعتمد لتأمين الجودة والسلامة. فتؤخذ عينات عشوائية من إنتاج اليوم وتفحص بالتفصيل في المختبرات. وهذا الإجراء يثير عدة مشكلات:

- إنه مكلف. تدعو الحاجة إلى مختبر مجهز تجهيزا جيدا وأيضا إلى عاملين مدربين تدريباً جيدا.
- وتكون تكاليف تشغيل المختبر عالية. وقد تكون تكاليف المنتجات "المفقودة" في الاختبار عالية جدا؛
- إن النتائج ارتجاعية فتكون جميع التكاليف والمصروفات قد تم تكبدها إن تم اكتشاف أية مخاطر عن طريق برنامج اختبار المنتجات النهائية. إن المطلوب هو نظام مانع تُسْتَبَق فيه مخاطر السلامة، ويُرسَخ فيه مفهوم السلامة في المُنتَج منذ البداية؛
- قد يستغرق الأمر عدة أيام قبل الحصول على نتائج اختبار المنتج النهائي ؛
- تتفاوت احتمالات العثور على المخاطر ولكنها غالباً ما تكون متدنية جدا (راجع ما يرد أدناه). ومع ذلك فقد يعطي العمل الشاق المتمثل في الاعتيان والاختبار شعورا "بالتحكم" ويخلق شعورا قويا وإن كان خاطئا بالأمان.

من الأهمية بمكان إدراك انعدام الفعالية والحدود التي ينطوي عليها استخدام طريقة معاينة المنتج النهائي واختباره من أجل تأمين سلامة المنتج. ففي معظم الحالات لا يوجد اختبار يوفر نتيجة دقيقة تماما خالية من النتائج الإيجابية الخاطئة أو السلبية الخاطئة. وهذا ينسحب بالتأكيد على جميع الاختبارات الميكروبيولوجية. وعلاوة على ذلك هنالك مبادئ للاعتيان ومفهوم للاحتمال ينبغي مراعاتها.

1.1.3 مبادئ الاعتيان (أخذ العينات)

إن عدد وحجم وطبيعة العينات التي تؤخذ للتحليل له تأثير كبير على النتائج. ففي بعض الحالات يمكن أن تكون العينة التي جرى تحليلها ممثلة بصدق للكُم المراد اختباره. وينطبق ذلك على السوائل مثل اللبن والماء. ولكن الأمر ليس كذلك في حالات المواد أو الدفعات الغذائية، فالمادة الغذائية يمكن أن تتكوّن من وحدات شديدة التباين (جرثومياً) من حيث الجودة. وحتى داخل الوحدة الواحدة (أي عبوة التقييط "المفرّق") قد يكون الخطر (أي وجود ممرضات) موزعاً توزيعاً متفاوتاً، وقد يكون احتمال اكتشافه منخفضاً جداً (الجدول 1.3).

الجدول 1.3 احتمالات الاكتشاف - اختبار المنتج النهائي من اللبن المجفف الملوّث بالسالمونيلا (Mortimore and Wallace, 1998)

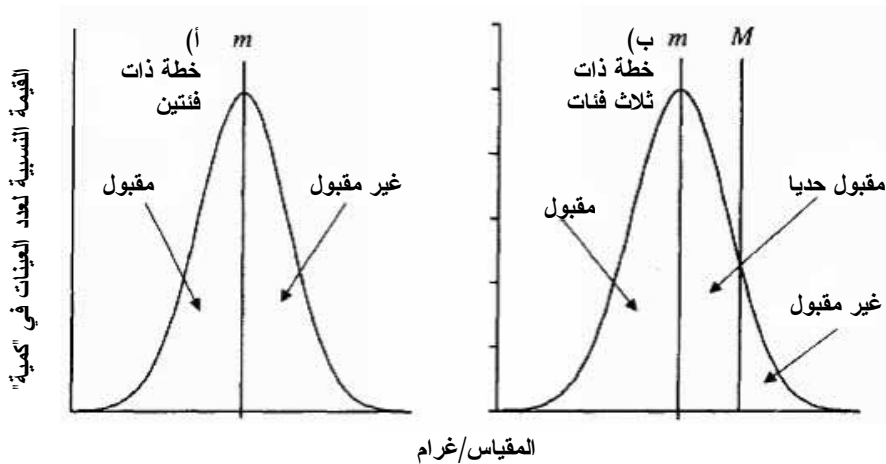
نسبة التلوث	عدد العينات العشوائية	احتمال الاكتشاف ¹
تلوث متجانس	5 خلايا/كيلو غرام	71%
خلية واحدة/كيلو غرام	10	22%
تلوث غير متجانس	5 خلايا/كيلو غرام في 1% من الدفعات	>2%
10 ⁴ خلايا/كيلو غرام في 1% من الدفعات	10	>15%

1. باعتبار أن اختبار الاكتشاف فعاليته 100% (في معظم الاختبارات تبلغ هذه النسبة >90%)

في هذا المثال حيث نسبة التلوث بالسالمونيلا 5 خلايا/كيلو وبافتراض أن التلوث محصور في 1% من الدفعة، فإن احتمال اكتشاف الخطر بأخذ 10 عينات وزنها 25 غرام يكون أقل من 2%. أما إذا كان التلوث بالسالمونيلا موزعاً على نحو متجانس بالنسبة ذاتها، فإن احتمال الاكتشاف يزداد ليبلغ 71%.

يجوز أن تستند خطة الاعتيان (خطة الاعتيان بحسب الصفة) إلى مؤشرات إيجابية أو سلبية لكائن دقيق. وهذه الخطة متمثلة بالرقمين «n» (عدد وحدات العينات المستخرجة) و «c» (الحد الأقصى المسموح به لعدد النتائج الإيجابية). في خطة الاعتيان حسب الصفة ذات الفئتين يجري تصنيف كل عينة كمقبولة أو غير مقبولة. وفي بعض الحالات يكون وجود كائن عضوي (أي السالمونيلا) غير مقبول. وفي حالات أخرى يُختار حدّ يشار إليه بحرف «m» يفصل بين المقبول وغير المقبول. فإن خطة الاعتيان ذات الفئتين تستبعد "كمية" إن تجاوز عدد العينات غير المقبولة الحد «c» من أصل عينات «n» جرى اختبارها.

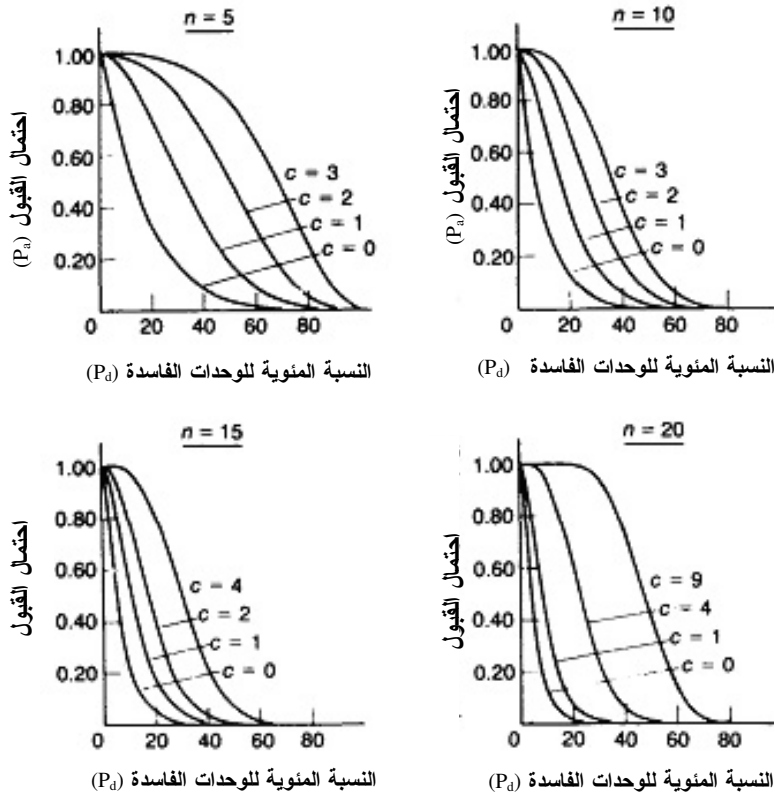
وفي خطة الاعتيان ذات الفئات الثلاث يفصل «m» الوحدات المقبولة عن الوحدات المقبولة حدياً، وحرف «M» آخر يشير إلى الحد بين الوحدات المقبولة حدياً والوحدات غير المقبولة كما يتبيّن من الشكل 1.3.



الشكل 1.3 خطتا المعاينة حسب الصفة ذات الفئتين والفئات الثلاث

2.1.3 مفهوم الاحتمال

إن السلامة التي يمكن توفيرها عن طريق خطط الاعتيان هذه تتوقف على الأرقام المختارة للحدين «c» و«n». ويمكن إيضاح ذلك بواسطة ما يسمى المنحنيات الدالة على الخواص التشغيلية والتي تبين الخصائص الإحصائية لهذه الخطط (الشكل 2.3).



الشكل 2.3

المنحنيات الدالة على الخواص التشغيلية لمختلف أحجام العينات (n) ومختلف معايير القبول (c) فيما يتعلق بخطط المعاينة ذات الفئتين (ICMSF, 1986)

يتبين من الأرقام أنه كلما ازداد عدد الوحدات الفاسدة (P_d) كلما انخفض احتمال قبول (P_a) الكمية. ويتبين أيضا أن القيمة العالية للحد «n» والقيمة المتدنية للحد «c» تقلل من احتمال قبول كميات تحتوي على نفس العدد من الوحدات الفاسدة. ويتضح أن فحص الأغذية للكشف عن وجود ملوثات يوفر حماية قليلة جدا حتى عندما يُفحص عدد كبير من العينات كما يتبين أيضا من الجدول 2.3.

الجدول 2.3 تأثير جودة الكميات (% فاسد في الكمية الواحدة) على احتمال القبول (%) في إطار خطط الاعتيان ذات الفئتين. (based on EC, 1998).

احتمال القبول (%) في حالة خطط الاعتيان ذات مجموع عينات «n» والحد المقبول «c» من العينات الفاسدة				% عينات فاسدة في الكمية
n=60, c=0	n=10, c=0	n=5, c=0	n=1, c=0	
54.7	90.4	95.1	99.0	1
30.0	81.7	90.4	98.0	2
4.6	59.9	77.4	95.0	5
0.18	34.9	59.1	90.0	10
0.00015	10.7	32.8	80.0	20

يتضح من الجدول 2.3 أن اختبار الكمية يكون غير فعال عندما تكون معدلات الرفض منخفضة. وإن نسبة رفض تبلغ 1% هي نسبة لا يمكن احتمالها قطعاً في العديد من العمليات المتعلقة بالأغذية. فهي تعادل 10 000 وحدة غير مأمونة من بين كل مليون وحدة مصنعة. ما يعني ضرورة معاينة أكثر من

3 000-5 000 وحدة واختبارها من أجل اكتشاف نسبة 1 % من الوحدات الفاسدة مع احتمالية تبلغ 95% أو 99% (Corlett, 1998).

من الواضح تماما أن أكثر عمليات معاينة المنتج النهائي واختباره دقة لا يمكن لها أن تضمن سلامة المنتج. فلا توجد أية طريقة لتلافي درجة ما من التعرض للخطر أو الخطأ في كل عملية قبول أو رفض لكميات ما لم يتم اختبار جميع الكميات وفي هذه الحالة لن يتبق غذاء للأكل.

2.3 الطرائق والنظم الحديثة الخاصة بضمان السلامة والجودة (Hans Henrik Huss/John Ryder)

ربما بدا للمطلعين وأيضا لغير المطلعين أن هناك مجموعة كاملة من الخيارات المختلفة أو الطرائق لضمان سلامة المنتجات الغذائية وجودتها. ولا يساعد على تحسين الموقف تكاثر المختصرات الناجمة عن هذه الطرائق، مثال ذلك: ISO, GMP, GHP, HACCP, TQM، الخ التي تبدو وكأنها كائنات حيّة تتحول إلى مصطلحات حديثة قائمة بذاتها، وقد تُستخدم دون فهم لمعناها.

وهذا القسم القصير يحاول أن يعطي تعريفا مقتضبا لكل من هذه الطرائق والأهداف التي صُممت لتبلغها.

وإن كان هذا الكتاب يركز على الجوانب التقنية لإدارة سلامة المنتجات بما في ذلك جودتها، يظل من الأهمية بمكان الإشارة إلى أن الشركات تدير أيضا جوانب أخرى من الجودة والتي يمكن مثلا أن تُصنّف في إطار الهواجس الإدارية والبيئية، التي يرد بيانها في الجدول الوارد أدناه (الجدول 3.3)، ويتسم هذا الجدول بالطابع الإرشادي فقط فهو ليس جدولاً شاملاً وإنما يرمي إلى إبراز الموضوعات الرئيسية التي ينبغي مراعاتها في إطار إدارة الجودة داخل الشركات. وربما كان من البديهي القول إنه من الحيوي للشركات أن تدير جميع هذه العوامل بكفاءة وفعالية حتى يتسنى لها البقاء في البيئات التنافسية القائمة في يومنا هذا. ومن المؤسف أنه لا يندر العثور على شركات تتجاهل هذه المبادئ.

الجدول 3.3 تصنيف البنود التي ينبغي إدارتها في الشركات

شواغل الإدارة	البنود الواجب إدارتها
التقنية	جودة السمك (مذاقه، رائحته، بنيته)؛ السلامة؛ الفساد/الطزاجة؛ الفرز؛
الإدارية	التغليف؛ القيمة الغذائية؛ الأصالة؛ فترة الصلاحية، الخ النظم الإدارية؛ العلاقة مع العميل؛ الترويج؛ التزامات التسليم؛ تنظيم الفواتير والدفع، الخ
البيئية	إدارة النفايات والمياه؛ التلوث الضوضائي، الروائح؛ الملوثات، الخ

1.2.3 طرائق إدارة الجودة والسلامة

إذاً ماذا يوجد من وسائل إدارة الجودة والسلامة وما هي أوجه ترابطها؟

إن أكثر الطرق شيوعاً لإدارة الجودة والسلامة مدرجة أدناه، وسوف تُعالج بالتفصيل إفرادياً ومن ثم كيف تتكامل فيما بينها.

- الممارسات الصحية الجيدة (GHP)/ممارسات التصنيع الجيدة (GMP) أو تدابير حفظ الصحة المعيارية (SSOP) أو البرامج الشرطية (Perequisite Programmes)
- تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة (HACCP)
- مراقبة الجودة (QC)
- تأمين الجودة (QA)/إدارة الجودة (QM) - معايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO)

- نظم الجودة
- إدارة الجودة الكاملة (TQM).

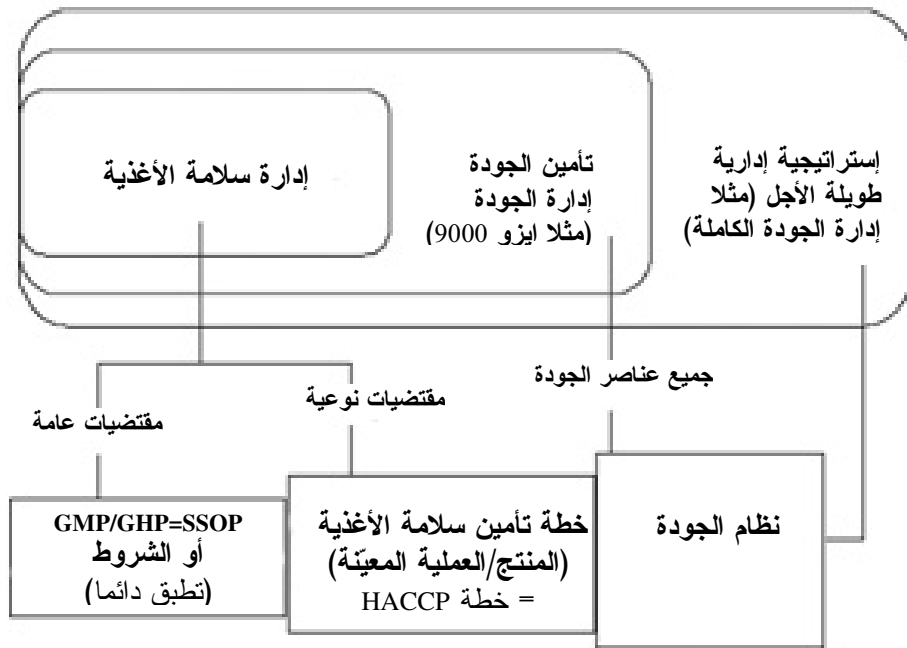
يبين الشكل 3.3 أدوات السلامة الغذائية وترابطها.

الممارسات الصحية الجيدة/ممارسات التصنيع الجيدة

إن هاتين العبارتين تغطيان المجال الذي تجري مناقشته في الفصل 7. فهما تشيران إلى المقاييس والمقتضيات التي ينبغي لأي مؤسسة أن تفي بها لإنتاج أغذية تتسم بالسلامة. وتشكل هذه المقتضيات الشروط اللازمة لأساليب أخرى أكثر تخصيصاً مثل تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة، وكثيراً ما تُسمى الآن البرامج الشرطية. وفي السنوات الأخيرة استخدمت أيضاً في الولايات المتحدة عبارة "تدابير حفظ الصحة المعيارية" التي تشمل أساساً القضايا ذاتها أي أفضل الممارسات.

تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة

إن تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة (HACCP) أسلوب منظم لتحديد وتقييم ومراقبة نقاط الخطر المتعلقة بسلامة الأغذية (CAC, 1997). وتجري مناقشته بالتفصيل عبر هذا الكتاب. ويتناول هذا الباب كيفية ضمان هذا النظام لسلامة الأغذية من خلال أسلوب الاستناد إلى الأسس التي توفرها ممارسات التصنيع الجيدة. فيحدد نقاط عملية إنتاج الأغذية التي تتطلب الرقابة والرصد المستمرين لتأمين بقاء العملية في حدود معينة. وتتلائم هذه العملية مع النظم الإحصائية لرقابة العمليات.



الشكل 3.3 أدوات سلامة الأغذية: أسلوب متكامل (معدلة من طرف (Jouve et al., 1998)).

إن نظام تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة مقنن في العديد من البلدان بما فيها الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي. ومما يتسم بفائدة خاصة الجمع بين GHP/GMP و HACCP ، إذ أن التطبيق الفعلي لـ GHP/GMP يسمح بأن يركز HACCP على المحددات الحرجة الحقيقية لسلامة الأغذية.

مراقبة الجودة

يمكن تعريفها بأنها التقنيات والأنشطة العملية المستخدمة للوفاء بمقتضيات الجودة
(Jouve et al., 1998)

إنها عنصر أساسي في أي نظام لضمان الجودة وتعتبر عملية فاعلة ترصد وعند الاقتضاء تعدل نظام الإنتاج بحيث يحقق باستمرار الجودة المطلوبة.

قد يقال إن رقابة الجودة تُستخدم كجزء من تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة فيما يتعلق برصد نقاط الرقابة الحرجة في خطة HACCP. إلا أن رقابة الجودة التقليدية أوسع نطاقاً من مجرد هذا التركيز على نقاط الرقابة الحرجة لنظم السلامة. وسبق أن أوضحنا بالتفصيل في الجزء 3.1 أوجه القصور التي ينطوي عليها الاعتماد على تدابير رقابة الجودة ولا سيما باعتبارها اختباراً للمنتج النهائي، لذا لن نتوسع هنا في هذا الموضوع.

ضمان الجودة/إدارة الجودة

يمكن تعريف ذلك بأنه جميع الأنشطة والوظائف المتعلقة ببلوغ الجودة في شركة ما. وفي إطار نظام كامل إنها تشمل الجوانب التقنية والإدارية والبيئية التي أشير إليها أعلاه. وإن أفضل معايير ضمان الجودة هو ايزو 9 000، ولإدارة البيئة ايزو 14 000.

كثيراً ما يستخدم مصطلح إدارة الجودة كمرادف لضمان الجودة. وفي صناعة الأغذية البحرية يستخدم مصطلح إدارة الجودة للتركيز في معظم الأحيان على إدارة الجوانب التقنية للجودة في شركة ما، مثال ذلك البرنامج الكندي لإدارة الجودة الذي يقوم على HACCP ولكنه يشمل قضايا تقنية أخرى كالتوسيم.

معايير ايزو

إن المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ايزو) في جنيف اتحاد عالمي يضم الهيئات الوطنية للمعايير فيما يزيد على 140 بلداً.

تتمثل مهمة ايزو

في تعزيز تنمية التوحيد القياسي والأنشطة المتعلقة بها في العالم بغية تيسير التبادل الدولي للسلع والخدمات، وفي تنمية التعاون في مجال النشاط الفكري والعلمي والتكنولوجي والاقتصادي (www.iso.org)

يسفر العمل الذي تؤديه ايزو عن اتفاقات دولية تصدر باعتبارها معايير دولية. وإن الغالبية العظمى لمعايير ايزو تخص بالتحديد منتجاً أو مادة أو عملية معينة. غير أن المعيارين ايزو 9 000 وايزو 14 000 المذكورين أعلاه يعرفان كمعيارين عامين لإدارة النظم.

وقد تمّ منح أكثر من نصف مليون شهادة في 161 بلداً واقتصاداً في أنحاء العالم، وفي عام 2001 وحده منح أكثر من 100 000 شهادة، 43% منها شهادة ايزو 9001:2000 الجديدة.

وتاريخياً إن سلسلة ايزو 9 000 للمعايير المتعلقة بصناعة الأغذية البحرية تضم ما يلي:

- نظم الجودة ايزو 9001 - نموذج لضمان الجودة في تصميم/تنمية الإنتاج والإنشاء والخدمات
- نظم الجودة ايزو 9002 - نموذج لضمان الجودة في الإنشاء والخدمات.

ومؤخرا أصبحت شهادة ايزو 9001:2000 الجديدة المعيار ايزو 9 000 الوحيد الذي يمكن بناء على مقتضياته أن توثق وكالة خارجية نظام جودة، وتحل هذه الشهادة محل معايير ايزو القديمة 9001 و9002 و9003 بمعيار واحد.

ويجدر ملاحظة أن معايير ايزو 9000 تتعلق بإدارة الجودة بغرض إرضاء العميل في نهاية المطاف، وأنها لا تقتصر على العمليات التقنية فحسب. وإن ايزو 9 000 تعطي ضمانا للعميل بأن الشركة وضعت إجراءات (تلتزم بها) من أجل جميع جوانب أعمال الشركة.

أما ايزو 14 000 فتتعلق في المقام الأول بالإدارة البيئية. أما سلسلة ايزو 9 000 فقد صدرت بعد ذلك بمدة طويلة، ويوجد الآن أكثر من 35 000 شهادة ايزو 14 000 ممنوحة في 112 بلدا أو اقتصادا في العالم. وخلال عام 2001 منحت حوالي 14 000 شهادة مما يعادل حوالي 40 % من مجموع الشهادات الممنوحة منذ إدخال المعيار.

وفي معظم البلدان يطبق ايزو 9 000 لإدارة الجودة أو ايزو 14 000 للنظم البيئية تطبيقا طوعيا.

نظم الجودة

تشمل هذه العبارة البنية التنظيمية والمسؤوليات والإجراءات والعمليات والموارد اللازمة لتطبيق الإدارة الشاملة للجودة (Jouve et al. 1998). فالغرض منها تغطية جميع عناصر الجودة. وفي إطار نظام الجودة يوفر برنامج الشروط ونظام HACCP النهج الخاص بمعالجة سلامة الأغذية.

الإدارة الكلية للجودة

إن الإدارة الكلية للجودة لنهج إدارة المنظمة يركز على الجودة ويستند إلى مشاركة جميع أعضائها، ويرمي إلى تحقيق النجاح طويل الأجل من خلال إرضاء العميل وتحقيق الفائدة لأعضاء المنظمة وللمجتمع (Jouve et al. 1998). ومن ثم تشكل الإدارة الكلية للجودة النهج "الثقافي" للمنظمة وتوفر بالإضافة إلى نظم الجودة ما يلزم من الفلسفة والثقافة والانضباط لتحقيق التزام الجميع في المنظمة بإنجاز جميع الأهداف الإدارية المتصلة بالجودة.

3.3 تحليل المخاطر، وأهداف سلامة الأغذية (Lone Gram)

إن إدارة ومراقبة الأمراض الناجمة عن الأغذية (البحرية) يتولاها عدة فئات من الناس. فهي تشترك الخبراء الذين يقيمون الخطر أي يوفرون البيانات الوبائية والميكروبيولوجية والتكنولوجية الخاصة بالعامل الممرض والأغذية والمضيف وما إلى ذلك. كما تشترك المسؤولين عن إدارة المخاطر الذين يقررون على المستوى الحكومي مستوى الخطر الذي يتقبله المجتمع، والمسؤولين عن إدارة المخاطر في كل من الأوساط الصناعية والحكومة الذين يتولون تطبيق الإجراءات الخاصة بالسيطرة على المخاطر. وذلك يُنفذ على مستوى الصناعة باستخدام تدابير GHP و HACCP على النحو المبين أعلاه.

تشير عبارة "تحليل المخاطر" إلى العملية التي تقوم عليها تنمية معايير السلامة الغذائية (FAO/WHO, 1997)، وهي تتكوّن من ثلاثة أجزاء منفصلة ولكنها متكاملة، هي تقييم المخاطر وإدارة المخاطر والاتصال بشأن المخاطر. وينبغي أن تكون عملية تحليل المخاطر عملية مفتوحة وينبغي أن يتاح للأطراف المعنية أن تشارك وتبدي رأيها في كل مرحلة من المراحل. ويعتبر من الأهمية بمكان الفصل بين إدارة المخاطر وتقييم المخاطر (FAO/WHO, 1995). فتقييم المخاطر تقييم علمي بينما إدارة المخاطر تنطوي أيضا (على المستوى الحكومي) على طائفة من القضايا المجتمعية.

إن الهدف من القواعد التي تحكم التجارة العالمية للأغذية، أي اتفاق منظمة التجارة العالمية / اتفاق تطبيق التدابير الصحية وتدابير الصحة النباتية¹، هو تمكين البلدان من أن تضع عددا من التدابير لتأمين سلامة سكانها وأن تطلب أن تضمن الأغذية المستوردة المستوى ذاته من حماية الصحة العامة. ومن أجل تسوية ومقارنة مستويات حماية الصحة العامة ينبغي تحليل المخاطر باستخدام تقنيات تقييم المخاطر الواردة في "الدستور" (CAC, 1999)

يتضمن تحليل المخاطر الخطوات التالية:

- تحديد مشكلة تتعلق بنظام الأغذية
- تقييم الخطر
- تحديد هدف للصحة العامة يعتبر هدفا لسلامة الأغذية
- تطبيق قرارات إدارة المخاطر
- وضع معايير للأداء
- وضع معايير للمعالجة والإنتاج
- وضع معايير للقبول
- الإبلاغ عن المخاطر.

كيفية تحديد مشكلة تتعلق بسلامة الأغذية

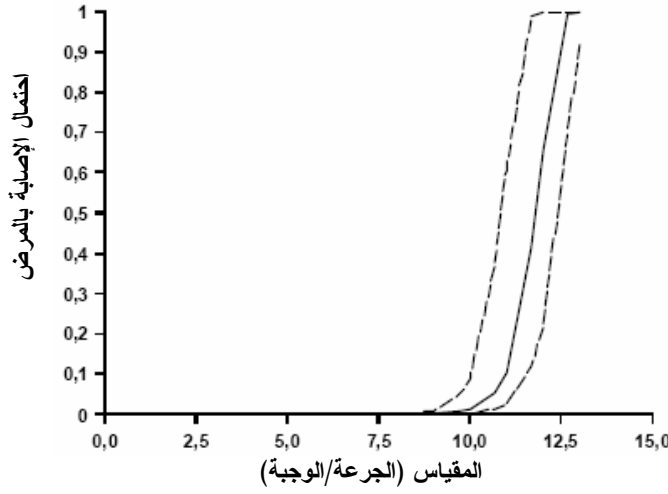
يمكن تحديد مشكلة تتعلق بسلامة الأغذية من خلال تغيير مفاجئ في تواتر المرض أي أن تشير البيانات الوبائية إلى ارتفاع مفاجئ في مرض معين، أو أن يكون تحليل المخاطر المنفذ كجزء من نظام HACCP مصدرا للقلق. وقد يرجع ذلك إلى تطبيق تكنولوجيات معالجة جديدة أو إلى حدوث تغيير في التركيبة السكانية.

تقييم المخاطر

إن تقييم الخطر المقترن بالمشكلة ينطوي على تقدير شدة المرض واحتمالات حدوثه. فيحدد أساسا حجم المشكلة بالنسبة إلى الصحة العامة. ويمكن أن يقوم بإجراء هذا التقييم للخطر خبير أو خبيران أو لجنة خبراء، أو يمكن إجراء ما يسمى بتقييم كمي للمخاطر. ويتوقف اختيار هذا أو ذلك على الوجه العاجل للأمر - ينبغي أحيانا اتخاذ قرار فوري بشأن إدارة الخطر - وعلى مدى تعقيده وتأثيره على التجارة الدولية.

ربما كانت عبارة "التقييم الكمي للمخاطر" مضللة بعض الشيء بما أن أي تقييم للمخاطر يتطلب اعتبارات ذات جوانب كمية. ومع ذلك فقد استخدمت مؤخرا لوصف عملية أطول ومركبة يقاس في إطارها تأثير العوامل المختلفة التي تسهم في الخطر، من المزرعة إلى المائدة. وإجمالاً تتضمن هذه العملية اللجوء إلى تصميم النماذج الرياضية في عدة مراحل باستخدام نماذج محاكاة مونت كارلو. ويُعتبر العمل الذي أنجزته الفاو/الهايو بشأن *Listeria monocytogenes* في المأكولات الجاهزة مثالا للتقييم الكمي للمخاطر (FAO/WHO, 2001). وتتمثل إحدى نتائج تقييم المخاطر في الرسم البياني لمنحنى الجرعة - الاستجابة حيث احتمال المرض مبين كدالة لمستويات استهلاك *Listeria monocytogenes* (الشكل 4.3).

¹ القواعد تم الاتفاق عليها خلال جولة اوروغواي للمفاوضات التجارية، وتسري على أعضاء منظمة التجارة العالمية (WTO). مسائل سلامة الاغذية يحكمها اتفاق تطبيق تدابير الصحة والصحة النباتية (اتفاق SPS)



الشكل 4.3

دالة محاكاة الجرعة - الاستجابة
بشأن *Listeria monocytogenes*
في المأكولات الجاهزة للمستهلكين
من فئة معرضة لخطر شديد. على
أساس دراسة (FAO/WHO 2001).

يتضح بجلاء من الرسم البياني أن خطر الإصابة بالمرض مرتبط باستهلاك أعداد كبيرة من هذا الكائن. ومع ذلك إذا كان الخطر عبارة عن القيمة اللوغاريتمية يصبح بديهياً أنه لا يوجد حد أدنى يختفي عنده المرض، فحتى إذا بقيت بضع خلايا فهي تظل مصدراً للخطر وإن كان مستوى الخطر منخفض جداً (الشكل 4.3). ويمكن استخدام هذا المنحنى لتحديد عدد الحالات التي يسفر عنها مستوى معين من استهلاك العنصر الممرض. وبناء على نمط وبيانات الاستهلاك الواردة في دراسة لتقييم الخطر صادرة عن إدارة الأغذية والعقاقير/مرفق فحص وسلامة الأغذية بالولايات المتحدة (FDA/FSIS)، وعلى منحنى الخطر المميز الوارد في نفس الدراسة (FDA/FSIS, 2001)، يمكن التنبؤ بعدد الحالات الناتجة عن مختلف المستويات عند نقطة الاستهلاك (FAO/WHO, 2001).

تستند البيانات الواردة في الجدول 4.3 إلى الوضع في الولايات المتحدة. فتبلغ الأرقام زهاء 2 100 بالمقارنة بعدد الحالات المبلغ عنها التي تصل إلى 2 500 في السنة تقريباً (من بين مجموع 280 مليون نسمة). ويتبين شيئاً: (1) إن الجرعات العالية هي التي تسبب المشكلة؛ (2) حتى أدنى عدد من الخلايا ينطوي على خطر منخفض للإصابة بالمرض.

تحديد هدف للصحة العامة

عند تحديد هدف للصحة العامة يجري التعبير عن الخطر في معظم الأحيان بعدد حالات المرض للفرد الواحد في السنة. فمثلاً يبلغ مستوى حالات الإصابة بداء الليستيريا في الولايات المتحدة 0.5 لكل 100 000 من السكان في السنة، وقد أعلن البيت الأبيض مؤخراً أنه ينبغي تخفيض هذا الرقم ليصل إلى 0.25 من الحالات لكل 100 000 من السكان في السنة.

توجد مصطلحات مختلفة لأهداف الصحة العامة هذه. وبصورة مثالية يكون الهدف المنشود تخفيض جميع الأمراض الناتجة عن الأغذية (البحرية) إلى درجة انعدام المخاطر تماماً، إلا أن هذا الأمر مستحيل تقنياً ومالياً. ومن الأهمية بمكان أن ندرك أنه لا يوجد ما يُسمى "انعدام الخطر". ومن ثم يحدد هدف الصحة العامة باستعمال مصطلحات مثل "المستوى الملائم من الوقاية". وإذ أدركت اللجنة الدولية المعنية بتحديد المواصفات الميكروبيولوجية للأغذية (ICMSF, 2002) أنه لا يوجد في الواقع أي خطر يكون ملائماً اقترحت استخدام مصطلح "المستوى المقبول من الخطر".

الجدول 4.3 العدد الأساسي لحالات داء الليستيريا الناجمة عن المأكولات الجاهزة كما يتنبأ بها نموذج الجرعة - الاستجابة الذي وضعته FDA/FSIS (FAO/WHO 2001).

التعليق	عدد الحالات ¹ السنوية الناجمة عن مستوى معين من الجرعات	عدد الوجدات بالجرعة المحددة	أقصى لوغاريتم الجرعة عند الاستهلاك
حالة واحدة كل 100 سنة	0.01	$10^{10} \times 5.93$	-1.5
حالة واحدة كل 200 سنة	0.005	$10^9 \times 2.50$	-0.5
حالة واحدة كل 50 سنة	0.02	$10^9 \times 1.22$	0.5
حالة واحدة كل 10 سنوات	0.1	$10^8 \times 5.84$	1.5
حالة واحدة كل سنتين	0.5	$10^8 \times 2.78$	2.5
2.4 حالة في السنة	2.4	$10^8 \times 1.32$	3.5
الخ	11.5	$10^7 \times 6.23$	4.5
	54.4	$10^7 \times 2.94$	5.5
	25.7	$10^7 \times 1.39$	6.5
	228	$10^6 \times 3.88$	7.0
	1 580	$10^6 \times 2.67$	7.5
	227	قليل جدا	8.0 وما فوق
المجموع	2 130	$10^{10} \times 6.41$	

1. يجري التنبؤ بعدد الحالات على أساس الجرعة وعدد الوجدات التي تحتوي على هذه الجرعة.

هدف سلامة الأغذية

نظرا لأنه من الصعب على القائمين على إدارة الأغذية على الصعيد الحكومي والصناعي قياس واستهداف معدلات حدوث المرض فقد أدخل مصطلح **هدف سلامة الأغذية**. فهو يحول الخطر إلى هدف قابل للقياس ويعبر عن تركيز أو تواتر خطر ما في غذاء ما [عند نقطة الاستهلاك] يعتبر "مأمونا" أو مستوفيا لمستوى الوقاية/الخطر الذي يحدده المجتمع. وقد استخدم الكثيرون هذا المصطلح بشكل عام (Jouve, 1996; Hathaway, 1997) ولكن اللجنة الدولية المعنية بتحديد المواصفات الميكروبيولوجية للأغذية قامت بتعريفه تعريفا واضحا (van Schothorst, 1998).

هدف سلامة الأغذية

تركيز أو تواتر خطر ما في غذاء ما [عند نقطة الاستهلاك] يعتبر "مأمونا" أو مستوفيا لمستوى الوقاية/الخطر الذي يحدده المجتمع

إذا تم تقييم كمي للخطر فإن هدف سلامة الأغذية هو مجرد التحول من محور Y (مخاطر أو حالات المرض) إلى محور X (عدد أو تواتر الممرضات).

يمكن أن تُحدد - وكثيرا ما تُحدد - أهداف سلامة الأغذية حتى إن لم يتوافر كل من عمليات التقييم الكمي للخطر والمنحنيات الدالة على خصائص الخطر. وإن أبحاث الأمراض الناتجة عن الأغذية وبرامج مراقبة الأوبئة وسجلات الصناعة ومعرفة تأثير برامترات معالجة الأغذية من شأنها أن توفر (وقد وفرت فعلا لعشرات السنين) معلومات عن الأغذية التي تحدث أثارا ضارة للصحة، وعن الممرضات المسببة لها، وإلى حد ما عن مستويات الممرضات محل البحث. والواقع أن تحديد معايير ميكروبيولوجية للأغذية كان ولا يزال طريقة غير مباشرة لصياغة هدف سلامة الأغذية، مما يعني التطلع إلى استهداف الصحة العامة. ويوجد العديد من الأمثلة في هذا الصدد. وأحد هذه الأمثلة المعيار المحدد من أجل *Staphylococcus aureus* في القشريات المطهية (n=5, c=2, m=100/g, M=1000/g). ويتضمن هذا المعيار تقييما للخطر المرتبط بدرجة تركيز مصدر الخطر (ينبغي أن يوجد عنصرا النمو والتركيز العالي لإنتاج كمية السم (التكسين) المعوي التي تسبب المرض) (FAO/WHO, 2002).

من الأهمية بمكان إدراك أن أهداف السلامة الغذائية لا تتناظر المعايير الميكروبيولوجية، ولكن في الظروف الملائمة يمكن استنباط المعايير من أهداف السلامة الغذائية. فهدف السلامة الغذائية هو غاية من غايات الصحة العامة بينما المعيار الميكروبيولوجي يحدد مدى قابلية المنتج الغذائي أو لط الأغذية، وينبغي أن يحدد خطة المعاينة والطريقة وعدد الوحدات الواجب مطابقتها وما إلى ذلك (راجع الفصل 13). فمثل لهدف السلامة الغذائية مركز من 100 لتر من *L. monocytogenes* للغرام عند نقطة استهلاك المأكولات الجاهزة (van Schothorst, 1998; ICMSF, 1994) أما معايير *L.monocytogenes* عند النقاط السابقة في السلسلة فعادة ما تكون أدنى من نسبة تركيز 100 وحدة شكل المستعمرة /غرام للوحدة.

ينبغي تقدير إمكانية تحقيق هدف سلامة الأغذية كما يحدده القائمون على إدارة المخاطر. وإلا فيجب اتخاذ أحد القرارات التالية: (1) ينبغي تنفيذ تغييرات في مجال الصناعة، (2) من الواجب سحب المنتج من السوق؛ (3) ينبغي وسم المنتج بأنه ينطوي على خطر. ومن أمثلة تلك الإجراءات ما يلي: (1) بسترة اللبن الإلزامية، (2) حظر أجناس الأسماك التي تحتوي على التيتروودوتكسين في أسواق الاتحاد الأوروبي، (3) قيام المطاعم في عدة ولايات أمريكية بالتحذير من أن أكل المحار نيئاً قد يكون ضاراً بالصحة. أما الأمثلة الخاصة بأهداف سلامة الأغذية فيرد بيانها في الفصل 12.

تطبيق قرارات إدارة المخاطر

عندما يحدد هدف بشأن الصحة العامة تقع مسؤولية اتخاذ تدابير في هذا الشأن على عاتق القائمين بإدارة المخاطر في مجال الصناعة (وفي الحكومة). وفيما يتعلق بالمرضات التي تنتقل عن طريق الطعام فإنه يمكن من حيث المبدأ التحكم فيها على ثلاثة مستويات:

- المستوى الأصلي للممرضات
- التقليل من نسبة الممرضات
- أو منع تزايد الممرضات.

تتمثل الأدوات الأولى المتاحة لصناعة الأغذية من أجل التحكم في مخاطر السلامة في برامج GHP و HACCP. ويمكن أن تدمج في هذه البرامج مختلف العمليات والمعايير التي تضمن تحقيق هدف سلامة الأغذية (في نهاية الأمر).

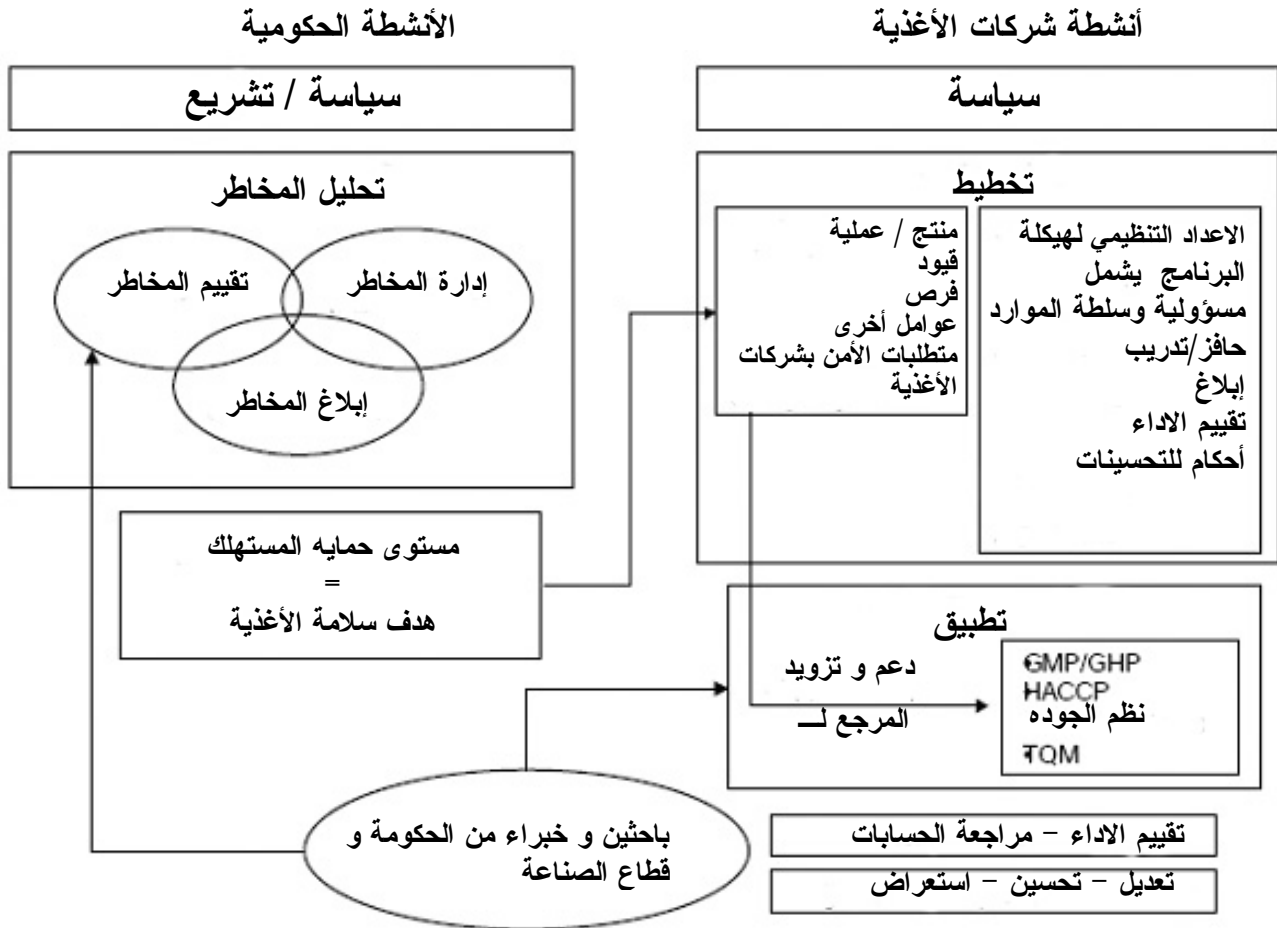
إن معيار الأداء يصف نتيجة عملية أو خطوة ما. فيمكن أن يكون ذلك مثلاً أن تضمن عملية تعليب ما الإبادة 12 مرة لكمية غيرات *C. botulinum* أو أن 3% فقط من سمك السلمون الطازج المدخن بارداً يمكن أن يحوي *L.monocytogenes*.

إن معايير المعالجة والإنتاج هي بلاغات قيم لعمليات معينة مثل تضافر الزمن X درجة الحرارة أثناء التدخين الساخن، أو نسب مثل % NaCl و pH في المنتج. فمثلاً إن التحكم في *C.botulinum* في الأسماك شبه المحفوظة لا يتم عن طريق المعاينة والاختبار وإنما عن طريق ضمان القدر الكافي من الملح ودرجة الحرارة مجتمعين من أجل منع نمو *C.botulinum*.

إن معايير القبول هي مقاييس أو بلاغات عن الأوضاع تميز بين المنتجات المقبولة وغير المقبولة. وقد تستند إلى عمليات تقييم حسّي وقياسات كيميائية، ويمكن أن تكون في بعض الحالات معايير ميكروبيولوجية. وينبغي لهذه المعايير أن تحدد العامل الواجب قياسه وعدد العينات والنهج المتبع. ووفقاً لما سيأتي وصفه (الفصل 13) يحسن استخدام المعاينة والاختبار الميكروبيولوجي لكشف درجات التركيز العالية أو كميات الكائنات الدقيقة.

وبشكل عام يمكن وصف التفاعل بين أدوار الصناعة والحكومات فيما يتعلق بأنشطة سلامة الأغذية وفقاً لما يرد أدناه (الشكل 5.3).

ثمة خطوة متكاملة هامة جدا ينبغي اتخاذها في جميع مراحل تحليل المخاطر ألا وهي إبلاغ المخاطر للأطراف المعنية بمن فيهم أوساط الصناعة والمستهلكين. وإن جزءا هاما من الاتصال في مجال المخاطر يستخدم نتائج تقييم المخاطر لأغراض التدريب وهو في سبيله إلى وضع مواصفات في هذا الصدد.



الشكل 5.3 التفاعل بين أنشطة الحكومة وأنشطة الصناعة في مجال سلامة الأغذية؛ (معدلة من (Jouve 2000, Jouve et al., 1998)).

المراجع

- CAC (Codex Alimentarius Commission) 1999. *Principles and Guidelines for the Conduct of Microbiological Risk Assessment*. CAC/GL-30. Food and Agriculture Organization / World Health Organization, Rome, Italy.
- CAC (Codex Alimentarius Commission) 2001. *Food Hygiene. Basic Texts*. 2nd ed. Food and Agriculture Organization / World Health Organization, Rome, Italy.
- Corlett, Jr. D.A. 1998. *HACCP Users Manual*. An Aspen Publication, Gaithersberg, Maryland, USA.
- EC (European Commission) 1998. Food – Science and Techniques. Reports on tasks for scientific cooperation. Microbiological criteria. Collation of scientific and methodological information with a view to the assessment of microbiological risk for certain foodstuffs. EUR 17638.
- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) 1995. Joint FAO/WHO Expert Consultation on the application of risk analysis to food safety standards. 13-17 March, Geneva, Switzerland.

- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) 1997 Joint FAO/WHO Expert Consultation on risk management and food safety. 27-31 January, Rome, Italy.
- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) 2001. Risk Assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. Preliminary report. Authors Buchanan, R., R. Lindqvist, T. Ross, E. Todd, M. Smith and R.C. Whiting. FAO/WHO, Rome, Italy.
- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) 2002. Joint FAO/WHO Expert Consultation on risk the elaboration of Principles and guidelines for incorporating quantitative risk assessment in the development of microbiological food hygiene standards, guidelines and related texts. 18-22 March, Kiel, Germany.
- FDA/FSIS (US Food and Drug Administration/Food Safety and Inspection Services) 2001. Draft Assessment of the Relative Risk to Public Health from Foodborne *Listeria monocytogenes* Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods. Washington DC, USA.
- Hathaway, S.C. 1997. Development of risk assessment guidelines for foods of animal origin in international trade. *Journal of Food Protection* 60, 1432-1438.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specification for Foods) 1986. *Microorganisms in Foods 2. Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications*. University of Toronto Press, Toronto, Canada.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) 1994. Choice of sampling plans and criteria for *Listeria monocytogenes* *International Journal of Food Microbiology* 22, 89-96.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) 2002. *Microorganisms in Foods 7. Microbiological testing in food safety management*. Aspen Publishers, Inc., Gaithersberg, Maryland, USA.
- Jouve, J.L. (ed) 1996. *La Qualité Microbiologique des Aliments: Maitrise et Critères*. 2nd ed. CNERNA/CNRS, Paris, France.
- Jouve, J.L. 2000. Good manufacturing practices, HACCP and quality systems. In: Lund, B.M., T.C. Baird Parker and G.W. Gould (eds) *The Microbiological Safety and Quality of Foods*. Aspen Publishers. Gaithersberg, Maryland, USA. pp.1627-1655.
- Jouve, J.L., M.F. Stringer & A.C. Baird-Parker 1998. *Food safety Management Tools*. ILSI Europe Risk Analysis in Microbiology, Brussels, Belgium.
- Mortimore, S. & Wallace, C. 1998. *HACCP. A Practical Approach*. Aspen Publishers Inc. Gaithersberg, Maryland. USA.
- van Schothorst, M. 1998. Principles for the establishment of microbiological food safety objectives and related control measures. *Food Control* 9, 379-384.