9 الاعتبارات عند تطبيق مبادئ نظام تحليل مصادر الخطر على إنتاج الأغذية البحرية (Hans Henrik Huss)

تتفاوت سلامة الأغذية البحرية كثيرا وتتأثر بعدد من العوامل من قبيل منشأ الأسماك، والأيكولوجيا الميكروبيولوجية للمنتج، وأساليب التداول والتجهيز، والأعمال التحضيرية قبل الاستهلاك. وإذا أخذت معظم هذه الجوانب في الاعتبار، فإنه يمكن تقسيم الأغذية البحرية بصورة مريحة على النحو المبين أدناه ((Huss (1994).

- المحار الرخوى
- الأسماك النيئة التي تؤكل بدون أي طهي
- الأسماك والقشريات الطازجة أو المجمدة - التي تطهي بالكامل قبل الاستهلاك
- المنتجات السمكية المحفوظة بالتبريد الخفيف، أي 6 في المائة من كلوريد الصوديوم في المرحلة المائية، و5.0 من الرقم الهيدروجيني. أما درجة حرارة التخزين فهي أقل من 5 درجات مئوية. وتضم هذه المجموعة الأسماك المملحة والمنقوعة والمدخنة على البارد
- الأسماك المتخمرة، أي 8 في المائة من كلوريد الصوديوم مع الرقم الهيدروجيني الذي يتغير من الحالة القلوية إلى الحمضية. وعادة يتم تخزين هذه المنتجات في درجة الحرارة السائدة
- الأسماك شبه المحفوظة أي 6 في المائة من كلوريد الصوديوم في المرحلة المائية، أو الرقم الهيدروجيني بأقل من 5، ويمكن إضافة مواد حافظة (مثل السوربيت والبنزوات والنترات). ودرجة الحرارة الموصوفة للتخزين هي أقل من 10 درجات مئوية. وتضم هذه المجموعة الأسماك المملحة و/أو المنقوعة أو الكافيار، والأسماك المتخمرة (بعد استكمال عملية التخمر)
- المنتجات السمكية المجهزة بالتسخين المعتدل (المبسترة والمطهية والمدخنة على الساخن) والقشريات (بما في ذلك الشرائح المطهية). ودرجة الحرارة الموصوفة للتخزين هي أقل من 5 درجات مئوية
- الأسماك المجهزة بالتسخين (المعقمة والمعبأة في علب مغلقة)
- الأسماك المجففة والمدخنة والأسماك المملحة بدرجة عالية. ويمكن تخزينها في درجات الحرارة السائدة.

غير أنه لا يمكن الفصل بين سلامة منتجات الأغذية البحرية وسلامة التجهيز. فهناك عدد كبير من المخاطر المرتبطة بالحالة قبل الصيد أو بتداول المواد الخام ويجب أن تكون قيد السيطرة عند تسليم المواد الخام لمصنع التجهيز

1.9 تحليل مخاطر المواد الخام

يتم استخراج معظم الأسماك والمحاريات حتى الآن عن طريق الصيد الطبيعي، ولكن تربية الأحياء المائية أصبح من بين نظم إنتاج الأغذية التي تنمو بسرعة كبيرة على النحو المبين في الفصل 2. وعلى حين أن هناك جوانب محددة تتعلق بالسلامة وترتبط بالصيد الطبيعي في أعالي البحار، فإن التربية المكثفة التي تتم في المزارع السمكية تشكل أخطار جديدة ومتزايدة. ومن الواجب أن تمتد مبادئ نظام تحليل مصادر الخطر لتتجاوز أبواب المصنع وتطبق على نطاق السلسلة الكاملة لإنتاج الأغذية ابتداء من الصيد حتى تصل إلى مائدة المستهلك.

وهناك عدد من المخاطر الهامة التي يمكن تحديدها عند التحليل العام للمخاطر وذلك فيما يتعلق بظروف ما قبل الحصاد بالنسبة للأسماك والمحاريات وإجراءات تداول المواد الخام قبل استلامها في مصنع التجهيز:

البكتيريا الممرضة

يمكن أن توجد بكتيريا ممرضة ناشئة من البيئة المائية أو البيئة العامة بأعداد قليلة في جميع الأسماك والمحاريات وقت الصيد (انظر القسم 1.1.1.5). وليس هذا من بين المخاطر المهمة حيث أنه من غير المحتمل وجود هذه الممرضات بأعداد كافية قد تسبب المرض – حتى إذا كانت الأسماك تؤكل نيئة. غير أنه إذا حدث نمو وتطور توكسينى لهذه الكائنات نتيجة لعدم مراعاة الوقت/درجة الحرارة، فإنه من المحتمل أن تصل هذه الممرضات وسمياتها إلى مستويات غير مأمونة. وبالنسبة للأسماك التي تؤكل نيئة أو تستخدم كمواد خام في المنتجات التي لا تعالج بالتسخين، فإن هذه الحالة تنطوي على خطورة كبيرة يجب السيطرة عليها. فقد تتراكم

أعداد كبيرة من بكتيريا الضم الممرضة (*Vibrio* spp) داخل الأصداف، ولكن ليس من المحتمل أن تصل إلى مستويات ممرضة (انظر القسم 1.1.1.5).

وقد توجد البكتيريا الممرضة ذات المنشأ الحيواني/البشرى في الأسماك والمحاريات التي يتم صيدها من مياه ملوثة. وهذا ينطوى على خطورة كبيرة بالنسبة للأسماك والمحاريات التي تؤكل نيئة بسبب انخفاض الجرعة الدنيا المعدية بالنسبة لبعض هذه الكائنات.

والتدابير الوقائية بالنسبة لهذه الأخطار هي مراقبة ورصد مناطق الصيد بالنسبة للتلوث الظاهري (انظر القسم 2.11) ووضع حد للوقت الفاصل بين الصيد والتجميد لمنع نمو الكائنات السمية.

الفيروسات

يعد وجود الفيروسات في مناطق الصيد مثار قلق خاص فيما يتعلق بالمحار الرخوي لأن:

- البيئات التي ينمو فيها المحار الرخوى غالبا ما تتعرض للتلوث من مياه المجارى التي قد تحتوى على كائنات ممرضة (بكتيريا وفيروسات)
- ولأن المحار الرخوى يقوم بامتصاص وتركيز الكائنات الممرضة التي قد تكون موجودة في المياه
- ولأن المحار الرخوى غالبا ما يستهلك نيئا أو مطهيا بصورة جزئية فقط

وهكذا فإن وجود الفيروس يعد من المخاطر المهمة في المحار الرخوى والأسماك التي تؤكل نيئة. والتدبير الوقائي هو مراقبة ورصد مناطق الصيد فيما يتعلق بالتلوث الظاهري (القسم 2.11).

السميات الحيوية

يمكن أن يسبب تلوث الأسماك والمحار بالسميات الطبيعية التي تأتى من مناطق الصيد أمراضا خطيرة للمستهلك. فالسميات تتراكم في الأسماك عندما تتغذى على الطحالب البحرية، حيث تنتج السميات. وهذا يحدث في الأسماك المأخوذة من المناطق المدارية ودون المدارية (اسماك السيغواتيرا) وفي المحار على نطاق العالم (انظر القسم 5.1.5). ولتقرير ما إذا كان تسمم أسماك السيغواتيرا يشكل خطرا مهما، يمكن تقديم بعض الإرشادات من الأحداث السابقة المتعلقة بالسميات والمعارف الخاصة بسلامة المناطق التي جاءت منها الأسماك.

والتدابير الوقائية من وجود السميات في المحار هي مراقبة وتصنيف مناطق صيد المحار (القسم 1.11). ونتيجة لهذا، فإنه لا يسمح بصيد المحار إلا من المياه "المأمونة". ومن العناصر المهمة في هذا النظام الشرط الخاص بأن تحمل جميع عبوات المحار بطاقة تحدد نوع وكمية المحار، وجهة الصيد، ومكان الصيد، وتاريخ الصيد.

والتدبير الوقائي من تسمم أسماك السيغواتيرا هو التأكد من أن الأسماك لم يتم صيدها من مناطق يوجد بها تسمم بأسماك السيغواتيرا أو يعرف عنها أن تسمم أسماك السيغواتيرا يمثل مشكلة.

الأمينات ذات المنشأ الحيوي

تظهر هذه الأمينات نتيجة عدم مراعاة الوقت/درجة الحرارة بالنسبة لأنواع معينة من الأسماك ويمكن أن تسبب المرض للمستهلكين. ولهذا فإنها تعد من مخاطر ما بعد الصيد ولكنها في أغلب الأحيان من مخاطر ما قبل الاستلام أثناء التداول على ظهر السفينة أو أثناء النقل إلى المصنع بعد الرسو.

والتدبير الوقائي هو التبريد السريع للأسماك بعد صيدها مباشرة. وعموما، ينبغي وضع الأسماك في الثلج أو مياه البحر الباردة خلال أقل من 12 ساعة بعد الصيد أو – في حالة الأسماك الكبيرة مثل التونة – تبرد عند درجة حرارة داخلية تبلغ 10 درجات مئوية أو أقل خلال 6 ساعات بعد الصيد.

الطفيليات

من المحتمل وجود طفيليات في أعداد كبيرة من أنواع الأسماك التي يتم صيدها بصورة طبيعية – وبعض الأسماك المأخوذة من المزارع السمكية إذا كانت تتغذى على بقايا مجهزة بدون تسخين أو على الأسماك

الصغيرة. وهكذا ينبغي اعتبار الطفيليات من المخاطر المهمة ويجب تحديد الإجراء الوقائي للتخلص من الطفيليات أثناء تجهيز أي من المنتجات السمكية الخاصة.

المواد الكيماوية

يتركز الاهتمام بهذا الخطر أساسا على الأسماك التي يتم صيدها من المياه العذبة وعند مصبات الأنهار وبالقرب من المياه الساحلية وعلى الأسماك المأخوذة من المزارع السمكية. وبدون مراقبة صحيحة سوف يكون من المتوقع وجود مستويات غير مأمونة من المواد الكيماوية في الأسماك، وهو ما يمثل خطورة كبيرة. وبصرف النظر عن بعض المواد الكيماوية ذات السمية الشديدة مثل الزئبق، فإن معظم المواد الكيماوية تعد ذات خطورة متوسطة من المنظور الصحي.

ويتمثل التدبير الوقائي في وجود برنامج حكومي للرصد الخاضع للرقابة (انظر القسم 3.11) والتأكد من عملية أن الأسماك لم يتم صيدها من مياه قريبة من الصيد التجاري. وبالنسبة لأسماك المزارع السمكية تتمثل التدابير الوقائية في رقابة كاملة للتلوث الكيميائي للبيئة (التربة/المياه) المحيطة بموقع المزارع السمكية، ومراقبة جودة المياه ومورد الأعلاف. وينبغي أن يسمح فقط باستخدام المواد الكيميائية الزراعية والعقاقير البيطرية المعتمدة وذلك فقط وفقا لتعليمات الجهات الصانعة. ويجب ملاحظة الأوقات الصحيحة للانسحاب.

ويلخص الجدول 1.9 تحليل المخاطر في حالة ما قبل الصيد/ ما قبل الاستلام.

ومن أهم مشاكل تأمين سلامة منتجات الأغذية البحرية أن القائمين بالتجهيز غالبا لا تكون لديهم رقابة أو أي معلومات عن تاريخ المواد الخام. وهذه نقطة ضعف خطيرة ويجب بذل كل جهد للتغلب على هذه المشكلة. ويجب تحديد المخاطر المهمة المرتبطة بالمواد الخام ومراقبتها قبل وصولها إلى المصنع. وتعد خطوة الاستلام أول نقطة من نقاط الرقابة الحرجة في أي عملية تجهيز للأغذية البحرية، وسوف تتمثل إجراءات الرصد أساسا في مراجعة الوثائق (تراخيص المنشأ، وجهة الصيد، وتاريخ ومكان الصيد، وصور من نتائج برنامج الرصد الحكومي وغير ذلك).

الجدول 1.9 تحليل المخاطر الخاصة بأوضاع ما قبل الحصاد وتداول المواد الخام

الكائن/ العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل			تحليل الخطر		الرقابة		
	التلوث	النمو	الشدة	الحدوث المحتمل	الأهمية	برنامج الرصد الحكومى	برنامج الشروط المسبقة (PP) [1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا ممرضة								
اصلية	−	+	عالية	مرتفع	+	−	−	+
غير اصلية	+	+	عالية	مرتفع	+	+	+	+
فيروسات	+	−	عالية	مرتفع منخفض[2]	−/+	+	+	+
سموم حيوية المنشأ	+	−	عالية	مرتفع منخفض[2]	−/+	+	−	+
أمينات بيولوجية المنشأ	−	+	منخفضة	مرتفع منخفض[2]	−/+	−	−	+
طفيليات	+	−	منخفضة	مرتفع	+	−	−	+
كيماويات	+	−	متوسطة	مرتفع منخفض[2]	−/+	+	−	+

1- PP=Prerequisite Programme

2- قد يكون الحدوث المحتمل مرتفعا أو منخفضا حسب أنواع الأسماك/المحاريات الصدفية، والموقع الجغرافي، والموسم.

الجدول 2.9 تحليل المخاطر الخاصة بتجهيز المحار الصدفي

الكائن/ العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل			تحليل الخطر		الرقابة		
	التلوث	النمو	الشدة	الحدوث المحتمل	الأهمية	برنامج الرصد الحكومى	برنامج الشروط المسبقة (PP) [1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا ممرضة								
اصلية	+	+	عالية	مرتفع	+	−	−	+
غير اصلية	+	+	عالية	مرتفع	+	+	+	+
فيروسات	+	−	عالية	مرتفع	+	+	+	+
سموم حيوية المنشأ	+	−	عالية	مرتفع	+	+	−	+
أمينات بيولوجية المنشأ	−	−						
طفيليات	−	−						
كيماويات	+	−	متوسطة	مرتفع	−	+	−	+

1- *PP=Prerequisite Programme*

2.9 المحار الرخو

يتم جمع المحار الرخو عن طريق التقليب أو السحب من القاع (المحار وبلح البحر) أو الحفر في الرمال عند انحسار المد (مثل البطلينوس والكوكل). وبعد عملية الجمع يتم فرز المحار (حسب الحجم وغسله وتعبئته في أكياس أو صناديق أو يترك على شكل كومة على ظهر السفينة. ويمكن نقل المحار وبيعه حيا للمستهلك أو يمكن تجهيزه (تقشيره نيئا أو باستخدام الحرارة). والحرارة المستخدمة في التجهيز تكفي فقط لتسهيل عملية التقشير، فهي تجعل الحيوان يرخى العضلة الرئيسية ولكن هذه الحرارة ليس لها أي أثر على التلوث الميكروبي في الحيوانات. ويتم غسل اللحم المقشور وتغليفه وبيعه طازجا أو مجمدا أو مجهزا ومعلبا.

معظم الرخويات (المحار وبلح البحر والبطلينوس والكوكل) تنمو ويتم صيدها في المياه الضحلة بالقرب من مياه المصب. ولهذا فهناك احتمالا قويا أن تكون هذه الحيوانات الحية ملوثة بكائنات ممرضة من مياه المجارى (بكتيريا ممرضة وفيروسات) فضلا عن تلك الكائنات الموجودة في البيئة بشكل عام. ويمكن أن تحمل هذه الحيوانات أيضا السميات البيولوجية والكيماويات. ونظرا لتغذية الرخويات بالترشيح، قد يوجد في هذه الحيوانات تركيز عالٍ من مسببات المرض وبالتالي فهي تشكل خطورة كبيرة. وأثناء عملية التجهيز، قد يحدث مزيد من التلوث بالكائنات الممرضة (البكتيريا والفيروسات) بما في ذلك نمو البكتيريا إذا كانت ظروف الزمن ودرجات الحرارة مواتية. ونظرا لأن معظم الرخويات تؤكل عادة وهي نيئة أو مطهية بصورة خفيفة، فإن هذا سوف يزيد من المخاطرة. وقد تأكد هذا عن طريق الأدلة الوضعية التي قدمها (Garret and Hudak-Roos (1991) اللذين أعلنا أن 7 في المائة من جميع حالات تفشى الأمراض المنقولة عن طريق الأغذية البحرية (20 في المائة من جميع الحالات) في الولايات المتحدة خلال الفترة 1982–1987 كانت بسبب المحار الرخو.

ومع أن المحار الرخو يشكل أقل من 0.1 في المائة من الأغذية البحرية المستهلكة في الولايات المتحدة الأمريكية، إلا أنها مسؤولة عن عدد كبير من حالات تفشى الأمراض التي تسببها البكتيريا الممرضة أو الطحالب البحرية السمية أو الفيروسات. وتفيد بيانات المراقبة المتاحة بأن الأمراض المنقولة بواسطة الأغذية البحرية لأسباب غير معروفة، مثل التهاب الكبد غير المحدد وأنواع معينة من البكتيريا *V parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, non 01 *V. cholera* تمثل أكبر خطر بالنسبة للأشخاص الذين يستهلكون المحار الرخو النيئ (Ahmed, 1992). وفي إنجلترا وويلز، كانت هناك 17 حالة تفشى عام لالتهاب المعدة والأمعاء في عامى 1996 و 1997 وكانت هذه الحالات ترتبط باستهلاك المحار (Anon, 1998) حيث أصيب بالمرض ما مجموعه 232 شخصا. وكانت هناك خمس حالات تفشى مرتبطة بفيروسات صغيرة مستديرة. وارتبط الفيروس النجمي والتسمم الإسهالي من المحار والسالمونيلا بإحدى حالات التفشي هذه. وفي خمس حالات أخرى، كانت الفيروسات أحد مسببات المرض وفي أربع حالات تفشى لم يتم تحديد الكائن الممرض.

وكانت الفيروسات أيضا من أهم أسباب الأمراض المرتبطة بالمحار في ولاية نيويورك (Lipp and Rose 1997). وقد تم الإبلاغ عن ما مجموعه 339 حالة تفشى مرتبطة بالأغذية البحرية في الفترة 1980–1994 وكان المحار يمثل 216 حالة من هذه الحالات (64 في المائة). وكان فيروس نوروك وفيروس التهاب الأمعاء (الفيروس المستدير) أحد أسباب المرض الأكثر شيوعا. وهكذا يمكن تحديد عدد من المخاطر المهمة على النحو المبين في الجدول 2.9 أعلاه:

وبناء على ذلك فإن المخاطر المهمة التي يتعين السيطرة عليها عند تجهيز الرخويات هي كما يلي:

أ – التلوث بالكائنات الممرضة (البكتيريا والفيروسات والسميات البيولوجية والكيماويات) من منطقة الصيد
ب– مزيد من التلوث بالكائنات الممرضة (البكتيريا والفيروسات) أثناء عملية التجهيز
ج – نمو الكائنات الممرضة أثناء التجهيز والتخزين

ويمكن تطبيق *التدابير الوقائية* التالية لتقنين الأخطار المبينة أعلاه:

التوصية أ:
- مراقبة ورصد مناطق الصيد (انظر الفصل 11).و يتم فحص البطاقات و ضمان المواد الخام الواردة من طرف تجار مرخصين أو مفوضين.

- تطهير (أنظر القسم 3.1.5)

ومن المعروف جيدا أن أيا من هذه التدابير ليس فعالا بنسبة 100 في المائة، ولكن للأسف لا يمكن تحديد أي نقاط أخرى للرقابة الحرجة بالنسبة لهذا الخطر (التلوث). ولهذا السبب، ينبغي وضع بطاقة تحذير على الرخويات التي تؤكل نيئة لتنبيه المستهلكين إلى الخطر المحتمل.

التوصية ب:
- يعد التلوث الإضافي أثناء التجهيز أحد المخاطر، ويمكن السيطرة عليه بواسطة البرنامج الأساسي

التوصية ج:
- تحديد الوقت الفاصل بين الصيد والتبريد
- التبريد الصحيح (أقل من 5 درجات مئوية) في جميع الأوقات أثناء التخزين (المواد الخام والمنتج النهائي). ويدرج هذا الجانب في البرنامج الأساسي.

ولهذا فإن النقطتين الوحيدتين من نقاط الرقابة الحرجة المراد تحديدهما وإدراجهما في خطة نظام تحليل مصادر الخطر هما: (1) خطوة الاستلام حيث يمكن ممارسة الرقابة على مصدر الرخويات، (2) وخطوة وضع البطاقات، حيث يمكن التأكد من وضع التحذير من الاستهلاك النيئ على البطاقة. ويمكن إدراج التفاصيل التالية في خطة نظام تحليل مصادر الخطر بالنسبة لخطوة الاستلام:

الحدود الحرجة
- يجب أن تحمل جميع حاويات تخزين المحار بطاقة تبين تاريخ ومكان الصيد، والكمية، واسم جهة الصيد ورقم ترخيصها. ولا يجب السماح بدخول أي رخويات من مناطق مغلقة إلى المصنع

برنامج الرصد
- ماذا: البطاقات والبيانات وترخيص الصياد
- كيف: المعاينة البصرية
- متى: جميع الحاويات
- من: موظف الاستلام، أو المشرف، أو موظف مراقبة الجودة

الإجراءات التصحيحية
- رفض الرخويات إذا كانت بدون بطاقات أو من مناطق مغلقة

حفظ السجلات
- سجلات استلام لجميع المحاريات (الكمية وتفاصيل الصيد)

التحقق
- استعراض يومي للسجلات

ويرد في التذييل 4 خطة عامة لنظام تحليل مصادر الخطر بالنسبة لإنتاج وتجهيز المحار الذي يستهلك بصورة نيئة.

3.9 الأسماك الخام -التي تستهلك نيئة

تعد المخاطر المتعلقة بهذه المنتجات مرتبطة أساسا بالحالة قبل الصيد/قبل التسليم (القسم 1.9). غير أنه عند تحليل المخاطر يمكن استبعاد بعض منها. وكما ذكر بالفعل، فإن تلوث الأسماك الخام بالبكتيريا الممرضة الطبيعية ليس من المحتمل أن يكون مرتفعا بما يكفي لإحداث المرض ولهذا فإنه لا يشكل مخاطرة مهمة. ويعد نمو هذه البكتيريا والبكتيريا المنتجة للهستامين أحد المخاطر المحتملة، ولكن هذا ليس محتملا تماما في منتج يؤكل نيئا. ولكي يحدث هذا يجب ترك الأسماك لبعض الوقت في درجة حرارة مرتفعة وفي هذه الحالة أيضا سوف تنمو الكائنات المتلفة. ونظرا لأن هذه الأخيرة سوف تنمو بصورة أسرع من الكائنات الممرضة، فمن المحتمل أن تتلف الأسماك أو تصبح غير صالحة لاستهلاك نيئة قبل حدوث نمو كاف للكائنات الممرضة والبكتيريا المنتجة للهستامين. وترد في الجدول 3.9 نتائج التحليل العام للمخاطر.

والمخاطر المهمة:

أ – تلوث الأسماك بالبكتيريا غير الطبيعية أو الفيروسات أو السميات البيولوجية أو الملوثات الكيميائية البيئية (المعادن الثقيلة ومبيدات الآفات والعقاقير الموجودة في المزارع السمكية)
ب – وجود الطفيليات.

ويمكن تطبيق التدابير الوقائية التالية:

التوصية أ:
- مراقبة ورصد مناطق الصيد (انظر الفصل 11) بما في ذلك مراقبة استخدام العقاقير في مزارع الأحياء المائية
- يمكن مراقبة التلوث (بالبكتيريا أو الفيروسات) أثناء التجهيز عن طريق البرنامج الأساسي
- حظر استخدام الأسماك الكروية للاستهلاك البشرى
- تجنب الأسماك المسببة للسيغواتيرا

التوصية ب:
- إدخال خطوة التجميد لإزالة الخطر الذي تشكله الطفيليات

وعلى حين يعد التدبير الوقائي لمكافحة الطفيليات فعالا بنسبة 100 في المائة، فإن هذا ليس هو الحال بالنسبة ل مراقبة تلوث الأسماك بالكائنات أو المركبات الممرضة قبل الصيد. وهناك نقاط ضعف خطيرة في أي برنامج للرصد على النحو المبين في الفصل 11، ولا يمكن تحديد أي نقطة فعالة من نقاط الرقابة الحرجة لمكافحة السيغواتيرا.

ويتم تحديد نقطتين فقط من نقاط الرقابة الحرجة عند تجهيز الأسماك الخام التي تؤكل نيئة:

- خطوة الاستلام
- خطوة التجميد

الحدود الحرجة

في الحالات التي يحتمل فيها حدوث تلوث بالكائنات الممرضة غير الطبيعية من منطقة الصيد وكذلك التلوث بأي مادة كيميائية، ينبغي أن تكون جميع كميات الأسماك مصحوبة بشهادة عن رقابة المصدر. ويجب أن تؤكد هذه الشهادة أنه لم يتم صيد الأسماك من مياه مغلقة على الصيد أو أنها بأي حال ملوثة بمركبات غير مرغوبة (أي العقاقير في أسماك المزارع السمكية)
ترد في القسم 2.5 قائمة بالنسبة المسموح بها من الملوثات الكيميائية البيئية
ترد في القسم 4.1.5 الحدود الحرجة بالنسبة لخطوة التجميد

برنامج الرصد

- ماذا: الوقت ودرجة الحرارة في خطوة التجميد. والبطاقات والبيانات والترخيص الخاص بالصياد
- كيف: المعاينة البصرية
- متى: جميع الحاويات. والتسجيل المستمر لدرجة حرارة التجميد
- من: موظف الاستلام أو المشرف أو موظف مراقبة الجودة

الإجراءات التصحيحية

- الرفض إذا كانت الأسماك لا تحمل بطاقات أو آتية من مناطق مغلقة
- ضبط جهاز التبريد وإعادة تبريد المواد التي لم تبرد على النحو الصحيح

حفظ السجلات

- سجلات التسليم بالنسبة لجميع الأسماك والمواد الخام (الكمية وتفاصيل الصيد)
- سجلات درجات الحرارة

التحقق

- استعراض يومي للسجلات

4.9 الأسماك والقشريات الطازجة/المجمدة – التى تطهي بالكامل قبل الاستهلاك

يعد تحليل المخاطر بالنسبة لهذه المنتجات اجراءً مباشرا وغير معقد نوعا ما. فالحيوانات في معظم الحالات يتم صيدها من البحار أو من المياه العذبة، ويجرى تداولها وتجهيزها دون أي استخدام لمواد مضافة أو مواد حافظة كيميائية وتوزع في النهاية في حالة تبريد أو تجميد باعتبارها وسيلة الحفظ الوحيدة.

وقد أظهر الدليل الوبائي أن وجود الهستامين أو السميات البيولوجية يمثل نحو 80 في المائة من جميع حالات نشوب الأمراض التي تسببها "الأسماك". فقد توجد مستويات منخفضة من الكائنات الممرضة والفيروسات في الأسماك الخام كجزء من البيئة الطبيعية و/أو نتيجة للتلوث أثناء التداول والتجهيز. ونظرا لأن المنتج سوف يطهي قبل الاستهلاك، فإنه من غير المحتمل تماما أن يسبب هذا المستوى المنخفض من الكائنات الممرضة أي أمراض. وحتى إذا ظهر أي نمو لهذه الكائنات في الأسماك الخام المراد طهيها، فليس من المحتمل أن تؤدى إلى أي مرض. ولهذا لا تعد البكتيريا الممرضة والفيروسات من المخاطر المهمة التي يلزم مكافحتها.

وعلى العكس من ذلك فإن السميات البيولوجية (السيغواتوكسين والتيترودوتوكسين) تعد من الملوثات التي لا تتأثر بالحرارة ولهذا فإن طهي الأسماك قبل الاستهلاك ليس من المحتمل أن يقضى على هذا الخطر. وفي المناطق التي يحتمل أن يظهر فيها هذا الخطر (انظر القسم 5.1.5) يجب الإشارة إلى ذلك باعتباره من المخاطر المهمة.

وبالمثل تعد الأمينات البيولوجية المنشأ (الهستامين) من الكائنات المقاومة للحرارة، وإذا وجدت في الأسماك الخام، فمن المحتمل أن تسبب المرض. ولهذا يعد ظهور الهستامين في الأسماك الخام من بين المخاطر المهمة التي يجب السيطرة عليها (انظر أيضا القسم 2.1.5).

وتعد الطفيليات من الكائنات الشائعة في الأسماك، ولكن الطهي المنزلي المعتاد سوف يقضى على الطفيليات ولهذا فإن وجودها المحتمل لا يعد من بين المخاطر المهمة.

والتلوث الكيميائي للأسماك ليس محتملا ولا يعد من المخاطر المهمة إلا في حالة أسماك المزارع السمكية والأسماك المأخوذة من مناطق ساحلية معرضة للتلوث الصناعي (انظر القسم 2.5).

الجدول 3.9 تحليل مخاطر الأسماك الخام التي تستهلك نيئة

الكائن/ العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل		تحليل الخطر			الرقابة		
	التلوث	النمو	الشدة	الحدوث المحتمل	الأهمية	برنامج الرصد الحكومى	برنامج الشروط المسبقة (PP) [1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا ممرضة								
اصلية	−	+	عالية	منخفض	−	+	+	+
غير اصلية	+	−	عالية	مرتفع	+	+	+	+
فيروسات	+	−	عالية	مرتفع	+	(+)	−	+
سموم حيوية المنشأ	+	−	عالية	مرتفع منخفض2	−/+			
أمينات بيولوجية المنشأ	−	+	منخفضة	منخفض	−			
طفيليات	+	−	منخفضة	مرتفع	+	−	−	+
كيماويات	−	−	متوسطة	مرتفع منخفض2	−/+	+	−	+

PP=Prerequisite Programme -1

2-قد يكون الحدوث المحتمل مرتفعا أو منخفضا حسب أنواع الأسماك/المحاريات الصدفية، والموقع الجغرافي، والموسم.

الجدول 4.9 تحليل المخاطر بالنسبة للأسماك والقشريات الطازجة/المجمدة التي تطهي قبل الاستهلاك

الكائن/العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل		تحليل الخطر			الرقابة		
	التلوث	النمو	الشدة	الحدوث المحتمل	الأهمية	برنامج الرصد الحكومى	برنامج الشروط المسبقة (PP) [1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا ممرضة								
اصلية	−	+	عالية	منخفض	−			
غير اصلية	+	+	عالية	منخفض	−			
فيروسات	+	−	عالية	منخفض	−			
سموم حيوية المنشأ	+	−	عالية	مرتفع منخفض2	−/+	+	−	+
أمينات بيولوجية المنشأ	−	+	منخفضة	مرتفع منخفض2	−/+	−	+	+
طفيليات	+	−	منخفضة	منخفض	−			
كيماويات	+	−	متوسطة	مرتفع منخفض2	−/+	+	−	+

PP=Prerequisite Programme .1

2.قد يكون الحدوث المحتمل مرتفعا أو منخفضا حسب أنواع الأسماك/المحاريات الصدفية، والموقع الجغرافي، والموسم.

ويلخص الجدول 4.9 تحليل المخاطر بالنسبة لهذا المنتج. وهكذا فإن المخاطر المهمة بالنسبة للسلامة هي كما يلي:

- وجود السميات البيولوجية. حيث ينطبق هذا الخطر فقط على الأسماك المأخوذة من المياه الدافئة التي يعرف عنها أنها تسبب السيغواتيرا (تسمم الأسماك بالسغواتيرا) كما ينطبق على الأسماك الكروية
- تكون الهستامين. وينطبق هذا الخطر فقط على اسماك الاسقمري (انظر القسم 2.1.5)
- وجود الكيماويات. وينطبق هذا الخطر فقط على الأسماك المأخوذة من المزارع السمكية أو المناطق الساحلية

وبالنسبة لجميع الأسماك الأخرى (الغالبية العظمى من الأسماك البحرية) لا توجد مخاطر بالنسبة للسلامة ولا تلزم أي خطة لنظام تحليل مصادر الخطر، ولكن يلزم فقط إعداد صحيفة لتحليل المخاطر.

والتدابير الوقائية التي يمكن تطبيقها على المخاطر المهمة هي كما يلي:

- فرز المصيد لاستبعاد الأسماك الكروية. والتأكد من أن الأسماك لم يتم صيدها من منطقة يوجد بشأنها تحذير من تسمم الأسماك بالسيغواتيرا أو يعرف عنها أنها تمثل مشكلة تتعلق بهذا التسمم. ومن الواضح أن التدبير الوقائي الأخير ليس فعالا بنسبة 100 في المائة، لأنه لا تتاح هناك أي وسائل أخرى.
- يعد التبريد السريع للأسماك بعد الصيد مباشرة عند درجة حرارة أقل من 10 درجات مئوية أهم عنصر في أي استراتيجية لمنع تكون الهستامين. ومن المرغوب فيه مواصلة التبريد حتى نقطة التجمد لمنع تكون الهستامين على المدى الطويل مع انخفاض درجة الحرارة. وتعد مراقبة درجة الحرارة جزءا من البرنامج الأساسي
- يتمثل التدبير الوقائى بالنسبة للتلوث الكيمائي للأسماك في مقارنة المعلومات الخاصة بمنطقة الصيد مع بيانات الحظر الحكومى.

وبناء على ما تقدم، تعد خطوة التسليم نقطة الرقابة الحرجة الوحيدة للأسماك الخام التي تطهي قبل الاستهلاك [يراعى البرنامج الأساسي التكون المحتمل للهستامين أثناء تجهيز وتخزين أسماك الاسكومبرى] ويمكن إدراج التفاصيل التالية في خطة نظام تحليل مصادر الخطر:

الحدود الحرجة	• لا يسمح بالأسماك الكروية في عملية التجهيز. ولا يسمح بأي اسماك مأخوذة من منطقة توجد بشأنها تعليمات خاصة بتسمم الأسماك بالسيغواتيرا عند التجهيز • لا يسمح بأي أسماك مأخوذة من منطقة مغلقة أمام الصيد في عملية التجهيز • الحد الحرج بالنسبة للهستامين هو أقل من 50 جزءا في المليون
برنامج الرصد	• ماذا: إجراءات الفرز، والبطاقات والبيانات وسجل سفن الصيد والتصنيف. وسجلات درجات الحرارة • كيف: المعاينة البصرية • متى: جميع الكميات • من: موظف الاستلام
الإجراءات التصحيحية	• رفض الكميات التي لا تحمل أي معلومات عن منطقة الصيد أو إذا كانت من منطقة مغلقة • رفض الكمية أو إجراء تحليل للهستامين على الكميات ذات النوعية الرديئة • إبلاغ جهة الصيد وتعديل إجراءات التبريد
حفظ السجلات	• سجلات الاستلام، وجميع الكميات، وسجلات درجات الحرارة
التحقق	• استعراض السجلات، ومعايرة أجهزة التسجيل الحرارية، وتحليل الهستامين لعينات مختارة

5.9 المنتجات السمكية المحفوظة بدرجة خفيفة

تشمل هذه المجموعة المنتجات السمكية التي يقل فيها محتوى الأملاح (ملح المرحلة المائية أقل من 6 في المائة) والمحتوى الحمضي (الرقم الهيدروجيني أكثر من 5.0). ويمكن أن تضاف أو لا تضاف مواد حافظة (السوربيت والبنزوات وثاني أكسيد النيتروجين والدخان). ويمكن تحضير المنتجات من مواد خام أو مواد مطهية، ولكنها تستهلك عادة دون أأي تسخين سابق. ومن أمثلة هذه المنتجات الأسماك المملحة أو المنقوعة أو المدخنة على البارد أو المدفونة. وهذه المنتجات ذات عمر افتراضي محدود ويتم تخزينها عادة عند درجة حرارة تبلغ 5 درجات مئوية. ويعد وجود أعداد منخفضة من البكتيريا الممرضة في هذه المنتجات، وهي البكتيريا التي توجد في البيئة المائية والبيئة العامة (*Clostridiums botulinum, pathogenic Vibrio* sp., *Listeria monocytogenes*) من بين المخاطر المحتملة. وبسبب انخفاض أعداد هذه البكتيريا، فإن مجرد وجودها لا يعد من المخاطر المهمة. غير أنه إذا سمح لهذه الكائنات بأن تنمو بأعداد كبيرة، فمن المحتمل تماما أن تسبب أمراضا خطيرة، ولهذا فإنها تمثل خطورة كبيرة. وينبغي التذكير بأن النمو والإنتاج السمي يمكن حدوثهما في المواد الخام وكذلك في المنتج النهائي.

ويعد تلوث المنتجات أثناء التجهيز بواسطة الفيروسات والبكتيريا الممرضة غير الطبيعية، وكذلك النمو المحتمل لهذه البكتيريا من بين المخاطر المحتملة أيضا. غير أنه يمكن منع هذه المخاطر بواسطة البرنامج الأساسي ولهذا فليس من المحتمل أن تحدث.

ويعد وجود السميات البيولوجية (تسمم الأسماك بالسيغواتيرا) من بين المخاطر المحتملة إذا كانت المواد الخام أنواع من الأسماك يعرف عنها أنها تسبب هذا التسمم وتأتى من منطقة معروفة بحدوث هذا التسمم.

ويعد ظهور الأمينات البيولوجية المنشأ من بين المخاطر المهمة في جميع المنتجات المأخوذة من أسماك الاسقمري أو جميع الأسماك التي تحتوى على كميات كبيرة من الهستيدين الحر في اللحم. ويتطلب ظهور هذه الأمينات نمو بكتيريا الهستامين. وهناك عدد من البكتيريا المختلفة القادرة على إنتاج الهستامين في مختلف الظروف (كما نوقش في القسم 2.1.5). وينبغي التذكير بأن الأمينات البيولوجية المنشأ يمكن أن تظهر في المواد الخام وكذلك في المنتجات النهائية.

الطفيليات من الكائنات الشائعة في أنواع كثيرة من الأسماك في جميع أنحاء العالم، وتعد شروط التجهيز وبارامترات الحفظ للمنتجات السمكية المحفوظة بدرجة خفيفة غير كافية لقتل الطفيليات. ولهذا يجب إدراج خطوة "التجهيز لأغراض السلامة" في عملية تجهيز هذا النوع من المنتجات من أجل السيطرة على هذه الخطورة الكبيرة.

ويمثل التلوث الكيميائى للمواد الخام خطورة محتملة إذا كان ناشئا عن المزارع السمكية أو بعض مصايد الأسماك الساحلية. وإذا كان هذا هو الحال فقط، فإنه ينبغي اعتبار التلوث الكيميائي أحد المخاطر المهمة.

ويلخص الجدول 5.9 تحليل المخاطر. وتنتج المخاطر المهمة عن ما يلي:

أ – نمو البكتيريا الممرضة من البيئة المائية أو البيئة العامة
ب – ظهور الأمينات البيولوجية المنشأ (اسماك الاسقمري)
ج – وجود الطفيليات
د – التلوث الكيميائي (حسب المنطقة الجغرافية)

ويمكن تطبيق التدابير الوقائية التالية:

التوصية أ:
- الوقاية من نمو بكتيريا *C. botulinum* بواسطة أملاح المرحلة المائية بنسبة تزيد على 3.5 في المائة ودرجة تخزين تقل عن 5 درجات مئوية (انظر أيضا القسم 1.1.1.5)
- لا يمكن تأكيد عملية الوقاية من نمو البكتيريا الأحادية المنشأ بواسطة البارامترات المستخدمة في حفظ هذه الفئة من المنتجات
- ويتمثل الحل البديل في خفض العمر الافتراضي للمنتجات إلى فترة لا تسمح بنمو البكتيريا الأحادية المنشأ. ويلزم تحديد طول هذه الفترة عن طريق إجراء تجارب.

التوصية ب:
- سوف يمنع التخزين عند درجة حرارة منخفضة (أقل من 5 درجات مئوية) نمو عدد من البكتيريا المنتجة للهستامين وليس جميعها. ولا توجد بيانات تجريبية توضح السيطرة الكاملة على هذا الخطر.

التوصية ج:
- إدخال خطوة التجميد (-20 درجة مئوية لمدة لا تقل عن 24 ساعة، انظر أيضا القسم 4.1.5)

التوصية د:
- تأمين الحصول على المواد الخام من مناطق خالية من التلوث الكيميائي.

وبناء على الاعتبارات المذكورة أعلاه، يمكن تحديد نقاط الرقابة الحرجة التالية: خطوة التسليم، وخطوة التمليح، وخطوة التجميد. ويمكن إدراج التفاصيل التالية في خطة نظام تحليل مصادر الخطر:

الحدود الحرجة
- خطوة الاستلام: لن تستخدم سوى المواد الخام ذات النوعية الجيدة. ولا يجب استخدام أي أسماك مأخوذة من منطقة توجد بشأنها تعليمات خاصة بتسمم الأسماك بالسغواتيرا. ولا يسمح بأي أسماك تم صيدها من منطقة مغلقة
- التمليح: أملاح المرحلة المائية أكثر من 3.5 في المائة من كلوريد الصوديوم
- خطوة التجميد: أقل من 20 درجة مئوية لمدة لا تقل عن 24 ساعة
- درجة حرارة التخزين أقل من 5 درجات مئوية

برنامج الرصد
- ماذا: الجودة الظاهرة للمواد الخام – شهادة منشأ الأسماك. إجراءات التمليح. درجات الحرارة وأوقات التجميد
- كيف: معاينة بصرية
- متى: جميع المجموعات. وتسجيل مستمر لدرجة الحرارة
- من: موظف الاستلام وموظف مراقبة الجودة

الإجراءات التصحيحية
- رفض الكميات ذات النوعية الرديئة أو التي لا تملك شهادة منشأ
- تعديل عملية التمليح
- معاينة أملاح المرحلة المائية في الكميات المنتجة عندما تخرج العملية عن نطاق السيطرة
- تعديل إجراءات التجميد

6.9 الأسماك المتخمرة

يشمل مصطلح "الأسماك المتخمرة" عادة المنتجات السمكية المتخمرة بالأنزيمات والبكتيريا. غير أنه ينبغي أن يكون هناك تمييز واضح بين هذه المنتجات. وهكذا يقترح ((Paludan-Müller (2002) تعريف الأسماك المتخمرة بأنها "منتجات تحتوى على مصدر كربوهيدراتى يقل فيها مستوى الملح عن 8 في المائة من أملاح المرحلة المائية". ويسمح هذا المستوى من الأملاح (أقل من 8 في المائة) بنمو بكتيريا الحمض اللبني التي تساعد على التخمر مقترنا بخفض في الرقم الهيدروجيني إلى أقل من 4.5. وعلى العكس من ذلك، تصل أملاح المرحلة المائية في الأسماك المتخمرة بالأنزيمات إلى أكثر من 8 في المائة ويتراوح الرقم الهيدروجيني النهائي بين 5 و 7. ويوجد عدد كبير من مختلف المنتجات السمكية المتخمرة في جنوب شرق آسيا. وتخزن المنتجات عادة في درجات الحرارة السائدة وتستهلك بدون أي طهي. وقد ارتبطت المنتجات السمكية المتخمرة بعدد من حالات تفشى الأمراض التي تنقلها الأغذية مثل التسمم الوشيقى وداء المثقبيات وداء السالمونيلات وداء الضامات.

ولا يعتبر الوجود الطبيعي للبكتيريا الممرضة في البيئة المائية والبيئة العامة من بين المخاطر المهمة في هذا المنتج بسبب قلة أعدادها. ولكن ظروف نمو بعض هذه الكائنات (النوع ألف وباء من البكتيريا الوشيقية، والليستيرية الأحادية المنشأ، وبكتيريا الضمة) ترتبط جودتها بانخفاض الرقم الهيدروجيني ليقترب من 4.5. وهذا يستغرق نحو يوم إلى يومين عند درجة حرارة 30 درجة مئوية في التخمر الطبيعي. ولهذا يعد التحميض السريع والكافي التدبير الوقائي بالنسبة لهذا الخطر الكبير. ولأغراض السلامة الكاملة، ينبغي أن تظل درجات الحرارة أثناء عملية التخمر عند أقل من 10 درجات مئوية حتى يتم بلوغ المستوى النهائي للرقم الهيدروجيني.

ويعد تلوث المنتجات السمكية المتخمرة بالبكتيريا الممرضة ذات المنشأ الحيواني/البشرى وبالفيروسات الممرضة من بين المخاطر المحتملة التي تتم السيطرة عليها بواسطة البرنامج الأساسي.

وتعتمد معظم المنتجات السمكية المتخمرة على أسماك المياه العذبة بوصفها المادة الخام. غير أنه إذا استخدمت الأسماك البحرية فإنه ينبغي اعتبار وجود السميات البيولوجية (تسمم الأسماك بالسيغواتيرا) من المخاطر المحتملة كما نوقش في القسم 1.9.

تُكَوِّن الأمينات البيولوجية المنشأ خطرا على الصحة والذي يتعلق أساسا بأنواع الأسماك البحرية واسماك الاسقمرى ولا يمثل خطورة محتملة عندما تستخدم أسماك المياه العذبة كمادة خام.

وتعد الطفيليات، وخاصة المثقوبات، من الكائنات الأكثر شيوعا في الأسماك المستخدمة كمادة خام للأسماك المتخمرة. ونظرا لعدم وجود خطوة لإبادة هذه الطفيليات في التجهيز العادي فإنها من المحتمل أن تسبب المرض ويجب اعتبارها من بين المخاطر المهمة. والتدابير الوقائية هي التوعية بسلامة الأغذية وإحداث تغييرات في الممارسات الاستهلاكية التقليدية الخاصة بتناول الأسماك المتخمرة غير المطهية. وحتى ذلك الوقت، يجب إدراج خطوة التجميد بالنسبة للأسماك المتخمرة التي تؤكل بدون طهي (انظر القسم 4.1.5). أما الشواغل الخاصة بالمخاطر الكيميائية فتتعلق بالمواد الخام وهي موصوفة في القسم 1.9.

الجدول 5.9 تحليل المخاطر في المنتجات السمكية المحفوظة بشكل خفيف.

الكائن/ العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل		تحليل الخطر			الرقابة		
	التلوث	النمو	الشدّة	الحدوث المحتمل	الأهمية	برنامج الرصد الحكومي	PP[1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا مُمرضة								
أصلية	−	+	عالية	عالى	+	−	−	+
غير أصلية	+	+	عالية	عالى	+	−	+	−
فيروسات	+	−	عالية	عالى	+	−	+	−
سموم حيوية المنشأ	+	−	عالية	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+
أمينات بيولوجية المنشأ	−	+	منخفضة	عالى/منخفض[2]	+/−	−	−	+
طفيليات	+	−	منخفضة	عالى	+	−	−	+
مواد كيماوية	+	−	متوسطة	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+

1- PP=برنامج الشروط المسبقة

2- تبعاً لأنواع الأسماك / الأسماك الصدفية ذات الصمامين والموضع الجغرافي والموسم، احتمال الحدوث قد يكون عاليا أو منخفضاً

الجدول 6.9 تحليل المخاطر في الأسماك المَخمَّرة.

الكائن/ العنصر مثار القلق	مصدر الخطر المحتمل		تحليل مصدر الخطر			الرقابة		
	التلوث	النمو	الشدّة	احتمال الحدوث	الأهمية	برنامج الرصد الحكومي	PP[1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا مُمرضة								
أصلية	−	+	عالية	عالى	+	−	−	+
غير أصلية	+	+	عالية	عالى	+	−	+	−
فيروسات	+	−	عالية	عالى	+	−	+	−
سموم حيوية المنشأ	+	−	عالية	عالى/منخفض[2]	+/−	(+)	−	+
أمينات بيولوجية المنشأ	−	+	منخفضة	عالى/منخفض[2]	+/−	−	−	+
طفيليات	+	−	منخفضة	عالى	+	−	−	+
مواد كيماوية	+	−	متوسطة	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+

1 – PP = برنامج الشروط المسبقة

2 – تبعاً لأنواع الأسماك / الأسماك الصدفية ذات الصمامين والموضع الجغرافي والموسم، احتمال حدوث الخطر قد يكون عاليا أو منخفضاً

يرد تلخيص تحليل المخاطر للمنتجات السمكية المخمّرة ملخص في الجدول 6.9. وفيما يلي نقاط الرقابة الحرجة خلال عملية إنتاج الأسماك المخمَّرة وهي:

مرحلة الاستلام:	افحص الموادّ الخام كما هو موضّح في القسم 1.9
الزمن / ظروف درجة الحرارة خلال التخمير:	تثبيط نموّ المُمرضات الأصلية
مرحلة التجميد:	التحكّم بالطفيليات

7.9 الأسماك شبه المحفوظة

هي منتجات سمكية ذات نسبة ملوحة طور الماء أكبر من 6% أو درجة حموضة (pH) أقلّ من 5.0. ويمكن إضافة مواد حافظة (سوربات، بنزووات، نيترات) أو عدم إضافتها. وتتطلب هذه المنتجات تخزيناً بالتبريد (<10°م) وقد تصل فترة حفظها إلى 6 أشهر أو أكثر. وعادةً لا يتمّ تطبيق المعالجة بالحرارة سواء خلال التصنيع أو عند الإعداد قُبيل الاستهلاك. و غالباً ما يتضمن الإنتاج التقليدي غالباً فترة انضاج طويلة للمادة الخام تصل لعدة أشهرقبل التصنيع النهائي. ومن الأمثلة على هذه المنتجات السمك المُملَّح المنقوع، والسمك المُخمَّر ومنتجات الكافيار.

وهناك دلائل وَبائية بأنّ هذا النوع من المنتجات يعد السبب في أمراض مرتبطة بوجود سموم بكتيرية (تسمّم وشيقي botulism)، والطفيليات، والسموم الاحيائية، والهيستامين.

ولا يُمثل وجود أعدادٍ ضئيلة من البكتيريا المُمرضة التي توجد عادةً في البيئة خطراً هاما في هذه المنتجات (وليس من المرجح لها أن تتسبَّب في أمراض). أمّا التلّوث بالمُمرضات غير الأصلية (بكتيريا وفيروسات) يبقى مصدر محتمل للخطر يجب أن يحول برنامج الشروط المسبقة دون نشوءه.

إنّ نمو البكتيريا المُمرضة وإحتمال افرازها للسموم غير ممكن في هذه المنتجات إذا ما تمّ تصنيعها بالشكل الصحيح مع الإبقاء على درجة حرارة التخزين ≤10°م. وبالنسبة للمنتجات السمكية المحفوظة بشكل خفيف، فلا بدّ من الإشارة إلى أنّ النموّ وإنتاج السموم قد يحدث في المادة الخام. والسموم البكتيرية، بما في ذلك أو البتيولية، تكون مستقرّة جداً عند درجة الملوحة العالية ودرجة الحموضة المنخفضة(Huss and Rye Petersen, 1980) . كما أنّ أيّ سمّ موجود أو تكوّن سابقاً في المادة الخام سينتقل إلى المنتج النهائي، ولن يتسنّى التحكّم بمصدر الخطر هذا إلاّ من خلال الرقابة الكاملة على كافة مراحل المناولة والتصنيع من الصيد وحتى الاستهلاك.

تشكّل السموم الاحيائية المنشأ (السيكواتيرا) مصدراً محتملاً للخطر فقط إذا ما كانت المادّة الخامّ المستخدمة هي نوع من الأسماك له سوابقُ تاريخية في التسبّب في تسمّم السيكواتيرا [التَسَمّمٌ بالأَسْماكِ المَداريَّة] (CFP) وإذا ما كان منشأها في منطقة معروفة بحدوث تسمّم السيكواتيرا فيها. ومن المستبعد جدّا لهذا الأمر أن يحدث، لذا لا تُعتبر السمومُ الاحيائية المنشأ مصدرَ خطرٍ مهماً لهذا المنتَج.

وقد يحدث إنتاج الأمينات الانشائية الاحيائية في كل من المادة الخام والمنتَج النهائي. وهو مصدر خطر مهم لأنّ حدوثه مرجَّح جداً في سمك الإسْقُمْرِيّ إن كان هناك نقص في الرقابة.

كما أنّ الطفيليات شائعة جداً في أنواع الأسماك المستخدَمة كموادّ خام للمنتجات شبه المحفوظة. فمصدر الخطر هذا مهم (من المرجح أن يحدث) ولا بدّ منعه.

أما التلّوث الكيميائي للمادة الخام، فهو مصدر محتمل للخطر إذا نشأ عن تربية الأحياء المائية أو بعض المصايد الساحلية. ويلخّص الجدول 7.9 تحليل المخاطر لهذه المنتجات. ونقاط الرقابة الحرجة في إنتاج المنتجات السمكية شبه المحفوظة هي:

مرحلة الاستلام:	افحص المادّة الخام كما هو موضّح في القسم 1.9
الزمن / ظروف درجة الحرارة:	تخزين بالتبريد لمنع نموّ المُمرضات. الحدود الحرجة هي: < 5° م للموادّ الخام < 10° م للمنتَجات النهائية
مرحلة التمليح:	الحدّ الحرج هو ملح طور الماء (WPS) ≤ 6% الحدود الحرجة للقضاء على الطفيليات: انظر القسم 4.1.5
إضافة الأحماض و/أو الموادّ الحافظة:	الحدّ الحرج لدرجة الحموضة pH ≤ 5
مرحلة التجميد:	القضاء على الطفيليات. الحدود الحرجة، انظر القسم 4.1.5

كما ينبغي القيام بتدابير الرصد وبرنامج الإجراءات التصحيحية وإجراءات التحقق والإبقاء على السجلات الخاصة بكل هذه الإجراءات.

8.9 المنتجات السمكية المعالجة حرارياً بشكل معتدل

تخضع عدد من المنتجات السمكية لعملية المعالجة بالحرارة خلال التصنيع. ومن الأمثلة على ذلك: شرائح الأسماك المُبَسْتَرة أو المطهية المكسوة بالخبز،والروبيان ولحم سرطان البحر المطهيين، والمنتجات المطهية المبرّدة، والسمك المدخّن الساخن. قد تمرّ المنتجات المختلفة، وبعد المعالجة بالحرارة، بالمزيد من خطوات التصنيع قبل أن يتمّ تعبئتها وتخزينها وتوزيعها كمنتجات مبرَّدة أو مجمّدة على سبيل المثال. ويمكن أن تخضع بعض هذه المنتجات لمعالجةٍ حرارية إضافيةٍ قبل الاستهلاك (شرائح السمك المطهية والمكسوة بالخبز، والمنتجات المطهية المبرّدة) أو يمكن أن يتمّ أكلها بدون معالجة إضافية بالحرارة (السمك المدخّن الساخن، الجمبري المطهي). وهكذا، فإنّ بعض هذه المنتجات هي منتجات جاهزة للأكل وتُعتبر شديدة الحساسية للتلّوث بعد المعالجة الحرارية.

ولمزيد من الإيضاح لجوانب السلامة هذه، هناك دلائل وبائية كافية بأنّ هذا النوع من المنتجات يمثل السبب في التسمّم الغذائي الناجم عن نمو *العُنقودية الذهبية* الإيجابية التخثّر (*Staphylococcus aureus* coagulase-positive) أو الكائنات المُمرضة المعوية من بين فصيلتي *الأمْعائيّات* (Enterobacteriaceae) *والضَّماوات* (Vibrionaceae). تعد القِشريات البحرية، وعادةً الجمبري وسرطان البحر أو الأطباق المعدّة منهما المسؤولة عن التسبّب في 25 حالة من حالات انتشار الأمراض الناتجة عن الغذاء التي تمّ تسجيلها في الولايات المتحدة الأمريكية خلال فترة 1977 – 1984(Bryan, 1988).

وخلال تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط الرقابة الحرجة على هذه الأنواع من المنتجات، فإنّ المعالجة الحرارية تعتبر خطوة حرجة جداً من خطوات التصنيع. فقد يتم إزالة المخاطر التي يتم تحديدها قبل هذه الخطوة أو قد لا يتم ذلك تبعاً لدرجة الحرارة التي يتمّ تطبيقها. ومعظم المعايير الخاصة بالمعالجات الحرارية قد تمّ تحديدها نتيجةً لاعتبارات اقتصادية وتقنية وليس لأسباب تتعلّق بالنظافة أو بالصحة العامّة. ويمكن تحقيق قدر أكبر من السلامة إذا ما أمكن تصميم إجراءات الطهى/التسخين لقتل الخلايا الخُضرية للمُمرضات والأبواغ للأنـــــــــــــواع الأكثر حساسيةً. وبوجهٍ عام، من الموصى به تحقيق خفض مقدارستة من درجات الحجم (ستّة لوغاريتمات) في مستـــــوى التلّوث. ومقياس الكفاءة هذا هو ما يسمى بعملية D6 (حيث يرمز الحرف "D" إلى "الخفض العُشري""decimal reduction") كما هو موضّح في القسم 2.13.

و عادة يُستخدم جرثوم *اللّيستَريَّة الأحادية* (*Listeria monocytogenes*) ككائن مستهدف لقياس المعالجة الحرارية وينظر إليه باعتباره المُمرِض الأكثر مقاومةً للحرارة من بين الممرضات التى ينقلها الطعام والذي لا يشكّل أبواغاً.

تعتمد سلامة معظم المنتجات في هذه المجموعة وفترة حفظها اعتماداً كاملاً على عملية التسخين والتخزين عن طريق التبريد لأنّها لا تحتوي على أيّة مكوّنات لمكافحة البكتيريا. ومن الأرجح أن تتسبب المُمرِضات في أمراض إذا كانت هذه العوامل خارج نطاق التحكّم. كما أنّ بقاء المُمرِض حيا خلال عملية الطهى/التسخين ونموّ المُمرِض خلال التخزين يعدان مصدران هامان من مصادر الخطر ويجب إدراجهما في خطة تحليل المخاطر ونقاط الرقابة الحرجة. بالمقابل، فإنه من غير المرجّح أن تبقى الفيروسات والطفيليات وكذلك البكتيريا المنتِجة للهيستامين على قيد الحياة بعد المعالجة بالحرارة.

وقد تتسبّب إعادة تلّوث المنتجات بعد المعالجة الحرارية وقبل التعبئة في إصابة المستهلك بالمرض. وفي العديد من عمليات الإنتاج، سيتمّ التحكّم بمصدر الخطر هذا عن طريق برنامج الشروط المسبقة. وفي غيرها من عمليات الإنتاج، حيث تكون إعادة التلّوث ناتجة عن السداد غير المحكم للحاوية أو الإجراءات غير الصحيحة للملء الساخن، تُعتبر إعادة التلّوث مصدرَ خطرٍ هاماً يجب إدراجه في خطة تحليل المخاطر ونقاط الرقابة الحرجة.

ويجب أن تكون الاعتبارات الخاصة بالوجود المحتمل للسم الاحيائى المنشأ والتلّوث الكيميائي على النحو الموضح في القسم 1.9. ويوجز الجدول 8.9 تحليل المخاطر لهذه المنتجات.

في الإنتاج البسيط (مثل الجمبري المطهى والمعبّأ تحت التفريغ في أكياس لدائنية) فإنّ الأخطار الهامّة هي:

(أ) بقاء المُمرِضات على قيد الحياة
(ب) إعادة التلّوث بعد الطبخ
(ج) نموّ المُمرِضات
(د) جودة المادّة الخامّ (مصادر خطر كيميائية).

وتتمثل نقاط الرقابة الحرجة خلال الإنتاج بما يلي:

مرحلة الاستلام: التحكّم بالموادّ الخام

مرحلة التجميد: التحكّم ببقاء المُمرِضات على قيد الحياة

وسيعالج برنامج الشروط المسبقة الخطر إعادة التلّوث ونموّ المُمرِضات. ويجب أن تُعين الحدود الحرجة لمرحلة الطهى (الزمن / درجة الحرارة) عند نقطةٍ يعتبر المنتج، فى حال عدم استيفائها مشكوك فيه. وإذا ما تمّ وضع حدّ أكثر تقييداً، فإنّ النتيجة ستكون إتلا ف المنتج.

الجدول 7.9 تحليل المخاطر في الأسماك شبه المحفوظة.

الكائن/ العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل		تحليل الخطر			الرقابة		
	التلوث	النمو	الشدّة	الحدوث المحتمل	الأهمية	برنامج الرصد الحكومي	PP[1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا مُمرضة								
أصلية	−	+	عالية	عالى	+	−	−	+
غير أصلية	+	+	عالية	عالى	+	−	+	−
فيروسات	+	−	عالية	عالى	+	−	+	−
سموم حيوية المنشأ	−	−						
أمينات بيولوجية المنشأ	−	+	منخفضة	عالى/منخفض[2]	+/−	−	−	+
طفيليات	+	−	منخفضة	عالى	+	−	−	+
مواد كيماوية	+	−	متوسطة	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+

1- PP =برنامج الشروط المسبقة

2- تبعاً لأنواع الأسماك / الأسماك الصدفية ذات الصمامين والموضع الجغرافي والموسم، يمكن أن يكون احتمال الحدوث عاليا أو منخفضاً

الجدول 8.9 تحليل المخاطر في الأسماك المعالجَة حرارياً بشكل معتدل.

الكائن/ العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل		تحليل الخطر			الرقابة		
	البقاء أو إعادة التلوث	النمو	الشدّة	احتمال الحدوث	الأهمية	برنامج الرصد الحكومي	PP[1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا مُمرضة								
أصلية	+	+	عالى	عالى	+	−	+	+
غير أصلية	+	+	عالى	عالى	+	−	+	+
فيروسات	+	−	عالى	عالى	+	−	+	+
سموم حيوية المنشأ	+	−	مرتفع	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+
أمينات بيولوجية المنشأ	−	+	منخفض	عالى/منخفض[2]	+/−	−	−	+
طفيليات	+	−	منخفض	منخفض	−			
مواد كيماوية	+	−	متوسط	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+

1- PP = برنامج الشروط المسبقة

2- تبعاً لأنواع الأسماك / الأسماك الصدفية ذات الصمامين والوضع الجغرافي والموسم، يمكن أن يكون الحدوث عاليا أو منخفضاً

9.9 المنتجات السمكية المعقّمة بالحرارة والمعبّأة في حاويات محكمة السداد (الأسماك المعلّبة)

تقوم عملية التعليب على قاعدة استعمال المعالجة الحرارية لتحقيق تعقيم المنتج النهائي. ويتمّ توزيع الحاويات على درجة الحرارة المحيطة السائدة حيث تخزن غالباً لأشهر وحتى لسنوات تحت هذه الظروف. ويتمّ أكل محتويات العُلب عادةً دون أي تسخين مباشرة قبيل الاستهلاك.

وقد كانت الأسماك المعلّبة السبب في حالات تفشّي التسمّم الوشيقي وحالات التسمّم بالهيستامين والتسمّم المعوي بالمُكَوَّرَةِ العُنقوديّة (staphylococcal enterotoxin poisoning) (Ababouch, 2002). ويتضمن الجدول 9.9 التحليل العام للمخاطر.

والمخاطر الهامّة المرتبطة بهذا النوع من المنتجات هي:

- جودة المادة الخام (سموم احيائية المنشأ، مواد كيميائية)
- بقاء المُمرضات على قيد الحياة (*المِطَثِّيَّة الوَشِيقِيَّة C. botulinum*) خلال المعالجة بالحرارة.
- وجود سموم مستقرّة حرارياً (السموم الاحيائية المنشأ، الهيستامين، *العُنقودية الذهبية S. aureus ET*).
- إعادة تلّوث المنتَج بعد المعالجة الحرارية (حاويات فيها عيوب، إغلاق غير مُحكم، ماء تبريد ملوَّث، مناولة الحاوية بشكل خاطئ).

ونقاط التحكّم الحرجة للمخاطر هذه هي:

مرحلة الاستلام:
المخاطر تتمثل في جودة المادة الخام كما هو موضّح في القسم 1.9
نوعية العُلب
الحدّ الحرج: العلب يجب أن تلبّي مواصفات السلامة الخاصة بالحاوية
الرصد: رسالة ضمان من المورد. الفحص البصرى لجميع العلب الفارغة
الإجراء التصحيحي: رفض العلب التي بها عيوب. الاتصال بالمورد

الملء:
الملء الصحيح مهم للنفاذ الحراري الملائم
فحص بصري على نحو منتظم (كل نصف ساعة) من قبل المشرف المباشر

الإغلاق:
السد غير المحكم قد ينجم عنه إعادة تلّوث
يجب القيام بفحص بصري لأغطية العلب على فترات زمنية منتظمة (كل نصف ساعة) ودائماً عندما يتمّ إعداد ماكينة جديدة أو ضبط ماكينة قديمة. ويجب القيام بقياسات التفكيك عند بداية كل نوبة عمل، وبعد ذلك مرّة كل ساعتين من قبل رقابة الجودة (Q.C.).
الإجراءات التصحيحية: أغلاق خطّ التصنيع وأبلاغ مدير المصنع. جميع المنتجات التي تمّ إنتاجها منذ الفحص الأخير الصحيح توضع تحت الحجز المؤقت.
يجب تحديد سبب المشكلة قبل البدء بالتشغيل مرةً أخرى
يجب تسجيل أية إجراءات أو قياسات يتمّ اتخذها

التعقيم:
مصدر الخطر هو بقاء المُمرضات
الحد الحرج هو طهى البوتيلينيوم أو معالجة عملية 12-D (انظر القسم 1.1.1.5)
اذا حدث الاخلال بشروط الزمن /درجة الحرارة، يجب وضع المنتجات قيد الحجز المؤقت من إجل إعادة تصنيعها كما يجب تحديد السبب. وينبغي كذلك الاحتفاظ بسجل لجميع الإجراءات والقياسات.
يجب أن يشتمل برنامج التحقق على استعراض لجميع العمليات وإجراءات الرصد ومعايرة مقاييس درجة الحرارة [التيرموميترات] والمسجّلات الآلية

التبريد:
إعادة التلوّث محتملة إذا ما تسربت كميات قليلة من الماء إلى العلبة. ويعتبر استعمال ماء التبريد المُكَلوَر احتياطاً آمناً. ويجب أن يكون هناك كلور متبقي يمكن قياسه في الماء (نقطة حرجة) ويجب فحص العينات مرتين يومياً على الأقل من قبل شخص معيّن (الرصد)

المناولة بعد المعالجة: يتمّ تلافى تلّوث العلب الساخنة والرطبة *بالعُنقودية الذهبية S. aureus* من خلال عزل المنطقة المخصصة لتخزين العلب الساخنة والرطبة وقيام طاقم العاملين بتطبيق ممارسات النظافة الحسنة

إجراءات التحقق الإضافية هى ممارسة شائعة بل إنّها شرط قانوني في بعض الحالات (EC 1991). ويشمل الفحوصات التى تجرى بصورة عشوائية لضمان أنّ المنتجات قد خضعت للمعالجة الحرارية الملائمة. ويتضمّن هذا الشرط أخذ عينات من المنتج النهائي من أجل:

- اختبارات الحضانة. يجب أن يجري حضن العينات على درجة حرارة 37°م لسبعة أيام أو على 35°م لعشرة أيام أو أي تركيب معادل آخر.
- الفحص الميكربيولوجي لمحتويات الحاويات سواء في مختبر المؤسسة أو في أي مختبر معتمد آخر.

10.9 الأسماك المجففة، والمجففة بالتدخين، والمملّحة بشدّة

هي منتجات ذات محتوى ملحي عالٍ جداً (> 10% ملح طور الماء WPS) و/أو حركة ماء (a_w ,water activity) منخفضة جداً (حركة ماء $a_w \geq 0.85$). وعادةً ما تُعتبر الأسماك المجففة أو المملّحة مستقرّة في درجات الحرارة العالية ولذا يتمّ تخزينها وتوزيعها في درجات الحرارة المحيطة السائدة.

ومن المتعذر حدوث نموّ المُمرضات في هذه المنتجات إذا ما تمّ تصنيعها بالشكل الصحيح، حتى وإن لم يكن ذلك عند درجات الحرارة السائدة. وتُعتبر *العُنقودية الذهبية Staphylococcus aureus* المتعضى المُمرض الأكثر تحمّلاً للملوحة (ويمكنها أن تنمو في حركة ماء $a_w \geq 0.83$، وأن تُنتج السم عند $A_w \leq 0.85$، انظر أيضاً القسم 2.1.1.5)، ولذا يجب اعتبار هذا المتعضى مُمرضاً مستهدفاً في عملية التجفيف.

وإحدى المراحل الحرجة هي الفترة الزمنية اللازمة حتى نفاذ الملح والى أن تبلغ نسبة ملح طور الماء (WPS) 10% أو تكون حركة الماء أقلّ من 0.85 في الجزء الثخين من السمكة. ولهذا السبب، يجب إزالة أحشاء الأسماك الأكبر حجماً (> 15 سم طولاً) قبل عملية التصنيع.

ويعتبر تلّوث الأسماك المجففة أو المملّحة بالبكتيريا المُمرضة للأمعاء وبالفيروسات مصدر خطر محتملاً، وسيقوم برنامج الشروط المسبقة بتلافيه.

كما أنّ وجود السمك السام والتلّوث الكيميائي للمادة الخام يعتبران أيضاً خطرين محتملين كما تمّ نقاشه في القسم 1.9.

غير أنّ الوجود المحتمل للطفيليات ليس خطراً مهمّاً في هذه المنتجات. فمن غير المرجّح للطفيليات أن تتسبّب في المرض وذلك جرّاء نفوقها السريع في البيئة ذات المحتوى الملحي المرتفع جداً (انظر القسم 4.1.5).

الجدول 9.9 تحليل المخاطر في المنتجات المُعقَّمة بالحرارة والمعبّأة في حاويات مغلقة (الأسماك المعلَّبة).

الكائن/ العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل		تحليل الخطر				الرقابة	
	البقاء أو إعادة التلوث	النمو	الشدّة	احتمال الحدوث	الأهمية	برنامج الرصد الحكومي	PP[1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا مُمرضة أصلية	+	+	عالية	عالى	+	−	+	+
غير أصلية	+	+	عالية	عالى	+	−	+	+
فيروسات	+	−	عالية	منخفض	−			
سموم حيوية المنشأ	+	−	عالية	مرتفع/منخفض[2]	+/−	+	−	+
أمينات بيولوجية المنشأ	+	+	منخفضة	عالى/منخفض[2]	+/−	−	−	+
طفيليات	+	−	منخفضة	منخفض	−			
مواد كيماوية	+	−	متوسطة	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+

1- PP=برنامج الشروط المسبقة

2- تبعاً لأنواع الأسماك / الأسماك الصدفية ذات الصمامين والموضع الجغرافي والموسم، يمكن أن يكون احتمال الحدوث عالياً أو منخفضاً

الجدول 10.9 تحليل المخاطر في الأسماك المجفَّفة أو المجفَّفة بالتدخين أو المُملَّحة بشدّة.

الكائن/ العنصر مثار القلق	الخطر المحتمل		تحليل الخطر				الرقابة	
	إعادة التلوث	النمو	الشدّة	احتمال الحدوث	الأهمية	برنامج الرصد الحكومي	PP[1]	الإدراج في خطة النظام
بكتيريا مُمرضة أصلية	−	−						
غير أصلية	+	−	عالية	عالى	+	−	+	−
فيروسات	+	−	عالية	عالى	+	−	+	−
سموم حيوية المنشأ	+	−	عالية	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+
أمينات بيولوجية المنشأ	−	+	منخفضة	عالى/منخفض[2]	+/−	−	−	+
طفيليات	+	−	منخفضة	منخفض	−			
مواد كيماوية	+	−	متوسطة	عالى/منخفض[2]	+/−	+	−	+

1- PP = برنامج الشروط المسبقة

2- تبعاً لأنواع الأسماك / الأسماك الصدفية ذات الصمامين والموضع الجغرافي والموسم، يمكن أن يكون احتمال الحدوث عالياً أو منخفضاً

يُعتبر الهيستامين مصدرَ خطر مهماً عندما تُستعمل أسماك الإسْقُمْريّ كمادّة خامّ. وقد لا يتشكّل الهيستامين في المادة الخام قبل التصنيع فحسب (انظر القسم 1.9) بل وفي المنتج النهائي أيضاً حيث أنّ بعض أنواع البكتيريا المِلحية (أليفة البيئة الملحية halophilic bacteria) تستطيع أن تنتج هذا المركّب (Kimma *et al.,* 2001). غير أنّ هناك بعض الشك فيما إذا كان هذا الأمر لا يعدو أن يكون خطراً نظرياً فقط. ولم تُسجَّل حالات تسمّم بالهيستامين بسبب هذه المنتجات كما لا تتوفر بيانات تجريبية للبرهنة على الأخطار المحتملة.

نقاط الرقابة الحرجة خلال إنتاج الأسماك المجففة أو المملّحة هي:

مرحلة الاستلام: مصدر الخطر الذي يجب التحكّم به هو جودة المادّة الخام (تواجد السم الاحيائى المنشأ، التلوّث الكيميائي والهيستامين)

مرحلة التمليح / التجفيف: مصدر الخطر هو نموّ المُمرضات
الحدّ الحرج هو الزمن اللازم للوصول إلى 10% من ملح طور الماء WPS أو حركة ماء a_w مقدارها 0.85 في لحم السمك

11.9 فئات المخاطر للأغذية البحرية

خلال تصنيف الأغذية البحرية إلى فئات أخطار تمّ تطبيق أسلوب اللجنة الاستشارية الوطنية حول المعايير الميكروبيولوجية للأغذية (NACMCF) (1992) مع إدخال بعض التعديلات عليها. وقد تمّ أخذ خصائص الأخطار وعوامل الخطر الستّة التالية في عين الاعتبار:

1 – لا معالجة نهائية بالحرارة. فيما عدا الأسماك النيّئة [الخام] المخصصة كي تُؤكل مطبوخةً أو مقليةً، فإنّ جميع المنتجات السمكية الأخرى هي منتجات جاهزة للأكل.

2 – سجل السلامة. هل هناك أيّ دليل بأنّ هذا المنتج بعينه قد ارتبط ولعدّة مرّات بمرض ناتج عن الأغذية – أو بأمراض خطيرة جداً؟ وبالرجوع إلى الجداول الواردة في القسم 1.4، يمكن القول بأنّ سجل السلامة ضعيف بالنسبة إلى:

- الأسماك الصدفية الرخْوية والأسماك المخصّصة لكي تُؤكل نيّئةً وذلك نتيجة الوجود (المتراكم) للمخاطر البيولوجية (فيروسات، بكتيريا مُمرضة، طفيليات، سموم احيائية المنشأ)
- الأسماك الصدفية الرخْوية وأسماك الشُعب الاستوائية وأسماك الإسْقُمريّ المخصصة للطبخ قبل الاستهلاك نظرا لِوجود سموم مائية مستقرة حرارياً أو سمّ [ذيفان] إسقمري (scombrotoxin)
- وجود أمينات حيوية المنشأ مستقرّة حرارياً في المنتجات المعقّمة المعلّبة والبعض القليل من حالات تفشّي التسمّم الوشيقي تسبّب بها نفس النوع من المنتَج
- بعض الأسماك المخمَّرة؛ كالأسماك المُملّحة الآتية من الشرق الأوسط أو المنتجات القادمة من ألاسكا.

3 – لا يشتمل الإنتاج / التصنيع على نقطة رقابة حرجة واحدة على الأقلّ لمصدر خطر محدّد واحد. وينطبق هذا الوضع على:

- تراكم المخاطر البيولوجية في الأسماك الصدفية (انظر القسم 13.5).
- وجود السموم الاحيائية المنشأ (السيكواتيرا) في الأسماك الآتية من الشُعب الاستوائية (انظر القسم 13.5)

4 – المنتَج معرَّض لتلّوث ضارّ محتمل أو لإعادة التلّوث بعد التصنيع وقبل التعليب. من المرجّح لجميع أنواع السمك الخام والمنتجات السمكية، التي لم تخضع لأية معالجة بكتيرية مبيدة للجراثيم، أن تُؤْوِيَ متعضيات مُمرضةً كجزء من نَبيتها الطبيعي (انظر القسم 1.1.5). كما أنّ إعادة التلّوث الضارة المحتملة هي أمر ممكن

ويُرجّح بشكل معقول أن تحدث في المنتجات التي تخضع لمعالجة حرارية بشكل خفيف قبل أن يتمّ وضعها في الحاوية النهائية (الجمبري المطبوخ، الأسماك المدخّنة على الساخن). على كلّ حال، ربما تزداد المخاطر المرتبطة بالأسماك المحفوظة بشكل خفيف والأسماك الصدفية التي ستؤكل نيّئةً بسبب هذا العامل (مثل تلّوث الأسماك المدخنة على البارد بالليستَريَّة الأحادية.

5 – منتجات تعرّضت لسوء المناولة. يشير مصدر الخطر هذا بشكل رئيسي إلى مناولة وتخزين المنتجات السمكية بدرجات حرارة مفرطة (عالية). وباستثناء المنتجات المعقّمة أو المعلّبة أو المحفوظة بشكل كامل، فهناك احتمال بوجود مصدر الخطر هذا بالنسبة لجميع الأنواع الأخرى من المنتجات السمكية. غير أنّ من غير المرجّح له أن يحدث في الأسماك التي ستُستهلك نيئةً، حيث أن الفساد سيكون سريعاً جداً عند درجات الحرارة المرتفعة.

6 – نموّ المُمرِضات. يعتبر نموّ المُمرِضات، لاسيّما في المنتجات الجاهزة للأكل، مصدراً جدّياً للخطر. ومن المعروف وجود مصدرين محتملين للخطر لهما هذه الطبيعة ومن المرجّح لهما أن يحدثا: النموّ المحتمل لليستَريّة الأحِاديَة في المنتجات السمكية المحفوظة بشكل خفيف وكذلك نموّ المِطثِيَّة الوَشيقيّة في بعض أنواع الأغذية البحرية المخمّرة. جدير بالذكر أنّ نموّ المُمرِضات الأخرى في المنتجات المحفوظة أو المعالجة بالحرارة ممكن فقط إذا كانت معايير الحفظ غير مطبّقة كما هو موضّح (انظر النص) إلى جانب أنّ مصادر خطر محتملة أخرى تحدث بالفعل (سوء استعمال درجة الحرارة، إعادة تلّوث الأسماك المعالجة بالتسخين). وستنمو بكتيريا الإفساد (Spoilage bacteria) في جميع أنواع المنتجات السمكية (ما عدا المنتجات المعقّمة) وفي معظم الحالات فإنّها ستنمو بشكل أسرع من أيّ مُمرِض آخر. وهذا هو واقع الحال لا سيما بالنسبة للأسماك الخام وغير المصنّعة وغير المحفوظة، ولهذا السبب لا يُعتبر نموّ المُمرِضات مصدراً إضافياً للخطر من المرجّح له أن يحدث ويؤثّر على سلامة هذا المنتج.

الاعتبارات المذكورة أعلاه موجزة في الجدولين 11.9 و 9.12. ويتم ربط مختلف الأغذية البحرية بفئة الأخطار فيما يخصّ المخاطر على الصحة عبر استعمال إشارة "+" (زائد) للإشارة إلى الأخطار المحتملة ترتبط بخصائص مصدر الخطر. وعليه، فإنّ عدد إشارات الزائد سيُحدّد فئة الأخطار للغذاء البحري المعني بالأمر.

الجدول 11.9 فئات الأخطار في المنتجات الغذائية البحرية الطازجة (معدّل عن وثيقة Huss *et al.*، 2000)

المنتج الغذائي البحري	الخاصية التي تزيد من الأخطار			الأحداث التي من المعقول أن تحدث على الأرجح والتي تزيد من الأخطار			فئة الأخطار
	لا استعمال للحرارة النهائية	سجِل سلامة سيّء	لا نقطة رقابة حرجة لمصدر الخطر المحدّد	إعادة تلّوث مضرّة	سوء استعمال المناولة	نموّ مصدر الخطر أو تراكمه	
الأسماك الصدفية الرخْوية							
حيّة، نيئة	+	+	+	+	+	+	عالية[1]
مطبوخة	−	+	+	−	−	+	متوسطة
الأسماك الخام / الأسماك المجمّدة والقِشريات							
الشُعب الاستوائية	+	+	+	+	−	+	عالية
الإسفُمريّ	+	+	−	+	−	−	متوسطة
غير ذلك	+	−	−	+	−	−	منخفضة
الأسماك الخام/الأسماك المجمّدة والقِشريات التي ستطهى							
الشُعب الاستوائية	−	+	+	−	−	+	متوسطة
الإسفُمريّ	−	+	−	−	+	+	متوسطة
غير ذلك	−	−	−	−	−	−	منخفضة

*1. المنتجات عالية*الأخطار*لها 4 إشارات زائد، و المنتجات المتوسطة*الأخطار*لها 3 إشارات زائد، أمّا المنتجات منخفضة* الأخطار*فلها إشارتا زائد أو أقل.*

الجدول 12.9 فئات الأخطارفي المنتجات الغذائية البحرية المصنّعة (معدّل عن وثيقة Huss *et al.*، 2000)

المنتج الغذائي البحري	الخاصية التي تزيد من الأخطار			الأحداث التي من المعقول أن تحدث على الأرجح والتي تزيد من الأخطار			فئة الأخطار
	لا استعمال للحرارة النهائية	سجِل سلامة سيّء	لا نقطة رقابة حرجة لمصدر الخطر المحدّد	إعادة تلّوث مضرّة	سوء المناولة	نموّ مصدر الخطر أو تراكمه	
منتجات محفوظة بشكل خفيف ملح NaCl < 6%، درجة حموضة pH > 5.0، مثلاً المدخن بالبارد	+	−	(−)	+	+	+	عالية[1]
منتجات مخمّرة NaCl < 8%، درجة حموضة متغيرة	+	+	(+)	+	−	+	عالية
منتجات نصف محفوظة NaCl > 6%، pH < 5.0، مثـــــلاً المنتجات [المنقوعة]	+	−	−	−	+	+	متوسطة
منتجات معالجة بالحرارة مدخّنة على الساخن، مبسترة	+	−	−	+	+	+	عالية
منتجات معالجة بالحرارة معلّبة، معقّمة	+	+	−	−	−	−	منخفضة
منتجات مجففة، مجففة بالتدخين، مملّحة بشدة	+/−	−	−	−	−	−	منخفضة

1- المنتجات عاليةالأخطارلها 4 إشارات زائد، و المنتجات المتوسطةالأخطارلها 3 إشارات زائد، أمّا المنتجات منخفضةالأخطارفلها إشارتا زائد أو أقل

المراجع

Ababouch, L. 2002. HACCP in the fish canning industry. In: Bremner, H.A. (ed) *Safety and quality issues in fish processing*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, UK. pp. 31-53.

Ahmed, F.E. 1992. Review: Assessing and managing risk due to consumption of seafood contaminated with microorganisms, parasites and natural toxins in the U.S. *International Journal of Food Science and Technology* 27, 243-260.

Anonymous 1998. Communicable Disease Report, vol 8, No 3, PHLS Public Health Laboratory Service, UK.

Bryan, F.L. 1988. Risks associated with vehicles of foodborne pathogens and toxins. *Journal of Food Protection* 51, 498-508.

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 p. 0015 - 0034.

Huss, H.H. 1994. *Assurance of Seafood Quality*. FAO Fisheries Technical Paper No. 334., FAO, Rome, Italy.

Huss, H.H. and E. Rye Petersen 1980. The stability of *Clostridium botulinum* Type E toxin in a salty and/or acid environment. *Journal of Food Technology* 15, 619-627.

Huss, H.H., P.K. Ben Embarek and A. Reilly 2000. Prevention and control of hazards in seafood. *Food Control* 11, 149-156

Garrett, E.S. and M. Hudak-Ross 1991. Development of an HACCP based inspection system for the seafood industry. *Food Technology* 45, 53-57.

Kimma, B., Y. Konagaya and T. Fujii 2001. Histamine formation by *Tetragenococcus muriaticus* a halophilic lactic acid bacterium isolated from fish sauce. *International Journal of Food Microbiology* 70, 71-77.

Lipp, E.K. and J.B. Rose 1997. The role of seafood in foodborne diseases in the United States of America. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties* 16, 620-640.

NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods) 1992. *Hazard Analysis Critical Control Point System.* FSIS Information Office, Washington DC, USA.

Paludan-Müller, C. 2002. Microbiology of fermented fish products. Ph.D. thesis. Danish Institute for Fisheries Research, Department of Seafood Research, Lyngby, and The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen.