

## التقرير النهائي

لمشروع الإستراتيجي للتحقق من أنظمة ضمان الجودة المطبقة في قطاع

الصيد السمكي

مدير المشروع

- نشوى بنت علي بن محمد المزروعى

الباحث الرئيسي للمشروع

- عادل بن محمد بن خلفان القاسمي

باحث

- عزيز بن حمد الخاطري

باحث

- احمد بن يعقوب المحروقي

موازنة المشروع: ٢٦٦٢٠٠/٠٠٠ ريال عماني

ثلاث سنوات

٢٠٠٣/٨/١٧

موازنة المشروع:

فترة المشروع:

تاريخ بدء العمل بالمشروع:

## المحتويات

| الصفحة |  |
|--------|--|
| ٣      | ١- مقدمة المشروع.....                          |
| ٦      | ٢- مراقبة المتبقيات في المنتجات السمكية.....   |
| ٩      | ٣- النتائج.....                                |
| ١٤     | ٤- التحقق من الطرق والإجراءات الصحية.....      |
| ٢٣     | ٥- النتائج.....                                |
| ٢٤     | ٦- درجات الحرارة الزمنية للمنتجات السمكية..... |
| ٢٧     | ٧- النتائج.....                                |
| ٣٤     | ٨- المراجع العلمية.....                        |
| ٣٥-٤٨  | ٩- الملاحق ١-١٢.....                           |

## المشروع الإستراتيجي للتحقق من أنظمة ضمان الجودة المطبقة في قطاع الصيد السمكي

### مقدمة:

تعتبر السلطنة من الدول الرائدة في مجال الإنتاج السمكي حيث تعتبر الثروة السمكية من مصادر الدخل القومي للسلطنة، لذا فقد سعت السلطنة بالاهتمام بهذه الثروة وتنميتها من خلال استغلالها الاستغلال الأمثل، ولتحقيق ذلك قامت وزارة الزراعة و الثروة السمكية بإصدار عدد من اللوائح و التشريعات الخاصة بضبط جودة الثروات المائية الحية والمستزرعة منها إصدار لائحة ضبط جودة الأسماك العمانية المصدرة بالقرار الوزاري رقم ١٣٦ / ٩٨ و المواصفات التابعة لها و تطبيق نظام تحليل المخاطر و التحكم في النقاط الحرجة ( HACCP ) و لائحة الاستزراع السمكي رقم ٢٠٠٤/٣٦ لضمان جودة و سلامة المنتجات السمكية بدءا من عملية الصيد و مروراً بمراحل الإنزال و التداول و انتهاء بمرحلة العرض أو التجهيز في المصانع بالإضافة إلى عمل التحاليل المخبرية اللازمة ( الكيمائية و الأحياء الدقيقة ) بمركز ضبط جودة الأسماك قبل التصدير حيث تضمنت لائحة الاستزراع على تشريعات فنية و شروط صحية لاستخدام العقاقير و الفترات الارتدادية التابعة لها، حسب الحدود القصوى لرواسب هذه العقاقير المسموح بها خلال مراحل الإنتاج و التداول المختلفة.

وكان نتاج ذلك وجود السلطنة في القائمة الأولى الخاصة بالدول المصدرة إلى سوق دول الاتحاد الأوروبي مما أكسبها سمعة جيدة و مكنها من منافسة مثيلتها من الدول المصدرة. وقد تم تباعاً، تأهيل مختبر ضبط جودة الأسماك للقيام بأعمال الرقابة و التفقيش و تطبيق نظم سلامة الأغذية في قطاع الصناعة السمكية ووضع الخطط لتمكينه من القيام بالتحاليل الخاصة بالكشف عن المتبقيات.

وبالرغم من حدوث تطور ملحوظ فيما يتعلق بوضع التشريعات و الخطط التوجيهية و الإجراءات المتبعة لضمان المحافظة على جودة المنتجات السمكية لكي تتوافق مع المعايير الدولية، فإنه دراسة ما قد تتعرض له المنتجات السمكية في السلطنة من حرارة و تأخير منذ فترة صيدها و لحد إعدادها أمر في غاية الأهمية للحفاظ على جودة و سلامة المنتج خصوصا إن الأسماك من أشد المواد الغذائية تلفاً.

كما انه عند إعداد الأسماك في المصانع يتطلب توافر الشروط الصحية المثلى خلال هذه المراحل من نظافة الأسطح، السكاكين، الصناديق و المياه المستخدمة وذلك لمنع عملية النقل ألتعكسي للبكتيريا منها إلى الأسماك. و تعتبر عملية التنظيف و التطهير جزء ضروري في إنتاج الغذاء و الكفاءة التي تقوم عليها تأدية هذه العمليات و التي تؤثر كثيراً على الجودة النهائية للمنتج و لعمليات التنظيف في تصنيع الغذائي هذين رئيسيين: أولهما إزالة الأوساخ المترسبة على السطوح و التي تحمي الأحياء المجهرية و تكون كمصدر للمغذيات التي تسمى التنظيف الحسي و ثانيهما لتقليل المستويات المطلوبة لأعداد الأحياء المجهرية الحية و هذا يسمى التنظيف الميكروبي أو التعقيم (Moss & Adams, ١٩٩٥).

ونظرا لأهمية الاستزراع السمكي ومنتجاته كرافد اقتصادي، وتطبيق نظام تحليل المخاطر لنقاط المراقبة الحرجة، لذا كان من الضروري عمل دراسة للتحقق من أنظمة ضمان الجودة المطبقة في قطاع الصيد السمكي، والذي يركز على ثلاث محاور كالآتي:

- مراقبة المتبقيات في المنتجات المستزرعة والأغذية الخاصة بالاستزراع السمكي .
- التحقق من الطرق والإجراءات الصحية بالمصانع السمكية.
- تحديد درجات الحرارة الزمنية للمنتجات السمكية من لحظة الصيد مروراً بعمليات التداول والنقل والتجهيز.

ونظرا لعدم توفر مثل هذه الدراسات سابقا في السلطنة، فإن المشروع يأخذ في الاعتبار أتباع أحدث الأساليب العلمية في الكشف عن المتبقيات أو المضادات الحيوية التي يمكن تكون خطراً على الصحة وذلك باستخدام طرق كشف لا تعتمد فقط على عملية الفصل بطريقة الغربلة Screening test وإنما بالطرق التأكيدية Confirmation test. كما أن الأساليب التفتيشية في المصانع و الحقلية ستكون باستخدام أحداث المعدات المحمولة والمبرمجة بالحاسب الآلي للدراسات الخاصة بتأثير الحرارة وعامل الوقت في جودة الأسماك المصطادة من المياه العمانية.

#### الأهداف العامة للمشروع:

- 1- تأسيس قاعدة بيانات للأسماك المستزرعة في المياه العمانية من خلال تحليلها للكشف عن المتبقيات من مضادات حيوية و عقاقير أخرى
- 2- التأكد من إتباع نظام تحليل المخاطر و التحكم في النقاط الحرجة من ناحية المخاطر البيولوجية و التحقق من مدى فعالية عمليات التنظيف و التطهير و التعقيم المتبعة في المصانع السمكية.
- 3- دراسة تأثير التغيرات في درجات الحرارة على جودة الأسماك من خلال الطرق المختلفة للصيد و أثناء التداول و النقل و التجهيز.

#### الأجهزة المستخدمة في المشروع:

- تتخصص الأجهزة التي تم استخدامها في المشروع إلى أجهزة مخبرية وحقلية وكان من أهمها:
- أولاً: الأجهزة المخبرية:
- 1- جهاز LCMS من ٢٠٠٠ API والذي كان الركيزة الأساسية في مختبر المتبقيات.
  - 2- أجهزة استخلاص العينات Automated Solid Phase Extraction with ٢٤-Port Manifold
  - 3- أعمدة الفصل الكورماتوغرافي للمضادات الحيوية Phenomenex Aqua and Luna, M+N Nucleosil with guard columns
  - 4- جهاز التبخير بغاز النيتروجين Caliper Nitrogen Evaporator
  - 5- جهاز الكشف عن المعادن الثقيلة ICP-OES
  - 6- المحاليل المعيارية للمضادات الحيوية وتشمل:

| No | Item                                    | Unit   | Qty   |
|----|---|--------|-------|
| ١  | Chloramphenicol                         | ٢٥٠ mg | ١     |
| ٢  | CAP-D <sup>o</sup>                      | ١,٢ ml | ٢     |
| ٣  | SC                                      | ١٠٠ mg | ١     |
| ٤  | SC-١٣C, ١٥N٢                            | ١٠ mg  | ١     |
| ٥  | AHD - ١                                 | ١٠٠ mg | ١     |
| ٦  | AHD-١٣C٣                                | ١٠ mg  | ١     |
| ٧  | AMAZ                                    | ٥٠ mg  | ١     |
| ٨  | AMAZ-d <sup>o</sup>                     | ١٠ mg  | ١     |
| ٩  | AOZ                                     | ٥٠ mg  | ١     |
| ١٠ | AOZ-d <sub>٤</sub>                      | ١٠ mg  | ١     |
| ١١ | ٢-Nitrobenzaldehyde semicarbazone       | ١٠ mg  | ١     |
| ١٢ | ٢-NP-AHD                                | ١٠ mg  | ١     |
| ١٣ | ٢-NP-AMAZ                               | ١٠ mg  | ١     |
| ١٤ | ٢-NP-AOZ                                | ١٠ mg  | ١     |
| ١٥ | ٢-NP-AMAZ d <sup>o</sup>                | ١٠ mg  | ١     |
| ١٦ | ٢-NP-AOZ d <sub>٤</sub>                 | ١٠ mg  | ١     |
| ١٧ | ٤-Epi-tetracycline                      | ٥٠ mg  | ١     |
| ١٨ | Sulfa Drugs Internal Standards          | ٥٠ mg  | ١ set |
| ١٩ | Tetracycline Internal Standards         | ٥٠ mg  | ١ set |
| ٢٠ | Amoxicillin and ampicillin Internal std | ٥٠ mg  | ١ set |

ثانياً: الأجهزة الحقلية:

- ١- جهاز قياس طزاجة الأسماك Fish Freshness Meter
- ٢- جهاز قياس الوقت والحرارة Time and Temperature Data  
Logger
- ٣- جهاز الكشف عن النظافة البكتيرية ATP Photometer
- ٤- استخدام أو تأجير قارب للصيد.
- ٥- كمبيوتر محمول لتخزين المعلومات.

(١) مراقبة المتبقيات في المنتجات المستزرعة والأغذية الخاصة بالاستزراع  
السمكي  
عادل بن محمد القاسمي / الباحث الرئيسي للمشروع

الكوادر المشاركة:

عادل بن محمد القاسمي  
عايدة بنت سليمان الخروصي  
صابرة بنت جمعه المغيري  
خميس بن سيف الفلاحي  
أحمد بن سعيد الراشدي  
محمد بن عبدالله الحارثي  
نصر بن ناصر الحسني  
الدكتور ت.ب. ساجيفان (خبير إمراض الأسماك بالمركز)  
السيد رويو أوشيموتو (خبير زائر من الجايكا)

مقدمه:

على الرغم من العائد الاقتصادي للاستزراع السمكي إلا أن الجانب الخاص بالضرر البيئي والصحة العامة للمستهلك كان الهاجس الأكبر من الناحية البيئية والصحية، كما أن الدراسات الحالية عن سلبيات هذه الممارسات من استخدام المضادات الحيوية والعقاقير ذات الصلة والأعلاف الصناعية لبيئة أو مياه الاستزراع قليلة ومحدودة لاسيما في السلطنة. إن مشكلة نشوء بكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية تسبب أكبر التحديات للبشر نتيجة الاستعمال المفرط والغير مدروس لهذه العقاقير (OIE, 1997, EU, 1998) علاوة على أن استخدام المضادات الفعالة مثل الكلوروأمفينيكول وبشكل واسع في السابق، تم حظره في دول الاتحاد الأوروبي واعتباره مادة مسرطنة (EC, 1994) لذا هناك حاجة ملحة لتطبيق الخطة الوطنية لمراقبة المتبقيات في الثروات المائية الحية المستزرعة (National Residue Monitoring Plan- Aquaculture) للوفاء بالمعايير الدولية (Council Directive 96/23/EC).

كما أنه من أجل التطبيق الناجح لنظام تحليل المخاطر لنقاط المراقبة الحرجة لا بد من توفر وسائل التحليل المخبري للعينات السمكية المستزرعة لمراقبة أي تجاوزات في استخدام المضادات الحيوية والمحفزات وغيرها.

### الإشكالية:

إن من أهم مكونات هذا البحث هو التأكد من خلو المنتجات السمكية المستزرعة في السلطنة من الملوثات والعقاقير لاسيما المحظورة استخدامها، ولهذا الغرض فإن القدرات المخبرية والتحليلية لا بد من توافرها محليا إضافة إلى الكوادر الوطنية المدربة. ونظرا لارتفاع الكبير في تكلفة التحاليل المخبرية خارج السلطنة فإنه تحتم على الجهة المختصة التفكير على إنشاء أو تأسيس مختبر للقيام بهذه المهمة الرائدة. علاوة على متطلبات الإتحاد الأوروبي والتي تتطلب عملية مراقبة شاملة ومستمرة من أخذ عينات وزيارات تفتيشية على شركات الاستزراع خصوصا الراغبة في التصدير.

ولذا فقد برزت حاجة ملحة للتفحص ومتابعة سير العمل في مجال إنتاج الأسماك المستزرعة في بيئة مغلقة وذلك بإنشاء مختبر تخصصي لتحليل وفحص هذه الأسماك والمياه التي تصطاد منها. كما أن للدواعي التصديرية لهذه الأسماك خصوصا المستزرعة لا بد من القدرة على تحليل هذه المنتجات البحرية للتأكد من خلوها من الملوثات وعلى حسب المتطلبات للدول المستوردة لاسيما دول الإتحاد الأوروبي ولذا فقد تم اعتماد مشروع أستراتيجية التحقق من أنظمة ضبط و تأكيد الجودة المطبقة في قطاع الصيد السمكي بالسلطنة من قبل وزارة الزراعة والثروة السمكية

### أهداف البحث:

- ٢- التأكد من سلامة وخلو الأعلاف المستوردة من السموم الفطرية والمستخدمة لتغذية الأسماك.
- ٣- تحليل الملوثات من معادن ثقيلة وسموم بيئية للأسماك ومياه الاستزراع.
- ٤- التأكد من إتباع تطبيق نظام تحليل المخاطر التحكم في النقاط الحرجة في المزارع السمكية.
- ٥- دراسة الفترات الارتدادية للأسماك المستزرعة في السلطنة.

### النتائج المتوقعة:

- ١- تأهيل مختبر متخصص في تحليل المتبقيات السمكية حسب المواصفات العالمية.
- ٢- تأهيل كادر مؤهل وقادر على القيام بإجراء بتحليل المتبقيات.

- ٣- توفر قاعدة بيانات للمتبعيات للأسمك المستزرعة و الأعلاف المستخدمة في تغذية الأسماك في المياه العمانية على أسس علمية.
- ٤- القدرة على تصدير الأسماك المستزرعة للأسواق العالمية .

### طريقة العمل:

#### (١) تجهيز المختبر:

أ- سيتم إعداد المختبر و تأثيثه ليتلاءم لاستيعاب جهاز الفصل السائل الكورماتوغرافي ذو الضغط العالي والمزود بتقنية مطياف الكتلة والمعروف بجهاز LC/MS/MS.

ب- التجهيز وشراء المعدات و المواد المخبرية و الكيمائية:

#### ١- جهاز LC/MS/MS

سيتم شراء جهاز الفصل السائل الكورماتوغرافي ذو الضغط العالي والمزود بتقنية مطياف الكتلة للقيام بالتحاليل المطلوبة ومن أهمها تحليل المضادات الحيوية..

٢- المعادن الثقيلة للمياه المستزرعة وذلك باستخدام جهاز الامتصاص الذري AAS وجهاز فحص المعادن المتعددة باستخدام جهاز ICP والموجود بمختبر ضبط الجودة بمركز ضبط جودة الأسماك.

٣- شراء جهاز فحص الأغذية من السموم الفطرية: سيتم استخدام جهاز الفحص السريع لتحليل سموم الأفلاتوكسين في الأغذية التي تغذى به الأسماك بالمزارع السمكية.

٤- شراء المعدات و الكيماويات المطلوبة لتحاليل المضادات الحيوية.

#### (٢) التدريب:

يعتبر التدريب أهم عنصر لنجاح المشروع من الناحية الفنية والعلمية حيث أن استخدام جهاز الفحص الكمي والنوعي من LC/MS/MS يتطلب اهتمام بالغ

ومواظبة للتمكن من إجراء هذه التحاليل، ولذا سيتم الرسو عند اختيار الجهاز على الشركة القادرة على توفير التدريب المناسب والطرق التحليلية المثلى للتحليل على أجهزتها لاسيما تحليل المضادات الحيوية. وعليه سيكون التدريب على هذا النحو:

- ١- التدريب على تشغيل جهاز LC/MS/MS من قبل خبير متخصص من قبل الشركة الموردة للجهاز في موقع العمل.
- ٢- التدريب على الجهاز في مركز التدريب للجهة المصنعة للجهاز مع التركيز على نواحي تحضير العينة وطرق التحليل واستحداث طريقة عمل تحليل العينة وتحديد المضادات الحيوية المطلوبة Application development.
- ٣- التدريب المستمر والذي سيتم اعتماده من خلال المشروع من خلال خبير متخصص أو من خلال الشركة الموردة للجهاز أو من خلال الجهات المختصة في مجال LC/MS/MS وتطبيقاته.
- ٤- التدريب على التحليل السريع لملوثات الافلاتوكسين فسيكون من قبل الشركة الموردة أو من خلال كلية العلوم التابع لجامعة السلطان قابوس وذلك لوجود خبير متخصص بالفطريات في الكشف عن ملوثات الافلاتوكسين.

### ٣) أخذ العينات

سيتم أخذ العينات من الأسماك المستزرعة حسب ما هو مقترح بالمشروع الوطني للرقابة على المتبقيات وخصوصا المضادات الحيوية. علما بأن ذلك سيتم من خلال زيارات تفتيشية أو تحليل عينات تصديرية بعد اعتماد الطرق التحليلية.

### النتائج:

#### ١) تجهيز المختبر:

- ١- تم تأسيس مختبر للمتبقيات والذي شمل مختبرمجهز بشكل أساسي أجهزة الكشف عن الملوثات المعدنية في الاسماك ومياه البحر بجهاز (ICP-OES) Vista MPX وإدخال تكنولوجيا قياس الطيف بالكتلة من جهاز (LC MS) API ٢٠٠٠ MS والذي يعمل على الكشف للمتبقيات من المضادات الحيوية المستخدمة أثناء أستزراع الاسماك، علما بأن بأن هذه الأجهزة كانت متوفرة سابقا ومنها تم شراؤها من موازنة المديرية العامة للثروة السمكية وليست من موازنة المشروع، وقد تضمن تجهيز المختبر الاتي:

- شراء المستلزمات الكيميائية اللازمة للتحاليل المطلوبة من موازنة المشروع.
  - شراء المعدات اللازمة لتحضير وإستخلاص العينات من موازنة المشروع.
  - شراء وتشغيل جهاز LCMSMS في مايو ٢٠٠٥ من موازنة المديرية.
- ٢- تعيين خبير أمراض الاسماك بتاريخ يناير ٢٠٠٦ وذلك خصما من موازنة المديرية العامة للثروة السمكية آنذاك

## ٢) التدريب وتطوير الطرق التحليلية:

أولاً: التدريب حسب الاتفاق مع الشركة الموردة للجهاز LCMS وذلك كالآتي:

- التدريب الداخلي والخارجي على برامج التشغيل للجهاز والذي استمر إلى شهر فبراير ٢٠٠٦ ومن موازنة المديرية.
- التدريب على رأس العمل على طرق التحليل، حيث تم إلى الآن تثبيت تحليل مادة الكلوروأمفينيكول، النيتروفران والتترا سيكلين والتدريب كان من موازنة المديرية.

كما أن ساهمت منظمة الجايكا في عملية التدريب بأشراف الخبير الياباني (مايو - يوليو عام ٢٠٠٦) والحصول على بعض المستلزمات المطلوبة للتحاليل من الصناعة اليابانية، وحل العديد من المشاكل الفنية لاسيما تحليل الكشف عن الكلوروأمفينيكول مرفق كتيب طرق التحليل للمضادات الحيوية الذي تم استحدثه مع نهاية فترة التدريب في السلطنة في ملحق (١).

ثانياً: تطوير الطرق التحليلية Methods Development للمواد التالية:

▪ مادة الكلوروأمفينيكول:

- ١- تطوير كمالية طرق الكشف CAP Optimization عن الكلورأمفينيكول بجهاز API ٢٠٠٠ باستخدام المحلول المعياري CAP\_STD\_٣٢٠ مرفق بالملحق (٢-أ)
- ٢- تطوير استخلاص مادة الكلورأمفينيكول CAP Extraction من العينات السمكية باستخدام Solid Phase Extraction من نوع C١٨ مرفق بالملحق (٢-ب).

■ مادة النيترو فوران:

١- تطوير كمالية طرق الكشف عن النيترو فوران ونواتجه الأيضية بجهاز API ٢٠٠٠ باستخدام المحاليل المعيارية AHD\_STD, AMOZ\_STD\_٢٠١, AOZ\_STD\_١٠١, SC\_STD\_٧٥ مرفق ملحق (٣).

■ مادة التتراسيكلين:

١- تطوير كمالية طرق الكشف عن التتراسيكلين بجهاز API ٢٠٠٠ باستخدام المحاليل المعيارية TC\_STD\_٤٤٤, CTC\_STD\_٤٧٨, OTC\_STD\_٤٦٠, Mino\_STD\_٤٥٨ مرفق ملحق (٤).

٢- استخلاص مادة التتراسيكلين العينات السمكية باستخدام Solid Phase Extraction من نوع STRATA X والتي كانت حسب الطريقة الألمانية أثناء التدريب في فبراير ٢٠٠٦ مع الفريق الألماني.

■ مادة السولفانوأميد:

١- تطوير كمالية طرق الكشف عن السولفانوأميد بجهاز API ٢٠٠٠ باستخدام المحاليل المعيارية SSD\_STD\_٢٧٨, SMMX\_STD\_٢٨٠, SDMX\_STD\_٣١٠, SMR\_STD\_٢٦٥, SCT\_STD\_٢١٤, SDZ\_STD\_٢٥٠, STC\_STD\_٢٥٥, SMT\_STD\_٢٧٠ مرفق ملحق (٥-أ).

٢- تطوير استخلاص مادة السولفانوأميد من العينات السمكية باستخدام Solid Phase Extraction من نوع SAX مرفق بالملحق (٥-ب).

وقد تم إصدار دليل التحاليل القياسية لهذه التحاليل كما هو مرفق وهو الدليل الوحيد المتوفر في السلطنة (SOP) Standard Operating Procedures مرفق ملحق رقم (٦). والذي يحوي الطرق التي المستحدثة في السلطنة لمادتي الكلورأمفينيكول والتتراسيكلين والطرق التي تم اقتباسها من خلال التدريب مع الفريق الألماني والياباني والذي كانت لمادتي النيترو فوران والسولفانوأميد. علما بأن تم استحداث الطرق لكل مادة بعد أن أنهينا بنجاح من تطوير كمالية الطرق لكل مادة على حدة باستخدام المحاليل المعيارية Standard solutions.

ولعل أن الخطوة الأخيرة كانت بأخذ العينات وتحليلها بعد الانتهاء من عملية أخرى تعرف بالمصادقة على الطرق المستحدثة Method Validation.

### ٣ أخذ العينات:

تم سحب عينات للروبيان المجمد للتحليل لمادة الكلورأمفنيكول وذلك أثناء التدريب مع الفريق الألماني في شهر فبراير ٢٠٠٦، وكشف الجهاز عن وجود كميات ضئيلة من هذه المادة ولكنها أقل من الحد المسموح به ٠,٣ ug/kg. علما بأن الروبيان كان من النوع المستزرع ومستوردا من الهند، ويتم تعبئته من قبل بعض الشركات العاملة في استيراد وتصدير الأسماك.

وفي إطار الخطة التفتيشية التي بدأت في سبتمبر ٢٠٠٧، تم تحليل عينات للروبيان المستزرع في السلطنة من قبل شركة بنتوت للمنتجات البحرية، ومن المخرجات الحسابية وباستخدام المعايير القياسية للكلورأمفنيكول بتركيز مختلفة وهي: ٠,٧٥، ١,٥، ٢,٢٥، ٣,٣، ٣,٧٥ نانوجرام، حصلنا على قراءة للعينة ٢ Test ١، Test ٢ تشير إلى خلوها تماما من هذه المادة (الكلورأمفنيكول)

|   | Sample Name  | Sample Type | Analyte Peak Area (counts) | Analyte Concentration (ng/mL) | Analyte Retention Time (min) | Calculated Concentration (ng/mL) | Accuracy (%) |
|---|--------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------|
| 1 | Blank-spike  | Blank       | 1.35e+001                  | 0.00                          | 7.52                         | N/A                              | N/A          |
| 2 | Spike 0.75ng | Standard    | 1.68e+003                  | 0.750                         | 7.50                         | 0.749                            | 99.8         |
| 3 | spike 1.5ng  | Standard    | 4.31e+003                  | 1.50                          | 7.50                         | 1.63                             | 109.         |
| 4 | spike 2.25ng | Standard    | 5.28e+003                  | 2.25                          | 7.46                         | 2.12                             | 94.4         |
| 5 | spike 3.3ng  | Standard    | 5.38e+003                  | 3.00                          | 7.45                         | 2.57                             | 85.8         |
| 6 | spike 3.75ng | Standard    | 9.35e+003                  | 3.75                          | 7.45                         | 4.17                             | 111.         |
| 7 | Blank        | Blank       | 1.68e+001                  | 0.00                          | 7.45                         | N/A                              | N/A          |
| 8 | Test1        | Unknown     | 3.95e+000                  | N/A                           | 7.45                         | 0.00                             | N/A          |
| 9 | Test2        | Unknown     | 2.72e+001                  | N/A                           | 7.45                         | 0.00                             | N/A          |

وقد كان  $r$  للمنحنى القياسي تساوي ٠,٩٩٦٣، مما يؤكد استقامة المنحنى الخطي وكفاءة الأداء في تحضير العينة وتحليلها بواسطة جهاز ٢٠٠٠ API (أنظر الى ملحق رقم ٧).

### المناقشة والتوصيات:

تعتبر إنجازات المشروع خصوصا من ناحية تأسيس مختبر متبقيات في السلطنة هو أنجاز موفق، كانت ستكتب له المزيد من الكمالية بالرعاية الإدارية والفنية والمادية حيث أن الباحث الرئيسي لا يمكنه تحقيق طموح فني أو إنجاز علمي من مشروع كهذا ذات متطلبات علمية غير متوفرة أصلا في السلطنة. وعلى الرغم توفر التدريب، إلا انه كان على حساب الشركة الموردة للجهاز وذات محدودية نظرا للكم الهائل من المعلومات المفترض تعلمها في آن واحد.

علما بأن مقارنة بالتحاليل التي يتم تطويرها في دول إقليمية، فإن تطوير طرق التحليل الذي قمنا به يفوق علميا وفنيا مما لديهم من مصداقية علميا وعمليا، ولعل أن استمرارية عملية التدريب والصقل كانت ستؤدي بثمار أفضل على الأقل بإعطاء السلطنة مكانة تنبؤها في المجال المخبري وخاصة في تحاليل المتبقيات. كما أن عملية المصادقة على التحاليل احتاجت إلى برامج إحصائية ذات متطلبات مالية ضئيلة (مرفق مع ملحق ٨).

### المعوقات:

لقد أدت العقبات الفنية والإدارية إلى تأخر تنفيذ و تطبيق العديد من البرامج والخطط في المشروع خصوصا بأنه يتطلب تجهيزات احتاجت فتره زمنية للتعرف عليها، ونسرد لكم أهم أسباب التأخير كالاتي:

- صدور اتفاقية القرار في ٢٢/٥/٢٠٠٤.
- تعديل مقترح المشروع مرتين متتاليتين وخروجه بالشكل النهائي في ٢٥/٤/٢٠٠٥، وهو الوقت الذي كان لدينا التصرف الفعلي بالبداية في شراء متطلباته.
- تأخير شراء جهاز المتبقيات، وإدخاله في مناقصة عامه مما أدى إلى تأخر اقتناؤه، علما بأن التدريب العملي والتطبيقي على الجهاز قد تم مع عدم توفر العديد من المستلزمات من كيمائيات ومحاليل معيارية وأجهزة التحضير وكان ذلك على فترتين قصيرتين ١٥/١١/٢٠٠٥ والثانية ٣٠/٢/٢٠٠٦.
- انعدام الثقافة العلمية المحلية التخصصية في مثل هذا المجالات مما أدى إلى فراغ شبه كامل في عملية تبادل المعلومات والمصادر.
- معظم التدريب كان محليا وعلى نفقة منظمات دولية مثل الجايكا والتي تفتقر للتخصصية في خبرائها، إضافة إلى صعوبة الحصول على الخبراء أو الخبرة في الطرق التحليلية باعتبارها من أسرار المهنة والتي تتكتم عليها بشدة معظم المختبرات العامة والخاصة.



اللازمة لضمان سلامة المنتجات السمكية كذلك اتباع وسائل احترازية لضمان عدم دخول الحشرات و القوارض بمختلف أنواعها و التي تعتبر من ناقلي اهم التلوث البكتيري للمنتجات الغذائية.

وتقوم مصانع تجهيز المنتجات السمكية الحاصلة على أرقام ضبط جودة و التي تطبق نظام تحليل المخاطر و التحكم في النقاط الحرجة (HACCP) بعدة إجراءات للحفاظ على جودة و سلامة المنتجات السمكية من خلال إجراء الفحص الحسي للمنتجات السمكية المستقبلية لضمان جودتها، أيضا يتم استخدام أنواع مختلفة من المطهرات و المنظفات سواء للمصنع او الأدوات و المعدات المستخدمة لتنظيفها و للقضاء على البكتيريا او اي مصادر تلوث أخرى قد تترسب على الأسطح، كذلك يتم حث العمال على الاهتمام بالنظافة الشخصية و مراعاة الاشتراطات الصحية أثناء إعداد المنتجات السمكية. كما يتم اتباع وسائل احترازية لمنع دخول الحشرات و القوارض الى المصنع مثل وضع الشباك على المنافذ استخدام الستائر الهوائية و أجهزة قتل الحشرات. أن طرق التنظيف تعتمد على طبيعة الأوساخ أو التلوث المترسب على أسطح التجهيز أو المعدات والأدوات المستخدمة أثناء العملية ولهذا تعتمد عملية التنظيف على المواد المستخدمة في التنظيف و درجة عسر الماء و مستوى النظافة المطلوب ( Heyes ، ١٩٩٥).

عند اختيار نظام نظافة مناسب لتداول الغذاء او في مؤسسة تصنيعية للأغذية لابد من الاخذ بالاعتبار أربع عوامل مهمة جداً وهي :  
نوعية وتركيز مواد التنظيف والمطهرات المستخدمة في التنظيف ، درجة الحرارة ، مدة عملية التنظيف ، والطاقة الميكانيكية .  
ولكن بالرغم من اتباع هذه الإجراءات و الاشتراطات لضمان سلامة المنتجات السمكية فلا بد أيضا من التأكد من مدى فعالية هذه الإجراءات على الواقع والتعرف على مدى تطبيقها من خلال برامج تفتيشية منتظمة لهذه المصانع الحاصلة على أرقام ضبط جودة و التي بلغ عددها ٢٤ مصنع للتعرف على الوسائل المختلفة في المصانع و مدى تأثيرها على جودة المنتجات السمكية كذلك معرفة اكثر مصادر التلوث في المصنع.

## ٢- أهداف البحث:

- التحقق من مدى فعالية عملية التنظيف الحالية في المصنع ونوعية مواد التطهير والتعقيم المستخدمة ومدى فاعليتها على اسطح التجهيز .
- التعرف على وجود البكتيريا ومدى انتشارها على اسطح التجهيز والمعدات.
- معرفة الطرق المثلى للقضاء او التقليل من تواجد البكتيريا على اسطح التجهيز والمعدات.
- وضع خطوات قياسية لتعزيز الاشتراطات الصحية في المصانع.
- تدريب والتأهيل العاملين في المصانع حول الاشتراطات الصحية.

## ٣- النتائج المتوقعة:

- زيادة فعالية الاشتراطات الصحية في المصانع.

- التقليل من المخاطر البيولوجية (Biological Hazards) داخل المصنع.
- التعرف على أهم المطهرات و المنظفات الفعالة للقضاء على البكتيريا.
- تاهيل كادر مؤهل وملم بالاشتراطات الصحية في المصانع.

#### ٤- المنهجية المقترحة لتنفيذ البحث:

١. استبيان للتحقق من الاشتراطات الصحية في الشركات.
٢. أخذ العينات
- باستخدام أجهزة قياس مستويات البكتيريا او ما يعرف الـ (Photometer ATP).
- العد الطبقى للبكتيريا (Total Plate Count).
٣. التأهيل والتدريب.

#### أ- خطوات التنفيذ:

- ١- الاستبيان:  
سيتم توزيع استمارة كما هو موضح أدناه (مرفق ١) على مصانع تجهيز الأسماك الحاصلة على أرقام ضبط جودة (مرفق ٢) والتي سوف تشملها الدراسة للتعرف على الاشتراطات الصحية المطبقة داخل المصنع و كذلك الواردة في خطة نظام الهاسب (HACCP) لضمان سلامة المنتجات السمكية ومن خلال الاستبيان يمكننا تقييم الوضع القائم في المصنع.

#### ٢- التحاليل المكر وبيولوجية:

- سيقوم المختصين في المركز بزيارة لجميع شركات الأسماك (مرفق ٢) واخذ عينات للفحص المكر وبيولوجي لتقييم مستويات النظافة في مصانع الأسماك ومدى فعالية عملية التنظيف من خلال التحقق من مستويات البكتيريا في أجزاء مختلفة من المصنع بواسطة جهاز قياس مستويات البكتيريا (ATP photometer) وهذه العملية سوف يتم تنفيذها داخل المصنع حيث سيقوم المختصين بأخذ عينات من مناطق مختلفة حسب المبين في (جدول ١) وتحليلها ومن خلال النتائج يمكن تحديد مدى انتشار البكتيريا وكذلك مدى فعالية عملية التنظيف داخل المصنع.
- كما سيقوم المختصين بمركز ضبط جودة الأسماك أيضا بسحب عينات من المصانع من المناطق المحددة (جدول ٢) لكي يتم تحليلها في مختبر الأحياء الدقيقة بالمركز بواسطة العد الهوائي في الأطباق (aerobic plate count) لتقدير مستويات البكتيريا على الأسطح المختلفة داخل المصنع و مقارنتها بالنتائج التي تم الحصول عليها بواسطة جهاز ATP.
- سوف تشمل عملية التحليل أسطح التجهيز و الأدوات المستخدمة وكذلك العمال حسب الآتي:

- طاولات التجهيز (processing surface) أثناء التجهيز وعملية التجهيز.
- ألواح التقطيع أو الشرائح (filleting area).
- صناديق حفظ الأسماك.
- أدوات التقطيع (سكاكين).
- العمال (الأيدي)

وسيتم أخذ العينات أثناء عملية التجهيز و بعد عملية التنظيف للتحقق من مدى انتشار الأحياء الدقيقة أو البكتيريا على الأسطح الملامسة للمنتج وسيتم بعد ذلك وضع التوصيات و الإجراءات اللازمة لتفعيل عملية التنظيف و كذلك الشروط الصحية في المصانع خلال مراحل متابعة كالاتي:

#### ١- المرحلة الأولى: الاستبيان وأخذ العينات

خلال هذه المرحلة بداية سيتم اجراء استبيان على مصانع تجهيز الأسماك (مرفق ٢) لتقييم الاشتراطات الصحية المطبقة داخل المصنع و بالإضافة إلى ذلك سيتم إجراء التحليلين (Aerobic plate count & ATP) لمعرفة مدى فعالية عملية التنظيف الحالية المطبقة في المصنع وفي حالة وجود البكتيريا بمستويات عالية سيتم دراسة نوعية و تركيز مواد التنظيف و المطهرات المستخدمة ودرجة حرارة الماء و مدة عملية التنظيف و الأشخاص الذين يقومون بالتنظيف و من ثم وضع التوصيات و الإجراءات التصحيحية اللازمة للقضاء على البكتيريا أو للتقليل منها إلى النسب المقبولة.

#### ٢- المرحلة الثانية: التدريب والتأهيل

بناءً على نتائج التحليل الأولى وفي حالة أظهرت تلك التحاليل أن البكتيريا منتشرة بكثرة سيتم وضع بعض التوصيات و الإجراءات التصحيحية لمعالجة المشكلة بواسطة استخدام أنواع مختلفة من المنظفات و المطهرات وكذلك اتباع طرق التنظيف المثلى ويتم تنفيذ ذلك من خلال تدريب و تأهيل الشركات.

#### ٣- المرحلة الثالثة: التحقق من مدى توفر الشروط الصحية بعد التأهيل (أخذ العينات)

للتأكد من فعالية التوصيات و كذلك عملية التأهيل و التدريب سيتم إجراء تحليل آخر لتحديد مستويات البكتيريا على الأسطح المحددة بواسطة (Aerobic plate count & ATP) و مقارنتها بالنتائج السابقة للتحقق من مدى توفر الاشتراطات الصحية في المصنع.

#### ٤- المرحلة الرابعة: ( المراجعة النهائية )

خلال هذه المرحلة سيتم تأهيل و تدريب الشركات التي أظهرت نتائج التحاليل عدم فعالية إجراءاتها الصحية مرة أخرى.

تعتبر هذه المرحلة مرحلة التحقق النهائية حيث سيتم إجراء تحاليل أخرى لتقدير مستويات البكتيريا على الأسطح بواسطة (ATP & Aerobic plate count) للتحقق من مدى فعالية عملية التنظيف و كذلك المنظفات و المطهرات المختارة. خلال هذه المرحلة سيتم القيام بمراجعة نهائية وشاملة للتوصيات المطبقة لتفعيل عملية التنظيف في مصانع الأسماك.

#### ٥- المرحلة الخامسة: كتابة التقرير

كتابة التقرير النهائي للمشروع مع العلم انه سيتم إعداد تقرير مرحلي عند الانتهاء من كل مرحلة.

#### جدول (٥): الجدول الزمني لتنفيذ عملية التحقق من الطرق و الإجراءات الصحية بالمصانع:

| مراحل التنفيذ  | الفترة (الشهر/السنة) | الإجراءات المنفذة   |
|--|----------------------|---|
| شراء المعدات   | يناير - مارس / ٢٠٠٥  | - شراء المعدات اللازمة لتنفيذ المشروع   |
| المرحلة الأولى:<br>- الاستبيان<br>- أخذ العينات للتحليل<br>(ATP & TPC) | ابريل / ٢٠٠٥         | - زيارة شركة بحر مصيرة للمنتجات السمكية (مسقط)<br>- زيارة شركة الأسماك العمانية (مسقط)<br>- زيارة مؤسسة سعيد بن محمد الحميدي (صور)<br>- زيارة شركة الأسماك العمانية (فرع الأشخرة)<br>- زيارة مؤسسة المقلع ( صور)<br>- زيارة شركة اسماك السطح (صور)                                  |
|  | مايو / ٢٠٠٥          | - زيارة الشركة العالمية للمنتجات البروتينية (مسقط)<br>- زيارة مركز أنيس التجاري (مسقط)<br>- زيارة شركة البححي لتجميد الأسماك (الشويمية)<br>- شركة خليج عمان العالمية للأسماك (الدمق)<br>- زيارة شركة الأسماك العمانية (فرع مصيره)<br>- زيارة شركة المجعلي للصناعات المحدودة (مصيره) |
|  | يونيو / ٢٠٠٥         | - زيارة مؤسسة الجرجور (مسقط)<br>- زيارة مؤسسة العينكاوي (مسقط)<br>- زيارة شركة أسماك محيط عمان (مسقط)<br>- زيارة مؤسسة المثالي للأسماك (مسقط)<br>- شركة الأركان للتجارة (صحار)<br>- شركة الأسماك العمانية (البريمي)   |

|   |                             |   |
|---|-----------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- زيارة مشاريع أنوار البحر للمنتجات السمكية (صلالة)</li> <li>- زيارة مشاريع النقش للمنتجات البحرية (صلالة)</li> <li>- شركة الحمادي للأسماك (مرباط)</li> <li>- شركة المنتجات البحرية العمانية (سدح)</li> <li>- شركة ظفار للصناعات السمكية(صلالة)</li> <li>- مؤسسة أبو علوي للتجارة (صلالة)</li> </ul>                         | <p>يوليو/ ٢٠٠٥</p>          |   |
| <p>القيام بزيارة شركات الأسماك لتعديل الإجراءات الصحية المطبقة داخل المصنع وللاطلاع على الية التنفيذ داخل المصنع.</p>   | <p>أكتوبر- نوفمبر/ ٢٠٠٥</p> | <p><b>المرحلة الثانية: وضع الإجراءات التصحيحية و تأهيل الشركات</b></p>                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- زيارة شركة بحر مصيرة للمنتجات السمكية (مسقط)</li> <li>- زيارة شركة الأسماك العمانية (مسقط)</li> <li>- زيارة مؤسسة سعيد بن محمد الحميدي (صور)</li> <li>- زيارة شركة الأسماك العمانية (فرع الأشخرة)</li> <li>- زيارة مؤسسة المقلع ( صور)</li> <li>- زيارة شركة اسماك السطح (صور)</li> </ul>                                  | <p>ديسمبر/ ٢٠٠٥</p>         | <p><b>المرحلة الثالثة:</b></p> <p>- مرحة التأكد عن طريق أخذ عينات أخرى للتحليل ( ATP &amp; TPC)</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- زيارة الشركة العالمية للمنتجات البروتينية (مسقط)</li> <li>- زيارة مركز أنيس التجاري ( مسقط)</li> <li>- زيارة شركة البحري لتجميد الأسماك (الشويمية)</li> <li>- شركة خليج عمان العالمية للأسماك (الدم)</li> <li>- زيارة شركة الأسماك العمانية (فرع مصيره)</li> <li>- زيارة شركة المجعلي للصناعات المحدودة (مصيره)</li> </ul> | <p>يناير/ ٢٠٠٦</p>          |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- زيارة مؤسسة الجرجور ( مسقط)</li> <li>- زيارة مؤسسة العينكاوي ( مسقط)</li> <li>- زيارة شركة أسماك محيط عمان ( مسقط)</li> <li>- زيارة مؤسسة المثالي للأسماك ( مسقط)</li> <li>- شركة الأركان للتجارة (صحار)</li> <li>- شركة الأسماك العمانية (البريمي)</li> </ul>   | <p>فبراير/ ٢٠٠٦</p>         |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- زيارة مشاريع أنوار البحر للمنتجات السمكية (صلالة)</li> <li>- زيارة مشاريع النقش للمنتجات البحرية (صلالة)</li> <li>- شركة الحمادي للأسماك (مرباط)</li> <li>- شركة المنتجات البحرية العمانية (سدح)</li> <li>- شركة ظفار للصناعات السمكية(صلالة)</li> <li>- مؤسسة أبو علوي للتجارة (صلالة)</li> </ul>                         | <p>مارس/ ٢٠٠٦</p>           |   |

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| خلال هذه المرحلة سيتم القيام بمراجعة نهائية لإجراءات التنظيف المطبقة في المصانع.            | ابريل- يونيو/ ٢٠٠٦ | المرحلة الرابعة:<br>مرحلة المراجعة النهائية |
| كتابة التقرير النهائي للمشروع مع العلم انه سيتم إعداد تقرير مرحلي عند الانتهاء من كل مرحلة. | يوليو- أغسطس/ ٢٠٠٦ | المرحلة الخامسة:<br>- التقرير النهائي       |

(مرفق ١)

استمارة التحقق من الاشتراطات الصحية في مصانع الأسماك

اسم الشركة..... التاريخ.....

عملية التنظيف ( عددالمرات/ والفترة).....

مواد التنظيف المستخدمة:

١- ٢- ٣-

مواد التطهير المستخدمة:

١- ٢- ٣-

نوعه المياه المستخدمة:

١- ماء بارد ٢- ماء ساخن ٣- الاثنين معا

المعدات المستخدمة في

التنظيف.....

عدد العمال المختصين في

التنظيف.....

نظافة

العمال.....

مصدر المياه: ١- آبار ٢- حكومي

مكافحة الحشرات داخل المصنع: ١- عقد سنوي ٢- عمال مختصين في الشركة ٣-

الاثنين معا

سجلات النظافة داخل المصنع: ١- يومي ٢- اسبوعي ٣- شهري

سجلات النظافة: ١- مكتملة ٢- غير مكتملة

اسم الباحث.....

التوقيع:.....

## مرفق (٢) يبين الشركات التي تشملها الدراسة:

| التسلسل | اسم الشركة                          | المنطقة/المحافظة- الولاية | نوعية المنتجات                     |
|---------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| ١       | شركة بحر مصيرة للمنتجات السمكية     | مسقط/الوادي الكبير        | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٢       | شركة اسماك محيط عمان                | مسقط/ الرسيل              | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٣       | مؤسسة المثالي للأسماك               | مسقط/المعبيلة             | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٤       | مؤسسة العينكاوي                     | مسقط/ غلا                 | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٥       | مؤسسة الجرجور                       | مسقط/ الرسيل              | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٦       | الشركة العالمية للمنتجات البروتينية | مسقط/الوادي الكبير        | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٧       | شركة الاسماك العمانية               | مسقط/غلا                  | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٨       | مركز أنيس للتجارة                   | مسقط/دارسيت               | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٩       | شركة الاركان للتجارة                | الباطنة/صحار              | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٠      | شركة الاسماك العمانية               | الظاهرة البريمي           | منتجات سمكية ذات قيمة غذائية مضافة |
| ١١      | مؤسسة المقلع                        | الشرقية/صور               | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٢      | شركة اسماك السطح                    | الشرقية/صور               | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٣      | مؤسسة سعيد بن محمد الحميدي          | الشرقية/صور               | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٤      | شركة الاسماك العمانية               | الشرقية/الاشخرة           | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٥      | المجعلي للصناعات المحدودة           | الشرقية/مصيرة             | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٦      | شركة الاسماك العمانية               | الشرقية/مصيرة             | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٧      | خليج عمان للمنتجات السمكية          | الوسطى/الدقم              | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٨      | شركة البحبحي لتجميد الاسماك         | ظفار/الشويمية             | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ١٩      | شركة ظفار للصناعات السمكية          | ظفار/صلالة                | منتجات سمكية معلبة                 |
| ٢٠      | شركة ابو علوي                       | ظفار/صلالة                | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٢١      | مشاريع انوار البحر للمنتجات السمكية | ظفار/صلالة                | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٢٢      | مشاريع النقش للمنتجات البحرية       | ظفار/صلالة                | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٢٣      | شركة الحمادي للأسماك                | ظفار/مرباط                | اسماك طازجة و مجمدة                |
| ٢٤      | شركة المنتجات البحرية العمانية      | ظفار/سدح                  | اسماك طازجة و مجمدة                |

## النتائج:

### الاستبيان وأخذ العينات:

تم إرسال خطاب للشركات العاملة في المجال السمكي والحاصلة على رقم ضبط جودة، وقد تم تحديد ٥ شركات في محافظة مسقط بشكل مبدئي، ولم يصلنا الى كتابة هذا التقرير سوى ردين فقط وهو من شركة ابوعلوي للتجارة، والشركة العالمية للمنتجات البروتينية حسب ماهو مرفق بملحق رقم (٩).  
وعليه يصعب علينا اعطاء أية نتائج على ضوء هذه المعطيات المحدودة.

### المعوقات والتوصيات:

نظرا لتأخر وصول معظم الأدوات والمعدات الحقلية للمشروع، كذلك لانشغال العديد من المشاركين لاسيما المفتشين التابعيين لقسم تطبيق أنظمة سلامة الأغذية للتحضير لزيارة الوفد الأوروبي الذي زار السلطنة في أواخر عام ٢٠٠٦، الأثر الكبير في التأخر في تنفيذ برامج المشروع، علاوة على التعديلات التي أدخلت للمشروع في آلية التنفيذ، فإنه لم يتمكن الباحث لهذه الجزئية من المشروع في البدء تنفيذ خطوات منهجية هذا الجزء من المشروع سوى الاستبيان.

وعليه نوصي بتمديد فترة المشروع لإكمال المهام المتبقية في خطوات منهجية العمل بهذه الجزئية من المشروع.

### ٣- درجات الحرارة الزمنية للمنتجات السمكية من لحظة الصيد على ظهر القوارب أثناء النقل والتجهيز

الباحث : احمد بن يعقوب المحروقي

#### الكوادر المشاركة:

أحمد بن يعقوب المحروقي  
سامي بن عيسى السليمي  
خميس بن درويش العريمي  
أحمد بن سعيد الراشدي  
ناصر بن سليمان المشرفي  
سعيد بن عامر السندي  
موزة بنت عبدالله البوسعيدي  
عالية بنت قاسم الزدجالي  
مهديّة بنت حاجي الزدجالي

#### مقدمة:

عقب إنشاء مركز ضبط جودة الأسماك ليقوم بأعمال الرقابة والتفتيش وتطبيق نظم سلامة الأغذية في قطاع الصناعة السمكية وبعد التطبيق الناجح لنظام ضبط الجودة المعتمد على نظام الهااسب من قبل قطاع التصدير السمكي، فقد تم الوفاء بكل المتطلبات التي وضعت عقب الزيارة التفتيشية لفريق دول الاتحاد الأوروبي التي تمت في عام ١٩٩٨م، ومن جانب آخر فإنه من المهم أيضاً بالنسبة للسلطة المختصة أن تتأكد من الالتزام بهذه المعايير.

بالرغم من حدوث تطور ملحوظ فيما يتعلق بوضع التشريعات والخطط التوجيهية والإجراءات المتبعة لضمان المحافظة على جودة المنتجات السمكية لكي تتوافق مع المعايير في الأسواق الدولية فإن تحديد درجات الحرارة التي تتعرض لها المنتجات السمكية العمانيه امر ضروري خلال عمليات المصيد والنقل والتجهيز ذلك بوضع التوصيات حول ظروف النقل والتخزين اعتماداً على دلائل علميه لمواكبة التطوير والمحافظة على جودة الأسماك العمانيه.

#### الأهداف:

٤- تحقيق دور السلطة المختصة في التحقق من أن عمليات ضبط الجودة المتمثلة في تحديد وقياس درجات الحرارة الداخلية والخارجية للسمكة، على ظهر قوارب الصيد واثناء النقل والتداول والتجهيز على هيئته حلقات متصلة بالمصنع.

٥- التوصية بتحسينات في مجال ضبط وسلامة جودة الأسماك اعتماداً على دلائل علمية سليمة من خلال النتائج التي سوف نحصل عليها من المشروع .

### النتائج المتوقعة:

- تقديم وتحليل البيانات وتوضيح الظروف ودرجات الحرارة التي تتعرض لها المنتجات السمكية في عمان وتأثير ذلك على المنتجات السمكية المصدرة.
- توصيات حول التحسينات الواجب إدخالها في مجالات الصيد ونقل وتخزين وتجهيز الأسماك
- وضع خطوط توجيهية حول افضل الممارسات للتطبيق من قبل قطاع الصيد السمكي.

### منهجية البحث:

- القيام بالبحوث لتحديد:
  - درجات الحرارة مع مرور الوقت بالنسبة للأسماك منذ لحظة صيدها حتى وصولها للمستهلك باستخدام أجهزة رصد درجات الحرارة (Temperature Data Loggers)، ومعرفة طزاجة الأسماك بالاستخدام أجهزة قياس طزاجة الأسماك (K-value) وتحديد آثار ذلك على جودة المنتج .

### المنهجية المقترحة لتنفيذ البحث

- التحقق من تأثير درجات الحرارة و ذلك من خلال ظروف النقل و تجهيز الأسماك اعتمادا على الدلائل العلمية سوف يتم تنفيذ المشروع على طريقتين
- الطريقة الأولى

والتي تعتبر طريقة الصيد الصحيحة و هي طريقة النمذجية للمشروع حيث سوف يقوم العاملون بالمشروع على إتباع الطريقة الصحيحة في الصيد و ذلك من خلال عمل التالي :

#### ١- على ظهر القارب

استخدام قارب بعد التنسيق مع أحد الصيادين على أن يتوفر في القارب صندوق لحفظ الأسماك و سوف يرافق أحد القائمين بالمشروع الصياد في رحلة الصيد التي يقوم بها لكي يتم تنفيذ الصيد بالطريقة الصحيحة حيث سوف يتم حفظ الأسماك بالصندوق و استخدام الثلج بعد الصيد مباشرة وسوف يتم خلال تلك الفترة أخذ كافة البيانات على حسب ما هو مبين في الاستمارة التي سوف يستخدمها العاملين بالمشروع كما سوف يتم تركيب جهاز قياس درجات الحرارة و جهاز قياس طزاجة الأسماك و سوف يتم عمل تقييم حسي للأسماك التي تمثل عينات للمشروع

#### ٢- في منطقة الإنزال والتداول وأثناء النقل

بعد وصول الأسماك إلى منطقة الإنزال سوف يتم تكملة البيانات في الاستمارة المعده حول كيفية التداول ثم سيتم نقل الأسماك مباشرة إلى مصانع تجهيز الأسماك وبالتنسيق مع الشركات التي سوف يتم الاتفاق معها لنقل تلك الأسماك سوف يتم استخدام براد ألي مزود بالثلج وسوف يتم تحديد شركتين أحدها تكون قريبه من منطقة الإنزال و الأخرى تكون بعيد عن منطقة الإنزال وذلك لعمل مقارنه لتأثير المسافة في جودة الأسماك خلال

النقل. ومن المقترح لهذه الطريقة أن يتم تنفيذها باختيار شركه من محافظة مسقط و الأخرى في منطقة الباطنه.

### ٣- في مصنع تجهيز الأسماك

خلال وصول الأسماك لمصنع التجهيز سيتم استكمال البيانات في الاستمارة المرفقة و متابعة حركة مرور الأسماك من لحظة وصولها المصنع مرورا بفترة التجهيز ثم وصولها نقطة التغليف.

سوف يتم خلال الطريقة النموذجية تسجيل درجات الحرارة و طزاجة الأسماك و إجراء تحاليل الأحياء الدقيقة و سوف يتم إجراء هذه الطريقة مرتان خلال فترة المشروع.

#### • الطريقة الثانية

التي سوف تتم بالمشروع هي طريقة الواقع أي أن ما تم تطبيقه في الطريقة النموذجية سوف يتم تطبيقه في الواقع دون أن يتدخل القائمون بالمشروع في ما يتم عمله من قبل الصياد أو ناقلي الأسماك و أو ما يتم في مصانع تجهيز الأسماك حيث سوف يقوم العاملون بالمشروع بمرافقة أحد الصيادين في رحلة الصيد و اختيار الأسماك التي سوف تمثل عينات للمشروع و تركيب جهاز قياس درجات الحرارة و جهاز قياس طزاجة الأسماك و عمل تقييم حسي للعينات و مرافقة تلك العينات خلال النقل و إلى أن تصل مصانع التجهيز و نقاط التغليف و خلال هذه الطريقة سوف يتم أخذ عينه كل شهر و ذلك لإجراء تحاليل الأحياء الدقيقة. ومن المقترح لهذه الطريقة أن يتم تنفيذه في محافظة مسقط و المنطقة الشرقية. و الأسماك التي تم إختيارها هي أسماك قاعيه ( كوفر ، هامور) و أسماك سطحية ( الكنعد ، الجيدر ) .

و سوف يتضمن المشروع خلال فترة التنفيذ:

عمل استمارة بيانات

١- استخدام أجهزة قياس درجات الحرارة فيما يعرف ( data loggers )

٢- استخدام أجهزة قياس طزاجة الأسماك ( k- value )

٣- التحقق من وجود البكتيريا وذلك لمعرفة التغير في درجات الحرارة على تكاثرها.

### خطوات التنفيذ

سيتم استخدام استمارة بيانات كما هو موضح في محتوى الاستمارة ادناه:

#### محتوى الاستمارة

- أولا على ظهر القارب

• نوع السمك:

• التاريخ و الوقت:

• رقم القارب:

• درجة الحرارة:

• طريقة الصيد:

• طريقة الحفظ في القارب : يوجد ثلج أو بدون

• الفحص الحسي على حسب ما جاء باللائحة ضبط الجودة رقم ٩٨/١٣٦

- ثانياً: منطقة الإنزال
- \* اسم المنطقة
- \* وقت الوصول
- ثالثاً سيارة النقل ( براد / صندوق نقل الأسماك )
- وقت انطلاق السيارة
- أسم المصنع المتجهة إليه السيارة
- ثالثاً مصانع تجهيز الأسماك:
- أسم المصنع:
- رقم ضبط الجودة:
- التاريخ:
- وقت وصول العينة للمصنع:
- وقت التجهيز:
- وقت التغليف:
- فترة التجهيز :
- الفترة من وصول الأسماك المصنع إلى نقطة التغليف :
- **مراحل تنفيذ المشروع**

- المرحلة الأولى ( تنفيذ الطريقة النموذجية )
- المدة الزمنية التي سوف تستغرقها هذه المرحلة شهر واحد سيتم من خلالها:-
- ١- التدريب على استخدام الأجهزة الخاصة بالمشروع
- ٢- تطبيق منهجية تنفيذ البحث لهذه الطريقة التي تم ذكرها سابقاً
- المرحلة الثانية ( تنفيذ طريقة الواقع )
- المدة التي سوف تستغرقها هذه المرحلة سنة واحدة
- في هذه المرحلة سيتم تطبيق منهجية تنفيذ البحث التي تم ذكرها سابقاً لهذه الطريقة
- المرحلة الثالثة ( المرحلة النهائية )
- خلال هذه المرحلة سيتم عمل الآتي :
- ١- تحليل البيانات المستخلصة من المشروع
- ٢- استخراج النتائج عن طريق برنامج تحليل البيانات
- ٣- كتابة التقرير النهائي
- و سوف تستغرق هذه المرحلة المدة المتبقية للمشروع .

### **النتائج:**

تم تنفيذ الطريقة الأولى حسب الخطة الموضوعية في المشروع، والتي تضمنت التعلم على كيفية استخدام الأجهزة الحقلية و تنفيذ الإجراءات الصحيحة للحفاظ على جودة الأسماك منذ صيدها وإلى وصولها للمصنع في مهمتين تمت كالأتي:

تقرير مهمة رقم (١)

التاريخ: ٢٠٠٧/٨/٥ م  
اسم المشروع: المشروع الاستراتيجي للتحقق من أنظمة الجودة المطبقة في قطاع  
الصيد البحري  
(درجات الحرارة الزمنية للمنتجات السمكية)

المكان(المنطقة): محافظة مسقط  
المرحلة: الأولى  
المشاركين: احمد المحروقي  
خميس الفلاحي  
سامي السليمي

غرض المهمة (الأهداف):-  
- تحديد درجات الحرارة التي تتعرض لها المنتجات السمكية  
المهام التي تم تنفيذها:-

- توجه الفريق على ظهر قارب عن طريق البحر إلى منطقة السيفة بمحافظة مسقط
- تم اصطياد الأسماك عن طريق الصنارة
- تم إجراء عملية قطع الأعصاب بالنسبة للأسماك
- تم إجراء عملية نزع الأحشاء
- تم وضع أجهزة الطزاجة ومقياس درجة الحرارة على الأسماك
- تمت عملية تجهيز الأسماك في إحدى الشركات

نتائج المهمة:-  
- الحفاظ على طزاجة السمك(القد) من خلال الإجراءات المنفذة.  
- إمكانية خفض درجة الحرارة الداخلية للسمك إلى ٥ درجات مئوية خلال ساعة وربع  
- إمكانية خفض المدة الزمنية من صيد السمكة إلى وصولها للمصنع خلال ٣ ساعات ونصف تقريبا.

#### تقرير مهمة رقم (٢)

التاريخ: ٢٠٠٧/٨/٢٨ م  
اسم المشروع: المشروع الاستراتيجي للتحقق من أنظمة الجودة المطبقة في قطاع  
الصيد البحري  
(درجات الحرارة الزمنية للمنتجات السمكية)

المكان(المنطقة): محافظة مسقط

المرحلة: الأولى

المشاركين: احمد المحروقي

خميس الفلاحي

سامي السليمي

غرض المهمة (الأهداف):-

- تحديد درجات الحرارة التي تتعرض لها المنتجات السمكية

المهام التي تم إنجازها:-

- توجه الفريق على ظهر قارب عن طريق البحر إلى منطقة الخيران بمحافظة

مسقط

- تم اصطياد الأسماك عن طريق الصنارة

- تم إجراء عملية قطع الأعصاب بالنسبة للأسماك

- تم إجراء عملية نزع الأحشاء

- تم وضع أجهزة الطزاجة ومقياس درجة الحرارة على الأسماك

- تمت عملية تجهيز الأسماك في إحدى الشركات

نتائج المهمة:-

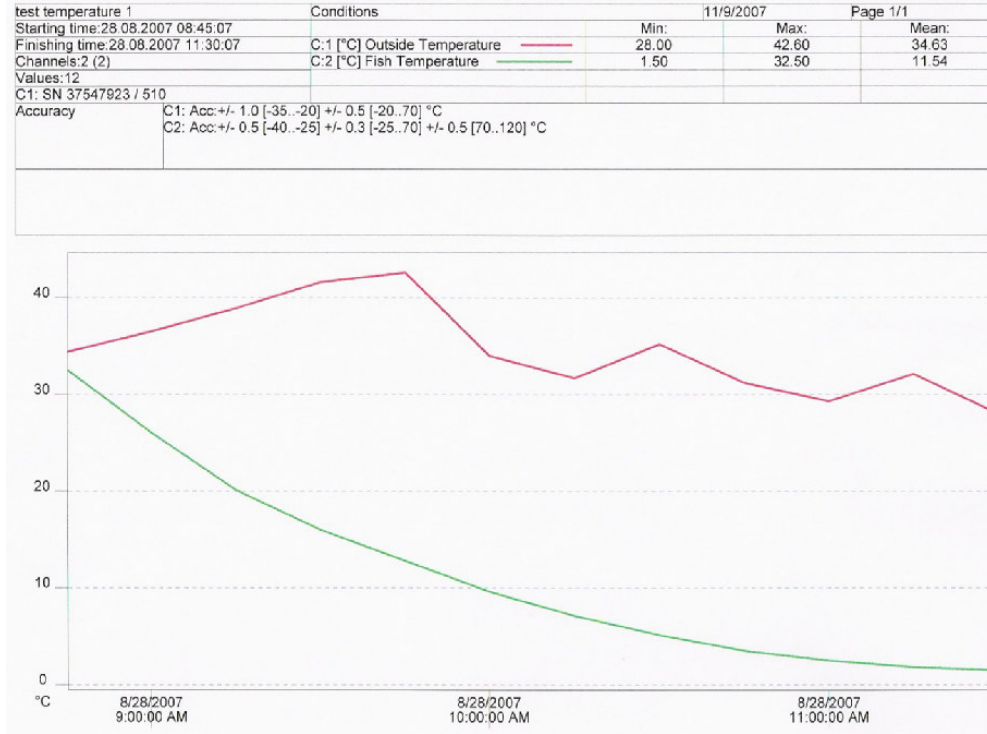
- الحفاظ على طزاجة السمك (صدا) من خلال الإجراءات المنفذة.

- إمكانية خفض المدة الزمنية من صيد السمكة إلى وصولها للمصنع خلال

٣ ساعات ونصف تقريبا.

- إمكانية خفض درجة الحرارة الداخلية للسمك إلى ٥ درجات مئوية خلال

ساعتين وربع كما هو موضح أدناه



كذلك (أنظر إلى الملحق ( ١٠ ) و( ١١ )) للخطوات التي تم إنجازها عمليا على ظهر القارب، الإنزال، ومصانع الأسماك.

ومن خلال البيانات تتضح لنا أن الأسماك تتعرض لحرارة الجو بسرعة فور صيدها، ولكن بفضل الإجراءات السريعة من قطع الأعصاب، التبريد بالتلج، استخدام أوعية النقل وسيارات النقل المبردة يمكن خفض درجة حرارة السمكة الداخلية إلى ٥ درجات مئوية خلال فترة وجيزة جدا تصل إلى ساعتين وربع الساعة في أسماك القد، وساعة وربع الساعة في اسماك القد وذلك لمنع تكون مادة الهستامين والقواعد المتطايرة التي تؤدي إلى تلف الأسماك.

وقد أثبتت التحاليل المخبرية سلامة الأسماك المصطادة وجودتها من خلال تنفيذ الإجراءات الصحيحة، حيث لم تتجاوز نسبة الهستامين ٢ جزء من المليون (أنظر إلى ملحق رقم (١٢))، وهي نسبة معدومة بسبب التمكن من خفض درجة الحرارة الداخلية للسمكة إلى ٥ درجات مئوية خلال فترة لا تتجاوز الساعتين ونصف.

### المناقشة:

بما أن السلطنة من المناطق التي تقع على المدارات الاستوائية فإنه التبريد السريع ضرورة لامناص منها، إضافة إلى الإجراءات الصحية على القارب واستخدام صناديق النقل وسيارات المبردة للحفاظ على درجة حرارة ٥ درجات مئوية أو أقل وسرعة النقل لتقليل الفترة الزمنية لوصولها للمصنع وتغليفها.

وتختلف الظروف لكل نوعية من الأسماك، فمن خلال هذه التجربة نلاحظ إن أسماك الصده احتاجت إلى وقت أطول لخفض حرارتها الداخلية من أسماك القد التي تتميز بنحافتها وسرعة تبريدها تبعا.

### المعوقات والتوصيات:

نظرا لتأخر وصول معظم الأدوات والمعدات الحقلية للمشروع، كذلك لانشغال العديد من المشاركين لاسيما المفتشين التابعيين لقسم الرقابة والتفتيش للتحضير لزيارة الوفد الأوروبي الذي زار السلطنة في أواخر عام ٢٠٠٦، الأثر الكبير في التأخر في تنفيذ برامج المشروع. ولذا لم يتمكن الكادر المحدود من تنفيذ الطرق الثانية والتي تستدعي دراسة تأثير الحرارة والفترة الزمنية لصيد الأسماك على الواقع لمقارنتها بالطرق الصحيحة ومعرفة الخلل أو الأخطاء الشائعة لدى الصياد التقليدي في ممارساته التي تعود عليها طوال سنين امتهانه حرفة الصيد.

فلذا فأننا نوصي بتمديد الفترة الزمنية للمشروع ليتم أكمل الخطة بالطريقة الأولى كاملة إضافة إلى الطريقة الثانية.

### النتائج وخلاصة بحث المشروع:

نستخلص مع النتائج ومخرجات المشروع بشكل عام، بأن أصبح الكادر العماني قادر على أنجاز ما يوكل إليه من مهام وأن كانت أحيانا أكثر تعقيدا مما تعود عليه ويمكن أن نوجزها بالآتي:

- تأسيس مختبر متكامل في الكشف على المتبقيات وبالأخص المضادات الحيوية بالطريقة التأكيدية Confirmation Test.
- تجهيز المختبر بأجهزة تعد الأفضل والأكثر جودة في هذا المجال مثل جهاز LCMSMS من شركة Applied Biosystems والتي لا يستطيع فهم قدراتها الفنية إلا المختصين في هذا المجال والحائزة على أكثر من ١٠ براءات اختراع مقارنة بنظرائها في السوق. كما أن أجهزة استخلاص العينة التي أدخلناها بحوزة المختبر من شركة Supelco Extraction Manifold وجهاز التبخير من شركة Caliper كلها دعائم علمية للمختبر والقطاع السمكي بشكل عام.
- إصدار أول دليل أو كتيب عن طرق التشغيل القياسية Standard Operating Procedures لأربع أنواع من المضادات الحيوية، اثنان منها من الأنواع المحظور استخدامها وهي الكلوروأمفينيكول والنيتروفوران (المجموعة أ٦).
- إصدار كتيب آخر عن تحليل والكشف عن المضادات الحيوية والمحفزات الهرمونية ضمن أنشطة المشروع ومن خلال التعاون مع منظمة الجايكا.
- الكشف المبدي للأسماك والمنتجات السمكية في السلطنة يدل على عدم وجود ظاهرة استخدام أو سوء استخدام للمضادات الحيوية.
- الاستحواذ على الأجهزة الحقلية التي من شأنها دعم القدرات التفتيشية في المصانع السمكية، والكشف عن طزاجة الأسماك دون اللجوء إلى المعامل المخبرية.

○ النتائج ألتحصله من دراسات تأثير الحرارة والفترات الزمنية منذ صيد الأسماك، تؤكد أن التبريد والنقل السريع للأسماك من أهم العوامل للحفاظ على جودتها وسلامة المنتج السمكي من تكون السموم الطبيعية مثل مادة الهستامين.

### التوصيات والمقترحات:

على ضوء الإمكانيات والتجهيزات المخبرية خصوصا لمختبر المتبقيات، نوصي باستكمال عملية المصادقة للتحاليل التي تم تطويرها خلال الفترة المنصرمة من عمر المشروع للتمكن من إصدار الشهادات الصحية اللازمة للأسماك المستزرعة. كما نقترح بمواصلة دعم الجزء الخاص بدراسة الفترة الزمنية للمنتجات السمكية من لحظة صيدها وحتى وصولها للمصنع وذلك لما له من أهمية خاصة لفهم واقع الصيد الحرفي وما تتعرض له الأسماك من ظروف مناخية وذلك من خلال توفير المبالغ النثرية للكادر المشاركة فيه خصوصا مع توافر الأجهزة الحقلية ومعرفتهم بتشغيلها.

### مقترحات لبحوث تكميلية:

المقترح الاول:

دراسة الفترات الأرتدادية لأنواع محددة من الأسماك المستزرعة: حيث أن مثل هذه الدراسات غير متوفرة في الأسماك المستزرعة في السلطنة، والتي تتميز مياهها بأرتفاع درجة حرارتها والملوحة. والدراسة مبنية على تقديم نوع معين من المضادات الحيوية المسموح بها (المجموعة ب ١) مع الغذاء للأسماك المستزرعة، ومراقبة عملية التخلص من هذا المضاد على فترات زمنية لحد الوصول الى المستوى المسموح به وهو عادة ما بين ٥٠-١٠٠ مج/كج. كما يمكن دراسة توزيع المضاد الحيوي على مختلف اجزاء السمكة (الدم، الكبد والعضلات) لمعرفة اكثر الاجزاء التي تحتفظ بهذه المادة. وتتطلب مثل هذه الدراسة موازنة قليلة نسبيا نظرا لتوفر معظم المتطلبات المخبرية وتركيب المواد التالية:

- ٩ - ١٢ أحواض زجاجية بكافة مستلزماتها
- رفوف من الألمونيوم
- توصيلات مياه بحر وهواء
- تصريف للمياه

ويمكن تركيب هذه الاحواض بمركز العلوم البحرية أو مركز الأستزراع السمكي ليكون ركيزة علمية لسنين طويلة في خدمة الباحثين ورواد العلم في القطاع السمكي.

المقترح الثاني:

دراسة للكشف عن المواد السامة الطبيعية المصاحبة للمد الاحمر (ظاهرة موت الأسماك): الدراسة مبنية على ظاهرة موت الاسماك، والتي يعزى اليها علميا الى

تكاثر الأنواع السامة من العوالق البحرية في البحار وما تفرزه من سموم قاتلة علاوة على استهلاك الاوكسجين من الماء. وتعتبر طرق الكشف عن هذه السموم بطريقة LCMSMS من أفضل وأضمن الطرق علاوة على طرق التقليدية Bioassays والتي تستخدم فيها الفئران بحقنها جرعات مختلفة لمعرفة تأثيرها الفيزيولوجي. وتقوم العديد من الدول بإدارة مواردها البحرية بمثل هذه الدراسات للتعرف وتنبؤ حوادث المد الاحمر وما يسببه من وفيات كبيرة للأسماك وتسمم المحاريات. ونقترح هذه الدراسة بمشاركة قسم البيئة البحرية بمركز العلوم البحرية والسمكية، غير أن التكاليف غالباً ما تكون باهظة الثمن لمثل هذه الدراسات التي تتطلب معايير قياسية باهظة الثمن (Standard solution and Internal Standards) وذلك للكشف عن السموم الشائعة (Paralytic Shellfish Poisoning, PSP) من العوالق البحرية التي قد تتعرض لها الاسماك في تلك الفترة، كما أن أستحداث الطرق للكشف عنها بجهاز LCMSMS يحتاج الى خبرات عالية جداً.

### المراجع العلمية

- ١- European Commission, Amending Regulation ١٤٣٠/٩٤, ١٩٩٤
- ٢- European Union, ١٩٩٨, Conference on the Microbial Threat. Copenhagen Recommendations. Report from Invitational EU Conference on the Microbial Threat. Copenhagen, Denmark, ٩-١٠ September ١٩٩٨.
- ٣- OIE (Office International des Epizooties), ١٩٩٧, World Wide Public Consultation on Antimicrobial Resistance. European OIE Member Countries. AFSSA OIE Collaborating Center for Veterinary Medical Pharmacists.

## ملحق (١)

كتيب طرق التحليل للمضادات الحيوية باستخدام جهاز  
API ٢٠٠٠ بالتعاون مع منظمة جاىكا اليابانية

ملحق ( ٢-أ )

**CAP Optimization Methods**

## ملحق ( ٢ -ب )

### CAP Extraction Methods

### ملحق (٣)

## Nitrofurans Optimization Method

## ملحق (٤)

### Tetracycline Optimization Methods

## ملحق (أ-٥)

### Sulfanoamides Optimization Methods

## ملحق (٥-ب)

### Sulfanoamide Extraction Methods

## ملحق (٦)

دليل التحاليل القياسية (SOP)

باستخدام جهاز API ٢٠٠٠

## ملحق (٧)

نتائج تحليل الكلورامفينيكول لشركة بنتوت البحرية

باستخدام جهاز API ٢٠٠٠

## ملحق (٨)

عرض شركة quo data لبرامج المصادقة على  
تحاليل العينات مع نموذج لمخرجات البرنامج

## ملحق (٩)

استبيان الاستمارة للتحقق من الاشتراطات الصحية في  
مصانع الأسماك والردود أأمتحصه

### ملحق (١٠)

صور من الخطوات التي تم تنفيذها على ظهر القارب، الإنزال،

ومصانع الأسماك

## ملحق ( ١١ )

استمارة الرحلة الأولى والثانية ومخرجات الأجهزة الحقلية في  
رصد الوقت والحرارة

## ملحق (١٢)

النتائج المخبرية لتحاليل الأسماك من الرحلة  
الأولى والثانية