الأكـاديميــة الليبـيــة

مدرسة العــلوم الاساسية

شعبة العــلوم والهندســة البيئيــة

تقديرالعناصرالثقيلة وتأثيرها علي بعض الأدلة الحيوية في الأسماك المحلية والمستوردة الشائعة بأسواق طرابلس

رسالة مقدمة كجزء من متطلبات الحصول علي الاجازة العليا الماجستير في العلوم البيئية

أعداد:

الطالب/طلال أمحمد احمد يحي

اشراف:

الدكتور/ابراهيم سالم شعبان

أستاد الكيمياء التحليلية بالأكاديمية الليبية- طرابلس

الدكتور/ عصام الصالحين

أستاد الوراثة والبيئة – كلية البيطرة والعلوم الزراعية- جامعة الزاوية

ربيع2015

بسم الله الرحمن الرحيم

" وقل ربِّ زدني علماً"

صدق الله العظيم

الإهداء

إلى من علم الناس الشريعة والهدى – سيدنا ونبينا ومعلمنا محمد صل الله علية وسلم

إلى خير أمة أخرجت للناس تأمر بالمعروف وتنه عن المنكر– الأمة الإسلامية

إلى أمي و روح أبي

إلى عائلتي (زوجتي وأولادي)

إلى كل من كان سببا في إظهار هذا البحث بعد توفيق الله عز وجل ، من زملاء وأصدقاء .

أهدي هذا العمل

شكر وتقدير

لا يسعني الا أن أقدم الامتنان الكبير الى الأكاديمية الليبية واخص بالذكر السيد رئيس الأكاديمية لما يقوم به من جهد علمي كبير في إرساء أسس هذه الجامعة التي أثبتت أنها بناء علمي وصرح حضاري يتيح المجال لآف من محبي الدراسة لإكمال تخصصاتهم ، وكذلك الشكر والتقدير للأكاديمية وكافة العاملين عليها .

كما شرفني ان أتتلمذ على يدي أستاذ قدير متمرس، تفضل بالأشراف على هذه الرسالة فجزيل الشكر وعظيم الامتنان لأستاذي المشرف الأستاذ الدكتور إبراهيم سالم شعبان ، الذي اتاح لي ان اكون طالب علمٍ ومعرفة من خلال توجيهاته المباشرة ، متمنيا أن أكون جزءاً من معرفته وعلمه لكي أواصل الدرب فله مني إلف امتنان وشكر لما قدمه لي من المعرفة العلمية والتوجيه والتواصل الدائم.

وشكري وتقديري موصول الى أستاذي الدكتور عصام الصالحين خاصة في إعداد ومتابعة الخطوات العملية التي أجريت لمتطلبات هذا الدراسة ، والشكر والتقدير أيضا لكافة الأساتذة في قسم العلوم والهندسة البيئية .

(والله الموفق)

الطالب

طلال يحيى

المحتويات

م	الموضوع	رقم الصفحة
1	الآية	I
2	الإهداء	II
3	الشكر والتقدير	III
4	قائمة الجداول	V
5	قائمة الإشكال	VI
6	المقدمة	1
7	الهدف من الدراسة	4
8	الدراسات السابقة	4
9	المواد وطرق البحث	11
10	النتائج والمناقشة	20
11	الاستنتاج	35
12	التوصيات	40
13	المراجع	41
14	الملاحق	48

قائمة الجداول

م	العنوان	رقم الصفحة
جدول(1)	متوسط الوزن النوعي لأسماك التريليا	21
جدول(2)	متوسط الاطوال لأسماك التريليا	22
جدول(3)	متوسط الوزن النوعى لأسماك البوقا	24
جدول(4)	متوسط الاطوال لأسماك البوقا	25
جدول(5)	تركيزات العناصر الثقيلة فى الأنسجة المختلفة لأسماك البوقا	29
جدول(6)	تركيزات العناصر الثقيلة في الأنسجة المختلفة لأسماك التريليا	30
جدول(7)	المعايير الدولية لتركيز العناصر في عضلات الأسماك	31

قائمة الاشكال

م	العنوان	رقم الصفحة
شكل(1)	أسماك البوقا	13
شكل(2)	أسماك التريليا	15
شكل(3)	حزم أنزيم الاستريزفى البوقا المحلية	35
شكل(4)	حزم أنزيم الاستريزفى البوقا المستوردة	36
شكل(5)	حزم أنزيم الاستريزفي التريلياالمحلية	37
شكل(6)	حزم أنزيم الاستريزفى التريليا المستوردة	38

Summary

This experiment has been conducted on two species of fish, Boga and Trillia, the local and the imported specimens. Study included the analysis of the heavy elements for cadmium, lead,and Mercury, where the results revealed that the concentration of the heavy elements in the imported fish specimens more than in the local fish specimens. This is the case for cadmium and Mercuty , while in the case of lead it was more concentrated in the local fish specimens that in the imported fish specimens, which is approaching the tolerated limits. .

The study also comprised the vital analysis for the for the STERIS Enzyme, where obtained results exposed that the local Boga more sensitive to contamination than the imported Boga This is illustrated in the photots that show a change in the Enzyme activities, hence its composition, which appears in bonds form where the number of such bonds in local Boga more than that in the imported Boga, while the local and imported Trillia specimens were in almost equal degree in their sensitivity to contamination, this also illustrated in comparison of number of bonds that appears in the photos.

المستخلص

اجريت هذه الدراسة علي صنفي من الاسماك هما البوقا والتريليا المحلية والمستوردة حيث أشتملت الدراسة علي تحليل للعناصر الثقيلة لكل من الكادميوم والرصاص والزئبق حيث أظهرت النتائج أن تركيزالعناصر الثقيلة في الاسماك المستوردة أكثر تركيزا من الاسماك المحلية وكان هذا في الكادميوم والزئبق أما الرصاص فكان تركيزه أكثر في الاسماك المحلية والذي يقترب أحيانا من الحد المسموح به.

أشتملت أيضا الدراسة علي التحليل الحيوي للانزيم الاستريز حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها أن البوقا المحلية أكثر حساسية لثلوث من البوقا المستوردة ويظهرذلك من خلال الصور التي تظهر تغير في نشاط الانزيم بتالي تركيبه الذي يظهرفي شكل حزم حيث كان عدد الحزم في البوقا المحلية أكثرمن المستوردة أما التريليا المحلية والمستوردة درجة تاثرهم بالثلوت متساوية تقريبا والذي يتضح من خلال عدد الحزم التي تظهر في الصور.

المقدمة

توجد العناصر الثقيلة بكثرة في الطبيعة حيث تنطلق من خلال الدورات الجيوكيميائية إلي البيئة ، وتمثل التركيزات العالية من العناصر الثقيلة في البيئة المائية خطورة علي الكائنات الحية نظرا لقدرة هذه الكائنات علي تراكم هذه العناصر داخل أجسادها وتركيزها، مما قد يحدث خللا في وظائفها الحيوية .بالإضافة إلي انتقال هذه العناصر من خلال السلاسل الغذائية للإنسان مسببة لها كثير من الأضرار الصحية . وتعرف العناصر الثقيلة بأنها تلك العناصر التي تزيد كثافتها على خمسة أضعاف كثافة الماء(5 مجم /سم3) لها تأثيرات سلبية على البيئة عندالإفراط في استخدامها كما تؤثر على صحة الإنسان والحيوان والنبات(1).

إن جميع هذه المعادن تشترك كثيرا في صفاتها الطبيعية ،إلاأن تفاعلاتها الكيميائية مختلفة وينطبق هذا على أثارها البيئية فبعض هذه المعادن كالزئبق والرصاص والكادميوم خطرها عام على الصحة العامة بينما المعادن الأخرى مثل الكروم والحديد والنحاس تقتصرأثارها على أماكن العمل التي يحدث فيها التعرض لفترات طويلة ولهذا فهي اقل خطرا من المعادن الأخرى كالرصاص الذي زاد انتشاره في الآونة الأخيرة وأصبح موجودا بكثرة في الماء والهواء والغداء. وان كثير من المعادن الثقيلة ضرورية للحياة حتى ولو استخدمت بمقادير قليلة جدا ولكنها تكون سامة إذا وصل تركيزها الي مستوى عال في الجسم او تصبح بعدها قادرة على التدخل في عمليات التمثيل الحيوي ونمو الخلايا،ويحدث التسمم بالمعادن الثقيلة عند دخولها إلي جسم الإنسان كمركب بيوكيميائي وبكميات مرتفعة اعلي من الحدود المسموح بها على مدى زمني قصير (ثاثير تراكمي).
وعندما تدخل أيضا للجسم بتركيزات منخفضة على مدى فترة زمنية طويلة تؤدي إلى الإصابة بالمرض المهني فالمرض المهني هو الذي ينشا نتيجة عمل معين وليس له مخاطر عامة علي الجميع ومن أسبابه المخاطر الكيمائية والمخاطر الناتجة عن التعرض للمبيدات الحشرية

والمخـاطر الميكانكيـة والمخـاطر الخاصـة بالهرمونـات خاصـة فـي صـناعة الـدواء (16) .
ازداد تعرض الإنسـا ن لأضـرار هذه المعـادن من جراء الزيـادة المفرطـة فـي استخدامها فـي الحياة اليومية والدي زاد من انتشارها خاصـة فـي معظم دول العـالم الصـناعية ،بالذات وحيث أن عمليات إذابة وتنقيـة المعـادن أدخلـت إلـى البيئـة تلـوث المـاء والهـواء والـدي كـان محصـورا علـى أمـاكن محـددة فـي بـادئ الأمـر ولكنـه يتخطـى هـذه لحـدود منـذ زمـن بعيـد.
وتعـد الأسـماك مصـدر بـروتين حيـواني هـام للإنسـان والحيـوان حيـث يعتبـر مـن أهـم مصـادر الدهون الغير مشبعة المحتوية لأحماض ذهنيـة طويلـة السلسلة غير الضـارة والتـي لا يستطيع الجسم البشرى تخليقها وهى تفوق الحيوانات الأخرى من حيث كفاءة التحويل الغذائي كمـا أنهـا لاتنافس الإنسان في البيئة والغذاء مثل الحيوانات الأخرى .
ويمثـل تلـوث البيئـة المائيـة أهـم واخطـر المشـاكل التـي تواجـه الإنتـاج السـمكي وصـحة البيئـة والإنسـان فـي جميـع أنحـاء العـالم . إن السـبب الرئيسـي لهـذا التلـوث لميـاه البحـار والأنهـار هـو التقـدم التكنولـوجي والزيـادة الهائلـة والمسـتمرة لإنتـاج الكيماويـات فـي المجـال الصـناعي والزراعي كالأسمدة والمبيدات والمواد البترولية وغيرها من الأنشطة التـي تصـرف مصـانعها مخلفات الإنتاج في مصادر المياه الطبيعية . وقد أدى هذا التلوث إلى انخفـاض الإنتـاج السـمكي وفى بعض الأحيان إلى انهياره نتيجة للتعرض المستمر للكيماويـات بتركيـزات مرتفعـة وسـامة وهـو مـا نـتج عنـة اختفـاء بعض الأنـواع من الأحيـاء البحريـة . ولقـد أوضـح التقريـر السـنوي لمنظمة الخدمات البيئية (Environmental Services Organization) تصـنيف الملوثـات للبيئة البحرية حسب مصدرها حيث كانت المخلفات الصناعية أعلي نسبة بين أنـواع الملوثـات بنسبة 24.6 % تليها الأنواع الأخرى .
وتعتبر المعادن الثقيلة اخطر الملوثات للبيئة المائيـة وهـى أهـم مكونـات مخلفـات الصـناعة التـي تصـرف في البيئة المائية ومـن أهـم العناصـر الملوثـة لميـاه البحـار عناصـر الزئبـق والرصـاص والكـادميوم . وهـذه العناصـر من اشـد العناصـر سـمية للأسـماك حيـث ان الزئبـق يـدمر الخلايـا

الطلائيـة للخياشـيم كمـا أن تركيـز 0.01 مليجـرام / لتـر مـاء مـن الزئبـق يعتبـر جرعـة مميتـة للأسماك(1).

ويـؤدى الوسـط الحامضـي للميـاه لزيـادة تـراكم الزئبـق فـي الأسـماك مقارنـة بالوسـط القلـوي وتختزن العضلات كميات اكبر من الزئبق علـى صـورة كلوريـد المثيل والـذي تسـبب أضـرارا بالغة للإنسان تصل إلى الوفاة . كذلك تعتبر أملاح الكادميوم أكثر سمية على الأسماك والأحيـاء البحريـة الأخـرى ، حيـث ان اقـل التركيـزات مـن الكـادميوم وزيـادة درجـة الحـرارة وانخفـاض الأكسجين المياه يؤدى لنفوق الأسماك، وعنـدما يصـل لجسم الإنسـان يؤدى إلـى خلـل فـي دورة الكالسيوم مسببا مـرض (ايتـاي ايتـاى) وأغراضـه خلـل شـديد فـي وظـائف الكلـى ولـين العظـام ويرجع اسم المرض لمقاطعة يابانية حدث بها تسمم بالكادميوم نتيجة صـرف مخلفـات المصـانع والمنـاجم المحتويـة علـى كبريتـات الكـادميوم ويستخدم مـاء الصـرف فـى زراعـة الأرز وتربيـة الأسماك في هذه المزارع ممـا أدى لإصـابة كثيـر مـن السـكان بحـدوث أعـراض مـرض ايتـاى . كمـا يصـل الرصـاص أيضـافي المنـاطق الصـناعية إلـى مصـادر الميـاه الطبيعيـة ولهـذا تحتـوى الأسماك علـى تركيـزات مرتفعة من الرصـاص في المناطق الملوثة(11).

وعامـة تعتبـر سـمية الرصـاص للأسـماك اقـل مـن سـمية الزئبـق والكـادميوم . ومـن خـلال هـذه الدراسة يجري الكشف عن التركيـزات المتراكمـة من عناصـر الزئبـق والكـادميوم والرصـاص في أنسجة الأسماك المستهلكة محليا حتى يمكن تقييم السـلامة الصـحية لتنـاول المـواطن الليبـي لهـذه الأسـماك . وقـد اعتمـدت الدراسـة علـى التحليـل الكيميـائي والبيوكيمـاوى للكشـف عـن التركيزات للعناصر السابق ذكرها (11).

أهداف الدراسة:

1- تقدير التركيزات المتراكمة من عناصر الزئبق والكاديوم والرصاص في أنسجة الأسماك المستهلكة من قبل المواطن الليبي وهي البوقا والتريليا وأخرمستوردة من نفس النوع وهي البوقا والتريليا وذلك لمعرفة أيهما اقل تلوث بالعناصر الثقيلة.

2- من خلال الكشف علي العناصر الثقيلة في أنسجة هذه الاسماك يمكن تقييم السلامة الصحية للمواطن الليبي نظرا لما تمثله هذه العناصر من خطورة علي صحة المستهلك عندما تزيد عن الحدود المسموح بها حسب القياسات العالمية فكثير من المعادن الثقيلة ضرورية للحياة و استخدمت بمقادير قليلة جدا ولكنها تكون سامة إذا وصل تركيزها الي مستوى عالي في الجسم او تصبح بعدها قادرة على التدخل في عمليات التمثيل الحيوي ونمو الخلايا.

الدراسات السابقة:

كثير من الملوثات تؤدى إلى الأضرار بصحة الإنسان أوتسممها أذا زادت تركيزاتها عن الحدود الموصى والمسموح بها . لهذا اتجهت معظم الدراسات المعنية بقياس تركيز العناصر الملوثة للمصادر المختلفة لغذاء الإنسان ومنها الأسماك .

في دراسة Andrew اظهر أن خطورة الأسمدة والتي تتسرب مركباتها المختلفة إلى مصادر المياه المختلفة ليس في سميتها فقط، لكنها تؤدى الي مايعرف بظاهرة التشبع الغذائى Eutrophication مما يساهم في تحويل المسطحات المائية إلى مستنقعات خالية من الأكسجين وبالتالي تفقد ما بها من اسماك وإحياء بحرية أخرى . وهذا ما أدى إلى الإخلال بالتوازن الحيوي السائد وتشجيع نمو وتكاثر الطحالب والنباتات المائية على حساب الأسماك ، حيث دمرت الطحالب السامة اسماك السلمون والتونة في بحر النرويج وكذلك في الدانمارك وايرالندا (3).

ذكرALweher وجود تلوث في المياه بمعدن الزئبق بأحد مناطق الساحل الشمالي حيث يتم صرف مخلفات المصانع للتحليل الكهربي لملح الطعام . ويتحول الزئبق إلى مثيل الزئبق سريع الذوبان في الماء وتعتبر الأسماك أوراق ترشيح تحتجز معظم الزئبق في أنسجتها حيث يرتبط بالدهن والبروتين ، ولذلك تحتوى الأسماك المفترسة على نسبة أعلى من الزئبق من الأسماك الصغيرة وأعلى بكثير من الماء حيث يمكن أن تصل النسبة إلى3000 ضعف لما هو موجود في الماء (2).

أوضح Andrewأن وجود الرصاص بتركيزات عالية في المياه يؤدى إلى اختفاء المحاريات والقشريات . واهم أعراض التسمم بالرصاص في الأسماك هي تغطية الجلد والخياشيم بطبقة من المخاط وداكنة لون الذيل ،ويخزن الرصاص في الخياشيم والعضلات والأمعاء والكبد، كما وجد أن تركيزات الرصاص في لحوم الجمبري والكبوريا أعلى من الزئبق والكادميوم(3) .

وأشارت منظمة الصحة العالمية (WHO-1989) أن كمية الرصاص التي يتناولها الإنسان من خلال الغذاء يجب ألا تتجاوز0.4 ميكروجرام / كجم من وزن الجسم ، وهذه الحدود تختلف من بلد لأخر حيث في هونج كونج يسمح بتناول 6 ميكروجرام/ كجم. وكذلك يجب ألا تتجاوز كمية الكادميوم التي يتناولها الإنسان بغذائه0.7 ميكروجرام / كجم من وزن الجسم .

أن استخدام الأحياء البحرية مثل المحاريات والقشريات يعتبر من الأدلة الكاشفة عن التلوث بالعناصر الثقيلة . وأظهرت نتائج الدراسة أن معدل امتصاص هذه الأحياء البحرية للعناصر الثقيلة يتغير بتغير النوع والحساسية للضوء وفترات النشاط وقابليتها على إعادة هذه العناصر للبيئة المحيطة مرة أخرى(11).

في دراسة Widmeyer وأخرون علي المحاريات أوضح أن المدى الواسع لتراكم العناصر الثقيلة في هذه الأحياء يرجع إلى طبيعة التغذية علي مصادر غذائية مختلفة وهو ما يساعد ويسهل من تحديد مستويات التلوث بالبيئة (23).

أوضح Otchere عوامل التي تؤثر على تركيز العناصر الثقيلة في أنسجة الأحياء البحرية . من هذه العوامل جاهزية العنصر ووقت اخذ العينة والعوامل الهيدروكيميائية للنظام البيئي التي تعيش فيه وكذلك الحجم والجنس ودورة التكاثر وتركيب الأنسجة المختلفة (16).

وجد Cain وأخرون أن استخدام اللافقاريات المائية الكبيرة في الدراسات البيئية تكشف عن اى مستوى لتراكم العناصر الثقيلة مما يدعم استخدامها ككاشف لمعدلات تلوث المياه والأسماك(5).

أظهرت نتائج دراسة Baines وأخرون على تدوير وتمثيل العناصر الثقيلة من مصادر غذاء مختلفة في بعض الأحياء البحرية القشرية . إن هذه الدراسة تساعد في تفسير العلاقة بين السمية والدورات الكيموحيوية لهذه العناصر خلال السلاسل الغذائية في البيئة المائية (4) .

وجد Castro وأخرون أن المعادن خاصة المعادن الثقيلة مثل الزئبق والرصاص والكادميوم والزرنيخ تشكل تهديدا كبيرا محتمل على صحة الإنسان بسبب ارتباطها بحدوث آثار ضارة كثيرة على الصحة، وكما ينصح لاستهلاك الأسماك لأنها مصدر جيد للأحماض أميجا3الذهنية، والتي ارتبطت مع الفوائد الصحية لها، ومع ذلك، فإن محتوى المعادن الثقيلة التي اكتشفت في بعض الأسماك يجعل من الصعب استهلاك الأسماك نظرا لتاثير هذه المعادن السامة علي صحة الانسان واثارها المحتملة عند أستهلاك الاسماك (7).

ذكر Kamleshk في أمريكا أن التلوث الناجم عن الصناعة والنقل والزراعة والتعدين، وتوليد الطاقة، والطاقة النووية، وإنتاج الأسلحة، وغيرها من الأنشطة يؤثر سلبا على المياه الداخلية، ويمكن تلوث البيئة المائية من التلوث الناتج من الاستخدام البشري، وسوء الاستخدام والتخلص غير السليم من المنتجات الكيماوية والوقود الأحفوري.

والصناعات ذات الصلة، وهي المصادر المحتملة للملوثات الأليفاتية الهيدروكربونات العطرية، والمركبات غير العضوية والمعادن، ويمكن أن تصبح ملوثة المياه الداخلية مع المواد الكيميائية العضوية الاصطناعية، بما في ذلك المواد البلاستيكية، والانسكابات، ومقالب القمامة، وبعض الملوثات الثابتة على حد سواء سامة، يمكن أن تتراكم في الكائنات الحية في النظم المائية، ويمكن المعادن الثقيلة والعناصر السامة الأخرى المنبعثة من النشاط الصناعي والزراعي أن يؤثر سلبا على الأسماك والحياة البرية(13) .

قام Khalifa بدراسة مستويات ا لكادميوم والرصاص والحديد والنحاس في عينات أنسجة مختلفة من الأسماك من البحر الأبيض المتوسط .ووجد أن الكادميوم والرصاص في جميع الأنسجة التي فحصت أكثرمن المسموح به طبقا لمعايير(WHO،1989)(12).

وجد Rashed إن مدى تأثيرالعناصرالثقيلة مثل النيكل والنحاس والحديد والزنك وغيرهم من العناصرالثقيلة علي سمك Tilapia nilotica في بحيرة ناصر(بجمهورية مصر) وجد أن اكبرتركيزللعناصرالثقيلة النيكل والحديد والنحاس في الكبد لهذا النوع من الأسماك وكذلك الأمعاءأما في العضلات فكان منخفضا وكلما زادت الأسماك في العمرزاد التركيزفي الكبد والأمعاء(18).

ذكرًWael وآخرون في مصر،ذكران بحيرة قارون ومزارع الأسماك المجاورة في وضع بييئ خطيرنتيجة للتلوث بمياه الصرف الصحي الزراعي والتصريف المنزلي غيرالمعالج هدفت الدراسة إلى تقييم التأثيرات السمية الوراثية من المعادن السامة في البلطي النيلي المستزرعة والبرية،اوالبوريnugil cephalus يتم جمعها من هذه المصادرالمائية الملوثة،بالمقارنة مع الأسماك من مواقع المقارنة الغيرملوثة (24).

المعادن الثقيلة (Mn،Fe،Pb،Zn،Cu) في عينات ا لمياه والرواسب. تم أخذالعلامات البيولوجية العامة لصحة الأسماك،وأجريت فحوصات السمية الجينية مثل اختبارMn=

النواةالصغرى) وفحص الحمض النووي علي أنواع الأسماك التي تمت دراستها. بالإضافة إلى النويـات،تم تقيـيم NAالشـذوذ النوويـة الأخـرى) فـي الكريـات الحمـراء للأسـماك. ولـوحظ وجودارتفاع كبيرفي التكرارات (Mn) في الأسماك التـي جمعت من المنـاطق الملوثـة مقارنـة مـع تلـك المواقـع الغيرملوثـة . وعـلاوة علـي ذلـك وجـود أضـرارالحمض النـووي فـي عينـات الخياشيم والكبد من كل انواع الأسماك التي يتم جمعها من المناطق الملوثـة تشيرإلى وجودحالـة التلوث المعقدة. أكدت نتائج هذه الدراسـة أهميـة دمـج مجموعـة مـن المؤشرات الحيويـة لتحديد آثارالتلوث التي من صنع الإنسان. كما أظهرت تركيزات عالية من المعادن الثقيلة لها اتأثيرات سمية جينية (وراثية) محتملة .

درس ALweher مستويات عناصرالزنك والكادميوم والنحاس في 3 أنواع من الأسماك هـي Oreoch omisaureus ، Cyprinus caripo ، Clariasla Zera جمعت من منطقـة وادي الأردن .وجد أن مستويات هذه المعـادن الثقيلـة فـي عضـلات الثلاثـة أنـواع مـن الأسماك ضمن حدود مقبولة وفقا لمعاييرمنظمة الأغذيـة والزراعـة باستثناء تركيزالزنـك فـي العضـلات من Oreochromisaureus(31.21 ± 70.76ميكروجرام / جرام بالوزن الجاف)

وعزي ذلك إلـي زيـادة التـدفقات الزراعيـة وغيرهـا مـن بعـض النشـاط البشـري المنشـأ فـي هـذا المجـال(6) فـي ايطاليـا درسـوا تقيـيم تركيـزات الـزرنيخ (As) و (الكـادميوم) و (الكـروم) و (الرصـــاص) و (المنغنيـــز) و (النيكل)و(الفاناديوم)و(الزنـــك) (الخارصـــين) فـــي الأســـماك والمحارمن خليج كاتانيا. وأجري تحليل المعادن الثقيلـة وكـان الكـادميوم والرصـاص فقط لـديها الحدود التـي وضـعتها الجماعـة لأوروبيـة للاستهلاك البشـري. وكـان الـزرنيخ الأكثرخطـورة . وأوصـى البـاحثون إلـي أن الإنسـان ينبغـي أن يقلـل وجبـات الطعـام / أسبوع مـن الأنـواع التـي تمت تحليلها لتجنب ثاتيرها الضار على الحياة،علاوة علي ذلك أن،معظم لأسماك الملوثة تؤدى لخطرالإصـابة بالسـرطان وقـدمت نتـائج البحـث نتيجـة هامـة حـول حـدودا الاسـتهلاك عنـد احتواءالأسماك علي بعض المعادن،لتقليل المخاطرالصحيةالمحتملة (2).

في الهند قام Kamleshk وأخرون بتصميم دراسات لتقييم مدي لانحرافات الكروموسومية ظل التعرض لثلاثة مجموعات من العناصر المعدنية الثقيلة ، كلوريد الزئبق ، أكسيد الزرنيخ وكبريتات النحاس،في الأسماك الحية،واستخدم2N = 32 Channapunctata،كنموذج اختبار. تم تقسيم الأسماك في خمس مجموعات. المجموعة الأولى والثانية للمقارنة السلبية والإيجابية،على التوالي. وتعرض الأسماك للمجموعات الثالثة والرابعة والخامسة لتركيزات دون المميت تعرضت الأسماك من جميع المجموعات دون انقطاع لمدة24،48،96،72و168ساعة. كشفت ملاحظات خلايا الكلي من الأسماك تعرض الكروماتيدات والكروموسومات لانحرافات مختلفة ولوحظ وجود زيادة كبيرة للمقارنة السلبية في وتيرة التشوهات الكروموسومية مع الزئبق (II)،و(III) والنحاس (II). وبالتالي،فإنه يكشف أن ترتيب الانحرافات ا لكروموسومية CA كان النحاس ,الزئبق,الزرنيخ.أشارت النتائج سمية هذه المعادن حتي في التركيزات دون المميت(13).

في البرازيل قام Andrew بجمع202من الأسماك، تمثل 16نوعا،خلال عام2008 (مارس ،أكتوبر) في المنطقة Tanquan نهربيراسيكابابا با ستخدام الشباك. تم جمع عينات اللحم وتحليلها،وذلك باستخدام التحليل الطيفي إلي جانب تقنية الانبعاثات الضوئية،لتقدير عناصر الكادميوم،الكروم،النحاس،المنغنيزوالرصاص،SE،القصدير،SR،والزنك. وأظهرت النتائج أن لحم هذه الأسماك أحتوي علي مستويات عالية للغاية عامة ومستويات مرتفعة نسبيا من الكروم والزنك والنيكل والمنجنيزوالرصاص. كانت المعادن أعلى في هذه الأسماك خلال موسم الأمطار،مع الأسماك التي جمعها خلال شهري مارس وأكتوبر. وبالإضافة إلي ذلك،كان تراكم المعادن في الأنواع تعتمد (Cascudo)

(Hypostomuspunctatus)) وأسماك الضاري المفترسة (Serrasalmusspilopleura) ومستويات عالية من جميع المعادن تقريبا،في حين الأنواع (curimbataProchiloduslineatus) ذات مستويات معتدلة. كان هناك بضعة أنواع،بما في ذلك opotamicus pacuPiaractusmes ودورادو maxillosus Salminus، ذات مستويات منخفضة جدامن معظم المعادن. بينت النتائج أن حوض نهربيراسيكاباملوث علي نطاق واسع مع مستويات عالية من العديد من المعادن الثقيلة السامة،والاستهلاك البشري لبعض أنواع الأسماك هومصدرقلق علي صحة الإنسان(3).

اوضح Markert ان المشابهات الانزيمية عبارة عن صورمتعددة لانزيم ما ، هذه الصورذات اوزان جزيئية مختلفة ولذلك يمكن فصلها بالتفريد الكهربى(15).

وقداجريت دراسات كثيرةعلي الانسجة المختلفة لكثيرمن الحيوانات والتي كشفت عن وجودالانزيم فى عدة صورجزيئية ووظائف متعددة .

كما استخدم تقنية التفريدالكهربى لفصل الصورالمختلفة لانزيم لمقارنة الانواع المختلفة من الاسماك لذلك التفريق بين انواع الاسماك بكل سهولة ونجاح. أوضح كل (21) و(8) أن انزيم الاستريزهوانزيمات التحليل المائي الدهنية وله اهمية كبيرة في الدراسات الوراثية والسمية(19).

اكدا Debnath و Sahib استخدام انزيم الاستريزكدليل حيوي لقياس القدرة السمية لمتبقيات المبيدات في الاسماك والاحياء البحرية الاخري فتركيزات هده الملوثات من المبيدات وغيرها قد تؤدي لنفوق الاسماك والأضرار بصحة الانسان (9) و(20).

المواد وطرق البحث

1-منطقة الدراسة:

تم شراء الاسماك المطلوبة لغرض الدراسة من مدينة طرابلس بالتحديد من سوق الميناء كونا طرابلس تمتل أهمية كبيرة كعاصمة للدولة،ويتركز فيها نسبة مرتفعة من السكان تستهلك كميات كبيرة من الاسماك المحلية والمستوردة.

2– جمع العينات

تم اختيار نوعين من الأسماك المحلية هما البوقا والتريليا والنوعين المماثلين من الأسماك المستوردة وتم اختيار عدد 32سمكة بواقع 8 أسماك من كل نوع في موسم شتاء -2013 2014. n=8

أولا:أسماك البوقا:



شكل (1): اسماك البوقا .

- تعرف في ليبيا باسم بوقا **أو**بوجا، وفى بعض الدول العربية تعرف باسم الموزة .
- الاسم العلمي*Boopsboops* .
- طولها عادة يكون بين15-20 سم تقريباً وقد تصل إلى 35 سم ،
- جسمها مغزلي طويل العين كبيرة والفم صغير
- تمتلك الزعنفة الظهرية 13-15 شوكة و12-16 شعاع ،بينما الزعنفة الشرجية تمتلك 3 شوكات و 14-16 شعاع، و تتميز الزعنفة الصدرية بأنها قصيرة وتنتهي قبل فتحة الشرج .
- لون السمكة رمادي مخضر على الظهر و فضي أو ذهبي من الجانبين كما أنها تحتوي على 3-5 خطوط ذهبية طويلة مع وجود بقعة سوداء صغيرة على إبط الزعنفة الصدرية .
- تتغذى السمكة على يرقات القشريات والديدان ويرقات الأسماك والطحالب، تعيش سمكة البوقا بين السطح والقاع المغطى بالأعشاب .

2 - اسماك التريليا:



شكل (2): اسماك التريليا .

- هي اسماك تعيش بالقرب من الشواطئ الرملية والصخرية .
- الاسم العلمي : Mullusbarbatus
- تتغذى على القشريات والأسماك الصغيرة .
- تتعدد الفصائل حسب لونها .
- تعتبر من اسماك الدرجة الثانية.
- طولها ما بين 15–20 سم.

2 - معاملة العينات :

- نقلت العينات مباشرة للمختبرلأخذ القياسات المورفومترية مثل الوزن والطول والعرض للأسماك .
- تم تشريح الأسماك واستخلاص الخياشيم والعضلات والكبد وغسلت بماء مقطر وتستنزف على ورق ترشيح وتوضع في حافظات معقمة وتحفظ في درجة حرارة 20 درجة مئوية لمزيد من التحليل .

3–هضم العينات

-التعرف على المعادن في الأنسجة المجمدة وتقدير تركيزاتها :

1- أخذت5جرام من كل عينة بواقع3 تكرارت.

2- إضافة 10مل من حمض النيتريك 65% و5مل من فوق أكسيدا الهيدروجين30%.

بنسبه2:1 تغطى العينات وتبقي لمد ةساعة في درجةحرارة ا لغرفة.

3– توضع العينات علي سخان كهربائي وتوصل كل عينة بمكثف راد داخل شفاط الهواء لمدة ساعتان.

4- تفصل الحرارةعن العينات وتترك لمدة ربع ساعة لتبرد.

5- بعد إتمام عملية التكثيف تنزع المكثفات وتعطى حرارة للعينات مرة أخرى لإجراءالهضم المفتوح (تبخير) للعينة ليتم تقليص حجم العينة إلى حوالي3-5 مل ليتم التخلص من الأحماض قدرالإمكان .

6– تترك العينة لتبرد،ومن ثم تتم عملية الترشيح باستخدام مرشحات بطيئة whatman وتنقل العينة إلي دوارق حجمية سعة25مل يكمل الحجم حتى العلامة باستخدام الماءالمقطر وبذلك تصبح العينات جاهزة للقياس باستخدام جهاز الامتصاص الذري نوعِ

(spctrometetAA Thermo- Germany) لكل من الرصاص والكادميوم وجهاز الزئبق لقياس الزئبق نوع (L.M 254 Mercury Analyzer-Germany).

المواد الكيمائية المستخدمة:

1-HNO_3(65%suprapura merck)

2- Millli-Q deionised water

3-Potassium permengnat

4-H_2SO_4(96%)

5- Hydro Chlorylamine Solution10%

6-Tin-chlorid-(Stannos chloride)Solution10%

- التحليل الحيوي

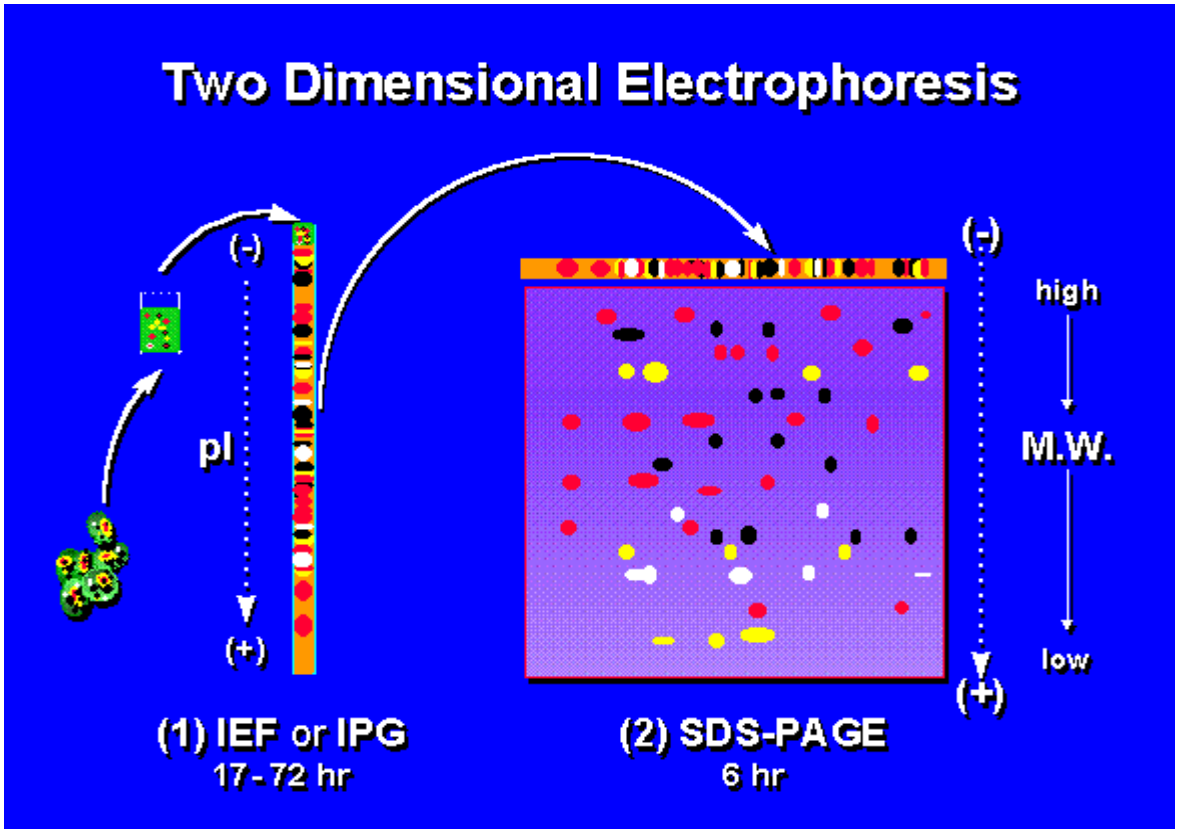
يستخدم فى هذا التحليل تقنية التفريد الكهربى Gel Electrophoresis طبقا لطريقة (Laemmli،1970) . وهي عملية فصل البروتينات بجهازالتفريد الكهربائي من الانسجة وذلك باستدراج البروتينات نحو أقطاب كهربائية تساعد علي فصل الانزيمات والجهاز مزود بكاميرا رقمية لاخد الصور للانزيم حيث تجري المعاملة في عدة خطوات تظهر تفريد الانزيم ففي هذه الدراسة أجريت علي أنزيم الاستريز نظرا لتاثرهذا الانزيم بالثلوت المتمثل في العناصر الثقيلة فعند وجود ثلوت يحدث تغير في نشاط الانزيم بتالي تركيبه ويظهر ذلك من خلال الصوروالتي تكون علي شكل حزم.

والجل (Gel)هو عبارة عن مادة صلبة هلامية جيلاتنية تتروح خصائصها من الطراوة والضعف الي القساوة والمتانة. تعرف الهلاميات بانها أنظمة متشابكة مخففة لاتجري أوتسيل عندما تكون في حالة أستقرار (14) ونظرا لوزنها، تكون الهلاميات سائلة غالبا، ولكنها تتصرف مثل المواد الصلبة بسب شبكتها ثلاثية الابعاد المتشابكة داخل السائل.

(Electrophoresis) أوالهجرة الكهربائية هو حركة الجسيمات المتشتتة بالنسبة لمائع تحت ثاثير مجال كهربائي منتظم مكانيا لوحظت هذه الظاهرة الكهروحركية لاول مرة عام (17) الذي لاحظ أن تطبيق مجال كهربائي ثابت كان ينتج عن هجرة جسيمات الصلصال المبعثرة في الماء.سبب ذلك يعود بشكل رئيسي الي وجود واجهة مشحونة بين سطح الجسم والمائع المحيط به.

في عملية الفصل يتم أستخدام هلام بولي أكريلوأميد في عملية الفصل ،ويتم اختيار تركيب ومثامية البوليمر طبقا لوزن وتركيب الهدف المطلوب تحليله .وأيضا يوجد أكثر من وسط يمكن أستخدامه مثل الوسط السيليلوزي ومادة الاغار جيل مثبت وموصل مع القطبين ومحلول بفري للحفاظ علي نسبة الاس الهيدروجيني.

عوامل عدة تؤثرعلي عملية فصل البروتينات داخل المجال الكهرباني والتي من أهمها الشحنة الكهربائية الموجودة علي سطح الجزئ كذلك القوة الدافعة الكهربائية بين القطبين حيث أن حركة البروتينات تتناسب طردا مع شدة التيار والقوة الدافعة الكهربائية كذلك قوة الامتزاز مع الوسط الذي يجري الرحلان له.



شكل رقم (3) طريقة التفريد(20) الكهربائي

لهذا الغرض تستخدم المواد الاتية:

1- pre-stainmarker-

2- TEMED(Tetramethylethylenediamine)

3- SDS(كبريتات دويكل الصوديوم متعدد الاكريلاميد)

4- 30% Acrylamide

5- Ammonium persulfate

6- Bromophenol Blue

7- Tris Base

8- GLycine

9- EDTA(تنائي أمين الامين رباعي حمض الخل)

10-Glycerol

11-Isopropanol

12-Tris-HCL(PH 6.8)

13- B-mercaptoethanol

14-10x running buffer

15- 2x SDS Protein sample

النتائج والمناقشة

أولا : القياسات المورفولوجية .

بالإضافة إلى صفات الشكل واللون المذكورة سابقا أخرى قياس الوزن والطول لنوعى الأسماك .

1–وزن وطول اسماك التريليا .

يلاحظ من جدول(1) تراوح وزن أسماك التريليا المحلية بين 54.79 إلى 129.69 جم بمتوسط عام 87.11 جم ، بينما تراوح وزن التريليا المستوردة بين 108.49 إلى142.72 جم ومتوسط عام 121.18 جم.

ويظهر من جدول (2) إن طول التريليا المحلية تراوح ما بين 15.5 إلى 21.6 سم ومتوسط عام 18.74 سم بينما تراوح طول أسماك التريليا المستوردة ما بين 20.3 إلى22 سم ومتوسط عام 20.79 سم .

يتضح من قياسات الطول والوزن لأسماك التريليا المحلية و المستوردة أن الاسماك المستوردة أكثر وزننا وطولا نظرا لاختلاف البيئة المائية لكلا منهما وهو مايعكس الاتر البيئي التي تعيش فيه الاسماك.

جدول (1):مقارنة متوسطات الوزن في نوعى أسماك التريليا المحلية والمستوردةn=8 .

رقم العينة	وزن التريليا المحلية (جم)	وزن التريليا المستوردة(جم)
1	60.68	122.03
2	54.79	121.34
3	82.00	114.39
4	95.27	131.42
5	84.83	108.49
6	129.69	109.02
7	75.76	119.9
8	113.85	142.77
المتوسط العام	87.108	121.178

جدول (2):مقارنة متوسطات الطول في نوعى الأسماك التريليا المحلية والمستوردة8=n.

رقم العينة	طول التريليا المحلية (سم)	طول التريليا المستوردة (سم)
1	17.5	21.1
2	15.5	20.5
3	19	20.5
4	19.2	21.0
5	18.5	20.3
6	21.6	20.3
7	18.6	20.6
8	20	22.0
المتوسط العام	18.737	20.787

2 – وزن وطول اسماك البوجا .

يلاحظ من جدول(3) تراوح وزن اسماك البوجا المحلية بين 29.8 الي83.69

جم بمتوسط عام 4.61 جم ، بينما تراوح وزن البوجا المستوردة بين 102.82الى 210.82جم.ومتوسط عام169.89جم .

ويظهرمن جدول(4)إن طول البوجا المحلية تتراوح مابين 14الى20سم ومتوسط عام 16.8سم ، بينما تراوح طول لأسماك البوجا االمستوردة ما بين20.5الى28سم ومتوسط عام 25.6سم .

من القياسات السابقة لأسماك البوجا نستنتج أن الأسماك من النوع المستورد أكثر تفوقا على النوع المحلى وهو ما يؤكد التأثيرات البيئية المنتجة للأسماك بين الأسماك في الأنواع ذاتها .

جدول (3): مقارنة متوسطات الوزن في نوعى أسماك البوقا المحلية والمستوردة .

رقم العينة	وزن البوقا المحلية(جم)	وزن البوقا المستوردة(جم)
1	29.8	184.57
2	39.3	171.64
3	45.7	210.02
4	44.3	133.05
5	43.1	102.82
6	51.6	178.38
7	35.4	195.97
8	83.69	182.76
المتوسط العام	46.611	169.892

جدول (4): متوسطات الطول فى نوعى الأسماك البوقا المحلية والمستوردة .

رقم العينة	طول البوقا المحلية (سم)	طول البوقا المستوردة (سم)
1	14	26.5
2	16	23.0
3	16.4	27.5
4	16.5	24.5
5	15.6	20.5
6	17.1	26.0
7	18.8	28.0
8	20	25.3
المتوسط العام	16.8	25.162

ثانيا : التحاليل الكيميائية .

أجريت التحليلات الكيميائية بهدف قياس تركيزات العناصر الثقيلة التي تتضمن الزئبق ، الكادميوم والرصاص في بعض الأنسجة للوقوف على سلامة تناول هذه الأسماك المحلية و المستوردة . كذلك تم قياس التغير فى أنزيم الهيدروجنيز لمعرفة الآثار المحتملة لهذه العناصر على عمليات التمثيل الحيوي بالأسماك .

– تركيزات العناصر الثقيلة:

أ-اسماك البوقا : يلاحظ من جدول (5) ما يلي :

عنصر الزئبق : وجد أن اقل تركيز في أنسجة خياشيم اسماك البوقا المحلية وبلغ 0.003±0.085ميكروجرام / كجم ، بينما اعلي تركيز وجد في أنسجة كبد البوقا المستوردة وبلغ 0.001±5.033ميكروجرام / كجم .

عنصر الكادميوم : بلغ ادني تركيز 0.001±2.131 ميكروجرام / كجم في أنسجة خياشيم اسماك البوقا المحلية ، بينما بلغ أعلى تركيز 0.003±6.316 في أنسجة الكبد لأسماك البوقا المستوردة .

عنصر الرصاص : سجل ادني وأعلى تركيز في اسماك البوقا المستوردة في أنسجة الخياشيم والكبد وبلغت قيمتها 0.002±3.853 و 0.002±8.613 ميكروجرام/كجم على التوالي .

ب- اسماك التريليا : يوضح جدول (6) ما يلى :

عنصر الزئبق : بلغ ادنى تركيز 0.007±0.000 ميكروجرام / كجم فى أنسجة خياشيم التريليا المحلية ، بينما بلغ أعلى تركيز.0.007±39.562 ميكروجرام/كجم في كبد اسماك التريليا المستوردة .

عنصر الكادميوم : سجل ادنى تركيز 0.001±3.006ميكروجرام / كجم في أنسجة خياشيم اسماك التريليا المحلية ، بينما سجل اعلى تركيز -0.005 38.760ميكروجرام / كجم في أنسجة كبد التريليا المستوردة .

عنصر الرصاص : وجد ادني تركيز 0.006±14.250ميكروجرام/كجم فى أنسجة خياشيم التريليا المحلية بينما وجد أعلى تركيز في أنسجة كبد اسماك التريليا المستوردة وبلغ 0.012±38.972ميكروجرام / كجم .

من القياسات السابقة لتركيزات العناصر المذكورة وجد إن أعلى التركيزات في أنسجة الكبد لكلا نوعى الاسماك المحلى والمستورد ، بينما اقل تركيز كان في أنسجة خياشيم كلا النوعين .

بالنسبة لأنسجة العضلات سجلت أعلى تركيزات في اسماك البوقا المستوردة بالنسبة للعناصر الثلاثة وبلغت قيم التركيزات 0.002±2.234و-4.854±0.001 0.002±7.525ميكروجرام/ كجم لكلا من الزئبق والكادميوم والرصاص على التوالي .

اسماك التريليا المستوردة سجلت كذلك أعلى التركيزات في أنسجة العضلات مقارنة بأنسجة عضلات أسماك التريليا المحلية على مستوى العناصر الثلاثة وبلغت 0.020±35.740 و ±0.006 33.130و0.001±17.81ميكروجرام /

كجم لكلا من الزئبق والكادميوم والرصاص على التوالي كما موضح بالجدول (6).

جدول (5): تركيز العناصر الثقيلة فى الانسجة المختلفة لأسماك البوقا بالميكروجرام / كجم

العنصر	النسيج / النوع	الخياشيم		العضلة		الكبد	
زئبق	بوقا محلية	0.085	0.142	0.130	0.324	0.210	0.313
	بوقا مستوردة	1.100	1.207	1.009	2.234	3.240	5.033
كادميوم	بوقا محلية	2.131	2.163	3.141	3.182	4.320	4.642
	بوقا مستوردة	3.641	4.052	4.651	4.854	5.271	6.316
رصاص	بوقا محلية	5.080	5.208	6.240	6.731	7.350	7.756

العنصر	النسيج / النوع	الخياشيم		العضلة		الكبد	
زئبق	تريليا محلي	0.007	0.018	0.180	o.782	4.150	5.890
	تريليا مستورد	2.675	3.060	13.637	35.740	37.100	39.562
كادميوم	تريليا محلي	3.006	5.532	4.327	9.107	13.241	18.815
	تريليا مستورد	12.250	14.171	15.650	17.081	38.010	38.760
رصاص	تريليا محلي	14.250	15.221	23.146	24.752	36.010	37.012
	تريليا مستورد	23.182	23.533	32.174	33.130	38.215	38.972

جدول (6): تركيز العناصر الثقيلة فى الأنسجة المختلفة لأسماك التريليا بالميكروجرام / كجم

جدول – (7) أقصى مستويات مقبولة من المعادن الثقيلة فى عضلات الأسماك طبقا للقياسات العالمية (ميكروجرام /كجم) .

المنظمة	Hg	Cd	Pb
منظمة الصحة العالمية	0.5	00.5	1.5
منظمة الاتحاد الاوربي	1.0	0.1	0.3

يوضح جدول –(7) المعدلات العالمية لتركيزات عناصر الزئبق والرصاص والكادميوم المسموح بها فى عضلات الأسماك ، حيث انة الجزء الرئيسي الذي يستهلك كطعام من قبل الإنسان .

من جدول (6) وجدول (7) يمكن تقييم النتائج كما يلى :

عضلات اسماك التريليا :

1– الزئبق(Hg):

لمقارنة تركيزات الزئبق في عينات العضلات اسماك التريليا المحلية نجد أن تركيز الزئبق تراوح ما بين 0.18±0.000 إلى0.78±0.01-ميكرو جرام / كجم جدول (6) ولذلك فتركيز الزئبق اقل بكثير مما هو موصى به عالميا حسب منظمة الصحة العالمية (WHO).

وبمقارنة تركيزات الزئبق في عضلات اسماك التريليا المستوردة نجد أن تركيز الزئبق في العينات تراوح ما بين 13.6±0.002 إلى 35.7±0.020 ميكروجرام / كجم وهى نسبة اقل من المسموح بة عالميا .

وعلى ذلك يمكن أن نستنتج أن تركيز الزئبق في أسماك التريليا المحلية والمستوردة مقبول للاستهلاك البشري حسب منظمة الصحة العالمية .

(2)– الكادميوم(Cd):

تراوح تركيز الكادميوم فى التريليا المحلية0.002±4.3 الي 003±9.1 ميكروجرام/كجم. وفى حالة عينات عضلات التريليا المستوردة بلغ 0.006±15.650 الى 0.001 ±17.081 ميكروجرام/ كجم وهى معدلات اقل من المسموح بة عالميا لاستهلاك الأسماك من قبل الإنسان حسب منظمة الصحة العالمية.

(3)– الرصاص(Pb):

فى عينات عضلات الاسماك المحلية تراوح ما بين 0.003±23.146 إلى 0.001±24.752 بينما في التريليا المستوردة تراوح بين 0.001±32.174 الى33.130 ±0.006 ميكروجرام / كجم . وهى معدلات مقبولة للاستهلاك البشري حسب منظمة الصحة العالمية .

عضلات اسماك البوجا:

مقارنة جدول (5) مع جدول (7)

1–الزئبق(Hg):

تراوح في عينات الأسماك المحلية ما بين 0.0001 إلى 0.0003 ميكروجرام/كجم بينما تراوح التركيز في الأسماك المستوردة 0.001 إلى 0.002ميكروجرام / كجم . وهى معدلات اقل من المسموح بها عالميا .

2– الكادميوم(Cd):

بلغ تركيز العنصر فى العضلات المحلية 0.003 ميكروجرام/كجم بينما بلغ في الأسماك المستوردة 0.004 ميكروجرام /كجم .

3– الرصاص(Pb):

بلغ تركيز الرصاص في عضلات الأسماك المحلية 0.006 ميكروجرام/كجم بينما تراوح في الأسماك المستوردة بين 0.004 إلى0.007 ميكروجرام/كجم . وهذه المعدلات مقبولة طبقا لمنظمة الصحة العالمية .

2 - التغيرات في المشابهات الأنزيمية:

أجري التفريد الكهربي لأنزيم الاستريزفي عينات أسماك البوقا والتريليا لمعرفة ما إذا كان حدث تغير في الأشكال المختلفة للأنزيم في النوع الواحد (البوقا المحلية والمستوردة) و التريليا(محلية ومستوردة) .

اظهرت النتائج كما هو موضح فى الاشكال التالية ما يلى :

أولا : اسماك البوقا .

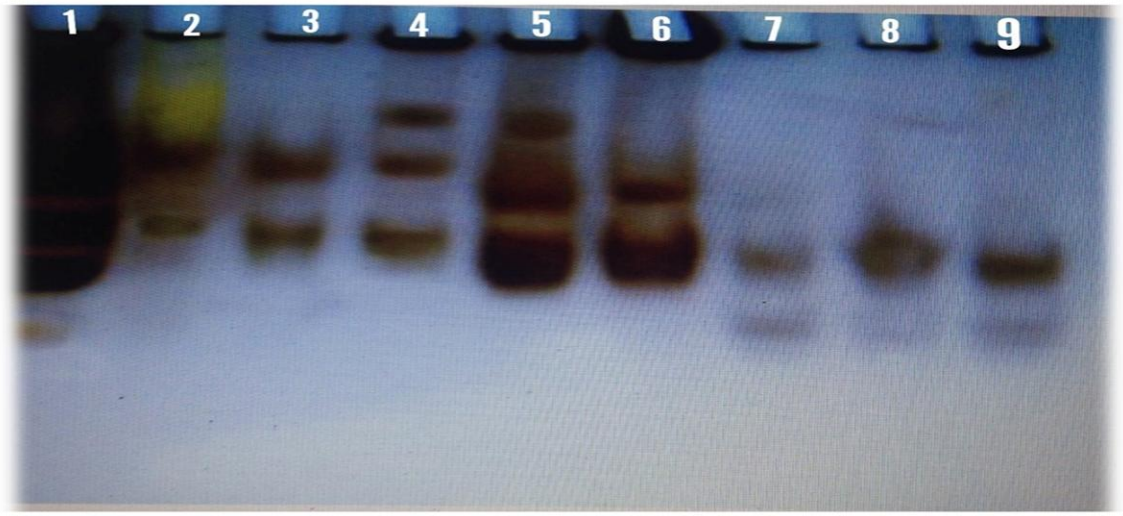
يوضح شكل (3) توزيع الحزم في أنزيم الاستريز لأسماك البوقة المحلية . تظهر عملية التفريد 4 مسارات واضحة تعبر عن 4أشكال مختلفة للأنزيم (مشابهات أنزيمية) وهذه المسارات هي:

1– المسار رقم 3ويتكون من حزمتين

2– المساران 4 و 5 مجموعة واحدة تتكون من 3 حزم

3– المسار رقم 6 يتكون من حزمتان مختلفان عن المسار رقم 3

4 - المسارات 7 و 8 و9 تمثل مجموعة لمشابه أنزيمي أخر يتكون من حزمة واحدة .

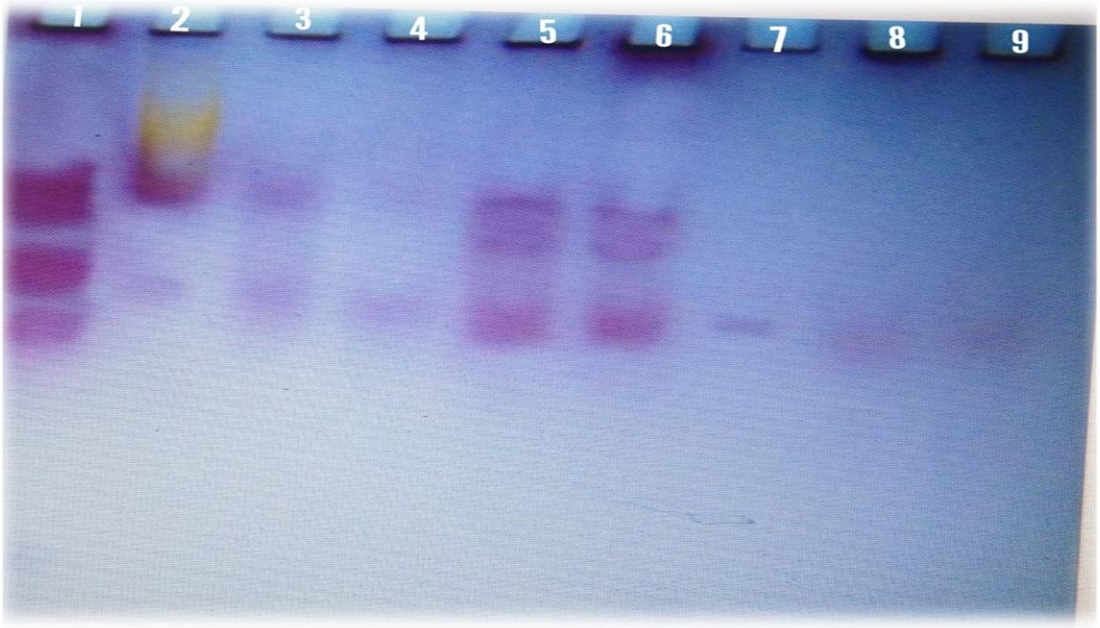


شكل (3): توزيع الحزم لأنزيم الاستريزفي اسماك البوقا المحلية .

تظهرعملية التفريد3مسارات واضحة تعبرعن إشكال مختلفة للأنزيم (مشابهات أنزيمية) وهذه المسارات هي :

1– المسار رقم 1 ويظهر مشابه أنزيمي يتكون من 3 حزم

2 – المساران رقم 5 و 6 ويعبر كل منهما عن مشابه أنزيمي تركيبة الجزيئي وحدتين من سلسلة البروتين (حزمتين) .



شكل (4) توزيع الحزم لإنزيم الاستريزفى أسماك البوقا المستوردة

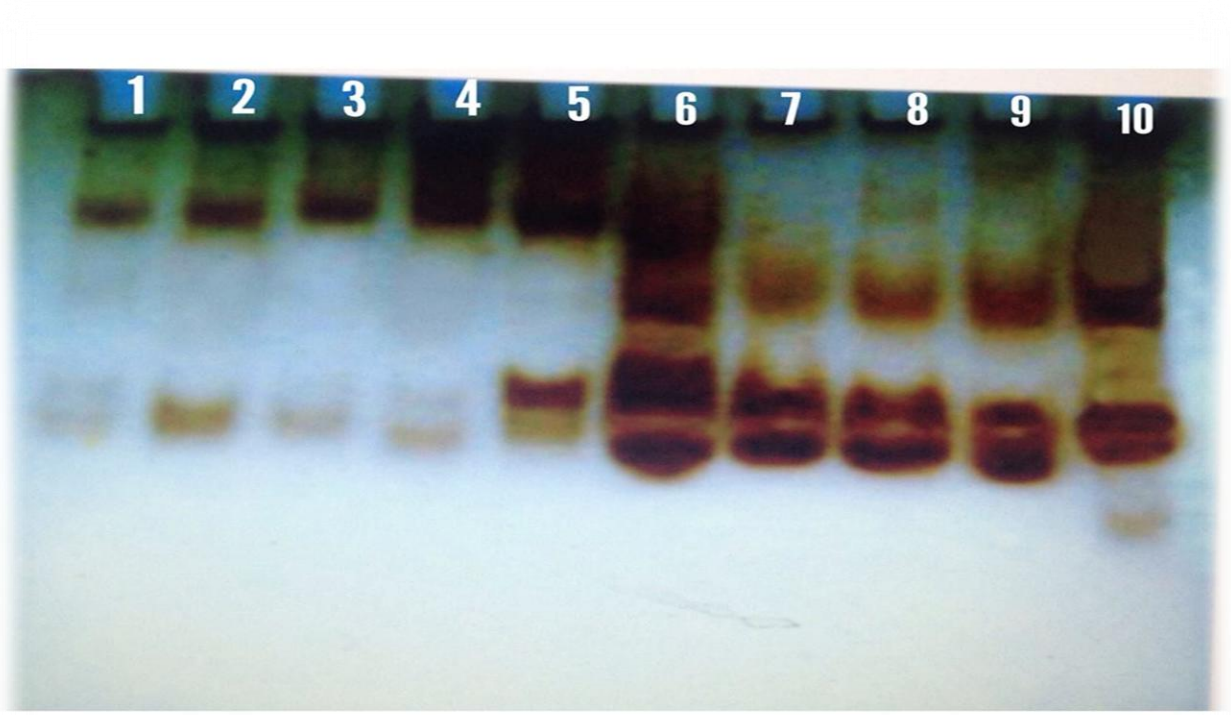
يظهر شكل (5): نماذج مختلفة من المشابهات الإنزيمية للاستريز وهى كما يلى :

1 - المسارات 1 و 3 و 4 تظهرمشابه أنزيمي ممثل بحزمة واحدة

2– المساران أرقام2 و5 ممثل بحزمتين

3– المسار رقم 6 مشابه أنزيمي يتكون من 4 حزم

4– المسارات أرقام 7 و 8 و 9 و 10 تتكون من مشابه أنزيمي يحتوى على ثلاث حزم .



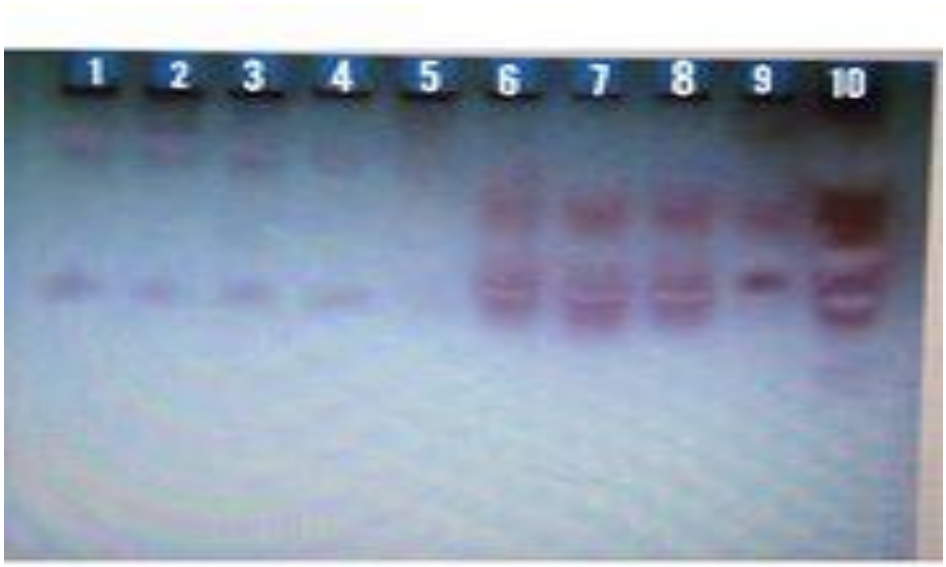
شكل(5):توزيع الحزم لأنزيم الاستريزفي اسماك التريلياالمحلية

يظهر شكل (5): نماذج مختلفة من المشابهات الإنزيمية للاستريز وهى كما يلي :

1 - المسارات 1 و2 و 3 و 4 تظهر مشابة انزيمى ممثل بحزمتين 2 – المسار رقم 5 ممثل بحزمة واحدة

3 – المسارات رقم 6 و7 و8 و10مشابه أنزيمي يتكون من 3 حزم

3– المسار رقم 9 حزمتين تختلف في الوزن الجزيئي عن المجموعة رقم 1 .



شكل (6): توزيع الحزم لإنزيم الاستريزفى اسماك التريليا المستوردة

الخلاصة:

من خلال النتائج المتحصل عليها وجد أختلافات بين تركيز العناصر الثقيلة في أسماك البوقا والتريليا المحلية والبوجا والتريليا المستوردة حيث كان تركيز العناصر الثقيلة في الاسماك المستوردة أكثر تركيزا من الاسماك المحلية وكان هذا في الكادميوم والزئبق أما الرصاص فكان تركيزه أكثر في الاسماك المحلية والذي يقترب أحيانا من الحد المسموح به.وكان هذا في التحليل الكيمائي أما التحليل الحيوي للانزيم الاستريز فمن خلال النتائج المتحصل عليها وذلك من خلال الصور فكانت البوقا المحلية الاكثر حساسية من البوقا المستوردة لان الحزم الناتجة في المحلية 13حزمة بينما في المستوردة فكانت7حزم أما بالنسبة للتريليا المحلية والمستوردة فكانت لكل منهم 23حزمة وبالتالي درجة ثاثرهم بالثلوث تقريبا متساوية علي الرغم من اختلاف البيئة بينهم ومن خلال هذه النتائج يمكن القول أن التريليا علي أختلاف بيئاتها أكثر حساسية من أسماك البوقا.

التوصيات

بناء علي النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة عند تحليل العناصر الثقيلة أظهرت أن تركيز العناصر الثقيلة في أسماك البوقا المحلية أقل من المستوردة وكان هذا في الزئبق والكادميوم والرصاص أما أسماك التريليا المحلية فكان تركيز العناصر الثقيلة لكل من الكادميوم والزئبق أقل من الاسماك المستوردة باأستناء الرصاص والذي كانت نسبته في التريليا المحلية أكثر من المستوردة ولكن لم يتجاوز الحدود المسموح بها دوليا فهذا يعطي مؤشر علي سلامة الاسماك المحلية بتالي يجب العمل أكثر علي المحافظة علي المياه الاقليمية الليبية والشواطئ من الثلوث وذلك من خلال تطوير القوانين النافدة وأستحداث قوانين جديدة أذا دعت الحاجة لذلك كذلك تفعيل دور الجهات الرقابية في الدولة لضمان خلو المنتجات البحرية المستوردة من العناصر الثقيلة قبل وصولها الي الاسواق المحلية كذلك يجب التشجيع علي الابحاث العلمية في الكشف عن العناصر الثقيلة في الاسماك والاحياء البحرية الاخري التي يستهلكها الانسان .

المراجع العربية:

1-على عبدة العبيدى (2002) . إنتاج الأسماك وتلوث البيئة – المؤتمر العلمي الأول عن الإنتاج الحيواني والسمكي . كلية الزراعة – جامعة المنصورة – مصر.

2-عبد الحميد محمد عبد الحميد (1999) . ندوة تلوث المياه وتأثيرها على الأسماك وعلاقتها بصحة الإنسان– كلية الزراعة – جامعة قناة السويس – مصر .

3-فوزي عبد القادر الفيشاوى (1994) . اسماك يغتالها التلوث ، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد السابع– مصر .

المراجع الاجنبية:

1-Athar, M, Vohora. S.B, Heavy metals and environment, New Delhi, New Age International
Publisher, p. 3-40,2001.

2-Al-Weher, M.S. Levels of heavy metal Cd, Cu and Zn in three fish collected from the Northern Jordan Valley, Jordan. Jordan Journal of Biological Sciences,. 1(1): p. 41 - 46species,2008.

3-Andrew Meche et al. Determination of heavy metals by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry in fish from the Piracicaba River in Southern Brazil .Microchemical Journal Volume 94, Issue 2, Pages 171–174,2010.

4-Baines,S. B.; Fisher, N. S. and Stewart, R..Assimilation andretention of selenium and other trace elements from crustacean foodby juvenile striped bass *Moronesaxatilis*.Limnol.Oceanogr. 47(3):646-655,2002.

5-Cain, D. J.; Carter, J. L.; Fend, S. V.; Louma, S. N.; Alpers, C. N.and Taylor, H. E. Metal exposure in a benthicmacroinvertebrate*Hydropsychecalifornica*, related to minedrainage in the sacramento river. Can J. Fish. Aquat. Sci. 57: 380-390,2002.

6-Chiara Copat, et al. Heavy metals concentrations in fish and shellfish from eastern Mediterranean Sea: Consumption advisories . Food and Chemical Toxicology Volume 53, March 2013, Pages 33–37,2013.

7- Castro-Gonzeza, I. M. and Me n d e z Armentab M. Heavy metals: Implications associated to fish consumption Environmental Toxicology and Pharmacology p. 263-271,2008.

8-Callaghan, A., Boiroux, V., Raymofld, M. & Pasteur, N.

. Prevention of changes in electrophoretic mobility

of overproduced esterase from organophosphate-resistant

mosquitoes of the Culexpipiens complex. Med. Veterin,1994.

Entomol., 8: 391-394 ,1994.

9-Debnath, J.C. Electrophoretic and Biochemical studieso

proteins and isozymes of non-specific esterase,

Lactate and Malate dehydrogenases in the three species

of freshwater fishes of Bosnia and Hercegovina,1978.

10-Environment & Heritage Service (EHS), (2004) Water Pollution Incidents and Enforcement 2004 (Annual Report).

11-Forstner, U. and Wittmann, G. T. W. Metal Pollution In TheAquatic Environment. Springer-Verlag, New York,pages117-120,1981.

12-Khalifa, M.K., Hamil M. A., Al-Houni Q. A.andAckacha A. M.Determination of Heavy Metals in Fish Species of the Mediterranean Sea(Libyan coastline) Using Atomic Absorption Spectrometry.International Journal of PharmTech Research, 2(2): p. 1350-1354,2010.

13-Kamlesh K. Yadav and Sunil P Trivedi . .Sublethal exposure of heavy metals induces micronuclei in fish,Channa punctate . Chemosphere Volume 77, Issue 11, Pages 1495–1500,2009

14-Lykema,j. fundamenatals of interface and colloid science, vol.2,page.3.208,1995.

15-Markert, C.L. & Moller, F..Multiple forms of enzymes tissue, ontogenetic and species specific pattern. Proc.Nat. Acad. Sci., 45: 753-763,1959.

16-Otchere, F. A.. Heavy metals concentrations and burden in thebivalves*AnadaraSenilia,Crassostreatulipa, Pernaperna*fromlagoons in Ghana: Model to describe mechanism of accumulationlexcretion. African Journal of Biotechnology. 2(9): 280-287,2003.

17-Reuss,F.F Mem.sos.Imperiale Naturalistes de Moscow,2,327,1809.

18-Rashed, M. N.- Monitoring of environmental heavy metals in fish from Nasser lake. Environmental International,. 27: p. 27-33,2001.

-19-Shengming, H., Changgeng, Q. &Thukui, T.-

Comparative studies on the electrophoregram of esterase

isozyme and lactate dehydrogenase of Carassiusaukatus

gibeliobloch and Carassius sp. Zool. Res., 9(1): 69-78,1988.

20-Sahib, I.K.A. &Rao, K.V.R.. Toxicity of malathion to the freshwater fish Tilapia mossambica. Bull. Environ.

Contam.Toxicol., 24: 870-874,1980.

21-Turner, B.J.. Genetic divergence of DeathValley pupfish populations.Species specific esterases. Comp. Biochem. physiol., 46(1): 57-70,1973.

22-World Health Organization,. Evaluation of certain food additives and contaminants, Technical Report Service No. 776, Geneva ,1989.

23-Widmeyer, J. R.; Crozier, E. D.; Moore, M. M.; Jurgensen, A. andBendellyong, L. T..Role of *Leptothrixdiscophora*inmediating metal uptake in the filter-feeding bivalve *Mytilustrossulus*(edulis).Envi. Sci. Technol. 37: 3012-3020,2003.

24-Wael A. Omar, et al .Genotoxic effects of metal pollution in two fish species,Oreochromisniloticus and Mugilcephalus, from highly degraded aquatic habitats . Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis Volume 746, Issue 1, 4 Pages 7–14,2012.

الملاحق



جهاز قياس الزئبق



جهاز الامتصاص الذري



هضم العينات



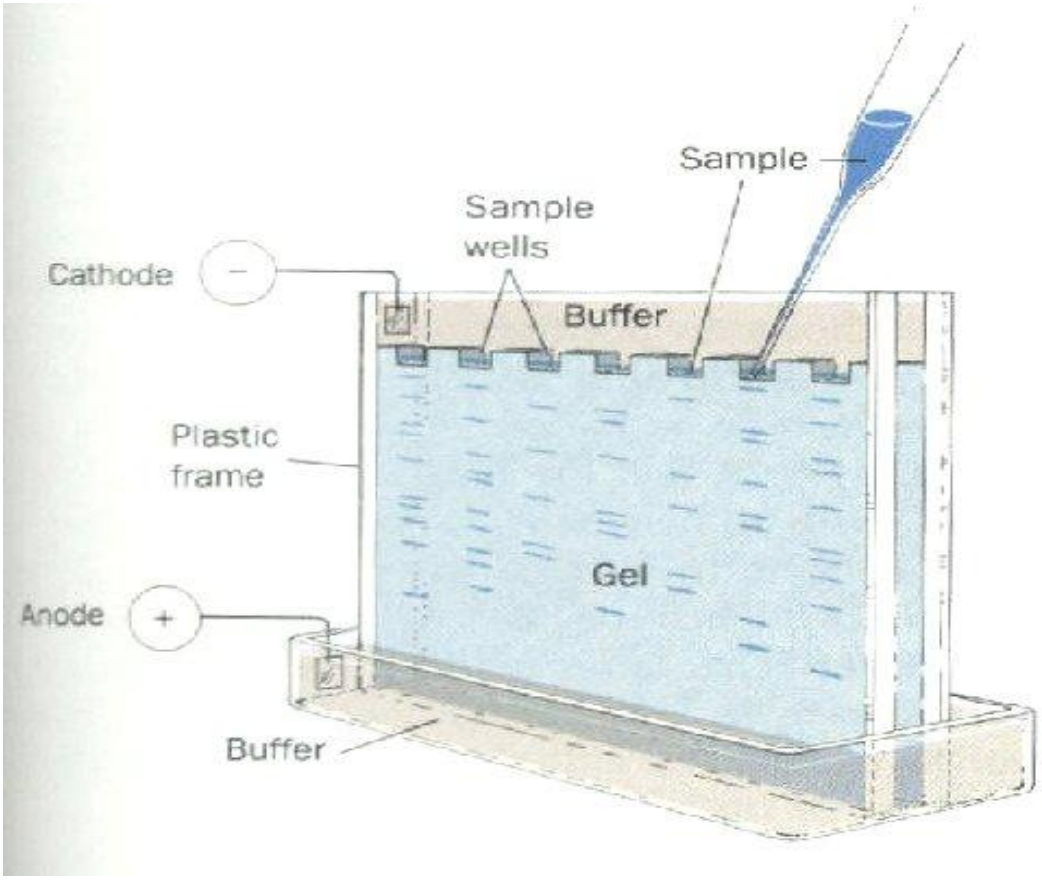
المواد الكيمائية



ترشيح العينات



تبريد العينات



طريقة حقن العينات في الجهاز