

دراسة كيموحياتية ونسجية لجهاز السم في سمكة الفريالة *Pseudosynanceia melanostigma* من شمال غرب الخليج العربي

سمية محمد أحمد و حبيب محسن حمادي و باسم محمد جاسم

قسم الأسماك والثروة البحرية / كلية الزراعة / جامعة البصرة

المستخلص: هدفت الدراسة إلى معرفة تفاصيل تركيب جهاز السم ومعرفة التركيب الكيموحيوي للأنسجة السامة في سمكة الفريالة *Pseudosynanceia melanostigma* المصطادة من منطقة شمال غرب الخليج العربي. بينت الدراسة إن هذه السمكة تمتلك جهاز سم حقيقي والذي يتكون من غدد السم واقنية نقل السم وأداة لدغ، حيث توجد المادة السامة ضمن جميع الزعانف دون استثناء، ويتم إطلاق السم عند تمزق جدار غدة السم والغمد الجلدي الذي يحيط بالأشواك السامة. وبينت الدراسة الكيموحيوية إن كمية البروتين الذائب وغير الذائب والأحماض الامينية الحرة والبروتين الكلي كانت عالية في الزعانف كافة مقارنة مع كمياتها في المنطقة العضلية الخلفية من الجسم مما يعني وجود نشاط بروتيني عالي لوحظ من الدراسة النسجية الذي اظهر وجود تركيز متفاوت من الحبيبات البروتينية ضمن حيز الغدد السامة.

المقدمة

جهاز السم لديها بأنه يستخدم للدفاع (15). تعد الأسماك العقربية من الأسماك المفترسة وتستخدم إستراتيجية الكمائن للحصول على الفريسة (20).

تعد الأسماك الصخرية وبالأخص الجنس *Synanceia* الأكثر خطورة والأكثر سمية ويقارن سمها مع سم أفعى الكوبرا في الفعالية إذ يمكنه إن يشل الجهاز الهيكلي والعضلي للضحية (18).

الدراسات حول موضوع الأسماك السامة في هذه المنطقة هي دراسات قليلة مثل الافرازات الجلدية السامة من سمكة الجري الساحلي (2,3) والأسماك الخطرة والسامة في

تشمل عائلة الأسماك العقربية Scorpaenidae بعض الأسماك الأكثر خطورة والأكثر انتشارا في العالم، حيث تشمل 45 جنسا و380 نوعا موزعة حول العالم (4). تمتاز هذه الأسماك بقدرتها على التخفي كما تمتلك مجموعة من الغدد السامة المرتبطة بالأشواك في الزعانف الظهرية والمخرجية والبطنية (13,29)، كما يدل تكوين تعد منطقة شمال غرب الخليج العربي منطقة غنية بمواردها الغذائية لذا تعد منطقة ملائمة للتغذية والتكاثر والمعيشة للكثير من الأسماك ومن ضمنها اسماك العائلة

الدراسة الكيموحياتية:

شرحت العينات المخصصة للدراسة الكيموحياتية وأجريت التحليلات التالية:

1- تقدير كمية البروتين الذائب وغير الذائب والأحماض الامينية الحرة:

تم فصل البروتين الذائب في TCA Trichloroacetic acid عن البروتين غير الذائب في TCA ومجموعة الأحماض الامينية الحرة (30) . تم تقدير كمية البروتين الذائب وغير الذائب (21) والأحماض الامينية الحرة (18). أما كمية البروتين الكلي فقد تم تقديرها من خلال حاصل جمع كمية البروتين الذائب وغير الذائب .

2- تقدير نسبة الدهن:

حيث استخدمت طريقة سوكليت لاستخلاص الدهن باستخدام خليط من المذيبين العضويين كلوروفورم والميثانول ونسبة 2:1 (5) .

الدراسة النسجية:

عولمت الأجزاء المختلفة والمعدة للدراسة النسجية حسب الطريقة المذكورة في (16) حيث استمر وضع عينات الأنسجة في محلول زنكر لمدة 6 أيام لغرض زيادة ليونة النسيج مع مراعاة تجديد المثبت كل يومين. استخدم المشراح اليدوي الدوار لعمل مقاطع الأنسجة وبسمك 7 ميكرون ثم أجريت عملية التصبغ باستخدام صبغتي هما: صبغة هيماتوكسلين-ايوسين وصبغة مالوري. أخذت صور المقاطع النسجية باستخدام كاميرا رقمية من نوع Sony .

التحليل الإحصائي:

الخليج العربي (1). لذا هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على جهاز السم في سمكة الفريالة وذلك من خلال دراسة التركيب المظهري لجهاز السم والتركيب الكيماوي للأنسجة السامة ودراسة نسجية للغدد السامة.

مواد وطرائق العمل

جمعت 25 سمكة فريالة تراوحت أطوالها ما بين 6 - 16.2 سم من منطقة شمال غرب الخليج العربي باستخدام شباك الكرفة (طول 20 متر وعرض 14.5 متر وحجم فتحاتها 22 ملم). صنفت سمكة الفريالة *Pseudocenceia melanostigma* حسب (7).

تم قياس الطول الكلي ووزن الاسماك وجزأت العينات إلى جزأين :

1- المجموعة الأولى خصصت للعمل النسجي حيث تم تشريح الأسماك بعد قتلها مباشرة واستئصال الأجزاء المخصصة للدراسة وتعليمها ثم وضعت في محلول زنكر لغرض تثبيت الأنسجة.

والأجزاء المستأصلة هي:

1- الثلث الأمامي من الزعنفة الظهرية والجزء المحيط بقاعدتها.

2- الثلثان الخلفيان من الزعنفة الظهرية والجزء المحيط بقاعدتها.

3- الزعنفة الكتفية والجزء المحيط بقاعدتها.

4- الزعنفة الحوضية والجزء المحيط بقاعدتها.

5- الجزء العضلي الجانبي الخلفي من الجسم.

المجموعة الثانية: خصصت للتحليل الكيموحيوي حيث تم حفظ الأسماك بالتجميد مباشرة بعد الصيد.

العمل المختبري:

استخدم البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل البيانات واستخدم اختبار LSD لاختبار معنوية الفروق بين المعاملات وبمستوى معنوية 0.01 .

النتائج

الدراسة المظهرية:

مائل إلى البني مع وجود بقع سوداء حول المنطقة الظهرية (صورة 1) . تمتاز هذه السمكة بقدرتها على البقاء حية خارج الماء لمدة قد تصل إلى نصف ساعة وهي تتصب أشواكها إذا ما تم الاقتراب منها. تتراوح أطوالها ما بين 6-16.2 سم وأوزانها ما بين 13.9-100.3 غم.

سمكة الفريالة من الأسماك القاعية البطيئة الحركة حيث تمتاز بكونها ساكنة اغلب الأوقات وهي ذات لون اصفر



صورة (1): منظر بطني لسمكة الفريالة *Pseudocentropomus melanostigma*

وجد إن هذه الأشواك تكون محاطة بغمد جلدي هو امتداد للجلد المحيط بقاعدة الشوكة وان هذا الغمد الجلدي يحيط بكامل الشوكة في بعض الأفراد أو يحيط بجزء من الشوكة في أفراد أخرى.

يتكون جهاز السم في سمكة الفريالة من الناحية المظهرية من أشواك الزعنفة الظهرية والزعنفة المخرجية والزعنفتان الحوضيتان والأشعة الزعنفية في الزعنفتان الكتفية التي تخلو من وجود الأشواك (جدول 1). الأشواك مخروطية الشكل يزداد سمكها باتجاه قاعدتها وهي ملساء وحادة جدا في النهاية البعيدة عن الجسم.

جدول 1: عدد الأشواك والأشعة الزعنفية في زعانف سمكة الفريالة *P. melanostigma*

الزعنفة	عدد الأشواك	عدد الأشعة الزعنفية
الزعنفة الظهرية	16	5
الزعنفة الكتفية	0	30
الزعنفة الحوضية	2	6
الزعنفة المخرجية	3	7

الدراسة الكيموحياتية :

سجلت أعلى قيمة للبروتين غير الذائب في منطقة الزعنفة الكتفية (35.36 ملغم/مل) وأقل قيمة سجلت في الثلث الأمامي من الزعنفة الظهرية (21.62 ملغم/مل). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P < 0.01$) بين مناطق الجسم المدروسة (جدول 2).

سجلت أعلى قيمة للأحماض الامينية الحرة في الجزء العضلي الجانبي من الجسم (2.60 ملغم/مل) وأقل قيمة سجلت في الثلث الأمامي من الزعنفة الظهرية (0.75 ملغم/مل). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P < 0.01$) بين مناطق الجسم المدروسة.

يوضح جدول (2) كمية البروتين الذائب (ملغم/مل) والبروتين غير الذائب (ملغم/مل) والأحماض الامينية الحرة (ملغم/مل) في الأجزاء السامة من جسم سمكة الفريالة.

سجلت أعلى قيمة للبروتين الذائب في منطقة الزعنفة الكتفية (26.33 ملغم/مل) وسجلت اقل قيمة في الجزء العضلي الجانبي من الجسم (2.67 ملغم/مل). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P < 0.01$) بين مناطق الجسم المدروسة (جدول 2).

جدول (2) معدل كمية البروتين الذائب وغير الذائب في (TCA) والأحماض الامينية الحرة (ملغم/مل) ومعدل نسبة الدهن (%) ومعدل نسبة الرطوبة (%) ومعدل نسبة الرماد (%) للأجزاء السامة في سمكة الفريالة *P. melanostigma*.

الجزء العضلي الجانبي من الجسم	الزعنفة الحوضية	الزعنفة الكتفية	الثلاث الخلفيان من الزعنفة الظهرية	الثلاث الامامي من الزعنفة الظهرية	
2.674 e 0.36 ±	12.521 d 2.49 ±	26.331 c 2.04 ±	10.601 b 1.11 ±	14.332 a 1.22 ±	البروتين الذائب في TCA (ملغم/مل)
24.390 e 2.10 ±	32.079 d 2.25 ±	35.366 c 3.37 ±	23.736 b 2.31 ±	21.621 a 2.33 ±	البروتين غير الذائب في TCA (ملغم/مل)
2.606 e 0.19 ±	2.414 d 0.11 ±	2.202 c 0.29 ±	1.605 b 0.21 ±	0.751 a 0.11 ±	الاحماض الامينية (ملغم/مل)
b 0.10 ± 2.209	a 0.37 ± 3.535	1.778bc 0.13 ±	c 0.34 ± 1.484	1.340 c 0.14 ±	نسبة الدهن (%)
76.842 c 2.44 ±	65.295b 2.77 ±	65.021 b 2.67 ±	a 1.84 ± 70.63	70.509 a 2.99 ±	نسبة الرطوبة (%)
7.538 d 0.22±	31.801 c 1.27±	30.941 c 1.33±	13.470b 0.43±	15.069 a 0.37±	نسبة الرماد (%)

الحروف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية تحت مستوى معنوية 0.01. القيم تمثل المعدل ± الانحراف المعياري بواقع (9) مكررات لكل منطقة.

يوضح جدول (3) كمية البروتين الكلي ونسب البروتين الذائب/البروتين الكلي ونسبة البروتين الذائب/البروتين غير الذائب في الأجزاء السامة من الجسم. حيث سجلت أعلى نسبة للبروتين الذائب/البروتين غير الذائب في منطقة الزعنفة الكتفية (74.457%) واقل قيمة سجلت في الجزء العضلي الخلفي من الجسم (10.967%). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.01$) ما بين منطقة الثلثين الخلفيين من الزعنفة الظهرية مع منطقة الزعنفة الكتفية، في حين سجلت فروق معنوية ($P < 0.01$) ما بين باقي مناطق الجسم المدروسة (جدول 3).

سجلت أعلى نسبة للدهن في الأجزاء السامة من سمكة الفريالة. في منطقة الزعنفة الحوضية (3.535%) وسجلت اقل نسبة في الثلث الأمامي من الزعنفة الظهرية (1.34%). وبينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.01$) ما بين منطقة الثلث الأمامي من الزعنفة الظهرية ومنطقة الثلثين الخلفيين من الزعنفة الظهرية ومنطقة الزعنفة الكتفية، كذلك لم تسجل فروق معنوية ($P > 0.01$) ما بين منطقة الزعنفة الكتفية والجزء العضلي الجانبي من الجسم. في حين سجلت فروق معنوية ($P < 0.01$) ما بين مناطق الجسم المدروسة الأخرى (جدول 2).

جدول (3): معدل كمية البروتين الكلي (ملغم/مل) ومعدل نسبة البروتين الذائب الى البروتين الكلي (%) ومعدل نسبة البروتين الذائب الى البروتين غير الذائب (%) للأجزاء السامة في سمكة الفريالة.

الجزء العضلي الجانبي من الجسم	الزعنفة الحوضية	الزعنفة الكتفية	الثلاث الخلفيان من الزعنفة الظهرية	الثلاث الامامي من الزعنفة الظهرية	
27.065 e 2.35 ±	44.600 d 2.54 ±	61.697 c 3.36 ±	34.364 b 2.36 ±	35.953a 2.25 ±	البروتين الكلي (ملغم/مل)
9.872 e 1.24 ±	28.068 d 1.82 ±	42.678 c 2.26 ±	30.849 b 2.54 ±	39.863 a 2.85 ±	البروتين الذائب/ البروتين الكلي (%)
10.967 e 1.51 ±	39.032 d 1.57 ±	74.457 c 2.80 ±	44.662 b 1.71 ±	66.287 a 2.22 ±	البروتين الذائب/ البروتين غير الذائب (%)

الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية تحت مستوى معنوية 0.01 . القيم تمثل المعدل ± الانحراف المعياري، بواقع (9) مكررات لكل منطقة.

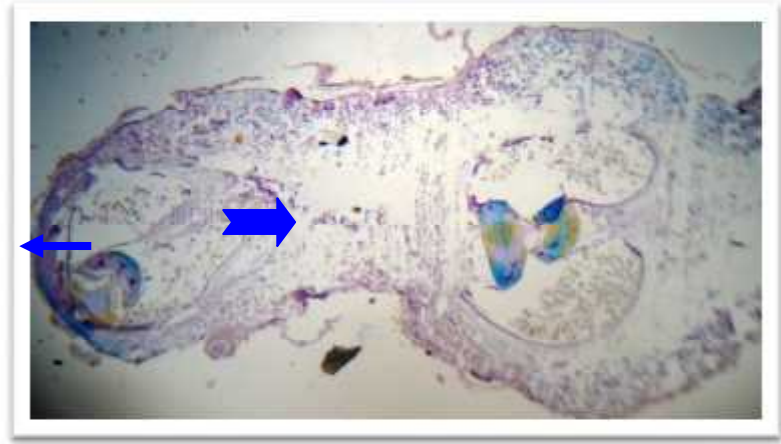
الدراسة النسجية :

(صورة3). تنتشر إفرازات هذه الخلايا (التي هي عبارة عن حبيبات) داخل محيط الغدة وبشكل غير منتظم . تراوح عدد الحبيبات في الغدة ما بين 25-75 حبيبة وبأحجام وأشكال مختلفة.

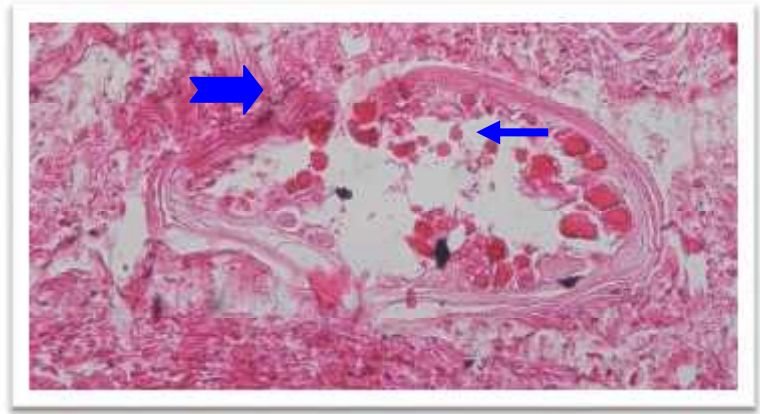
1- الشوكة الظهرية:

الغدة الثانية (الوسطى) تقع في منتصف الشوكة الظهرية وتتكون من فصين كمثريين متشابهين لذا يطلق عليها بالغدة التوأمية ، لوحظ امتلائها بحبيبات ذات كثافة متفاوتة (صورة2).

لوحظ وجود ثلاث غد ضمن الأشواك الظهرية في الأفراد التي يغطي الغمد الجلدي جزء من الشوكة فقط. الغدة الأولى تقع في قاعدة الشوكة ولا تدخل ضمن مستوى العضلات وتتكون من جزأين منفصلين يقع كل منهما على جانب من قاعدة الشوكة. تتكون بطانة الغدة من خلايا طلائية حرشفية بسمك خلية واحدة إلى عدة خلايا. تحاط هذه الخلايا بطوق من حزم الألياف الكولاجينية



صورة (2): مقطع طولي في الشوكة الظهرية لسمكة الفريالة يبين الغدة العليا (←) والغدة الوسطى (→).
(صبغة مالوري) 40X.



صورة (3): مقطع طولي في قاعدة الشوكة الظهرية لسمكة الفريالة يبين الشكل العام للغدة السفلى والحبيبات البروتينية (←) داخلها وطبقات من النسيج الليفى (→) المحيط بها. (صبغة الهيماتوكسيلينوالايوسين)
100X .

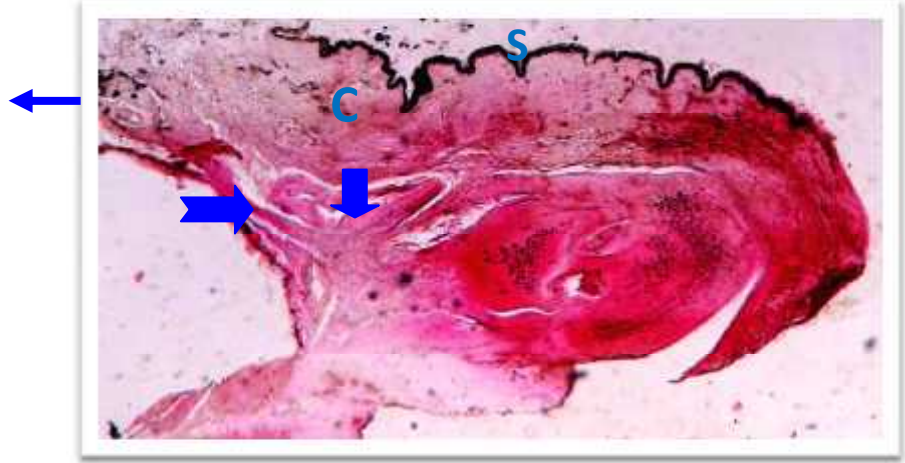
في الأفراد التي يغطي الغمد الجلدي كامل الشوكة حيث توجد الغدة الاولى في قاعدة الشوكة والثانية في قمة الشوكة.

الغدة الثالثة (العليا) تقع في قمة الشوكة الظهرية وتتكون من فصين متماثلين في الشكل والحجم تتشابه في ذلك مع الغدة الأولى والثانية(صورة 2) . لوحظ وجود غدتين فقط

وتقع ضمن قاعدة الشوكة. تحتوي بطانة الغدتين الداخلية على خلايا طلائية مكعبة متعددة الصفوف ومملوءة بحبيبات بروتينية مختلفة الكثافة.

الشوكة المخرجية:

تمتلك الشوكة المخرجية غدتان (صورة 4) إحداها واقعة في قمة الشوكة وهي الكبيرة والغدة الثانية تكون اصغر

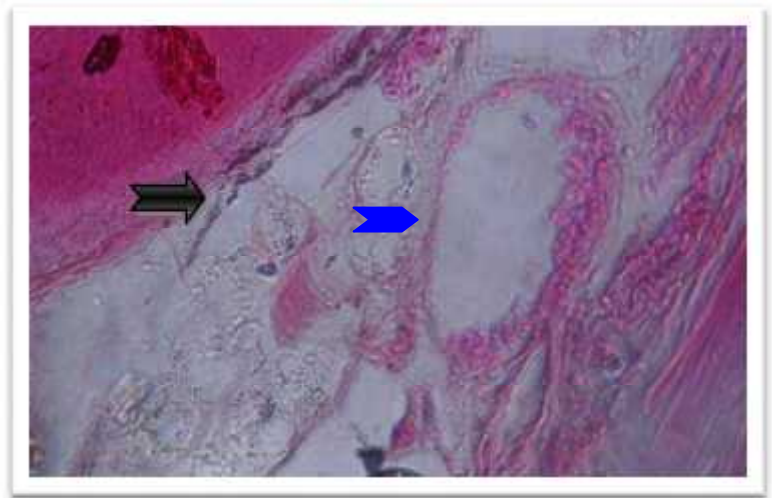


صورة (4):مقطع طولي في الشوكة المخرجية الأولى لسمكة الفريالة يبين الغدة العليا (→) والغدة السفلى (←) والتركيب الغضروفي (↓) الذي يتوسط الغدة العليا والنسيج الغضروفي (C) الذي يمثل جسم الشوكة والغمد الجلدي (S) الذي يحيط الشوكة ككل. (صبغة الهيماتوكسيلينوالايوسين) 40X .

الشوكة الحوضية:

الردهات بحبيبات . يتراوح عدد الردهات ما بين 5-6 ضمن التجويف. توجد الخلايا الطلائية المنتجة للسم ما بين هذه الردهات وهي خلايا طلائية حرشفية وأخرى مكعبة تظهر بصف واحد أو عدة صفوف. يمكن الاستدلال من موقع هذه الخلايا وتفاعلها مع الصبغات بأنها الخلايا المنتجة للسم.

يلاحظ في المقطع النسيجي للشوكة الحوضية وجود تجويف عبارة عن مجموعة من الردهات المحاطة بنسيج ليفي رابط يحتوي بداخلة على حبيبات . يحاط هذا التجويف بنسيج رابط يحوي أليافكولاجينية مع نسبة من أليافمطاطة تتخللهاوعية دموية (صورة 5) .تملى هذه

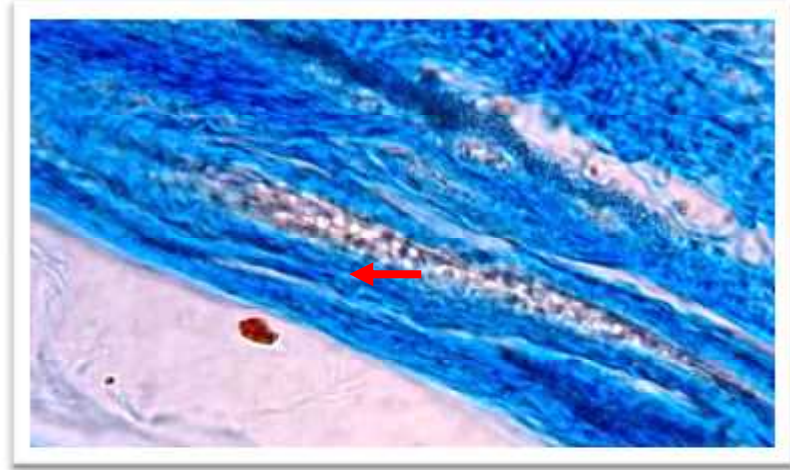


صورة (5) مقطع عرضي مكبر في الشوكة الحوضية لسمكة الفريالة يبين تجمعات الخلايا الظهارية (→) والفجوات (→) التي تحوي المادة السامة. (صبغة الهيماتوكسيلين والايوسين) 100X .

الزعنفة الكتفية

التجاويف بنسيج غضروفي تتخلله قنوات تحتوي حبيبات بروتينية (صورة 6). لوحظ وجود أوعية دموية تمتد على طول الشعاع بجانب القنوات . كما تظهر بعض تجمعات الخلايا الطلائية التي تحيط بها قنوات السم وتتنوع بشكل غير منتظم على جانبي التجاويف .

لوحظ وجود ثلاث تجاويف ضمن تركيب الأشعة الزعنفية مناظرة في تواجدها وتفاوت أحجامها إلى الغدد الموجودة في الأشواك الظهرية). تحتوي داخلها على صفتين متوازيين من تراكيب عظمية تشبه سلاميات أصابع اليد ، يتراوح عددها ما بين 5-12 في كل صف. تحاط هذه



صورة (6) مقطع طولي في شعاع الزعنفة الكتفية يبين قناة (←) ممتلئة بالمادة السامة تمتد على طول الشعاع الزعنفي ضمن النسيج الغضروفي (C). (صبغة مالوري) 1000X.

المناقشة

الدراسة المظهرية:

بينت الدراسة الحالية إن جهاز السم في سمكة الفريالة هو جهاز سم حقيقي يتضمن أشواك الزعانف الظهرية والمخرجية والحوضية والأشعة الزعنفية للزعنفة الكتفية. لقد تم وصف جهاز السم والأشواك الزعنفية السامة في اسماك العائلة العقربية (22)، وقد لوحظ إن غدد السم في سمكة الفريالة مشابه لتلك الموجودة في اسماك Lionfish (31) لكنها أكثر تطورا وخاصة غدد السم الموجودة في قاعدة الأشواك الظهرية القوية، حيث تكون هذه الأشواك مجهزة بقنوات تساعد في انسكاب السم إلى داخل جسم الفريسة(26).

تعتبر اسماك العائلة العقربية Scorpanidae من الأسماك السامة واسعة الانتشار في بحار العالم. والمعروف عن اسماك العائلة العقربية أنها تمتاز بتفاوت ألوانها حيث تتخذ الألوان السائدة في بيئتها(9). وتعتبر سمكة الفريالة *P. melanostigma* احد أفراد هذه العائلة وتمتاز بلونها الوردي المائل إلى البني مع بقع سوداء على المنطقة الظهرية مما يمنحها القدرة على التمويه والامتزاج مع البيئة المحيطة بها.

ولوحظ ان اسماك الجنس *Synanceia* تخزن سمومها في الأشواك الظهرية (32).

أوضحت نتائج الدراسة الحالية وجود فروق معنوية في كمية البروتين الذائب وغير الذائب ما بين مناطق الجسم المختلفة ولوحظ إن كمية كانت عالية في الزعانف السامة مقارنة بالجزء العضلي من الجسم، وسجلت اعلي كمية للبروتين الذائب في الزعنفة الكتفية، وهذا دليل إن مناطق الزعانف تحتوي نشاط بروتيني إضافي أكثر مما هو موجود في المنطقة العضلية من الجسم. وهذا ما عززته الدراسة النسيجية حيث لوحظ وجود كثافة للحبيبات البروتينية في خلايا الغدد السامة الموجودة ضمن الأشواك.

انعكست النتائج أعلاه على كمية البروتين الكلي حيث سجلت مستويات عالية له في مناطق الزعانف . وانعكست هذه النتائج على نسب البروتين الذائب / البروتين الكلي ونسبة البروتين الذائب/ البروتين غير الذائب حيث ارتفعت هذه النسب في منطقة الزعنفة الكتفية التي احتوت على اعلي نسبة من البروتين الذائب. تشير هذه النتائج إلى وجود المادة السامة في مناطق الزعانف المختلفة. وقد قدرت كمية السم الموجودة في غدد السم في الأشواك السامة في اسماك العائلة العقربية بحوالي 5-10 ملغم والتي تكون بهيئة بروتينات ذات أوزان جزيئية عالية (50000-800000) (25) بشكل ببتيديات تتراوح نسبتها ما بين 30 - 80% والبقية أحماض امينية حرة (10) (35). كما عزل بروتين Neurotoxin من سم سمكة *Senanceia trachynis* والذي يؤثر على مستقبلات الاستايل كولين (24). وقد تبين إن النسيج الموجود في الأشواك السامة لسمكة الجري البحري يحتوي على العديد من البروتينات الذائبة (3).

تمتلك الأسماك العقربية أشواكا سامة متوسطة الطول وقوية جدا في الزعنفة الظهرية والمخرجية والحوضية مغطاة بجلد سميك يشكل غمدا للأشواك(8). تمتاز أشواك سمكة الفريالة بكونها مخروطية الشكل يزداد سمكها باتجاه القاعدة وهي ملساء جدا وحادة لها القدرة على اختراق جسم الضحية وإطلاق السموم داخلها.

يختلف جهاز السم في الاسماك العقربية من ناحية الحجم وشكل الأشواك ووجود أو غياب قناة السم الإفرازية، فمثلا يمتلك الجنس *Pterois* أشواكا طويلة ، أما الجنس *Scorpaena* فلها أشواكا متوسطة الطول وسميكة، بينما الجنس *Synanceja* يمتلك أشواكا قصيرة وسميكة جدا. وان كلا الجنسين *Pterois* و *Scorpaena* يمتلكان غدد سم دون قنوات ، بينما يمتلك الجنس *Synanceia* غددا سامة ذات قنوات إفرازية(32) .

وجد في هذه الدراسة إن الغمد الجلدي الذي يغلف أشواك الزعنفة الظهرية يحيط بالجزء السفلي من الشوكة فقط في بعض الأفراد بينما وجد في أفراد أخرى تابعة لنفس النوع بأن الغمد الجلدي يحيط بكامل الشوكة. ان هذا الغمد الجلدي يمثل امتدادا لجلد المنطقة الظهرية ، وقد لوحظ وجود هذا الغمد الجلدي في اسماك العائلة العقربية (8) ، كما تبين إن الغمد الجلدي المحيط بالأشواك السامة يمتد حتى قاعدة الأشواك السامة محاطا ومرافقا للغدد السامة الموجودة في قاعدة الأشواك (22).

الدراسة الكيموحياتية:

في اغلب الأحيان تكون السموم الحيوانية عبارة عن خليط معقد من مواد مختلفة نشطة حيويًا (23). وتتكون سموم الأسماك العقربية من بروتينات معقدة التركيب تختلف في فعاليتها مقارنة بالأنواع المختلفة من الأسماك (18).

أظهرت نتائج هذه الدراسة ارتفاعاً في كمية الأحماض الأمينية الحرة في مناطق الزعانف السامة مقارنة بالمنطقة العضلية من الجسم. وسجلت أعلى النسب في منطقة الزعنفة الظهرية. ويعتقد بأن الأحماض الأمينية الحرة لها علاقة بإنتاج السم (14).

تفاوتت نسب الدهون بين مناطق الجسم المدروسة والنسبة المسجلة عموماً هي ضمن النسب الطبيعية في الأسماك والتي تتراوح ما بين 1.9-3.4 % (17). لقد لوحظ (30) أن كمية البروتين والدهن كانت عالية في الأشواك السامة في سمكة *Heteropneustes fossilis* (30) كذلك لوحظ بأن المادة السامة غنية بالبروتين والدهن، وأغلب المادة الدهنية تكون بشكل دهون مفسفرة (2).

الدراسة النسيجية

بينت المقاطع النسيجية إن الغدد كانت مملوءة بالحبيبات البروتينية بشكل كامل ولا يوجد فراغ ضمن حيز الغدة. وتميل الحويصلات التي تحتوي على هذه الحبيبات إلى دفع محتواها نحو محيط الغدة، ولا توجد أي قناة تربط هذه الغدد باتجاه قمة أو قاعدة الشوكة، ويبدو إن تدفق السم يحدث عندما يتمزق الغمد المحيط بالشوكة (15).

أظهرت المقاطع النسيجية للشوكة المخرجية في سمكة الفريالة وجود بعض التجايف التي تحوي الحبيبات البروتينية ضمن النسيج الغضروفي للشوكة، وقد لوحظ وجود مثل هذه التراكيب في سمكة *Synanceia* (11). كذلك بين (6) بأن هذه الخلايا تحتوي تركيزاً عالياً من البروتين في أسماك *Clarias batrachus*.

بينت الدراسة النسيجية وجود تجايف ضمن تركيب الزعنفة الكتفية محاطة بنسيج غضروفي تتخللها قنوات تحتوي حبيبات بروتينية. لا تمتلك الزعنفة الكتفية أية أشواك ويقتصر وجود الغدد السامة على الأشعة الزعنفية

يمكن أن تصنف سمكة الفريالة أنها من ضمن مجموعة Venomous fish حيث تمتلك غدد إفرازية سامة مع جهاز متخصص لنقل السم (أشواك مرتبطة بالغدد المفردة للسم). بينت الدراسة النسيجية وجود اثنين إلى ثلاث غدد مرتبطة بالأشواك الظهرية. وهذا مشابه لما هو موجود في كل أسماك هذه العائلة (27).

لوحظ من هذه الدراسة أن بطانة غدة السم تتكون من خلايا طلائية حرشفية بسمك خلية واحدة إلى عدة خلايا. تحاط الغدة السامة بحزمة من أليافكولاجينية بسمك يتراوح ما بين 2.6 - 7.8 ميكرون. وتحتوي كل غدة على حبيبات بروتينية متفاوتة الأحجام. تنتشر إفرازات هذه الغدد والتي هي عبارة عن حبيبات مختلفة الأحجام داخل محيط الغدة بشكل غير منتظم. لوحظ وجود مثل هذه الخلايا الطلائية بشكل مركز في قاعدة الأشواك الصدرية

of analysis. In Williams, C.S. (ed.). USA. 1411p.

6- Cameron, A.M. and Endean. (1973). Epidermal secretions and the evolution of venom glands in fishes. *Toxicon.*, 4: 111-121.

7- Carpenter, K.E.; Krupp, F.; Jones, D.A. and Zajonz, U. (1997). FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and United Arab Emirates. Rome. FAO. 293p. + 17 pls.

8- Dusko, W. (1994). The poisonous fishes of the Croatian Adriatic. 51p.

9- Frey. (1994). Marine injuries. Prevention and treatment. *Orthopedic Review.* 23(8): 645-649.

10-Ghadessy, F.J; Desong, C.; Kini, R.M.; Maxey, C.M.C.; Kandiah, J.; Hoon, E.K. and Raymond. (1996). Stonustoxin is a novel lethal factor from Stonefish (*Synanceja horrid*) venom. *J. Biol. Chem.* 271(41): 25575-25581.

11-Gopalakrishnakone, P. and Gwee, M.C. (1993). The structure of the venom gland of stonefish *Synanceia horrid*. *Toxicon.* 3(8): 979-988.

12-Grant, E.M. (1978). Guide to fishes. Brisbane, Queensland. Department of Harbors and Marine. Edition 5. Brisbane Publ.

13-Halstead, B.W. (1970). Poisonous and venomous marine animals of the world. Vol. 3. US. Gov. Printing office. Wash. D.C. 1006p.

فقط، وهذه الصفة تتصف بها جميع اسماك العائلة العقربية (20).

الاستنتاج: تمتلك سمكة الفريالة جهاز سم حقيقي يتكون من غدد السم واقنية نقل السم وأداة لدغ. وتوجد المادة السامة ضمن جميع الزعانف دون استثناء. ويتم إطلاق السم عند تمزق الغمد الجلدي وجدار غدة السم. وتعد أشواك الزعنفة الظهرية هي الأخطر مقارنة مع الأشواك الأخرى بسبب كبر الحيز المتاح للمادة السامة وزيادة كثافة المادة السامة فيها والمعدة للانطلاق.

المصادر

1- Al-Daham, N.K. (1986). Poisonous and venomous fishes of the Arab Gulf. *Pacific fish Biology. Proceedings of the 2nd International Conference on Indo-Pacific fishes.* In: Uyene, T.; Arai, R., Tanuichi, T. and Matsura, K. (Eds.): Ichthyological Society of Japan. 683-686.

2- Al-Hassan, J.M.; Thomson, M. Ali, M. and Cradle, R.S. (1987). Toxic and pharmacologically active secretions from the Arabian Gulf Catfish (*Arius thalassinus*). *J. Toxicol. and Toxin. Reviews,* 6(1): 1-43.

3- Ali, M.; Thomson, M.; Al-Hassan, J. M.; Salleh, J.; Fayad, S.; Assad, H. and Cirdle, R.S. (1989). Comparative biochemical and pharmacological properties of epidermal secretions from Ariid catfish of the Arabian Gulf. *Comp. Biochem. Physiol.,* 92B (1): 205-211.

4- Allen, G.R. (1989). Freshwater fishes of Australia. Neptune City, N.J., T.F.H. Pub.

5- A.O.A.C. (1984). Association of official analytical chemists. 14th ed. Official methods

- management of Hadronyche envenomation in man. Toxic.38: 409-427.
- 23-Ouanounou, G.; Matatei, C.; Meunier, F.; Kreger, A.S. and Molgp, J. (2000). Trachynilysin, a protein neurotoxin isolated from stonefish *Synanceiatrachynis* venom, increase spontaneous quintal acetylcholine release from *Torpedo marmorata* neuromuscular junctions. *Cybiurn*, 24 (3): 149-156.
- 24-Paul, S. and Auerbach, M.D. (2007). Marine envenomations. Wilderness Medicine. Mosby – Elsevier. 5th ed.
- 25-Paxton, J.R. and Eschmeyer, W.N. (2003). Encyclopedia of Fishes.3rded. Fog City Press. San Francisco.
- 26-Pearn, L. and Covacevich, L. (1988). Venoms and victims. The Queensland Museum Press. Brisbane. 7pp.
- 27-Roche, E.T. and Halstead, B.W. (1972). The venom apparatus of California Rockfishes (Family Scorpaenidae). The University of California. 50pp.
- 28-Sutherland, S.K. (1983). Australian Animal Toxins. The creatures, their toxins and care of the poisoned patient. Melbourne, Oxford University Press.
- 29-Venkaiah, Y. and Lakshmipathi, V. (2000). Biochemical composition of epidermal secretions and poisonous spine of two freshwater catfishes. *Asian Fish. Sci.*, 13: 183-189.
- 30-Vetrano, S.L; Lebowitz, J.B. and Marcus, S. (2002). Lionfish envenomation. *J. Emerg. Med.*, 23: 379-382.
- 14-Howard, R.J.; and Burgess, G.H. (1993). Surgical hazards posed by marine and freshwater animals in Florida. *Amr. J. Surg.* 166: 563-567.
- 15-Humason, G.L. (1972). Animal tissue techniques. W.H.Freeman and Company. San Francisco. 641p.
- 16-Huynll, M.D.; Kitts, D.D; Chun, H.U. and Trites, A.W. (2007). Comparison of fatty acid profiles of spawning and non-spawning Pacific herring *Clupea harenguspallasi*. *Comp. Bioch. Physiol.*, B (146): 504-511.
- 17-Kizer, K.W.; McKinney, H.E. and Auerbach, P.S. (1985). Scorpaenidae envenomation: A five year poison center experience. *J.A.M.A.* 253: 807-710.
- 18-Lee, Y.P. and Takahashi, T. (1966). An improved colorimetric determination of amino acids with use of ninhydrin. *Annal. Bio. Chem.*, 14: 71-77.
- 19-Lehane, I. and Lewis, R. (2000). Ciguatera: recent advances but the risk remains. *International J. Food Microbiology*, 61: 91-125.
- 20-Lowry, O.H.;Rosebrough, N.J.; Farr, A.L. and Randall, R.J. (1951). Protein measurement with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193: 265-272.
- 21-Merrick, J.R. and Schmida, G.E. (1984). Australian freshwater fishes. Biology and management. North Ride. Australia, Merrick Publications.
- 22-Miller, M.K.; Whyte, I.M.; White. and Keir, M. (2000). Clinical features and

Verrucotoxin, stonefish venom, modulates calcium channel activity in guinea pig ventricular myocytes. British J. Pharmacology, 151: 1198-1203.

34-Zoltan, T. (2008). The Biology of venomous animals. Columbia University, Session 3.

31-Wiener, S. (1959). Observation on the venom of the Stonefish. Med. J. of Australia,1 (A): 620-627.

32-Xia-ping, L.; Ye-jun, Y. and Ke-ling, Z. (1999). The toxicity research of spine poisoning fish in China coastal waters. The structure of venom gland in dorsal spine of *Linmicus japonicas*. Oceanologia. ET. Limnologia Sinica, 30(6): 597-603.

33-Yazawa, K.; Wang, J.W.; Haol, L.Y.; Onoue, Y. and Kameyama, M. (2007).

Biochemical and Histological Study of the Venomous Apparatus of the Stonefish *Pseudosynanceia melanostigma* from North Western Arabian Gulf

Sumaya M. Ahmed; Basim M. Jasim and Habeeb M. Al-Sodani

Department of Fisheries and Marine Res., College of Agriculture, University of Basrah, Iraq.

Abstract: This study was aimed to understand the structure of the venomous apparatus of the stone fish *Pseudosynanceia melanostigma* from the north western part of the Arabian Gulf. The study includes determination of the biochemical and histological composition of the venomous spines of this fish. The study revealed that stonefish *P. melanostigma* possess a true venomous apparatus consist of venomous glands, canals for transporting venomous materials and stinging spines. The venomous material is found in all fins. The biochemical study showed that the composition of the spines is consisting of high concentration of soluble protein, insoluble protein and free amino acids. The histological study showed that the venomous glands contain different concentrations of venomous materials as protein particles.