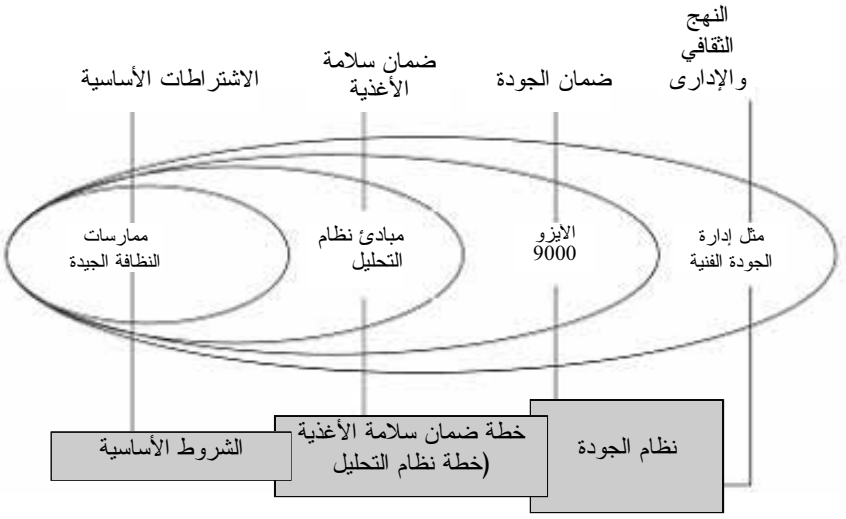
7 الشروط الأساسية لنظام تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة (Hans Henrik Huss/John Ryder)

كانت معايير وإجراءات النظافة التي توصف عادة بممارسات النظافة الجيدة أو ممارسات التصنيع الجيدة موجودة منذ سنوات كثيرة حيث شكلت أداة أساسية للرقابة التقليدية على الأغذية. ولا تزال هذه المفاهيم تحتل مراكز أساسية في أي نظام حديث للرقابة على الأغذية عن طريق وضع شروط بيئية وتشغيلية أساسية لإنتاج أغذية سليمة وبذلك تعد شرطا أساسا لنظام تحليل مصادر الخطر ونقاط الرقابة الحرجة (نظام التحليل) في أي برنامج عام لإدارة سلامة الأغذية (الشكل 1.7) والأمر الجديد هو مفهوم إضفاء الطابع الرسمى للبرنامج الاساسي إلى جانب نظام التحليل والمطلب القانوني في بعض البلدان (الولايات المتحدة الأمريكية) والخاص بالرصد الموثق لمجالات صحية معينة.



الشكل 1.7 سلامة الأغذية وجودتها، نهج متكامل (Jouve , 1998)

ويرد في قانون التشريعات الفيدرالية توضيح لما تشمله اللائحة الحالية لممارسات التصنيع الجيدة. وتشمل هذه الممارسات من الناحية الأساسية جميع الإجراءات والممارسات اللازمة لإنتاج أغذية سليمة.

ممارسات التصنيع الجيدة
تلك الإجراءات الخاصة بعملية تصنيع معينة والتي يعتبرها الممارسون والخبراء في تلك العملية أفضل المتاح باستخدام المعارف الحالية.

وليس هناك تعريف واضح لمصطلح ممارسات النظافة الجيدة. غير أن هيئة الدستور الغذائي (2001) عرفت "نظافة الأغذية" بأنها "جميع الشروط والإجراءات اللازمة لضمان سلامة وصلاحية الأغذية في جميع مراحل السلسلة الغذائية" ولهذا يمكن اعتبار ممارسات النظافة الجيدة على أنها:

ممارسات النظافة الجيدة
جميع الممارسات المتعلقة بالشروط والتدابير اللازمة لضمان سلامة وصلاحية الأغذية في جميع مراحل السلسلة الغذائية.

ولهذا فإن مصطلح ممارسات التصنيع الجيدة ومصطلح ممارسات النظافة الجيدة يشملان من الناحية الأساسية نفس المجال وسوف يستخدم مصطلح ممارسات النظافة الجيدة أساسا لأغراض هذا الكتاب.

وقد اقترحت منظمات وطنية ودولية تعاريف مختلفة لممارسات النظافة الجيدة أو البرامج الأساسية على النحو المبين أدناه:

البرنامج الاساسي = ممارسات النظافة الجيدة		
حول تطبيق نظام التحليل على أي قطاع في السلسلة الغذائية ينبغي لهذا القطاع أن يعمل وفقا لمبادئ هيئة الدستور الغذائي المعنية بنظافة الأغذية ومدونات السلوك الملائمة الخاصة بهيئة الدستور الغذائي والتشريع الخاص بسلامة الأغذية (هيئة الدستور الغذائي ، 2001)	الممارسات والشروط المطلوبة قبل وأثناء تنفيذ نظام التحليل والتي تعد أساسية لسلامة الأغذية (منظمة الصحة العالمية، 1999)	الإجراءات، بما في ذلك ممارسات التصنيع الجيدة، التي تتناول الشروط التشغيلية التي تضع الأساس لنظام التحليل (NACMCF، 1998)

ووفقا لمسودة تنقيح مدونة السلوك الدولية الموصى بها والمعنية بالأسماك والمنتجات السمكية (هيئة الدستور الغذائي، 2000)، ينبغي إدراج الجوانب التالية في البرنامج الاساسي:

- شروط لسفن الصيد – التصميم والبناء
- شروط لمرافق التجهيز – التصميم والبناء
- تصميم وتركيب المعدات والأدوات
- برنامج مراقبة النظافة
- النظافة والصحة الشخصية
- إجراءات التتبع والاستدعاء
- التدريب

ويرد في تذييل لمطبوع أصدرته NACMCT (1998) مثال للبرنامج الاساسي الموحد. وبالإضافة إلى النقاط التي أوردتها هيئة الدستور الغذائي ، يتضمن التذييل: الرقابة على الموارد، ومواصفات لجميع المكونات، والرقابة الكيميائية، وشروط استلام وتخزين وشحن المواد الخام والمنتجات. وسوف تدرج في خطة نظام التحليل وليس في البرنامج الاساسي بعض هذه النقاط الإضافية الواردة في هذا المطبوع.

ووفقا لقانون نظام التحليل الخاص بالأغذية البحرية والتابع لإدارة الأغذية الأمريكية (FDA، 1995)، يشترط أن يكون لدى القائمين بالتجهيز شروط صحية أساسية مدونة في تدابير الحفظ الصحية المعيارية. وهذه التدابير تماثل ممارسات النظافة الجيدة على النحو الموضح أدناه.

تدابير الحفظ الصحية المعيارية
هي ممارسات التصنيع الجيدة الموثقة للنظافة والسلامة المطلوبة لاستيفاء الشروط التنظيمية للرقابة على الأغذية في الولايات المتحدة الأمريكية.

ويطلب منهم أيضا رصد هذه الشروط والممارسات، وتصحيح الأوضاع والممارسات غير الصحية بصورة سريعة، والاحتفاظ بسجلات الرقابة الصحية. وهكذا فإن إجراءات الرقابة الصحية تعد جزءا لا يتجزأ من لائحة نظام التحليل الخاصة بالأغذية البحرية، ولكنها ليست جزءا من برنامج نظام التحليل. وينبغي لتدابير الحفظ الصحية المعيارية أن تتناول الشروط والممارسات التالية على الأقل:

- سلامة المياه والثلج
- حالة ونظافة الأسطح الملامسة للأغذية
- منع التلوث المتعدد للأغذية من أجسام غير صحية

- إيجاد مرافق للنظافة الشخصية
- حماية الأغذية والأسطح الملامسة للأغذية من الغش
- وضع بطاقات للمركبات السمية وتخزينها واستخدامها بصورة صحيحة
- مراقبة الظروف الصحية للموظفين
- استبعاد الآفات

وينبغي أن توضح الخطة المكتوبة لتدابير الحفظ الصحية المعيارية الشواغل الصحية والضوابط والإجراءات داخل المصنع ومتطلبات الرصد. وهذا سوف يساعد على توضيح معايير الالتزام تجاه المشترين والمفتشين ويكفل أيضا فهم كل فرد ابتداء من الإدارة حتى عمال الإنتاج لأساسيات الصحة.

وفي الاتحاد الأوروبى، تدرج المتطلبات الأساسية في كل من التشريع "الأفقى" مثل التوجيه الخاص بالنظافة (الاتحاد الأوروبى، 1993) والتشريع "العمودي" أو الخاص بالسلع مثل التوجيه الذي يحدد شروط تجهيز الأسماك (الاتحاد الأوروبى، 1991).

ويمكن اعتبار كثير من الأنشطة جزءا من البرنامج الاساسي حسب المنتج وظروف التجهيز الفعلية. ولهذا السبب، ليس من المحتمل أن يكون لدى مرفقين للتجهيز برامج أساسية مماثلة.

ومع أن تعاريف الشروط الأساسية و/أو تدابير الحفظ الصحية المعيارية تشير في معظمها إلى ظروف التشغيل، هناك أيضا شروط أساسية بالنسبة لمصنع التجهيز وبيئة التجهيز. وهكذا فإن تدابير الحفظ الصحية المعيارية تنص على جودة المياه وصيانة مرافق النظافة وغيرها، ولكن من المهم أيضا أن يكون لدى المصنع منفذ على مرافق كافية للمياه والنظافة (الجوانب الكمية). وترد أدناه قائمة بالنقاط والأنشطة الأساسية التي يلزم تناولها في أي برنامج أساسي:

مصنع التجهيز:

- حالة المباني
- المرافق: المياه والثلج والبخار (الشروط الكمية)
  نظام معالجة المياه (مصنع الكلورة، معالجة المياه المستعملة)
  المرافق والمنشآت الصحية
- المعدات: الصناديق والحاويات والآلات

شروط وإجراءات التشغيل (ممارسات النظافة الجيدة):

- سلامة المياه والثلج (الشروط التقديرية)
- نظافة الأسطح الملامسة للأغذية
- منع التلوث المتعدد للأغذية من الأجسام غير الصحية
- صيانة مرافق النظافة الشخصية
- حماية الأغذية من الغش
- سلامة تخزين واستخدام المركبات السمية
- مراقبة الظروف الصحية للموظفين
- مكافحة الآفات
- إدارة النفايات
- النقل
- إجراء التتبع والاستدعاء
- التدريب

ووجود برنامج أساسي ملائم وجيد التصميم يتيح لفريق نظام التحليل والتركيز على المخاطر المرتبطة مباشرة بالمنتج وعلى إجراءات التجهيز دون اعتبارات لا داعى لها وتكرار الوقاية من المخاطر الناتجة عن البيئة المحيطة. وتجدر الإشارة إلى أن البرنامج الأساسي يتعلق بالسلامة بصورة مؤكدة ولهذا فإنه يعد جزءا أساسيا

من البرنامج الشامل لضمان الجودة. وهكذا فإن جزءا من البرنامج الأساسي (مثل الضوابط الحية) يجب أن يتوافق مع إحدى نقاط الرقابة الحرجة مثل وضع حدود حرجة، والرصد، والإجراءات التصحيحية، وحفظ السجلات، وإجراءات التحقق. غير أن الخروج بشكل عرضي عن أحد متطلبات البرنامج لأساسي ليس من المتوقع في حد ذاته أن يؤدى إلى مخاطرة ذات شأن تتعلق بسلامة الأغذية. ولهذا فإن حالات الخروج عن الامتثال لأحد البرامج الأساسية لا تؤدى عادة إلى رد فعل تجاه المنتج. وهذا على العكس من نقطة الرقابة الحرجة، حيث يؤدى دائما أي خروج عن الحدود الحرجة الموضوعة إلى رد فعل تجاه المنتج.

ويعد البرنامج الاساسي نقطة بداية جيدة للشركات التي يوجد أمامها شرط طويل لتنفيذ نظام التحليل. وقد أظهرت التجربة العملية أنه إذا تم تناول القضايا العامة المتعلقة بالبرنامج الاساسي في المقام الأول، فإن دراسة نظام التحليل سوف تكون أكثر استقامة ويصبح من السهل إدارة خطة نظام التحليل الناتجة. وسوف يتم تناول جميع القضايا المتعلقة بممارسات التصنيع الجيدة والنظافة والبيئة في البرنامج الاساسي، ولن تدرج في خطة نظام التحليل سوى نقاط الرقابة "الحرجة" الحقيقية، والأساسية بالنسبة لسلامة المنتج.

1.7 مصنع التجهيز

1.1.7 مكان المصنع والبيئة المادية والبنية الأساسية

من بين الاعتبارات الأولى لبناء مصنع جديد تحديد المكان الملائم. وينبغي بحث عدد من العوامل مثل العوامل المادية والجغرافية والبنية الأساسية المتاحة.

وتتمثل بعض الاحتياجات المادية لمكان المصنع وجود قطعة أرض بمساحة ملائمة (للاحتياجات الحالية والتطورات في المستقبل)، ويسهل الوصول إليها عن طريق البر والسكك الحديدية والمياه. ويجب أن تسخر موارد كافية من مياه الشرب والطاقة طوال العام بتكلفة معقولة. وينبغي إيلاء اعتبارات خاصة للتخلص من النفايات. من خلال إيجاد شبكة ملائمة للصرف الصحي في المصنع. وتحتوى مصانع تجهيز الأغذية البحرية عادة على كميات كبيرة من المادة العضوية التي يجب التخلص منها قبل تصرف المياه المستعملة في الأنهار أو في البحر. كما أن التصرف في النفايات الصلبة يحتاج إلى تخطيط دقيق، ويجب أن يخصص أو يتاح لذلك مكان مناسب – بعيدا عن المصانع.

ويجب أيضا بحث تقييم أخطار التلوث من المناطق المجاورة. وهناك ملوثات واضحة مثل الدخان والغبار والرماد والروائح الكريهة (مثلا من مصنع مجاور للأعلاف السمكية يستخدم مواد خام رديئة)، ولكن يمكن أيضا إيلاء الاعتبار حتى للبكتيريا باعتبارها من الملوثات المحمولة جوا (فمثلا وجود محطة قريبة لتربية الدواجن قد يكون مصدرا للسالمونيلا).

وينبغي أن تكون المناطق المادية المحيطة مباشرة بمصنع للأغذية البحرية من المناظر الطبيعية وتعطى مظهرا جذابا للزائر (أو للمشترى المحتمل لمنتجات المصنع). مع الأخذ بعين الاعتبار تجنب القوارض والطيور. وينبغي أن تبتعد الشجيرات عشرة أمتار على الأقل عن المباني وأن يكون هناك شريط خال من الأعشاب مغطى بطبقة من الحصى أو الأسمنت المسلح على امتداد الجدار الخارجي للمباني. فهذا يسمح بتفتيش دقيق للجدران ومكافحة القوارض. وينبغي أن تكون الأرض الموجودة أمام الأبواب والمداخل مباشرة مرصوفة لتقليل الغبار إلى أدنى حد. مع تجفيف جميع المناطق المحيطة بالمصنع والمرافق بصورة جيدة لمنع وجود أي مياه راكدة حيث يمكن أن تكون مكانا لتربية ونمو الذباب والكائنات الدقيقة.

الشكل 2.7
ينبغي أن تكون المناطق المحيطة بمصانع تجهيز الأغذية البحرية نظيفة وجيدة الصيانة (صورة مهداة من غرينلاند).

2.1.7 المباني والتشييد والشكل الخارجي

يجب أن يوفر مصنع لتجهيز الأغذية (مقتبس من Troller، 1993):

- مساحة كافية للمعدات والمنشآت وتخزين المواد
- فصل العمليات لتجنب التلوث المضاعف
- إضاءة وتهوية كافيتين
- وقاية من الآفات.

وينبغي أن تكون الجدران الخارجية والأسقف والأبواب والنوافذ محكمة لمنع تسرب المياه أو دخول الحشرات والقوارض. أما الجدران الداخلية فيجب أن تكون ملساء ومنبسطة ومقاومة للبلل والتآكل، ولا تسمح بتسرب المياه، ويسهل تنظيفها وذات لون ابيض أو فاتح. كذلك ينبغي أن تكون الأرضيات في حالة مثالية لا تساعد على إتلاف المنتجات والمياه والمواد المطهرة، وتتحمل الصدمات، وتقاوم المواد المطهرة والكيميائية المستخدمة، ولا تساعد على الانزلاق، وغير سمية ولا تترك أي آثار ذات مظهر جيد ويسهل إصلاحها. وينبغي تزويد الأرضيات بمنحدرات عند البالوعات لمنع تكون البرك الصغيرة. ويجب أن تكون جميع الفتحات (الأبواب والنوافذ وفتحات الإضاءة والتهوية) محكمة بصورة ملائمة أو مبنية أو مجهزة بحيث تمنع دخول أي من الآفات (الذباب أو القوارض).

وينبغي أن تكون الإضاءة كافية للقيام بعمليات المصنع وأن تتوفر لها الحماية حتى لا يشكل الزجاج المكسور أي مخاطرة محتملة.

وتعد التهوية الصحيحة من الأمور الأساسية لسلامة مصنع جيد للأغذية. فالتهوية سوف تتحكم في التكثف وتساعد على إزالة أي تراكم للأتربة. وينبغي أن تكون منافذ التهوية مزودة بمرشحات كما ينبغي الحفاظ على ضغط إيجابى للهواء في مكان المنتج النهائى. وفيما يتعلق بالاشتراطات الفنية، واختيار المواد، والتكاليف، وغيرها فإنه يمكن الحصول على هذه المعلومات من عدد من المطبوعات مثل Shapton and Shapton (1991)، Imholte (1984)، Troller (1993).

ويعد الشكل الخارجي العام وترتيب الغرف داخل منشأة التجهيز من الأمور المهمة من أجل تقليل خطر تلوث المنتج النهائي. فعدد كبير من البكتيريا (الممرضات والبكتيريا المتلفة) تدخل مع المواد الخام. ولتفادى التلوث المضاعف فإنه من الضروري تسلم المواد الخام في مكان منفصل وتخزينها في غرفة تبريد منفصلة. ومن هنا ينبغي أن يكون تسلسل عمليات التجهيز مباشرا قدر الإمكان – ويعتبر تدفق التجهيز في "خط مستقيم" من العمليات الأكثر كفاءة (Hayes، 1992). وهذا الشكل العام يقلل من خطر إعادة تلوث المنتج نصف المجهز.

ويعد الفصل المادي (مثلا بواسطة جدار) بين الأماكن "النظيفة" والأماكن "غير النظيفة" من الأمور ذات الأهمية الأساسية، والأماكن "غير النظيفة" هي تلك الأماكن التي يتم فيها تداول المواد الخام وغالبا ما تكون عملية التنظيف (الغسل) أو المعالجة الحرارية مثلا (طهي الأربيان) النقطة الفاصلة حيث يبدأ تدفق التجهيز من الأماكن "غير النظيفة" إلى الأماكن "النظيفة". ولهذا يعرف المكان "النظيف" كما يلى:

المكان النظيف
مكان سوف ينتقل منه أي ملوث مضاف للمنتج إلى المنتج النهائي (ICMSF، 1988)

غير أنه لا توجد خطوة تجهيز لاحقة تحد أو تقضى على الميكروبات الملوثة.

كذلك يجب فصل الغرف المبردة عن الغرف الساخنة التي تتم فيها عمليات الطهي أو التدخين أو التحليل أو غيرها. مع فصل الغرف الجافة عن الغرف الرطبة ويجب توفير غرف منفصلة خاصة لاحتواء مواد النفايات والكيماويات (مواد النظافة والمواد المطهرة ومبيدات الحشرات وجميع المواد السمية)، ومواد التغليف، والأخشاب (اللازمة للتدخين).

ويجب أن يكون الفصل كاملا بين الأماكن النظيفة والأماكن غير النظيفة. وينبغي ألا يكون هناك أي مرور بشرى بين هذه الأماكن، أما المعدات والأدوات المستخدمة في الأماكن غير النظيفة ينبغي ألا تستخدم على الإطلاق في الأماكن النظيفة. وهذا يعنى أنه ينبغي أن تكون هناك أيضا مرافق منفصلة للغسل والنظافة خاصة بالمعدات والأفراد في هذه الأماكن. ولسهولة التمييز، ينبغي أن يرتدى الأفراد ملابس واقية ذات ألوان مختلفة بالنسبة للعمليات المختلفة (مثلا اللون الأبيض للأماكن النظيفة واللون الأزرق للأماكن غير النظيفة).

وبنفس القدر من الأهمية فإن الشكل العام والتصميم لمصانع الأغذية ضمان لعدم حدوث أي حالات توقف وأي "نهايات صماء" في تدفق المنتج، حيث يمكن أن تتراكم المواد نصف المجهزة وتظل لفترة طويلة في درجة الحرارة السائدة. وتعد شروط الزمن/درجة الحرارة بالنسبة للمنتجات أثناء التجهيز من بين نقاط الرقابة الحرجة ذات الأهمية البالغة من أجل منع النمو البكتيرى. وهذا يعنى أنه يلزم تدفق منتظم وغير متقطع **لجميع** المنتجات من أجل القيام برقابة كاملة لهذا العامل الحرج. وإذا كان من الضروري حدوث أي تأخير في تدفق المنتج، فينبغي الاحتفاظ بالمنتجات في جو بارد.

وفضلا عن هذا، فإنه لتيسير تدفق المنتج، ينبغي أن يكفل الشكل العام للمصنع وممارساته ما يلى:

- ينبغي أن تمضى جميع العمليات دون أي تقاطع أو تراجع
- ينبغي أن يتحرك الزوار من الأماكن النظيفة إلى الأماكن غير النظيفة
- ينبغي أن تتحرك المكونات من الأماكن "القذرة" إلى الأماكن "النظيفة" حيث أنها ستدخل في المنتجات الغذائية
- ينبغي أن يتدفق الهواء المكيف (المبرد) مثلا وهواء التصريف من الأماكن "النظيفة" إلى الأماكن "القذرة"
- ينبغي ألا يتم تدفق نفايات مواد التغليف الخارجي عبر تدفق المنتجات
- أن تكون هناك مساحة كافية لعمليات المصنع بما في ذلك التجهيز والتنظيف والصيانة. وتلزم أيضا مساحة لحركة المواد والمشاة
- يتم الفصل بين العمليات حسب الضرورة. وهناك مزايا واضحة في تقليل عدد الجدران الداخلية حيث أن هذا يعمل على تسهيل حركة المواد والموظفين، وزيادة تسهيل الرقابة، والحد من مساحة الجدران التي يلزم تنظيفها وصيانتها (القائمة مأخوذة جزئيا من Shapton and Shapton (1991)).

ويرد في الشكل 3.7 بعض الشروط الرئيسية لمنشأة مثالية.

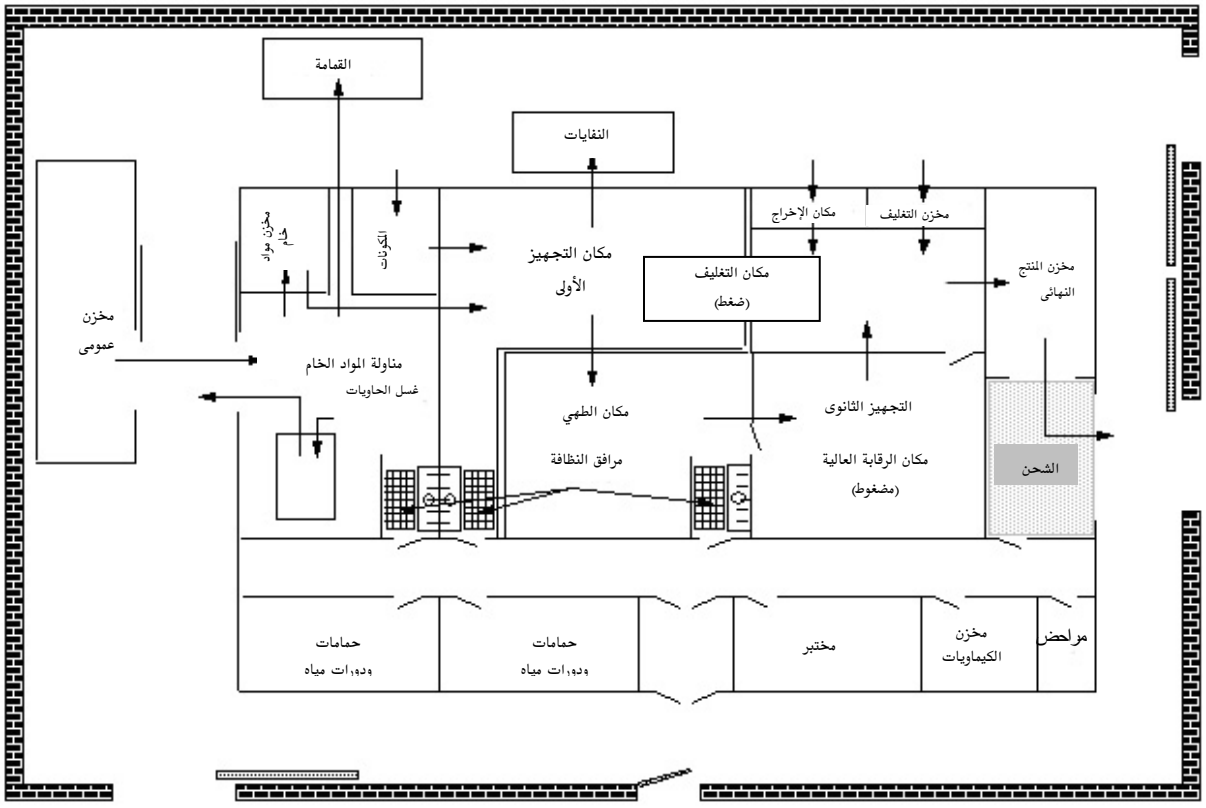
3.1.7 المرافق

المرافق الأساسية في مصنع لتجهيز الأغذية البحرية هي كما يلى:

- مورد ملائم للطاقة
- مورد ملائم لمياه الشرب الباردة. ويجب إتاحة مياه ساخنة وبخار للتنظيف والأغراض الصحية عند الضرورة

- وجود نظام مناسب لمعالجة المياه حسب الاقتضاء (محطة للكلورة، ومعالجة المياه المستعملة)
- مرافق ملائمة لمعدات الغسل والتطهير
- مرافق ملائمة للموظفين (مرافق للاستحمام، ودورات مياه، وغرف للموظفين).

ويجب أن يكون مكان المرافق اللازمة لغسل الأيدي عند مدخل أماكن التجهيز وفي جميع أماكن التجهيز حيث تقتضى ممارسات النظافة الجيدة من الموظفين غسل أيديهم وتطهيرها. ويجب أن تكون الأماكن مجهزة بوسائل لتنظيف الأيدي ومواد تطهير فعالة ومناشف تستخدم لمرة واحدة أو أجهزة أخرى مناسبة لتجفيف الأيدي. ويجب أن تتوفر مرافق ملائمة لدورات المياه يسهل الوصول إليها، وأن توجد في المكان المناسب (لا تؤدى مباشرة إلى أماكن تجهيز) ويتم صيانتها بالشروط الصحية وإصلاحها بصورة جيدة.



الشكل 3.7 مثال لشكل مبسط لأحد المصانع (أعد الرسم .Popescu V).

4.1.7 الأدوات والمعدات

تستخدم الكثير من الأدوات والمعدات المختلفة في الصناعة السمكية. وهناك وفرة من المشورة واللوائح المتاحة التي تتعلق بالشروط الخاصة بالمعدات. وتتفق هذه اللوائح على أن معدات الأغذية ينبغي ألا تكون ملوثة وأن يسهل تنظيفها. وعلى وجه التحديد، يجب تصميم جميع الأسطح الملامسة للأغذية (الأدوات والسكاكين والمناضد ولوحات التقطيع والصناديق والحاويات والأحزمة الناقلة والقفازات والمآزر وغيرها) من مواد يسهل تنظيفها. وينبغي صناعة مثل هذه الأسطح من مواد غير سمية وغير ممتصة تقاوم البيئة والمواد الغذائية ومواد التنظيف والتطهير. والمواد الملامسة للأغذية التي ينبغي تحاشيها هي: الأخشاب والمعادن الفلزية والنحاس والمعادن المجلفنة. غير أن درجة الدقة في متطلبات النظافة يجب أن تكون مرتبطة بالمنتج الذي يجرى تجهيزه. فالأسماك النيئة، على سبيل المثال، لا تتطلب نفس معايير النظافة مثل الأربيان المطهي والمقشور. وتعد معايير التصميم الصحي مهمة بشكل خاص بالنسبة للمعدات المستخدمة في مراحل التجهيز النهائية ولاسيما بعد خطوة

التخلص من البكتيريا. وهناك سبعة مبادئ أساسية للتصميم الذي يراعى معايير النظافة موافق عليه من طرف فريق عامل عينه اتحاد صانعي الأغذية ورابطة الآلات الغذائية (FMF/FMA,1967) كما اقتبسه Hayes (1992):

- يجب أن تكون جميع الأسطح الملامسة للأغذية غير قابلة للتفاعل مع الأغذية في ظروف الاستخدام ويجب ألا تنتقل إلى الأغذية أو يمكن امتصاصها من طرف الأغذية
- يجب أن تكون جميع الأسطح الملامسة للأغذية ناعمة غير مسامية حتى لا تتسلل الجسيمات الدقيقة من الأغذية والبكتيريا أو بيض الحشرات إلى الشقوق السطحية المجهرية بحيث يصعب إخراجها وبذلك تصبح مصدرا محتملا للتلوث.
- يجب أن تكون جميع الأسطح الملامسة للأغذية مرئية لأغراض التفتيش و يجب أن تكون المعدات سهلة التفكيك لهذا الغرض، و يجب توضيح أن إجراءات التنظيف الروتينية تقضى على إمكانية التلوث من البكتيريا والحشرات
- يجب أن يسهل الوصول إلى جميع الأسطح الملامسة للأغذية لأغراض التنظيف اليدوي، أو إذا لم يكن من السهل الوصول إليها، فإنه يجب تفكيكها بسهولة لأغراض التنظيف اليدوي، أو إذا استخدمت تقنيات التنظيف المتاحة فيجب أن يتضح أن النتائج التي تتحقق بدون التفكيك تعادل تلك النتائج التي يمكن الحصول عليها عن طريق التفكيك والتنظيف اليدوى
- يجب ترتيب جميع الأسطح الداخلية الملامسة للأغذية بحيث تكون المعدات قادرة على التفريغ الذاتي أو التصريف الذاتي
- يجب تصميم المعدات بحيث يمكن وقاية محتوياتها من التلوث الخارجي
- ينبغي ترتيب الأسطح الخارجية أو غير الملامسة للمنتج لمنع تراكم الأتربة أو البكتيريا أو الآفات داخل المعدات ذاتها أو خارجها وكذلك عند ملامستها لغيرها من المعدات أو الأرضيات أو الجدران أو الدعامات العلوية.

وعند التصميم وصناعة المعدات، من المهم تفادى مناطق الزوايا الحادة حيث يمكن أن تتجمع الأغذية ويحدث النمو البكتيرى. كذلك يجب تفادى الأطراف المسدودة (مثل التجاويف الخاصة بمقاييس الحرارة والأنابيب غير المستعملة والأشكال التائية)، ويجب تصميم أي جزء من المعدات بحيث يتم تدفق المنتج دائما على أساس مبدأ "أولوية الدخول وأولوية الخروج".

وتشمل قابلية تنظيف المعدات عددا من العوامل مثل مواد التصنيع وسهولة الوصول والتصميم. وأخطاء التصميم الأكثر شيوعا والتي تتسبب في صعوبة قابلية التنظيف هي كما يلي (Shapton and Shapton، 1991):

- صعوبة الوصول – ينبغي وضع المعدات على مسافة متر واحد على الأقل من الجدار أو السقف أو المعدات الأقرب
- الأركان غير المستديرة بشكل كاف – ينبغي ألا يقل نصف القطر عن 1 سنتيمتر، وتعتبر لجنة المعايير الصحية الأمريكية نصف القطر الأمثل 2 سنتيمتر (Hayes، 1992)
- الزوايا الحادة
- النهايات المسدودة – بما في ذلك الأختام المصممة بطريقة رديئة.

ومن بين المشاكل العامة في تجهيز الأغذية درجات الحرارة المتطرفة، والإفراط في استخدام المياه، وظهور حالات التكثف وتلوث الأغذية من الأنابيب والأسطح العلوية. ويجب أن يراعى ذلك في تصميم المعدات وأن يشمل الوقاية السليمة.

ويعد تصميم المعدات أحد المشاكل الرئيسية في نظافة الأغذية. وهناك عدد كبير من الآلات والمعدات الجديدة يجرى تصميمها وإنتاجها دون مراعاة صحيحة لضرورة تنظيف هذه الأدوات وتطهيرها. ويهتم الاتحاد الأوروبي بسلامة الآلات وبلوائح النظافة. ومن أبرز هذه العناصر ما يلى:

- الآلات التي تحتوى على مواد تلامس الأغذية يجب تصميمها وصنعها بطريقة تجعل من الممكن تنظيف هذه المواد قبل كل استخدام
- يجب أن تكون جميع الأسطح والوصلات ملساء، وبلا نتوء أو تجاويف يمكن أن تحتجز المواد العضوية

- يجب تصميم التركيبات بحيث تقلل من الانثناءات والزوايا والتجاويف. وينبغي أن تصنع عن طريق اللحام أو الضغط المستمر، مع عدم استخدام البراغى ورؤوس البراغى ومسامير البرشام إلا في الحالات التي يتحتم استخدامها من الناحية الفنية
- يجب أن تكون الأسطح الملامسة نظيفة ومعقمة، وأن تصنع من أجزاء يسهل تفكيكها. ويجب أن تكون الأسطح الداخلية منحنية بطريقة تسمح بالتنظيف التام
- ينبغي تصريف السوائل الناتجة عن الأغذية وكذلك سوائل التنظيف والتطهير والغسل من الآلات بصورة مستمرة
- يجب تصميم وصنع الآلات بحيث تمنع السوائل أو المخلوقات الحية – وخاصة الحشرات – من الدخول والتجمع في مناطق لا يمكن تنظيفها
- يجب تصميم وصنع الآلات بطريقة تمنع تلامس المواد المساعدة للأغذية مثل مواد التشحيم.

ويضع التوجيه أيضا نظاما للترخيص حيث تتم معاينة الآلات للتحقق من امتثالها وتمييزها ببطاقة تحمل علامة الاتحاد الأوروبي إذا تبين أنها مرضية. ولا يتم الترخيص بأثر رجعى وتعطى للمانحين مهلة عامين لضمان امتثال الآلات الجديدة.

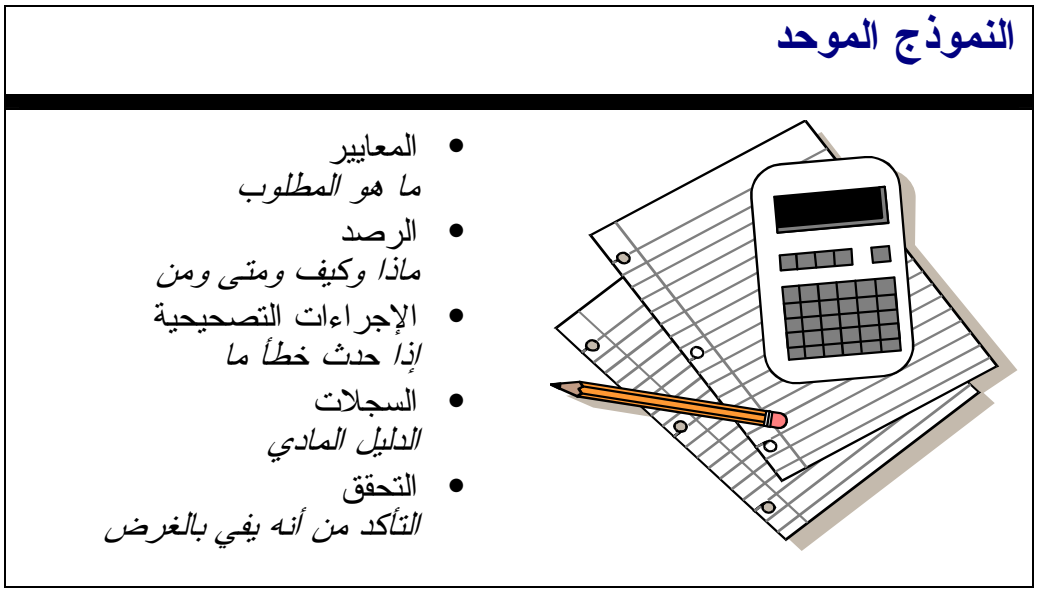
والى جانب المؤلفات التي ذُكرت بالفعل توجد مواد ومعلومات إضافية عن التصميم الذي يراعى اعتبارات النظافة في Milledge (1981) و Gould (1994).

وهناك قدر كبير من التنوع في حجم منشآت تجهيز الأسماك ومدى تداولها. ولهذا قد تتفاوت كثيرا شروط النظافة في أماكن تداول الأسماك وتصميم هذه الأماكن. ومن الواضح تماما أن الشروط التي يجب أن مراعاتها منشأة صغيرة تقوم فقط بإعادة تغليف الأسماك وسط الثلج وتخدم سوقا محلية، تختلف عن شروط النظافة بالنسبة لمنشأة كبيرة تقوم بتجهيز مجموعة متنوعة من المنتجات المعقدة بما في ذلك منتجات مركبة ومعالجة حراريا وتقوم بتصديرها إلى بلدان في جميع أنحاء العالم. كما أن الشروط المدرجة بشكل عام في التشريعات ومدونات السلوك لا تكون على نفس الدرجة من الأهمية. وتشمل العوامل الأهم: مرافق الإمداد بالمياه، ومرافق التخلص من النفايات ومرافق التبريد والتخزين البارد، مع سعة هذه المرافق. والعوامل الأقل أهمية هي المبانى والتهوية ومكان المصنع ومرافق تغيير الملابس والإضاءة والمسارات (ICMSF، 1988).

وقد استخدمت النماذج المبينة في التذييل 1 في تقييم مصانع الأسماك التي تستخدم مبادئ نظام التحليل. ويتم فقط تقييم العوامل الأكثر أهمية وإعطائها تقديرات تبدأ من ألف إلى جيم، حيث يرمز التقدير ألف والتقدير باء إلى درجة الامتياز والجودة، بينما يعطى التقدير جيم للأحوال غير المقبولة والتي تحتاج إلى تصحيح فورى قبل أن يتسنى مواصلة العمليات. وهكذا فإن هذه التقديرات تعد محاولة "للتمييز بين ما هو جيد وما هو ضرورى" وهو نفس النهج المطبق في مبادئ نظام التحليل.

2.7 الشروط التشغيلية بما في ذلك ممارسات النظافة الجيدة

يجب أن تتوافر طائفة من الشروط التشغيلية قبل تطبيق نظام التحليل من أجل مراقبة الأخطار أو شواغل السلامة المتعلقة بالبيئة والأفراد. ويجب أن يكون وجود وأداء مثل هذا البرنامج موثقا بصورة جيدة بالإضافة إلى إجراءات مكتوبة وتحديد للمسؤوليات ومعايير للقبول يمكن قياسها وأنشطة محددة لحفظ السجلات وإجراءات يمكن اتباعها في حالة عدم استيفاء معايير القبول. ويعد النموذج الكتابى الموحد على النحو المبين أدناه والذي يستخدم خمسة من المبادئ السبعة لنظام التحليل نموذجا مفيدا كخط توجيهي أو قائمة حصرية لضمان مراعاة جميع النقاط الأساسية.



الشكل 4.7 نموذج موحد لتقييم البرنامج الاساسي

1.2.7 سلامة المياه والثلوج

معايير لمياه الشرب

تستخدم المياه في تجهيز الأغذية باعتبارها أحد مكوناتها و. كذلك لأغراض النظافة والصحة العامة. ولهذا تعد جودة المياه ذات أهمية كبيرة. وقد نشرت منظمة الصحة العالمية (1993) والاتحاد الأوروبى (1998) خطوطا توجيهية شاملة عن جودة مياه الشرب حيث وضعت معايير لأكثر من 60 بارامترا. ويبين الجدولان 1.7 و 2.7 المعايير الميكروبيولوجية المقترحة.

وفي أغلب الأحيان يلزم أن تمر المياه بشكل ما من أشكال المعالجة والتطهير قبل أن تكون صالحة للاستخدام في تجهيز الأغذية.

معالجة المياه

تختلف معالجة المياه من إقليم إلى إقليم حسب مصادر المياه المتاحة. ففي حين أن المياه الجوفية المأخوذة من طبقات رسوبية قد مرت خلال عملية ترشيح مكثفة فإن المياه المأخوذة من الطبقات الصخرية أو من مصادر المياه السطحية ينبغي ترشيحها كجزء من معالجة المياه من أجل خفض محتواها من الشوائب والكائنات المجهرية والمواد العضوية وغير العضوية.

الجدول 1.7 الجودة البكتيرية لمياه الشرب (منظمة الصحة العالمية، 1996)[1]

الكائنات	القيمة الإرشادية
جميع أنواع المياه المخصصة للشرب	
E. coli أو البكتيريا القولونية المقاومة للحرارة[2,3]	لا يمكن كشفها في أي عينة تتكون من 100 ملليتر
المياه المعالجة التي تدخل في شبكة التوزيع	
E. coli أو البكتيريا القولونية المقاومة للحرارة[2]	لا يمكن كشفها في أي عينة تتكون من 100 ملليتر
مجموع البكتيريا القولونية	لا يمكن كشفها في أي عينة تتكون من 100 ملليتر
المياه المعالجة في شبكة التوزيع	
E. coli أو البكتيريا القولونية المقاومة للحرارة[2]	لا يمكن كشفها في أي عينة تتكون من 100 ملليتر
مجموع البكتيريا القولونية	لا يمكن كشفها في أي عينة تتكون من 100 ملليتر. وفي حالة الإمدادات الكبيرة، حيث يتم فحص عينات كافية: لا يمكن كشفها في 95 في المائة من العينات المأخوذة خلال أي فترة مدتها 12 شهرا.

1. يجب اتخاذ إجراء استقصائي مباشر إذا تم الكشف عن البكتيريا E. coli أو مجموع البكتيريا القولونية. والإجراء الأدنى في حالة مجموع البكتيريا القولونية هو تكرار أخذ العينات؛ وإذا تم الكشف عن هذه البكتيريا في العينة المكررة فإنه يجب تحديد السبب عن طريق مزيد من الاستقصاء الفوري.

2. مع أن البكتيريا E. coli هي المؤشر الأدق لوجود تلوث ظاهري، فإن حصر البكتيريا القولونية المقاومة للحرارة يعد بديلا مقبولا. وإذا لزم الأمر، يجب إجراء تجارب تأكيدية صحيحة. ومجموع البكتيريا القولونية ليست من المؤشرات المقبولة على الجودة الصحية لإمدادات المياه الريفية، ولاسيما في المناطق المدارية حيث يوجد الكثير من البكتيريا ذات المغزى الصحي في جميع الإمدادات غير المعالجة تقريبا.

3. من المسلم به أن التلوث الظاهري منتشر في غالبية إمدادات المياه الريفية في البلدان النامية. وفي هذه الظروف، ينبغي لوكالة الرقابة الوطنية وضع أهداف متوسطة الأجل للتحسين التدريجي لإمدادات المياه، وفقا للتوصية الواردة في المجلد 3 من الخطوط التوجيهية لجودة مياه الشرب.

الجدول 2.7 المعايير الميكروبيولوجية لمياه الشرب (الاتحاد الأوروبي، 1998).

البارامتر	القيمة البارامترية	طريقة الفحص
E. coli	100/0 ملليتر	الأيزو 1-9308
المكورات المعوية	100/0 ملليتر	الأيزو 2-7899
مؤشر		
حصر المستعمرة، 22 درجة مئوية	[لا يوجد تغير غير عادي][1]	Pr EN الأيزو 6222
البكتيريا القولونية	100/0 ملليتر	الأيزو 1-9308

1.استخدم التوجيه السابق 778/80 (الاتحاد الأوروبي 1980) مائة قدم مكعب/ ملليتر كخطوط توجيهية.

ويتم استبعاد الطفيليات إلى حد كبير عن طريق الترشيح. كذلك تنخفض مستويات البكتيريا والفيروسات بشكل ملحوظ وآليات التخلص هي الترشيح والامتزاز على حد سواء. ويؤثر التركيز الأيوني الموجب على الامتزاز، أي أن التركيزات الزائدة تؤدى إلى زيادة الامتزاز. ويبدو أن الكالسيوم $^{+2}$ و المغنيسيوم $^{+2}$ من العناصر الفعالة بشكل خاص. حيث تعمل هذه الأيونات الصغيرة على خفض التفاعلات السيئة بين جسيمات التربة والكائنات المجهرية. وتعد أكاسيد الحديد أيضا ذات قدرة عالية على التفاعل مع الفيروسات وكذلك مع البكتيريا. وقد اقترح الفحم الحجري المشبع بالهيدروكسيد الفلزى كوسيط محلى للترشيح/الامتزاز (Prasad and Chaudhuri، 1989).

وتتأثر كفاءة التطهير إلى حد كبير بما يلي:

- نوع المادة المطهرة
- نوع وحالة الكائن المجهري
- بارامترات جودة المياه مثل العكارة (أو الأجسام العالقة)

- المادة العضوية
- بعض المركبات غير العضوية
- الرقم الهيدروجيني أو درجة الحموضة
- درجة الحرارة

"حالة المياه" قد تؤثر بصورة غير مباشرة في إزالة التلوث نظرا لأن الرواسب قد تأوي كائنات دقيقة وتحميها من مركبات التنظيف والمواد المطهرة.

والمطهر الأوسع انتشارا حتى الآن هو الكلور، غير أن أمينات الكلور وثاني أكسيد الكلور والأوزون والأشعة فوق البنفسجية يجرى استخدامها أيضا في بعض الحالات. و**الكلور** رخيص ومتوفر في معظم الأماكن وبواسطته يعد رصد مستويات المخلفات الحرة عملية بسيطة. ولأغراض إزالة التلوث، توصى منظمة الصحة العالمية (1996) بمقدار 5 ملليغرامات من الكلور/لتر، ولأغراض إزالة التلوث الفعال ينبغي أن يكون هناك تركيز متخلف من الكلور الحر يعادل 0.5 ملليغرام/لتر بعد فترة تلامس لا تقل عن 30 دقيقة عند مستوى يصل إلى 8.0 من الرقم الهيدروجيني أو درجة الحموضة. ولتطهير معدات النظافة تستخدم كمية تصل إلى 200 ملليغرام/لتر. ولتحاشى التآكل، يستخدم غالبا تركيز أقل يصل إلى 50-100 ملليغرام/لتر وفترات تلامس أطول (10–20 دقيقة). وترد الخطوط الإرشادية الحالية في الجدول 3.7.

الجدول 3.7 تركيزات الكلور المستخدم في تجهيز الأسماك

نوع المياه	مستويات المخلفات	توصية من
مياه الشرب	0.5 ملليغرام/لتر	منظمة الصحة العالمية 1996
مياه التنظيف	100 ملليغرام/لتر	Reilly 2000
مياه ملامسة للأسماك	10 ملليغرام/لتر	Reilly 2000
مياه البحر لطهي الأربيان	20 ملليغرام/لتر	Watson and Prout 1996

ويعد **الكلورامين** أكثر استقرارا ولكنه أقل فتكا بالميكروبات وأقل قدرة على قتل الطفيليات والفيروسات من الكلور. ويعد **ثانى أكسيد الكلور** بالمقارنة أكثر فتكا بالميكروبات من الكلور، ولاسيما عند مستويات مرتفعة من الرقم الهيدروجيني أو درجة الحموضة ، غير أن هناك شاغل فيما يتعلق بالنواتج الجانبية. وفي حالة **الأوزون** و **الأشعة فوق البنفسجية** لا توجد مادة متخلفة للرصد. ويبدو أن الأوزون على درجة عالية من الكفاءة في قتل الحيوانات الأولية. وتقل كفاءة الأشعة البنفسجية على التطهير بشكل ملحوظ إذا كانت هناك أي عكارة أو مادة عضوية منتشرة وغالبا ما تظهر مشاكل بسبب عدم صيانة المسبح. وتتفاوت كثيرا مقاومة الكائنات الميكروبيولوجية. وفي حالة وجود معظم المواد المطهرة تتناقص مستويات الحساسية حسب الترتيب التالى:

البكتيريا الإنباتية > الفيروسات > الأبواغ البكتيرية والبكتيريا المقاومة للأحماض وكيسات الحيوانات الأولية.

وتتفاوت الحساسية داخل المجموعات وحتى داخل الأنواع، وتعد البكتيريا "المشعرة" للأسف من بين الكائنات الدقيقة الأكثر حساسية، ولهذا فإن وجود البكتيريا القولونية مثلا في المياه المعالجة والمطهرة يعد دليلا واضحا على أن المياه تحتوى على كائنات دقيقة ممرضة في حين أن عدم وجود مثل هذه البكتيريا المشعرة لا يضمن خلو المياه من الكائنات الممرضة.

وقد تبدى البكتيريا المأخوذة من أوساط فقيرة في المغذيات وكذلك البكتيريا المجهدة مقاومة متزايدة بدرجة كبيرة. وترد بعض الآثار المذكورة عن كفاءة الكلور الحر في الجدول 4.7.

الجدول 4.7 إبطال أثر الكائنات الدقيقة بواسطة الكلور الحر

الكائنات	المياه	مخلفات الكلور ملليغرام/لتر	درجة الحرارة مئوية	الرقم الهيدروجيني أو درجة الحموضة	الوقت بالدقائق	نسبة الخفض %	C.t[1]
E. coli	BDF[2]	0.2	25	7.0	15	99.997	ND[3]
E. coli	CDF[4]	1.5	4	?	60	99.9	2.5
E. coli + GAC[5]	CDF	1.5	4	?	60	<<10	>>60
L. pneumophila (تنمو في المياه)	Tap	0.25	20	7.7	58	99	15
L. pneumophila (تنمو في بيئة الاستزراع)	Tap	0.25	20	7.7	4	99	1.1
بكتيريا تنمو في الأحماض							
Mycobactenium chelonei	BDF	0.3	25	7.5	60	40	>>60
الفيروسات							
التهاب الكبد أ	BDF	0.5	5	10.0	49.6	99.99	12.3
التهاب الكبد أ	BDF	0.5	5	6.0	6.5	99.99	1.8
الطفيليات							
G. Iamblia	BDF	0.3-0.2	5	6.5	-	99	87–54
G. Iamblia	BDF	0.3-0.2	5	7.0	-	99	133–83
G. Iamblia	BDF	0.3-0.2	5	8.0	-	99	192–119

1. *C.t ناتج عن تركيز المادة المطهرة في الملليغرام/لتر وفترة تلامس بالدقائق للإبطال بنسبة 99 في المائة (مأخوذة بتصرف من Sobsey (1989)*
2. *BDF = خالية من الشوائب*
3. *ND = لا توجد بيانات*
4. *CDF = خالية من الكلور*
5. *GAC = كربون حصوى نشط*

وإذا كانت الميكروبات مرتبطة **بمادة حصوية أو بأسطح أخرى** يقل تأثير المادة المطهرة مثل الكلور بدرجة كبيرة. و على سبيل المثال قد يؤدى التصاق *Klebsiella pneumonia* بالأسطح الزجاجية، إلى زيادة المقاومة للكلور الحر بمقدار 150 ضعفاً Sobsey (1989).

وقد تتفاعل **المادة العضوية** و "تستهلك" المواد المطهرة مثل الكلور والأوزون كما أن وجودها قد يتداخل مع ضوء الأشعة فوق البنفسجية. ويعد الكلورامين أقل تعرضا للمادة العضوية.

ويعد **الرقم الهيدروجيني** مهم في إزالة التلوث بالكلور وثانى أكسيد الكلور. ويتحقق قدر أكبر من إبطال أثر الكائنات الدقيقة عند انخفاض الرقم الهيدروجيني أو درجة الحموضة في حالة الكلور ويتحقق قدر أكبر من إبطال الأثر عند استخدام مستوى عالٍ من الرقم الهيدروجيني في حالة ثانى أكسيد الكلور (Sobsey، 1989). وعموما فإن **درجات الحرارة الأعلى** تؤدى إلى زيادة معدلات إبطال الأثر.

استخدام المياه غير الصالحة للشرب

قد يكون من الضرورى استخدام المياه غير الصالحة للشرب لأغراض حفظ المياه أو قد يكون مرغوبا بسبب التكلفة. ويمكن أن تكون المياه غير الصالحة للشرب مثلا مياه سطحية أو مياه البحر أو مياه مكلورة مأخوذة من تبريد العلب. ويمكن استخدام المياه النظيفة نسبيا مثل المياه المكلورة من عمليات تبريد العلب لأغراض غسل العلب بعد الغلق وقبل المعالجة الحرارية، لأغراض نقل المواد الخام قبل التجهيز (بعد أن يتم تبريد المياه)،

لأغراض الغسل الأولى للصناديق، ولأغراض تبريد أجهزة الضغط، ولأغراض الاستخدام في خطوط الوقاية من الحرائق في الأماكن التي لا توجد بها أغذية، ولأغراض طرد النفايات.

فصل مياه الشرب عن المياه غير الصالحة للشرب
من الضرورى بصورة مطلقة أن تكون مياه الشرب والمياه غير الصالحة للشرب في شبكات توزيع منفصلة ينبغي تحديدها بوضوح

وإذا كانت مياه الشرب تستخدم لاستكمال مورد مياه غير صالح للشرب فإنه يجب وقاية مصدر مياه الشرب من أي تسرب عن طريق الصمامات أو عن طريق الضغط الخلفي، مثلا عن طريق وجود فجوات هوائية كافية. ومن المؤسف أنه حدث في كثير من الشبكات تدفق خلفي بسبب فروق مفاجئة في الضغط أو انسداد الأنابيب.

وينبغي عدم استخدام المياه المعرضة للتلوث مثل المياه الساحلية أو المياه السطحية في أماكن الإنتاج ولكن يمكن استخدامها لإزالة النفايات من الأماكن التي لا يحتمل أن يحدث فيها تلامس مع الأغذية إذا كان ذلك مقبولا من الناحية الجمالية.

رصد جودة المياه

ينبغي أن تكون لدى الشخص المسؤول رسومات مرجعية محدثة باستمرار لشبكات الأنابيب وأن تكون لديه سلطة إزالة الأطراف المسدودة. وفي الحالات التي يجرى فيها كثير من التغييرات في أحد المصانع على وجه التحديد، يمكن أن تكون مسارات الأنابيب أكثر تعقيدا على مرّ السنين. وينبغي أيضا أن يكون الشخص المعني على صلة بالأعمال المحلية المتعلقة بالمياه وبسلطات المياه لإبلاغه بالأحداث الخاصة (الإصلاحات أو حوادث التلوث أو أي تغييرات أخرى).

وقد تتلوث المياه لسبب وجود المصدر في مكان سيئ (قريبا من خزانات الصرف الصحى وشبكات التصريف الزراعية)، أو بسبب التشقق أو عدم إحكام شبكات الأنابيب أو حتى بسبب الفيضانات والأمطار الغزيرة. وفي المصنع قد يحدث تلوث المياه بسبب الوصلات المتقاطعة أو بسبب التدفق الخلفي (الضغط الخلفي أو الطرد الخلفي). وينبغي التحكم في التدفق الخلفي عند الضرورة بواسطة الفجوات الهوائية أو المصدات الفراغية أو صمامات التحكم.

ويمكن أن يتكون مخطط رصد الجودة من خريطة لجميع نقاط أخذ العينات وقائمة حصرية توضح ما الذي ينبغي فحصه ولماذا، ومرات التواتر، ومن الذي يأخذ العينات، ومن الذي يقوم بالتحليل، وما هي الحدود (القيمة والسماح) وما الذي يمكن عمله في حالة حدوث انحراف (Poretti، 1990). وإذا كانت المياه ملوثة بشكل واضح فإنه لا يوجد بطبيعة الحال سبب لانتظار نتائج التحليل. فسوف يختلف تواتر أخذ العينات ونطاق البارامترات باختلاف الظروف وقد يلزم برنامج رصد خاص بعد إجراء الإصلاحات، وعند استخدام موارد مياه جديدة على سبيل المثال. ويمكن أن يكون الحد الأدنى لبرنامج رصد جودة المياه على النحو التالى:

- قياس الكلور الحر يوميا
- قياس الحصر الكلى والبكتيريا القولونية أسبوعيا.

وتستعرض في كتب النصوص المعتادة الإجراءات الفنية التي تصف التحاليل لأغراض الكائنات الإرشادية المشتركة. ويحدد توجيه الاتحاد الأوروبى (1998) بعض الطرق والمعدات التي يلزم استخدامها. وينبغي أن تشير القيم التي تستخدمها الشركة إلى الطريقة المحددة المستخدمة وينبغي أن تشمل التوصيات كيفية أخذ العينات (التدفق من الصنبور، والحجم، ووعاء أخذ العينات، ووضع البطاقات وغير ذلك) وكيفية تداول العينة وفحصها. ومع أن الطرق المستخدمة عموما للكشف مثلا عن البكتيريا القولونية هي التحاليل النمطية، فإنه قد يحدث غالبا تداول خاطئ للعينات. وينبغي تحضير العينات خلال 24 ساعة أو أقل، وحفظها في مكان بارد ولكن ليس مجمدا (من الأفضل دون خمس درجات مئوية)، وأن تحفظ في مكان معتم. وقد يكون تأثير ضوء الشمس كبيرا للغاية مما يؤدى إلى نتائج سلبية غير حقيقية (Knøchel، 1990).

برنامج اساسي نموذجى: سلامة المياه والثلج	
الهدف:	تكون المياه التي تلامس الأغذية أو الأسطح الملامسة للأغذية أو التي تستخدم في صنع الثلج من مصدر مأمون وصحى أو تعالج لجعلها مأمونة
المعايير:	يجب أن تستوفي المياه معايير الصلاحية للشرب (مثلا بالنسبة للبكتيريا *E. coli* والبكتيريا المكورية والبكتيريا القولونية 0/100 ملليمتر بحساب الوعاء الهوائى (22 درجة مئوية) 10^2 قدم مكعب/ملليلتر (مستوى إرشادى) وكلور خالى من المخلفات بمقدار 0.2-0.5 ملليغرام/لتر في شبكة توزيع المياه بحد أقصى 10 ملليغرام من الكلور/لتر في المياه، التي تلامس المنتجات السمكية
الرصد:	عند استخدام مورد عام للمياه يسجل المسؤول الأعمال السطحية المتعلقة بالمياه. وبالنسبة للمياه المأخوذة من مورد مياه خاص: تجرى معاينة خاصة بالكلور المتخلف يوميا تجرى معاينة خاصة للتلوث الميكروبيولوجى: يجب وضع جدول لأخذ العينات المائية. ويجب أن يتم أخذ العينات وفقا للإجراءات الميكروبيولوجية النمطية. الشخص المسؤول هو رئيس ضمان الجودة
الإجراء التصحيحى:	يجب تحديد الإجراءات التي تتخذ عند تجاوز المعايير، مثل تعديل معالجة المياه، ووقف الإنتاج إذا كانت المياه ملوثة، والبحث عن مصدر التلوث
السجلات:	يجب الاحتفاظ بسجلات لجميع عمليات أخذ العينات والاختبارات والإجراءات لمدة عامين. نموذج لسجل النظافة اليومى (الكلور)
التحقق:	يتم اختبار عينات المياه مرة كل عام بواسطة مختبر معتمد

وإذا استخدمت الكلورة لأغراض إزالة التلوث فإن رصد مستوى الكلور الحر يعد أبسط طريقة للتأكد من معالجة المياه وينبغي أن يتم بصورة متكررة (مثلا على أساس يومى). وتتاح الآن طرق مختبرية بسيطة وأدوات تجارية لإجراء قياسات في الموقع. ويمكن التحقق من البارامترات الإرشادية الميكروبيولوجية بصورة أقل تواترا. وإذا استخدمت نظم لإزالة التلوث لا تترك أي مخلفات وينبغي معاينة المعدات بصورة منتظمة. ويمكن رصد أداء النظم أسبوعيا باستخدام قياسات البكتيريا الإرشادية. ويوجد أعلاه نموذج لبرنامج تحكم لهذا الشرط الخاص.

2.2.7 نظافة الأسطح الملامسة للأغذية

ينبغي تنظيف وتطهير جميع الأسطح الملامسة للأغذية بصورة كافية وبطريقة روتينية. ويعد التنظيف والتطهير الآن من أهم العمليات في صناعات الأغذية. وفي الولايات المتحدة، يستخدم مصطلح الصحة العامة أحيانا لوصف عملية إزالة التلوث. وفي بعض الحالات، قد يشير مصطلح الصحة العامة إلى عملية التنظيف والتطهير بكاملها.

الأسطح الملامسة للأغذية هي

- تلك الأسطح التي تلامس الأغذية البشرية أو تلك الأسطح التي يتم منها عملية تصريف الأغذية أو الأسطح التي تلامس الأغذية عادة وهو ما يحدث أثناء سير العمليات المعتادة
- تشمل الأسطح الملامسة للأغذية عادة الأوانى والسكاكين والمناضد ولوحات التقطيع وصناديق الأسماك وأحزمة التوصيل وأجهزة صنع الثلج وأوعية خزن الثلج والقفازات والمآزر وغيرها.

ويمكن تقسيم عملية التنظيف والتطهير إلى عمليات منفصلة بشكل واضح. غير أن هذه العمليات تترابط بشكل وثيق من حيث أن النتيجة النهائية لن تكون مقبولة ما لم تتم جميع العمليات بطريقة صحيحة.

الصحة العامة

تعنى معالجة الأسطح الملامسة للأغذية بواسطة عملية فعالة للقضاء على الخلايا الإنباتية للكائنات الدقيقة ذات الأهمية من ناحية الصحة العامة وتقلل بدرجة كبيرة من عدد الكائنات الدقيقة غير المرغوبة الأخرى، ولكن دون أن تؤثر بصورة عكسية على المنتج أو على سلامته بالنسبة للمستهلك (FAD, 2001)

وترد أدناه تفاصيل الخطوات المختلفة التي تشملها الدورة الكاملة:

- إخلاء المنتجات الغذائية، وإخلاء المكان من العلب والحاويات وغيرها
- تفكيك المعدات لإبراز الأسطح المراد تنظيفها
- إبعاد المعدات الصغيرة والأجزاء والتركيبات المراد تنظيفها إلى مكان مخصص. وتغطية المنشآت الحساسة لوقايتها من المياه وغيرها
- إخلاء المكان والآلات والمعدات من المخلفات الغذائية باستخدام المياه (الباردة أو الساخنة وباستخدام الفرش والمكانس وغيرها
- استخدام مواد التنظيف واستخدام الطاقة الميكانيكية (مثل ضغط الهواء أو الفرشاة) حسب الاقتضاء
- الغسل بالمياه بعناية للتخلص تماما من مواد التنظيف بعد فترة التلامس الملائمة (فالمخلفات قد تعرقل تماما تأثير عملية التطهير)
- مراقبة عملية التنظيف
- التطهير باستخدام مواد التطهير الكيميائية أو الحرارة
- غسل كيماويات التطهير بالمياه بعد فترة تلامس ملائمة. والغسل النهائى ليس مطلوبا بالنسبة لبعض المركبات مثل ثاني أكسيد الهيدروجين لاستناده على تركيبات لا تتحلل بسرعة
- بعد الغسل النهائي يعاد تركيب المعدات وتترك لكى تجف
- مراقبة عملية التنظيف والتطهير
- في بعض الحالات قد يكون من الممارسات الجيدة القيام بعملية إعادة تطهير (باستخدام مياه ساخنة أو مستويات منخفضة من الكلور) قبل أن يبدأ الإنتاج.

التنظيف

في المرحلة التحضيرية، يتم إخلاء مكان التجهيز من المنتجات المتبقية والمياه المتراكمة والحاويات وغيرها من الأجسام غير الثابتة. ويتم تفكيك الآلات وأحزمة التوصيل حتى يمكن الوصول إلى جميع الأماكن التي يمكن أن تتراكم فيها الكائنات الدقيقة من أجل تنظيفها وتطهيرها. وينبغي وقاية المنشآت الكهربائية والنظم الحساسة الأخرى من المياه والمواد الكيماوية المستخدمة.

تجنب بدء عملية التنظيف عن طريق رش المياه (باستخدام خرطوم الضغط) على الأرضيات والآلات قبل إزالة جميع المنتجات الغذائية

وقبل استخدام مواد التنظيف، ينبغي إزالة المخلفات الغذائية باستخدام الفرشاة أو الكحت أو أي طريقة مماثلة. وينبغي إعداد جميع الأسطح لاستخدام مواد التنظيف عن طريق الشطف الأولى، ويفضل بالماء البارد حتى لا تتخثر البروتينات. ويمكن استخدام الماء الساخن لإزالة الدهون أو السكريات في حالة عدم وجود بروتينات بكميات كبيرة.

وينبغي معاينة وتسجيل اكتمال العمل التحضيرى، كما يحدث مع أي عملية أخرى لضمان جودة الدائرة الكاملة للتنظيف والتطهير.

ويجرى التنظيف لإزالة جميع المواد غير المرغوبة (بقايا الأغذية والكائنات الدقيقة وحراشف الأسماك والشحوم وغيرها من أسطح المصنع ومعدات التجهيز) مع ترك الأسطح نظيفة كما يتضح من منظرها ولمسها مع خلوها من بقايا مواد التنظيف.

أما الكائنات الدقيقة الموجودة فإما أنها سوف تندمج في المواد الأخرى أو تلتصق بالأسطح لتكون أغشية بيولوجية. ولن يتم إزالة هذه الأخيرة بصورة كاملة عن طريق التنظيف، ولكن التجربة أظهرت أن غالبية الكائنات الدقيقة سوف تتم إزالتها. غير أنه سوف يظل هناك بعض هذه الكائنات التي يتم إبطال أثرها أثناء التطهير. ويمكن أن تكون البكتيريا الموجودة في الغشاء البيولوجى ذات مقاومة للمطهرات الشائعة تزيد ألف مرة مقارنة بالبكتيريا في حالتها الحرة.

وتتوقف فعالية إجراء التنظيف بشكل عام على ما يلى:

- نوع وكمية البقايا المراد إزالتها
- الخواص الكيميائية والفيزيائية الكيميائية لمادة التنظيف (مثل القوة الحمضية أو القلوية والنشاط السطحي وغير ذلك) من حيث التركيز ودرجة الحرارة ووقت التعرض المستخدم
- الطاقة الميكانيكية المستخدمة مثل قوة محاليل التنظيف في الأنابيب، وتأثير الحركة وأثر اندفاع المياه وغير ذلك
- حالة السطح المراد تنظيفه

وبعض الأسطح مثل الصلب المتآكل ومعدن الألمونيوم المجلفن لا يمكن تنظيفها بسهولة وهو ما يعنى أن التطهير وحده يصبح أيضا غير فعال تماما. ونفس الشيء ينطبق على الأسطح الأخرى مثل الخشب والمطاط وغيرها. ولهذا فإن المعدن المفضل هو النوع الجيد من الصلب الذي لا يصدأ.

وسوف تكون أنواع المخلفات المراد إزالتها في مصانع الأغذية على النحو التالى أساسا:

- المادة العضوية، مثل البروتين والدهون والكربوهيدرات التي يتم إزالتها بصورة أكثر كفاءة عن طريق منظفات قلوية (ولاسيما الصودا الكاوية)
- المادة غير العضوية مثل أملاح الكالسيوم والفلزات الأخرى الناتجة عن مخلفات البيرة والألبان وغيرها، التي يتم خلالها اتحاد الأملاح مع مخلفات البروتين. وهذه يمكن إزالتها بصورة أكثر كفاءة عن طريق مادة تنظيف حمضية
- الأغشية البيولوجية التي تتكون بواسطة البكتيريا، والأتربة الناعمة والخميرة، والطحالب، التي يمكن إزالتها عن طريق مواد التنظيف المستخدمة بكفاءة ضد المادة العضوية.

وتعمل معظم مواد التنظيف بطريقة أسرع وأكثر كفاءة في درجات الحرارة الأعلى، ولهذا يمكن أن يكون من الأوفر إجراء التنظيف عند درجة حرارة مرتفعة. حيث يتم التنظيف غالبا عند درجة حرارة تتراوح بين 60 و 80 درجة مئوية في الأماكن التي يكون فيها استخدامها بدرجات الحرارة المرتفعة مجديا من حيث الطاقة.

ويستخدم الماء كمادة مذيبة لجميع مواد التنظيف والتعقيم، وكذلك في عمليات الشطف في المراحل الوسيطة والنهائية للمعدات. وتعد الحالة الكيميائية والميكروبيولوجية للمياه مهمة بالنسبة لكفاءة إجراءات التنظيف كما ذكر بالفعل في قسم سابق من هذا الفصل. ومن حيث المبدأ، يجب أن يكون الماء المستخدم في التنظيف صالحا للشرب.

فالماء العسر يحتوى على كمية كبيرة من أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم. وعند تسخين المياه سوف تتحول أي أملاح للكالسيوم والمغنيسيوم إلى أملاح غير قابلة للذوبان. كما أن بعض مواد التنظيف وخاصة المواد القلوية يمكن أن تكثف أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم.

والى جانب الحد من فعالية المنظفات، يؤدى الماء العسر إلى تكوين رواسب أو قشور. وهذه القشور لا تكون غير مرئية فحسب ولكنها غير مرغوبة لعدة أسباب.

- فهي تأوي وتحمى الكائنات الدقيقة

- وهي تقلل من معدل تبادل الحرارة على أسطح تبادل الحرارة. ويمكن أن يؤدى هذا إلى قصور في المعالجة أو في البسترة أو في التعقيم
- وجود القشور يعمل على زيادة التآكل.

ويمكن الحد من تكون القشور عن طريق إضافة مواد ماسكة وعازلة تعمل على تحويل الكالسيوم والمغنيسيوم إلى مركبات غير قابلة للذوبان. غير أنه ينصح بمنع هذا التكثف عن طريق تيسير المياه قبل استخدامها في التنظيف. ويمكن أن يتم التيسير عن طريق تبادل الأيونات، وفي هذه العملية تحل أيونات الصوديوم محل أيونات الكالسيوم وأملاحها القابلة للذوبان. وهناك طريقة شائعة وأكثر تكلفة لتحويل الماء العسر إلى ماء يسر وذلك باستخدام الانتشار الاسموزي العكسي.

ولكى يكون التنظيف فعالا، يجب استخدام منظف ملائم أو مادة تنظيف ملائمة ومثالية تتميزبالخواص التالية:

- تكون لديه قوى كيميائية كافية لإذابة المواد المراد إزالتها
- يكون لديه جهد سطحى منخفض بما يكفي لكي يتخلل الشقوق والتجاويف؛ وينبغي أن يكون قادرا على تشتيت البقايا السائبة وإبطال تأثيرها
- إذا استخدم مع الماء العسر، ينبغي أن تكون له خواص تيسير المياه وإذابة الأملاح لمنع التكثف وتكون القشور على الأسطح
- يمكن شطفه بسهولة من المصنع ليتركه نظيفا وخاليا من المخلفات التي يمكن أن تضر بالمنتجات وتؤثر سلبيا على التعقيم
- لا يسبب التآكل أو أي تدهور آخر للمصنع. ويوصى دائما بالتحقق من ذلك عن طريق التشاور مع الجهة الموردة للآلات وغيرها
- ألا ينطوى على خطورة بالنسبة للمشغل
- أن يتوافق مع إجراء التنظيف المستخدم سواء كان يدويا أو ميكانيكيا
- إذا كان المنظف صلبا، ينبغي أن يكون سهل الذوبان في المياه والتحقق بسهولة من تركيزه
- أن يستوفي الشروط القانونية المتعلقة بالسلامة والصحة وكذلك القدرة على التحلل البيولوجى
- أن يكون استخدامه اقتصاديا بدرجة معقولة

ولا يوجد منظف يحمل كل هذه الصفات. ولهذا يجب على المرء أن يختار لكل عملية تنظيف فردية تشكيلة من مواد التنظيف القابلة للاستخدام والمواد المضافة لمعالجة المياه بحيث تكون للمنظف الناتج أهم الخواص اللازمة للإجراء المعنى.

وتتطلب جميع طرق التنظيف، بما في ذلك استخدام الرغاوى والنقع، وقت تلامس كاف لتحليل والتقاط الأتربة بصورة كاملة. والمنظف القلوى المعتدل، الذي يستخدم عادة في مصانع تقوم بتجهيز أغذية عالية البروتين مثل الأسماك، سوف يحتاج عادة إلى ما بين 10 و 15 دقيقة لتحليل معظم أتربة التجهيز.

التطهير

يستخدم مصطلح "التطهير" ومصطلح "المطهرات" عادة لوصف الإجراءات والمواد المستخدمة في الصناعات الغذائية لضمان مستوى مقبول من النظافة من الناحية الميكروبيولوجية. ومن المسلم به أن الإجراءات والمواد الموصوفة قلما تحقق "التعقيم" أي الاختفاء التام للكائنات الدقيقة النشطة.

ويمكن إجراء التطهير عن طريق المعالجات الفيزيائية مثل الحرارة والأشعة فوق البنفسجية والتشعيع أو بواسطة مركبات كيميائية.

ويعد استخدام الحرارة على شكل بخار أو مياه ساخنة طريقة مأمونة للغاية وتستخدم على نطاق واسع في عملية التطهير. وترد في الجدول 5.7 المواد الكيماوية الأكثر شيوعا والمستخدمة في التطهير.

ومع استخدام المطهرات الكيميائية، يتوقف معد ل قتل الكائنات الدقيقة، ضمن جملة أمور، على خواص الإبادة الميكروبية لمادة التنظيف، ودرجة التركيز، ودرجة الحرارة، وعينات الهيدروجين وكذلك على درجة التلامس بين المطهر والكائنات الدقيقة. ويتم الحصول على تلامس جيد عن طريق التحريك، وقوة الدفع، ونعومة الأسطح، وانخفاض الجهد السطحى. وكما هو الحال بالنسبة للتطهير الحرارى، تظهر مختلف الكائنات الدقيقة مستويات مقاومة مختلفة لمواد التعقيم الكيميائية. والتلوث بالمواد غير العضوية أو العضوية يمكن أن يقلل كثيرا من معدل الإبادة.

التنظيف يسبق التطهير
لا يمكن الحصول على تطهير فعال إلا بعد تنظيف فعال.

والتطهير المرغوب للمصنع سوف يتضمن الخواص التالية:

- لديه تأثير مضاد للميكروبات يكفي لقتل الكائنات الدقيقة الموجودة في الوقت المتاح وينبغي أن يتسم بجهد سطحى منخفض بما يكفي لضمان النفاذ إلى المسام والشقوق بصورة جيدة
- يمكن شطفه بسهولة من المصنع، لتركه نظيفا وخاليا من المخلفات التي يمكن أن تضر بالمنتجات
- لا يؤدى إلى ظهور سلالات مقاومة أو بقاء أي كائنات دقيقة نشطة
- لا يسبب التآكل أو أي تدهور آخر للمصنع. ويوصى بسؤال موردى الآلات وغيرها قبل استخدام الكلور أو أي مطهر قوى آخر
- ألا ينطوى على خطورة بالنسبة للمشغل
- أن يتوافق مع إجراء التطهير المستخدم، سواء كان تطهير يدويا أو ميكانيكيا
- إذا كان صلبا، ينبغي أن يكون سهل الذوبان في المياه
- أن يسهل التحقق من درجة تركيزه
- ألا يتأثر بفترات التخزين الممتدة
- أن يستوفي المتطلبات القانونية المتعلقة بالسلامة والصحة وكذلك إمكانية التحلل البيولوجى
- أن يكون استخدامه اقتصاديا بدرجة معقولة.

وسوف يكون من الضرورى في أغلب الأحيان مزج المطهرات بمواد مضافة للحصول على الخواص المطلوبة. والمطهرات التالية تعد من بين المطهرات المستخدمة على نطاق أوسع وسوف توصف باختصار.

الكلور هو أحد المطهرات الأكثر فعالية والمستخدمة على نطاق واسع. وهو متاح بأشكال مختلفة مثل محاليل هيكولوريد الصوديوم، والكلورامين وأنواع الكلور الأخرى التي تحتوى على مركبات عضوية. ويستخدم الكلور الغازى وثانى أكسيد الكلور أيضا. والمطهرات المكلورة بدرجة تركيز 200 ppm من الكلور الحر وهي مطهرات نشطة للغاية ولها أثر منظف. ويقل تأثير المنظف بدرجة كبيرة عندما توجد مخلفات عضوية. وسوف تنتج المركبات المذابة في الماء حمض الهيبوكلوروز، وهي مادة التطهير النشطة والتي تعمل عن طريق الأكسدة. وعند الذوبان فإنه يصبح غير مستقر للغاية، خاصة في المحلول الحمضي حيث ينطلق غاز الكلور السمى. وفضلا عن هذا، تعد المحاليل بدرجة كبيرة عامل للتآكل عند انخفاض الرقم الهيدروجيني.

ومما يدعو إلى الأسى أن نشاط قتل الجراثيم يكون أفضل بدرجة كبيرة في المحلول الحمضي منه في المحلول القلوى، ولهذا ينبغي اختيار الرقم الهيدروجيني الفعال كحل وسط بين الكفاءة والاستقرار. والمطهرات المكلورة العضوية تكون عادة أكثر استقرارا ولكنها تحتاج إلى فترات تلامس أطول. وعند استخدام المطهرات المكلورة على شكل محاليل وبالمقادير الصحيحة (200 ppm من الكلور الحر)، وفي درجات الحرارة السائدة فإنها لا تؤدى إلى تآكل في الأنواع الجيدة من الصلب الذي لا يصدأ، ولكنها تحدث تآكلا للمواد الأخرى الأقل مقاومة.

الجدول 5.7 أنواع المطهرات (مأخوذ من anon 2000).

المطهر	الأشكال/الوصف	المزايا	العيوب
الكلور	–الهيبوكلوريت –غاز الكلور –الكلور العضوى، مثل الكلورامين	– يقتل معظم أنواع الكائنات الدقيقة – أقل تأثرا بالماء العسر من بعضها – لا يترك أي طبقات – فعال عند درجات الحرارة المنخفضة – غير مكلف نسبيا – يمكن التأكد من التركيز بسهولة بواسطة شرائط الاختبار	– قد يحدث تآكلا في المعادن ويضعف المطاط – يؤذى البشرة والعيون والحلق – غير مستقر ويتبدد بسرعة – الكلور السائل يفقد قوته عند التخزين – حساس الرقم الهيدروجيني
اليودوفور	يود مذاب في مواد فعالة وأحماض	– يبطل معظم أنواع الكائنات الدقيقة – أقل تأثرا بالمادة العضوية من بعضها – أقل حساسية الرقم الهيدروجيني من الكلور – يتم التحقق من التركيز بواسطة شرائط اختبار – يشير لون المحلول إلى سلامته الفعالة	– قد يلوث البلاستيك والمواد المسامية – يفقد مفعوله فوق درجة حرارة 50 درجة مئوية – تقل فعاليته في الرقم الهيدروجيني القلوى – أكثر تكلفة من الهيبوكلوريت – قد لا يكون ملائما للتنظيف في الموقع بسبب تكون الرغوة
مركبات رباعى الأمونيا	كلوريد البنزالكونيوم ومركباته	– غير أكال – أقل تأثرا بالمادة العضوية من بعضها – له نشاط في إبادة الميكروبات المتخلفة إذا لم يتم شطفه – يمكن استخدامه كرغوة من أجل المراقبة البصرية – فعال ضد *Listeria monocytogenes* – فعال في مكافحة الروائح – يمكن التحقق من التركيز بواسطة شرائط الاختبار	– يبطل مفعوله بواسطة معظم المنظمات – قد لا يكون فعالا ضد كائنات معينة – قد يبطل مفعوله بواسطة الماء العسر – تتفاوت فعاليته عند الترتيب – ليس فعالا مثل بعضها عند درجات الحرارة المنخفضة – قد لا يكون ملائما للتنظيف في الموقع بسبب تكون الرغوة
الحمض السالب	توليفة من بعض المواد الفعالة والأحماض	– ينظف ويشطف الأحماض في خطوة واحدة – مستقر للغاية – أقل تأثرا بالمادة العضوية من بعضها – يمكن استخدامه عند درجة حرارة عالية – لا يتأثر بالماء العسر	– تتفاوت الفعالية مع الكائنات الدقيقة – أكثر تكلفة من بعضها – حساس لأيون الأيدروجين (يستخدم تحت مستوى 3.0 من الرقم الهيدروجيني) – أكال لبعض الفلزات – قد لا يكون ملائما للتنظيف في الموقع بسبب تكون الرغوة
مركبات البروكسى	توليفة من حمض الخليك وبيروكسيد الهيدروجين لتكوين حمض البروكسى خليك	– الأفضل ضد البكتيريا في الغشاء البيولوجي – يقطن معظم أنواع الكائنات الدقيقة – مستقر نسبيا عند الاستخدام – فعال عند درجات الحرارة المنخفضة – يفي بمعظم متطلبات التصريف – أقل رغوة؛ وملائم للتنظيف في الموقع	– أكثر تكلفة من بعضها – يبطل مفعوله مع بعض الفلزات/المواد العضوية – قد يحدث تآكلا في بعض الفلزات – ليس بنفس القدر من الفعالية ضد الخميرة والفطريات مثل بعض المطهرات
حمض الكاربوكسيل	توليفة من الأحماض الدهنية والأحماض الأخرى؛ ويسمى أحيانا منظف الأحماض الدهنية	– يبطل معظم أنواع البكتيريا – ينظف ويشطف الحمض في خطوة واحدة – أقل رغوة وملائم للتنظيف في الموقع – مستقر في وجود المادة العضوية أقل تأثرا بالماء العسر من بعضها	– يبطل مفعوله بواسطة بعض المنظفات – حساس الرقم الهيدروجيني (يستخدم تحت مستوى 3.5 من أ الرقم الهيدروجيني – أقل فعالية من الكلور عند درجات الحرارة المنخفضة – قد يتلف المواد المصنوعة من الصلب الذي يصدى – أقل فعالية ضد الخميرة والفطريات من بعضها

المطهر	الأشكال/الوصف	المزايا	العيوب
ثاني أكسيد الكلور	غاز يتكون مباشرة ويذوب في المحلول أو عن طريق تحميض أملاح الكلوريت والكلورات	- يقتل معظم أنواع الكائنات الدقيقة - مؤكسد أقوى من الكلور - أقل تأثرا بالمادة العضوية من بعضها - أكال بدرجة أقل من الكلور - أقل حساسية الرقم الهيدروجيني من بعضها	- غير مستقر ولا يمكن تخزينه - قابل للانفجار والسمى - عالى التكلفة نسبيا للمعدات الأولية
الأوزون	غاز يتكون في الموقع ويذوب في المحلول	- يبطل معظم أنواع الكائنات الدقيقة - مؤكسد أقوى من الكلور وثانى أكسيد الكلور	- غير مستقر ولا يمكن تخزينه - قد يسبب تآكل الفلزات ويضعف المطاط - محتمل السمية - يبطل مفعوله عن طريق المادة العضوية (مثل الكلور)
الماء الساخن/ المحاليل الساخنة	ماء بدرجة حرارة تتراوح بين 77–88 درجة مئوية	- يبطل معظم أنواع الكائنات الدقيقة - يتخلل الأسطح غير المستوية - ملائم للتنظيف في الموقع - غير مكلف نسبيا	- قد يكون طبقات أو قشور على المعدات - خطر الحروق - حساس بالنسبة لوقت التلامس

اليودوفور يحتوى على اليود، ومرتبط بحامل، وهو عادة مركب غير أيونى ، وينطلق منه اليود لأغراض التعقيم. وينخفض مستوى الرقم الهيدروجيني عادة إلى ما بين 2 و 4 بواسطة الحمض الفسفوري. وتصل فاعلية اليود إلى أقصاها عند هذا المستوى من الرقم الهيدروجيني.

واليودوفور يعد من المطهرات النشطة مع طائفة واسعة من مبيدات الميكروبات مثل الكلور. ويبطل مفعوله بواسطة المادة العضوية. والتركيزات التي تماثل 25 ppm تقريبا من اليود الحر سوف تكون فعالة.

والتركيبات التجارية غالبا ما تكون حمضية مما يجعلها قادرة على إذابة القشور. وقد تكون عامل للتآكل وهذا يتوقف على التركيبة وينبغي أن لا تستخدم فوق 45 درجة حرارة مئوية نظرا لأن ذلك قد يسبب انطلاق اليود الحر. وإذا تركت مخلفات المنتجات ومواد التنظيف الكاوية في الأطراف المسدودة والأماكن المماثلة فإن هذا قد يؤدى مع اليودوفور إلى روائح غير مقبولة.

بيروكسيد الهيدروجين و**حمض البيراسيت** وهما من المطهرات الفعالة التي تعمل عن طريق الأكسدة ومع طائفة واسعة من المطهرات المضادة للميكروبات. وقد تستخدم المحاليل المخففة وحدها أو مع غيرها لتطهير الأسطح النظيفة. وهي تفقد نشاطها بسرعة أكبر من المطهرات الأخرى عند وجود مواد عضوية كما تفقد نشاطها بسرعة بمرور الوقت. وينبغي استخدامها بتركيز يتراوح ما بين 200-300 ppm.

مركبات رباعى الأمونيا وهي من المطهرات الأيونية الفعالة. وتعد من المبيدات الفعالة للفطريات والبكتيريا ولكنها غالبا ما تكون أقل فاعلية ضد البكتيريا سلبية الجرام. ولتفادى ظهور سلالات مقاومة من الكائنات الدقيقة، ينبغي ألا تستخدم هذه المركبات إلا بالتناوب مع استخدام أنواع أخرى من المطهرات.

ونظرا لانخفاض توترها السطحي فإن لها خواص نفاذ جيدة وللسبب نفسه، فإنه يصعب شطفها. وإذا تلامست مركبات رباعى الأمونيا مع منظفات ذات نشاط أيونى فإنها سوف تتكثف وتصبح خاملة. ولهذا يجب تفادى خلط هذين النوعين من المواد الكيماوية أو استخدامهما بصورة متعاقبة. ويمكن استخدامهما بتركيزات تبلغ 200 ppm في الأسطح الملامسة للأغذية. ويلخص الجدول 6.7 تركيزات المطهرات المستخدمة بصورة شائعة.

الجدول 6.7 تركيزات المطهرات المستخدمة بصورة شائعة في مصانع الأغذية (anon, 2000)

تركيزات المطهرات المستخدمة بصورة شائعة في مصانع الأغذية			
المطهر	**السطح الملامس للأغذية**	**الأسطح غير الملامسة للأغذية**	**مياه المصنع**
الكلور	ppm [1]200-100	ppm 400	ppm 10-3
اليود	ppm [1]25	ppm 25	
الكوات	ppm [1]200	ppm 800-400	
ثانى أكسيد الكلور	ppm [2,1]200-100	ppm [2]200-100	ppm [2]3-1
حمض بروكسي الخليك	ppm [1]315-200	ppm 315-200	

1. تشير النهاية الأعلى للنطاق المدرج التركيز الأقصى المسموح به بدون شطف (يجب تجفيف الأسطح)
2. يشمل خليط من مركبات الأوكسى كلور

رصد التنظيف والتطهير

يعد التنظيف الفعال شرطا أساسيا لكفاءة التطهير. وهذا يشير إلى أهمية مراقبة التنظيف. وأهم صور الرقابة هو التفتيش الحسى (بالنظر واللمس والشم) لإظهار ما يلى:

- أن جميع الأسطح التي تم تنظيفها تعد بشكل واضح أسطح نظيفة
- أن جميع الأسطح، باللمس، خالية من مخلفات الأغذية والقشور والمواد الأخرى، وبالشم، خالية من الروائح غير المرغوبة

وفضلا عن هذا، ينبغي رصد وتسجيل التركيزات وقيم الرقم الهيدروجيني لمواد التنظيف، ودرجات الحرارة، إذا استخدم التنظيف الساخن، وأوقات التلامس. ويمكن استخدام قياسات الرقم الهيدروجيني ، أو اختبار مماثل لمياه الشطف للتأكد من إزالة مادة التنظيف حتى لا تتداخل مع المادة المطهرة. وهذه الضوابط كلها سريعة حتى يتسنى لها اتخاذ قرارات فورية بشأن ما إذا كان ينبغي تكرار التنظيف بصورة جزئية أو بصورة كاملة، أو المضى في عملية التطهير. ويجرى تسجيل جميع الإجراءات كجزء من نظام الجودة. وفي هذه المرحلة، فإن الرقابة الميكروبيولوجية لا تخدم أي غرض حقيقى. فأولا، من المحتمل أن تظل الأغشية البيولوجية والكائنات الدقيقة النشطة موجودة، وثانيا، لا توجد طرق سريعة يمكن الاعتماد عليها.

وسوف تكون مراقبة التطهير هي المراقبة النهائية للدورة الكاملة لعملية التنظيف والتطهير. وإذا جرت مراقبة التنظيف بشكل فعال على النحو الموصوف أعلاه، وتنحصر فعالية مراقبة التطهير بتوافر الشروط التالية:

- مراقبة الوقت وشروط درجات الحرارة بالنسبة للتطهير الحراري
- مراقبة التركيزات الفعالة للمطهر الكيميائي
- التأكد من أن جميع الأسطح المراد تطهيرها مغطاة بالمادة المطهرة
- مراقبة وقت التلامس

وينبغي توثيق الضوابط المذكورة أعلاه والإبلاغ عن الملاحظات وتسجيلها على النحو المطلوب في نظم الجودة النمطية.

ويحقق الاختبار الميكروبيولوجى والرقابة غرض التحقق. وتتاح تقنيات مختلفة، ولكن أيا منها ليس مثاليا وهي ليست طرقا "للوقت الحقيقى". وطرق "الوقت الحقيقى" مرغوبة بدرجة كبيرة لمراقبة التنظيف والتطهير. وطرق العد البكتيرى التي تتطلب حضانة أثناء الليل تتم في وقت متأخر بحيث يصعب تصحيح المواقف الحرجة. غير أنها إذا أجريت على فترات منتظمة ومخططة لتشمل جميع النقاط الحرجة، فإنه يمكن تجميع معلومات مفيدة من المراقبة الميكربيولوجية بمرور الوقت. وتستخدم طرق مختلفة وهي باختصار:

- اختبار المسح: وهذه هي التقنية الأكثر شيوعا وهي واحدة من أفضل التقنيات. وعن طريق استخدام ماسحة معقمة من القطن – الصوف، فإنه يتم مسح جزء من السطح المطهر، وتتحول البكتيريا الموجودة الآن على الماسحة إلى مادة مخففة لتحديد المستعمرة المكونة للوحدات في القطاعات الفرعية المعتادة للمادة الهلامية. وتعد الماسحات مفيدة بشكل خاص في الأماكن التي يصعب فيها استخدام طرق الرقابة الأخرى مثل الجيوب والصمامات وغيرها.
- يعد ارتشاح مياه الشطف داخل الأغشية وحضانة المادة الهلامية من التقنيات البالغة الحساسية لمراقبة نظم التنظيف في الموقع وكذلك نظم التنظيف والتطهير الأخرى حيث يمكن استخدام الشطف
- الألواح السطحية المباشرة. في هذه الطرق تستخدم في السطح المراد فحصه صحون بترى أو شرائح تتلامس مع وسائط هلامية مختارة أو ذات غرض عام، وتعقبها عمليات الحضانة وحصر المستعمرة المكونة للوحدات. ولا يمكن استخدام هذه التقنيات إلا بالنسبة للأسطح المنبسطة وهو عامل مقيد
- اختبار القياس الحيوى. هذه طريقة من طرق "الوقت الحقيقي" والتي تعطى الإجابة خلال دقائق. وهي حساسة للغاية ويمكن الجمع بينها وبين المسح لجمع كائنات دقيقة من الأسطح. وهذه الطريقة غير دقيقة نوعا ما، وقد لا تتمكن من التمييز بين الكائنات الدقيقة والمخلفات الغذائية. غير أنها إذا استخدمت في ظروف محددة فقد تبرهن أفضليتها على طرق التقليدية بحكم إعطاءها الإجابة في دقائق.

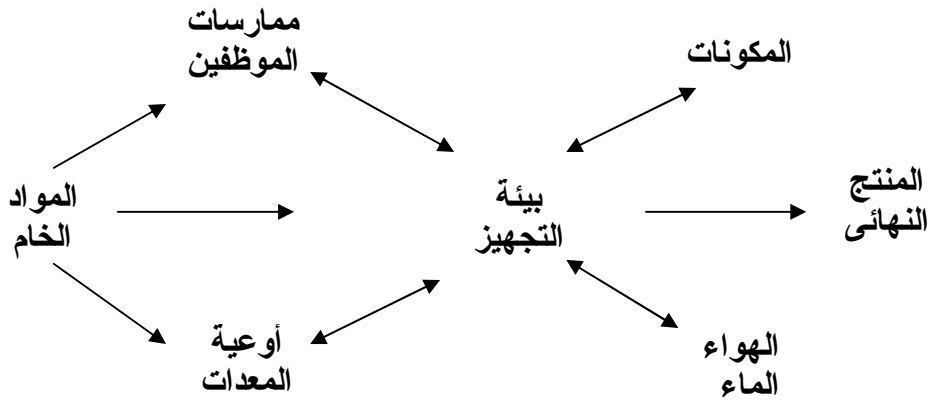
وبصرف النظر عن التقنية المستخدمة، من المهم أن يتضح من تحاليل التحقق أن النظام كان يعمل عندما تم وضعه. وهناك أيضا قيمة تتمثل في معرفة الاتجاهات التي تعبر عنها نتائج التحقق المسجلة. والهدف من اتجاهات الدراسة وإجراء الرقابة الميكروبيولوجية للتنظيف والتطهير يكمن في اتخاذ إجراء تصحيحي قبل فقدان السيطرة على المنتجات أو العمليات.

برنامج اساسي نموذجى: نظافة الأسطح الملامسة للأغذية

المعايير:	يجب وضع مخطط دائم للتنظيف والتطهير يحدد مرات التنظيف والتطهير في كل مكان. وتعد الأسطح الملامسة للأغذية على درجة كبيرة من الأهمية عن الأسطح الملامسة لغير الأغذية التي يجب أن تظل أيضا نظيفة. وفضلا عن هذا، يعد الاهتمام بالنظافة لجميع الأماكن بما في ذلك غرف استراحة الموظفين وغرف ملابسهم أمرا ضروريا. وينبغي اتباع الإجراء التالى في خطوات التنظيف والتطهير: – ما قبل التنظيف، إعداد المكان للتنظيف. – ما قبل الشطف أو الغمس في الصهاريج. – التنظيف – باستخدام منظف ملائم (يجب تحديد نوع المنظف وتركيزه وفترة التلامس). – الشطف – التطهير – استخدام مادة كيميائية معتمدة (اسم المطهر وتركيزه وفترة التلامس). – ما بعد الشطف. ويجب تطبيق مخطط التنظيف الكامل في نهاية يوم العمل على جميع الأماكن، ولكن يمكن حذف أجزاء من المخطط ضمن سياسة "نظف وأنت تغادر".
الرصد:	ماذا: نظافة الأسطح الملامسة للأغذية، وتركيزات مواد التنظيف والتطهير، وعملية التنظيف، وفترة التلامس بالنسبة للمواد الكيماوية المستخدمة في النظافة كيف: التفتيش البصرى، والشم للروائح الكريهة، واللمس للأسطح الملوثة بالشحوم. معاينة البطاقات. متى: يوميا من: الملاحظ.
الإجراء التصحيحى:	تكرار العملية
السجلات:	جميع الملاحظات والإجراءات. وسجلات الرقابة الصحية اليومية
التحقق:	اختبار ميكروبيولوجى للأسطح الملامسة للأغذية، واستعراض السجلات والإجراءات.

3.2.7 منع التلوث المتقاطع

العنصر الرئيسى في أي برنامج للنظافة هو منع التلوث المتقاطع، أي تلوث المنتج النهائى ينطوى على أي مخاطر وينشأ عن المواد الخام أو بيئة التجهيز. وهذا يمثل قلقا خاصا إذا كان المنتج النهائى منتجا جاهزا للأكل ولا يجرى طهيه عادة قبل تناوله. وهناك مسارات كثيرة محتملة لتلوث المنتج النهائى كما يتضح من الشكل 5.7. ولا يتسنى دائما تحديد أهم المسارات ويجب إدراجها جميعا في برنامج الوقاية.



الشكل 5.7 مسارات التلوث في مصنع لتجهيز الأغذية البحرية

والتدابير الوقائية الرئيسية لتجنب التلوث المتقاطع هي كما يلى:

- فصل واضح وفعال للمواد الخام عن المنتجات المطهية أو الجاهزة للأكل أثناء التجهيز والتداول والتخزين (انظر القسم 1.7)
- النظافة الملائمة للموظفين والملابس وممارسات مناولة سليمة
- المرور أو التحرك المقيد والمحكوم في داخل المصنع (للموظفين والمنتج والمعدات)
- تكون أماكن ومعدات تداول وتجهيز الأغذية نظيفة ومطهرة بصورة ملائمة (انظر القسم 2.2.7)
- استخدام مياه الشرب (انظر القسم 1.2.7)

ويمكن أن يصبح الأفراد أحد الأسباب في تلوث المنتج النهائى بصورة مباشرة وذلك بواسطة كائنات ممرضة مصدرها الجلد أو الأيدى أو الجهاز الهضمى أو الجهاز التنفسى. ويمكن أن يعمل الأفراد أيضا كناقل وسيط يحمل البكتيريا والفيروسات وغيرها من المواد الخام أو من المكان إلى المنتج. ولهذا السبب، تعد نظافة الموظفين وممارسات تداول الأغذية من الأمور البالغة الأهمية – خاصة عند تداول منتجات جاهزة للأكل. وفيما يلى بعض النقاط المتعلقة بنظافة الموظفين لبحثها كجزء من البرنامج الاساسي:

- يجب أن توفر الشركة ملابس واقية نظيفة وأحذية وشبكات للشعر واللحية، وأغطية للرأس أو أي وسائل فعالة أخرى لمنع سقوط الشعر وينبغي ارتداء هذه الملابس في مكان التجهيز فقط
- ينبغي ألا يوضع طلاء الأظافر والأظافر والرموش الصناعية والساعات والمجوهرات في مكان التجهيز
- يجب عدم اصطحاب الأغراض الشخصية (حقائب اليد وحقائب المشتريات وغيرها) إلى مكان التجهيز
- ينبغي منع تناول الأغذية أو الحلوى، أو لبان المضغ، أو المشروبات، أو استخدام التبغ في أي من أماكن التجهيز وينبغي حظر البصق
- ينبغي تنفيذ برنامج فعال لغسل الأيدي يتضمن ما يلي:
  - طريقة غسل الأيدي:
    - تبلل الأيدي بالماء الدافئ
    - تغسل بالصابون مع الدعك باستخدام الماء الدافئ
    - تشطف
    - تجفف بشراشف تستخدم لمرة واحدة

- تطهر بالغمس في محلول مطهر (اليود أو 100 ppm من الكلور).
- متى تغسل الأيدي:
  - قبل بدء العمل – في الصباح وبعد فترات الراحة
  - بعد زيارة دورة المياه
  - بعد السعال والعطس
  - بعد تداول معدات متربة

البرنامج الاساسي النموذجي: الوقاية من التلوث المتقاطع	
المعايير:	يجب فصل المنتجات المطهية والجاهزة للأكل بصورة مادية عن المواد الخام أثناء التجهيز والتخزين يجب التخلص من النفايات باتباع أقصر طريق أو على الأقل بدفعها خارج مكان التجهيز. ويجب مراعاة الحرص لتفادى أي تلامس محتمل مع المنتجات الغذائية لا يسمح بمرور الموظفين أو المنتجات أو الأوعية بين الأماكن النظيفة والأماكن الأقل نظافة يجب أن تكون أماكن تداول الأغذية وتجهيزها نظيفة ومنظمة عند بدء العمل تعليمات خاصة بالملابس وصف لمتطلبات غسل الأيدى
الرصد:	الفصل الكافي بين المواد الخام والمنتجات المطهية أو الجاهزة للأكل وأنشطة التجهيز نظافة أماكن تداول الأغذية نظافة الموظفين، وممارسات التداول، والمرور داخل المصنع ينبغي إجراء عملية الرصد بصورة مستمرة عن طريق جميع المشرفين في المناطق الخاضعة لمسؤولياتهم
الإجراء التصحيحى:	توقف جميع الأنشطة حتى يتم تنظيف وتطهير الأماكن أو الأوعية أو تصحيح الإجراءات الخاطئة مواصلة تدريب الموظفين عند احتمال حدوث تلوث للمنتجات المطهية أو الجاهزة للأكل، يجب تحديد هذه المنتجات أو فصلها إلى أن يتخذ قرار بشأن سلامتها
السجلات:	سجلات يومية عن النظافة – بما في ذلك الوقت المحدد للتحقق من إجراءات التنظيف والتطهير جميع الملاحظات والإجراءات

4.2.7 صيانة المرافق الخاصة بنظافة الموظفين

وفقا للائحة الفيدرالية الأمريكية لنظام التحليل والخاصة بالأغذية البحرية (FDA, 1995) ينبغي رصد حالة المرافق الخاصة بصحة الموظفين بصورة منفصلة.

ويلزم إيلاء الاعتبار لعدد ومكان دورات المياه ومرافق غسل الأيدى. ويجب أن يتاح عدد كاف من مرافق دورات المياه التي يسهل الوصول إليها مع مراعاة نظافتها وإصلاحها بصورة جيدة. ويجب اختيار مكان مرافق غسل الأيدى بحيث يكون قريبا بصورة عملية ومريحة من دورات المياه والمداخل المؤدية إلى أماكن التجهيز. ويجب ألا تعمل صنابير غسل الأيدى بصورة يدوية.

وينبغي تخصيص مرافق غسل الأيدى لغسل الأيدى فقط وألا تستخدم على الإطلاق لغسل الصحون أو الأوانى أو المعدات. وبالمثل، ينبغي ألا يتم غسل أيدى في الأحواض أو الصهاريج المستخدمة في تحضير الأغذية. وينبغي أن تشمل مرافق غسل الأيدي ما يلى:

- صابون سائل في وعاء خاص
- مياه ساخنة (40-43 درجة حرارة مئوية)
- شراشف ورقية تستخدم لمرة واحدة أو مجففات هوائية (سلال للمهملات إذا لزم الأمر)
- مرافق لتطهير الأيدى (أوعية لغمس الأيدى)

وتتكون المطهرات الخاصة بالأيدى عادة من مركبات الكلور (100-200 ppm من الكلور) أو مركبات اليود (20-25 ppm من اليود).

البرنامج الاساسي النموذجى: صيانة المرافق الخاصة بنظافة الموظفين	
المعايير:	تبقى دورات المياه والأماكن المخصصة للنظافة في حالة نظيفة وإصلاحها بصورة جيدة يجب أن يكون مكان مرافق غسل الأيدى والتطهير قريبا من دورات المياه وعند المداخل المؤدية إلى جميع أماكن التجهيز ويجب الحفاظ عليها في حالة جيدة يجب أن تكون المرافق مزودة بالصابون السائل والشراشف التي تستخدم لمرة واحدة وسوائل مطهرة فعالة
الرصد:	المعاينة اليومية للمرافق للتأكد من نظافتها وإصلاحها بصورة جيدة. والأكثر من معاينة واحدة يوميا لتركيز السائل المطهر ينبغي تكليف شخص واحد (مثل المشرف على ضمان الجودة) بإجراء عملية الرصد هذه
الإجراء التصحيحى:	الإصلاح الفورى إذا تعطلت المرافق أو إذا لم تعمل بطريقة صحيحة توفير الإمدادات إذا كان هناك نقص أو إذا كان التركيز غير كاف
السجلات:	ينبغي أن يشتمل نموذج سجل النظافة اليومي على جميع الملاحظات التي أبديت والإجراءات التي اتخذت

5.2.7 وقاية الأغذية من الملوثات

يجب وقاية الأغذية والأسطح الملامسة للأغذية ومواد تغليف الأغذية من التلوث بالقاذورات والشحوم والوقود ومبيدات الآفات ومركبات التنظيف ومواد التطهير ومواد التكثيف ومواد تنظيف الأرضيات وغير ذلك من العناصر الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية. وهكذا يتضح أن هذا الجزء من البرنامج يتجاوز جوانب السلامة التي تتصدى أيضا للتلوث بالقاذورات.

البرنامج الاساسي النموذجى: وقاية الأغذية من التلوث	
المعايير:	يجب وقاية الأغذية والأسطح الملامسة للأغذية ومواد تغليف الأغذية من التلوث بالشحوم والوقود ومبيدات الآفات ومركبات التنظيف ومواد التطهير ومواد تغليف الأغذية من التلوث بالشحوم والوقود ومبيدات الآفات ومركبات التنظيف ومواد التطهير ومواد التكثيف وغيرها من الملوثات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية. يتم تحديد المواد الكيماوية المراد استخدامها في المرفق وشروط تداولها وتخزينها (انظر القسم 6.2.7)
الرصد:	معاينة يومية عند بدء العمل وكل 4 ساعات أثناء العمل يقوم بها المشرف لملاحظة الأوضاع
الإجراء التصحيحى:	يجب تصحيح أي نشاط غير مرض. ويمكن أن يكون التصحيح المحتمل على شكل تركيب ستارة لحماية أحد المنتجات، وتصحيح تدفق الهواء والتهوية لمنع التكثف على الأغذية، أو لدعم تدريب الموظفين
السجلات:	يجب الاحتفاظ بسجلات لتدوين جميع الإجراءات، ويجب الاحتفاظ بسجل يومى عن النظافة

ويجب أن يكون المشغلون على وعى بجميع السبل التي يمكن أن تسبب تلوث الأغذية. ويلزم أن تضع إدارة الصيانة برنامجا منتظما لصيانة شبكة التهوية في المرفق لتلافي التكثف. كذلك يجب أن تظل الأرضيات في حالة جيدة لتفادى تكوين بقع من المياه ويجب على المشرفين ضمان عدم حدوث تناثر لمياه الأرضيات أثناء التجهيز أو عندما تكون الأغذية مكشوفة.

وينبغي أن تستخدم فقط الشحوم الخاصة بالأغذية بالنسبة لجميع الأجزاء المتحركة في الآلات والتي تلامس الأغذية بصورة مباشرة. وينبغي ألا تستخدم في مصنع التجهيز سوى مواد كيمياوية معتمدة للتنظيف والتطهير وإبادة الآفات والقوارض.

6.2.7 وضع البطاقات الصحيحة، وأمان تخزين واستخدام المركبات السمية

تستخدم جميع مصانع تجهيز الأغذية مواد كيماوية مثل مواد التنظيف والمطهرات ومبيدات القوارض ومبيدات الآفات وشحوم الآلات ومختلف المواد المضافة. ويجب دائما ألا تستخدم هذه المواد الكيماوية إلا وفقا لتعليمات الجهة الصانعة، وأن توضع عليها بطاقات صحيحة ويتم تخزينها بطريقة مأمونة تحول دون تلوث الأغذية أو الأسطح الملامسة للأغذية. ويجب حفظ الحاويات الأصلية (المخزون من المحاليل) في غرفة منفصلة لهذا الغرض فقط. أما المحاليل الخاصة بالعمل من مركبات التنظيف و/أو ينبغي ألا تكون في مكان التجهيز إلا عند الاستخدام – أوعندما لا يتم تداول منتجات الأغذية.

البرنامج الاساسي النموذجى: أمان تخزين واستخدام المركبات السمية	
المعايير:	يجب بيان جميع المواد الكيماوية المستخدمة في المصنع ويجب اتباع تعليمات الجهة الصانعة عند الاستخدام. ويتم تحديد شروط التخزين (غرفة منفصلة يكون الوصول إليها مقيدا)
الرصد:	معاينة البطاقات شروط التخزين والتحقق من اتباع تعليمات الجهة الصانعة رصد يومى وبصرى يقوم به المشرف
الإجراء التصحيحى:	يتم استبعاد المركبات السمية التي ينقصها التحديد الصحيح أو التوثيق (أو إعادتها إلى الجهة الموردة) يتم إبعاد المركبات السمية الموضوع أو المخزونة بطريقة غير صحيحة إلى مكان التصحيح إعادة تدريب الموظف في حالة إساءة استخدام المركبات السمية
السجلات:	سجلات يومية لمراقبة النظافة

7.2.7 مراقبة الظروف الصحية للموظفين

من المعروف جيدا أن النظافة الشخصية الرديئة تظل مسؤولة عن عدد من حالات تفشى الأمراض التي تنقلها الأغذية. وحتى الأشخاص الذين تبدو عليهم مظاهر الصحة قد يحملون أيضا كائنات ممرضة يمكن أن تنتشر وتلوث الأغذية. غير أن الأشخاص الذين تظهر عليهم أعراض من قبيل: الإسهال أو القيء أو الجروح الجلدية المكشوفة أو الحروق أو الحمى أو اليرقان أو إفرازات من الأذن أو العين أو الأنف، من المحتمل أن يكونوا ملوثين بكائنات ممرضة يمكن أن تنتقل إلى الأغذية. ولهذا ينبغي استبعاد أي عامل أغذية تظهر عليه أيا من هذه الأعراض أو منعه من دخول أماكن تداول الأغذية.

البرنامج الاساسي النموذجى: مراقبة الظروف الصحية للموظفين	
المعايير:	ينبغي لأي شخص يعانى من أي أمراض سارية ألا يشارك في تداول الأسماك أو المنتجات السمكية قبل بدء العمل في المصنع، لأول مرة، ينبغي للموظف تقديم شهادة طبية ينبغي تدريب الموظف الجديد على ممارسات النظافة الجيدة
الرصد:	يتحقق المشرفون يوميا من عدم وجود أي أجسام ملوثة أو علامات تدل على أي أمراض سارية
الإجراء التصحيحى:	يكلف العمال الذين يشكلون أخطار محتملة بأداء وظائف لا تتعلق بتداول الأغذية
السجلات:	سجلات يومية لمراقبة النظافة

8.2.7 مكافحة الآفات

يتعلق هذا البرنامج بالآفات من قبيل القوارض والطيور والحشرات وكذلك الكلاب والقطط. حيث أن هذه الآفات يمكن أن تحمل كائنات مختلفة تسبب أمراضا بشرية وقد تنتقل إلى مكان التجهيز. ولهذا السبب، يعد وجود الآفات في مصنع للتجهيز أمرا غير مقبول.

وينبغي أن يستند أي برنامج لمراقبة الآفات إلى ثلاثة مبادئ:

- استبعاد أو منع الدخول
- فرض قيود تحول دون إيجاد بيئة تؤدى إلى ظهور الآفات
- القضاء والاستئصال. ويجب أن يقوم بهذا الجزء من البرنامج موظفون مؤهلون حيث يحتمل التعامل مع سموم قوية. ويتم غالبا التعاقد مع شركة خارجية متخصصة للقيام بهذا الجزء من البرنامج

البرنامج الاساسي النموذجى: مكافحة الآفات	
المعايير:	لا يسمح بوجود قوارض وحشرات وحيوانات أخرى في أي مكان بمبنى مصنع التجهيز توضع خطة فعالة لمكافحة الآفات وتشمل: – القضاء على أماكن التجمع والاجتذاب (سرعة إزالة النفايات، انظر القسم 9.2.7) – الاستبعاد. يجب تزويد جميع الفتحات (الأبواب والنوافذ وأجهزة التهوية بوسائل للوقاية من الذباب – الإبادة. ويتم التعاقد مع إحدى الشركات لإبادة القوارض
الرصد:	ماذا: تفتيش المصنع للتحقق من عدم وجود الآفات أو آثارها (الروث)، والأماكن الجاذبة، ووجود ترتيبات للوقاية (وضع شبكات على الفتحات والنوافذ وغيرها) ومصايد للقوارض كيف: تفتيش بصرى متى: يوميا من: مدير ضمان الجودة
الإجراء التصحيحي:	الإصلاح الفورى لعيوب الشبكات والتخلص من المناطق الجاذبة
السجلات:	جميع الإجراءات والملاحظات

9.2.7 إدارة النفايات

يجب إبعاد جميع المخلفات والنفايات الأخرى من مكان التجهيز ومن مواقع المباني على أساس منتظم. ويجب إيجاد مرافق منفصلة لهذا الغرض فقط لاحتواء المخلفات والنفايات، وينبغي صيانة تلك المرافق على الوجه

الصحيح مع تشغيل نظام صحي للتخلص من المياه المستعملة. أما مياه الصرف الصحي فيتم التخلص منها عن طريق شبكة ملائمة للصرف الصحي أو بوسائل ملائمة.

البرنامج الاساسي النموذجى: إدارة النفايات	
المعايير:	سوف توضع المخلفات والنفايات ومواد الصرف الصحى في حاويات مغلقة أو غرف منفصلة أو يتم توصيلها مباشرة بشبكة عامة للصرف ويتم استبعادها من المبانى على أساس منتظم سوف يتم وضع علامات مميزة لأي حاوية أو غرفة أو غيرها تستخدم لأغراض النفايات
الرصد:	ماذا: التفتيش على الأوعية والإجراءات الخاصة بإدارة النفايات كيف: تفتيش بصرى متى: يوميا من: مدير التجهيز
الإجراء التصحيحي:	إصلاح الشبكة
السجلات:	تقرير يومى عن النظافة

10.2.7 التخزين والنقل

يجب وضع شروط للتخزين والنقل بحيث تقلل إلى أدنى حد من تلوث الأسماك وإتلافها. ويجب أن تكون أماكن التخزين والسيارات المستخدمة في نقل الأسماك والمنتجات السمكية نظيفة. ويجب أن تزود الأسماك بوقاية من التلوث الناتج عن الأتربة والتعرض لدرجات حرارة عالية. ويجب تزويد المركبات حسب الاقتضاء بمعدات تبريد لإبقاء الأسماك عند درجة صفر مئوية (درجة التبريد) أو درجة تساوي أو تقل عن −18 درجة حرارة مئوية (التجمد). ويرد أدناه مثال لهذا الجزء من البرنامج الاساسي.

البرنامج الاساسي النموذجى: التخزين والنقل	
المعايير:	يجب إبقاء غرف التخزين نظيفة ومنظمة ومزودة للحفاظ على المنتجات في حالة برودة (أقل من 5 درجات مئوية أو عند درجة حرارة التجمد (أقل من −18 درجة حرارة مئوية). وينبغي تصميم مركبات نقل الأسماك والمنتجات السمكية بحيث توفر الوقاية للأسماك من التلوث والتعرض لدرجات الحرارة المرتفعة. ويجب أن تكون المركبات مجهزة حسب الاقتضاء للحفاظ على درجات البرودة (أقل من 5 درجات مئوية أو درجة التجمد) (أقل من −18 درجة حرارة مئوية)
الرصد:	ماذا: تفتيش الغرف والمركبات وتسجيل درجة الحرارة كيف: تفتيش بصرى متى: يوميا (لغرف التخزين ولجميع الشحنات) من: ملاحظ الشحن
الإجراء التصحيحى:	تصحيح درجات حرارة الغرف أو إخراج المنتجات استبدال المنتجات
السجلات:	جميع الإجراءات والملاحظات إجراءات موثقة للتنظيف والتطهير

11.2.7 إجراءات التتبع والاستدعاء

يعد نظام تتبع جميع الخام والمنتجات النهائية من المكونات الضرورية للبرنامج الاساسي. ولا توجد أي عملية تفتقر إلى السلامة ويعد التتبع الذي يشمل تحديد الكميات من الأمور الأساسية لإجراء الاستدعاء الفعال. وينبغي أن تكون هناك خطة لمواجهة الأزمات من أجل التعامل مع أية حوادث.

وينبغي إعداد سجلات ملائمة للتجهيز والإنتاج والتوزيع والاحتفاظ بها لفترة تتجاوز العمر الافتراضى للمنتج. وحيثما تكون هناك خطورة على الصحة، يمكن سحب المنتجات التي أنتجت تحت ظروف مماثلة. وينبغي إيلاء الاعتبار لتحذير الجمهور. وبمجرد أن يتم الاسترجاع، يجب وضع المنتجات تحت الإشراف إلى أن يتم تحديد طريقة التصرف في المنتجات مثل إعادة تصنيعها أو إتلافها.

البرنامج الاساسي النموذجى: إجراءات التتبع والاسترجاع	
المعايير:	توضع علامات واضحة علي كل حاوية للأسماك والمنتجات السمكية لتحديد جهة الإنتاج/ التجهيز ورقم العملية. وتوضع إجراءات كتابية لاسترجاع المنتجات وتزويد الجمهور بالمعلومات المحتملة
الرصد:	ماذا: تفتيش مواد التغليف وتحديد البطاقات كيف: تفتيش بصرى متى: يوميا من: مشرف التجهيز
الإجراء التصحيحى:	عند ظهور خطورة على الصحة، يمكن سحب المنتجات التي تم إنتاجها تحت ظروف مماثلة. وينبغي إيلاء الاعتبار لإصدار تحذيرات للجمهور. توضع المنتجات التي تم استرجاعها تحت الإشراف إلى أن يتم البت في الإجراء اللاحق (إتلافها أو تجهيزها أو استخدامها في أغراض أخرى).
السجلات:	يجب إعداد سجلات للتجهيز والإنتاج والاحتفاظ بها لفترة تتجاوز العمر الافتراضى للمنتجات يجب تسجيل جميع الإجراءات والملاحظات الأخرى
التحقق:	معاينة المنتجات النهائية بالمخازن للتأكد من وضع البطاقات على نحو سليم

12.2.7 التدريب

ينبغي أن يتلقى جميع الموظفين تدريبا موثقا على النظافة الشخصية وممارسات النظافة الجيدة، وإجراءات التنظيف والتطهير، وتداول المنتجات ووقايتها، ونظام تحليل مصادر الخطر، ومراقبة التجهيز. وينبغي أن يكون هناك تدريب دورى لرفع الكفاءة وأن يكون جزءا من برنامج التدريب الشامل. ويعد التدريب على النظافة الأساسية للأغذية أمرا بالغ الأهمية. وينبغي أن يكون جميع الموظفين على علم بأدوارهم ومسؤولياتهم عن وقاية الأسماك والمنتجات السمكية من التلوث والتحلل.

ويرد في التذييل 1 مثال لقائمة حصرية تستخدم في تقييم البرنامج الاساسي.

البرنامج الاساسي النموذجى: التدريب	
المعايير:	يجب أن يكون جميع القائمين بتداول الأسماك قد شاركوا في حلقة تدريبية عن النظافة الشخصية وممارسات النظافة الجيدة وإجراءات التنظيف والتطهير قبل بدء العمل في المصنع ويجب أن تكون لدى أولئك الذين يتعاملون مع المواد الكيماوية تعليمات بشأن تقنيات التداول السليم توفير تدريب ملائم للموظفين الرئيسيين عن تطبيق نظام تحليل مصادر الخطر ومراقبة التجهيز توفير تدريب دورى لجميع الموظفين لفهم المبادئ الواردة في نظام تحليل مصادر الخطر
الرصد:	ماذا: المهارات والمعارف ومدونة سلوك الموظفين كيف: ملاحظة بصرية، وعقد لقاءات من حين لآخر متى: بصورة مستمرة من: المشرفون
الإجراء التصحيحى:	إعادة التدريب
السجلات:	عدد ونوع الدورات/الحلقات التدريبية للموظفين عقد لقاءات مع الموظفين

المراجع

Anonymous 2000. *Sanitation control procedures for processing fish and fishery products.* Manual available from Florida Sea Grant College Program. PO Box 110409 Gainesville, FL

CAC (Codex Alimentarius Commission) 2000. Proposed Draft. *Code of Practice for Fish and Fishery Products*. Alinorm 01/18. 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 .

EC (European Commission) 1980. Council Directive 80/778/EEC of 15 July 1980 relating to the quality of water intended for human consumption. *Official Journal of the European Communities* L 229, 30/08/1980 pp. 11-26 .

EC (European Commission) 1991. Council Directive 91/493/EEC of 22 July 1991 laying down the health conditions for the production and the placing on the market of fishery products. *Official Journal of the European Communities* L 268 , 24/09/1991 pp. 0015 – 0034 .

EC (European Commission) 1992. Proposal for a council directive on the hygiene of foodstuffs . *Official Journal of the European Communities* C 24/11, 31/01/1992 pp. 11-16 .

EC (European Commission) 1993. Council Directive 93/43/EEC of 14 June 1993 on the hygiene of foodstuffs. *Official Journal of the European Communities* L 175 , 19/07/1993 pp. 0001 – .0011

EC (European Commission) 1998. Council directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. *Official Journal of the European Communities* L330, 05/12/1998. pp 0032-0054 .

FDA (US Food and Drug Administration) 1995. Procedures for the Safe and Sanitary Processing and Importing of Fish and Fishery Products; Final Rule. Code of Federal Regulations, Parts 123 and 1240. Volume 60, No 242, 65095-65202 .

FDA (US Food and Drug Administration) 2001. Current Good Manufacturing Practices. 21 CFR Part 110. http://seafood.ucdavis.edu/GUIDELINES/gmps.htm

FMF/FMA (Food Manufacturers Federation/Food Machinery Association) 1967. Joint Technical Committee. *Hygienic Design of Food Plant*. London, UK

Gould, W.A. 1994. *Current Good Manufacturing Practices*. *Food Plant Sanitation* 2nd ed. CTI Publications Inc., Baltimore, MD, USA .

Hayes, P.R. 1992. *Food Microbiology and Hygiene*. 2nd ed. Elsevier Applied Science. London and New York .

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) 1988 .*Microorganisms in Foods 4. Application of the Hazard Ananlysis Critical Control Point(HACCP*) *system to ensure microbiological safety and quality*. Blackwell Scientific Publications .

Imholte, T.J. 1984. *Engeneering for Food Safety and Sanitation*. Crystal, MINN: The Technical Institute for Food Safety, Medfield, MA, USA .

Jouve, J.L. 1998. *Principles of food safety legislation*. Food Control 9, 75-81 .

Knøchel, S. 1990. *Microbiology and Groundwater*: *Aesthetic and Hygienic Problems*. Water Quality Institute, Hørsholm, Denmark .

Milledge, J.J. 1981. The hygienic design of food plant. Institute of Food Science and Technology (UK) *Proceedings* 14, 74-86 .

NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods) 1998. Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines. *Journal of Food Protection* 61, 762-775 .

Poretti, M. 1990. Quality control of water as raw material in the food industry. *Food Control* 1, 79 .83

Prasad, V.S. and M. Chaudhuri 1989. Development of filtration/adsorption media for removal of bacteria and turbidity from water. *Water Science Technology* 21, 67-71 .

Reilly, A. 2000. *Discussion paper on the use of chlorinated water*. Prepared for Proposed Draft .Code of Practice for Fish and Fishery Products. CX/FFP/00/13. Food and Agriculture Organization / World Health Organization, Rome, Italy .

Shapton, D.A. and N.F. Shapton 1991. *Principles and Practices for the Safe Processing of Food* . Butterwood & Heinemann .

Sobsey, M.D. 1989. Inactivation of health-related microorganisms in water by disinfection processes. *Water Science Technology* 21, 179-195 .

Troller, J.A. 1993. *Sanitation in Food Processing*. Academic Press .

Watson, P. and P. Prout 1996. *Technical development to improve hygiene in the inshore shrimp industry*. Seafish report No. SR 466. The Seafish Industry Authority, UK .

WHO (World Health Organization) 1993. *Guidelines for drinking water quality*. 2nd ed. Vol 1. World Health Organization, Geneva, Switzerland .

WHO (World Health Organization) 1996. *Guidelines for drinking water quality*. 2nd ed. Vol 2. Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva, Switzerland .

WHO (World Health Organization) 1999. *Strategies for implementing HACCP in small and/or less developed businesses*. Report on at WHO Consultation. WHO/SDE/PHE/FOS/99.7. World Health Organization, Geneva, Switzerland.