

## دراسة نسيجية والقياسات الميكرومترية لجلد المنطقة الجانبية لأسماك

### Histological and morphometric Study of lateral skin in *Siganus luridus*

إسماعيل محمد الهماي<sup>1</sup>، عادل عمر أبودبوس<sup>2</sup>، ابتسام عبدالناصر المنقوش<sup>3</sup>، شيما عزالدين الدوشي<sup>4</sup>، ميار سالم فيدان<sup>5</sup>

Email\*: [esmail74science@gmail.com](mailto:esmail74science@gmail.com)

قسم الأحياء، شعبة علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة مصراتة

Corresponding author<sup>1</sup>: [esmail74science@gmail.com](mailto:esmail74science@gmail.com)

#### المخلص

استخدمت أسماك البطاطا لدراسة نسيجي الجلد وسمك الطبقات النسيجية المختلفة. جمعت أسماك الدراسة من ميناء الصيد البحري لمدينة مصراتة خلال شهر فبراير، 2022. ونقلت مباشرة إلى معمل قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة مصراتة. أخذت قطع نسيجية (0.5x0.5 cm<sup>2</sup>) من المنطقة الظهرية من 10 عينات وثبتت بالفورمالين 10% لمدة 24 ساعة. أجريت الخطوات الروتينية للنسيج بسمك 5 ميكرومتر، وصبغة بالهيماتوكسيلين والأيوسين، وفحصت بمجهر مزود بكاميرا. الدراسة النسيجية أشارت لوجود ثلاث أنواع من خلايا البشرة الحرشفية، والقاعدية، والمخاطية، في حين طبقة الأدمة تكونت من نسيج ضام غني بألياف الكولاجين، والخلايا اللونية. إضافة لذلك لوحظت المستقبلات الكهربائية وقناة الخط الجانبي في طبقة الأدمة. التنوع في خلايا الجلد والتراكيب الحسية يزيد من قدرة أسماك البطاطا على التعرف على الوسط المحيط، وزيادة القدرة الوظيفية لمقاومة المؤثرات المحيط بالأسماك.

الكلمات المفتاحية: البشرة، الأدمة، خلايا اللونية، مخاطية.

#### Abstract

*Siganus luridus* were used to study histological skin and the thickness of the different histological layers. Collected samples from fishing port of Misurata city and transport immediately to laboratory of zoology department in faculty of science. Small pieces of skin (0.5x0.5 cm<sup>2</sup>) were taken from dorsal trunk area of 5 specimens, and fixed in 10% formalin for 24h. Then routine procedures of preparation of tissues and sectioned (5 micron), stained with H&E then examination by digital camera connected with light microscope. The histological study indicated that, there are three kind of epidermis cells, squamous, basal and mucous cells. While the dermis layer was composed of connective tissue rich with collagen fibres and Chromatophorus. In addition to distribution of electroreceptors and lateral channel though dermis layer. The skin structure of *S. luridus*, suggests the possibility of the skin participating in the breath and protective function.

**Keywords:** epidermis, Chromatophorus, Mucous cell.

#### المقدمة

أسماك *Siganus luridus* والتي تعرف محليا بأسماك البطاطا، والتي تتبع عائلة Siganidae وتعرف أسماكها بأسماك الأرنب (Rabbitfishes)، حيث أن زعنفتها الظهرية محتوية على عدد من الأشواك السامة (Spines venomous)، التي تستخدمها في الدفاع عند التعرض للاقتراس وذلك بتوقفها الفجائي ونصب زعانفها الظهرية والصدرية

والحوضية. أيضا تمتاز بسويقتها الذلية مثلثة الشكل، وهي تتواجد في مجموعات صغيرة (أربعة أسماك بالغة) في أعماق ما بين 2-40 م، وتقتات على مجموعة واسعة من الطحالب [1].

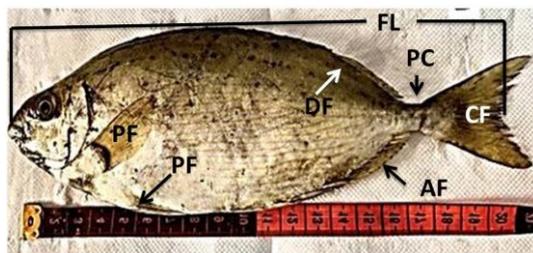
يمتاز الجلد في الأسماك بكونه عضو متعدد الوظائف، لما يلعبه من أهمية في كونه عضو إحساس لتواصل مع البيئة المحيطة، كما أنه يساهم في التنفس وخاصة في الطور اليرقي، كما أن له أهميته في الحركة والتنظيم الأيوني والحراري، علاوة لدوره في عمليات الإخراج، والحفاظ على درجة حرارة العضلات أعلى من درجة حرارة الماء المحيط [1-4]. كما يعتبر الجلد المسؤول عن اللون في الأسماك لاحتوائه على حاملات اللون ذات الاصباغ المختلفة [5]. كما أن الجلد الأسماك والقشور تعتبر مخزن لعنصر الكالسيوم والفسفور، إضافة لكونها حاجزا لمقاومة التغيرات التي تحدث في البيئة المحيطة [6]. كما يلعب الجلد في الأسماك دورا مناعيا يتمثل في مقاومة الجراثيم والبكتيريا الضارة من خلال أنواع من الخلايا المناعية للنسيج الضام [7].

يختلف جلد الأسماك عن الفقاريات الأرضية بكونه خلايا البشرة على اتصال مباشر بالبيئة المحيطة [8]، وذلك لاستبدال الطبقة المتقرنة بطبقة مخاطية مكونة من بروتين سكري ومخاطين [9]، لها العديد من الوظائف الفسلجية المهمة [3]. يتجدد جلد الأسماك باستمرار لكونه يحتك مباشرة بالوسط الخارجي [6]، وبصفة عامة يتكون الجلد من ثلاث طبقات رئيسية متمثلة بالبشرة، والأدمة، وطبقة تحت الجلد التي تلاحظ في بعض الأسماك (Subcutis)، كما أن طبقة البشرة في بعض الأسماك قد تكون ثلاث طبقات خلوية، بينما في أسماك أخرى طبقتين أساسيتين. تمتاز طبقة الأدمة بوجود طبقتين نسجيتين، الطبقة العلوية والوعائية أو الإسفنجية stratum spongiosum والطبقة السفلية المضغوطة stratum compactum [8، 10].

تقوم خلايا البشرة وحيدة الخلية تعرف بالكاسية بإفراز المخاط وذلك كاستجابة للجروح التي تحدث نتيجة الافتراس [10، 11]. تعد الخلايا المخاطية الأكثر تواجدا من بين أنواع خلايا البشرة الأخرى في الفكيات، بينما توجد خلايا أخرى تقوم بإفراز مادة سامة (Holocrine venom cells) تنتشر في بشرة أسماك اللامبري [12]. يعتبر النسيج الضام الفجوي المكون الأساسي لأدمة جلد الأسماك، ويتميز بانتشار الأوعية الدموية والالياف الغروية، كما تمتاز بوجود أعداد كبيرة من الخلايا الصبغية [13]. إضافة للخط الجانبي المكون من خلايا عصبية مبطننة لقناة القناة، حيث يساعد الأسماك لتعرف على البيئة المحيطة ويعد له دور كبير جدا في أنواع من أسماك Cavefish (*Astyanax mexicanus*) الخالية من حاسة الإبصار [14]. هدفت الدراسة الحالية لتعرف على التركيب النسيجي، وسمك الطبقات الأساسية لجد أسماك *S. luridus* المصطادة من الساحل الليبي الغربي.

#### مواد وطرق العمل

جمعت عينات أسماك الدراسة من منطقة قصر احمد بمدينة مصراته، خلال شهر فبراير، 2022. استخدمت أسماك البطاطا (*Siganus luridus*) بواقع 10 عينات ويشير شكل (1) لمنظر عام. نقلت العينات مباشرة إلى معمل علم الحيوان بكلية العلوم جامعة مصراته، في أكياس بلاستيكية وضعت في حاوية بها ثلج. تم التعرف على أنواع العينات السمكية من خلال الفحص الدقيق ومطابقتها مع ما ورد في [1] FishBase. أخذت القياسات الخارجية والمتمثلة في الطول الجسم القياسي ( $14.60 \pm 0.92$  سم)، ووزنت الأسماك بواسطة ميزان رقمي ( $110.83 \pm 16.71$  جم).



شكل 1. منظر عام لأسماك الباطا *Siganus luridus*. (FL) طول الشوكي، (PF) الزعنفة الصدرية والحوضية، (DF) زعنفة صدرية، (PC) سويقة ذيلية، (CF) زعنفة ذيلية، (AF) زعنفة شرجية

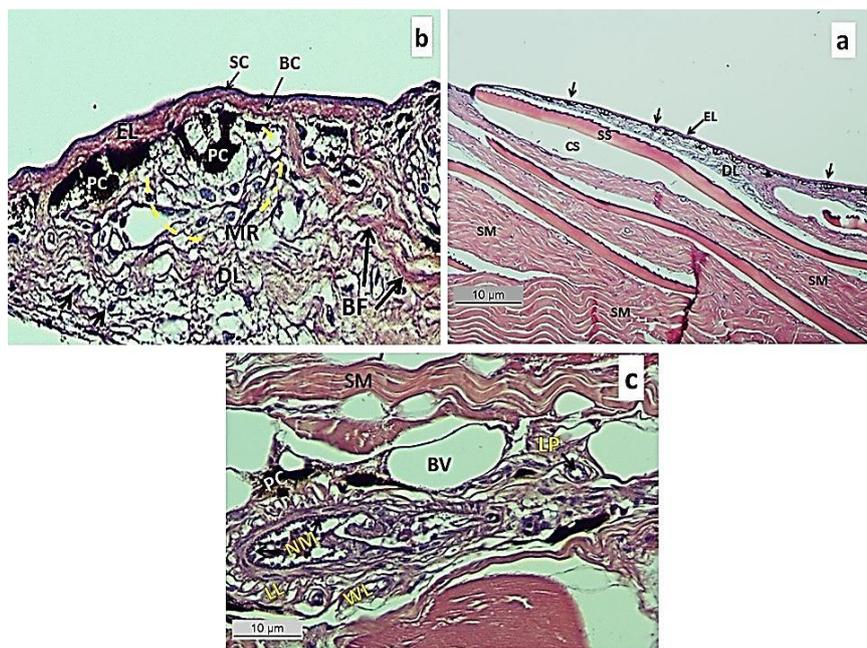
أخذ جزء من جلد المنطقة الظهرية (1 سم<sup>2</sup>) بواسطة مشروط، وكشطت لأزاله طبقة العضلات. بعد عملية الكشط وضعت قطعه من الورق على قطاع الجلد المكشوط، ووضعت في فورمالين مخفف 10%. استخدمت الطريقة المذكورة من قبل الهامالي وآخرون [15] في تحضير القطاعات النسيجية الروتينية. تم استعمال كاميرا مجهرية والمزورة ببرنامج تحليل الصورة Scope image، لأخذ صور رقمية إضافة لقياسات ميكرومترية لطبقات الجلد الأساسية.

**التحليل الإحصائي:** استخدم اختبار T للمقارنة بين البيانات، إضافة لإيجاد أقل فرق معنوي ( $P > 0.05$ )، والمتوسط والخطأ القياسي (SE)، باستخدام برنامج SPSS اصدار (2018).

## النتائج

نسيجية الجلد، أظهر الفحص المجهرى لجلد أسماك *Siganus luridus*، وجود طبقات ذات ترتيب من الخارج الي الداخل بداية من البشرة (Epidermis)، والادمة (Dermis)، تحت الجلد (Subcutis) كما يشير شكل (2). يشير القطاع الذي مر خلال جلد أسماك الباطا (شكل 2- a، b) لوجود طبقة علوية من خلايا حرشفية غير متقرنة مبطنه من الخارج بطبقة مخاطية، كما لوحظ وجود خلايا قاعدية ناحية الداخل من طبقة البشرة. كما لوحظ انتشار الخلايا اللونية علي طول طبقة العلوية للادمة (شكل 2- a)، إضافة لوجود قشور عظمية مدفونة في تجاويف القشور ضمن طبقة الأدمة. الفحص المجهرى للادمة أظهر وجود قناة الخط الجانبي المحاطة بجدار مكون من حزم من الألياف الغروية (Collagen fibres)، تحيط بتجويف القناة المحتوية على كتلة من نسيج عصبي، إضافة لوجود فتحة جانبية لقناة الخط الجانبي (شكل 2- c). لوحظ أن الطبقة المحصورة بين الأدمة وحزم الألياف العضلية عبارة عن نسيج دهني غني بالأوعية الدموية شكل 2- c).

يظهر خلال القطاع الطولي لجلد اسماك الباطا انتشار العديد من المستقبلات الحسية كهربائية (Electroreceptors)، في الطبقة العلوية من الأدمة قريبة من البشرة، لها شكل يشبه البصيلة ومكونة من عدد من الخلايا المكعبة مرتبة في صفين الحجم مميزة بنواة مركزية (شكل 3- b). تنتشر خلال طبقة الأدمة العديد من



شكل 2. قطاع طولي خلال جلد أسماك البطاطا (*S. luridus*). مستقبل ميكانيكي (MR)، قناة الخط الجانبي (LL)، جدار قناة الخط الجانبي (WL)، كتلة العصبية (NM)، ثقب جانبي (LP) H&E.

الخلايا المولدة للألياف، كما يشير السهم، إضافة إلى العديد من الحزم المكونة من ألياف غروية غير منتظمة (شكل 3-b). تميز جلد أسماك البطاطا بوجود قناة الخط الجانبي محاطة بجدار مكون من شبكة ليفية على شكل أعمدة، وأوعية دموية كبيرة الحجم، إضافة للعديد من الألياف العضلية الهيكلية التي تقع أسفل طبقة تحت الجلد (شكل 3-c).

القياسات الميكرومترية، تشير لوجود تباين بين معدل سمك طبقة البشرة والأدمة لأسماك الدراسة. حيث كان متوسط سمك طبقة البشرة والأدمة لأسماك البطاطا على التوالي  $7.11 \pm 1.10 \mu\text{m}$  و  $0.01 \pm 57.25 \mu\text{m}$ ، وكان التباين في سمك طبقات الجلد ذو دلالة معنوية ( $P > 0.01$ ).

#### المناقشة

أشارت الدراسة الحالية لترتيب طبقات الجلد الأساسية للأسماك المختارة، حيث تكونت البشرة من عدد من الطبقات الخلوية غير متقرنة، بينما طبقة الأدمة كانت مكونة من طبقتين علوية وعائية وسفلية مضغوطة. النتيجة السابقة اتفقت مع ما ذكره [10] Daoud *et al.*، عند دراسته لأسماك أبو الزمير. يرجع خلو طبقة الجلد السطحية من الكيراتين لكونها كائنات مائية، ويحل محلها طبقة من المخاط [3]، [9].

تتكون البشرة في جميع القطاعات النسيجية لأسماك البطاطا من طبقة قاعدية أساسية من خلايا مكعبة، وهذه النتيجة اتفقت مع العديد من الدراسات التي تمت على جلد أنواع من الأسماك العظمية [3]، [4]، [10]. حيث تعتبر الطبقة القاعدية خلوي نشطة سريعة الانقسام تعطي أنواع الخلايا البشرة المختلفة [16]. يرجع وجود الخلايا المخاطية للدور

الفسيولوجي المهم الذي نلعبه الخلايا مخاطية حيث يعمل المخاط على التأم الجروح ومقاومة الميكروبات الضارة والحفاظ على الضغط الإسموزي للأسماك، وللتقليل من مقاومة الماء خلال حركة الأسماك [12].

تميزت طبقة الأدمة إلى طبقة علوية مفككة غنية بالأوعية الدموية والخلايا اللونية، وطبقة سفلية مضغوطة مكونة من ألياف غروية، وهو ما يتفق مع دراسة [5] Witkowski *et al.*. يرجح وجود طبقة مفككة من نسيج ليفي قريبة من الطبقة القاعدية للبشرة ل تزويد الخلايا القاعدية للبشرة بالطاقة عبر الشبكة الدقيقة من الأوعية الدموية، في حين تعمل الطبقة الكثيفة على تماسك الجلد لإحتوائها على ألياف غروية [8].

أظهرت الدراسة الحالية لوجود العديد من قشور مدفونة في جيوب داخل الأدمة، وهو ما اشار إليه لوحظ الخط الجانبي في طبقة الأدمة لأسماك البطاطا وهو ما وجده [17] Song and Northcutt عند دراستهم لأسماك *Lepisosteus platyrhincus*، وكذلك دراسة [18] Bleckmann and Zelick للخط الجانبي لعدد من الأسماك العظمية. يعمل الخط الجانبي على التعرف على البيئة المحية بالأسماك كالتحسس بالاهتزازات والذبذبات التي تحدث في الوسط المحيط [19]. حيث يحتوي على خلايا حسية مبطنة لقناة الخط الجانبي تعرف بخلايا الكتلة العصبية [18]، في الأسماك السطحية مقارنة بالأسماك التي تعيش في المياه العميقة المظلمة [14].

أشار التحليل البياني للقياسات الميكرومترية لوجود تباين في سمك طبقة البشرة والأدمة لأسماك الدراسة الحالية. انفتحت الدراسة الحالية مع دراسة [8] Yang *et al.*. يرجع هذا التباين لطبيعة المنطقة الجلدية التي استخدمت في الدراسة، حيث وجد [20] Kim اختلاف بين سمك طبقة الجلد في مناطق مختلفة لسمكة الدراسة.

#### شكر وتقدير

نقدم بالشكر الجزيل لدكتور إبراهيم سليمان حنيش عضو هيئة تدريس بالأكاديمية الليبية فرع مصراتة، على تحليل البيانات إحصائياً.

#### المراجع

- (1) FishBase, available at: <https://www.fishbase.se/search.php>. [Online September, 2022]
- (2) Putri, R. A. and Sukiya. (2017): Comparative microanatomical structure of gills and skin of remainers and skippers from Gunung Kidul intertidal zone. AIP Conference Proceedings 1868, 090012 (2017); <https://doi.org/10.1063/1.4995204>
- (3) Elliott D. G. (2000): Integumentary system: Microscopic functional anatomy. Ostrandter (ed.) The Laboratory Fish. Academic Press, London. Pp 271-306.
- (4) Park, J. Y.; Kim, I. and Kim, S. (2000): Histology of Skin of the Amphibious fish, *Periophthalmus modestus*. Korean J Biol Sci Vol. 4: 315 -318.
- (5) Witkowski, A; Kaleta, K.; Kuryszko, J.; and Kuszniierz, J. (2004): Histological structure of the skin of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.) from Spitsbergen, *Acta Ichthyologica Et Piscatoria* 34(2):241-251. DOI:10.3750/AIP2004.34.2.11.

- (6) Vieiara, F. A.; Gregório, S. F.; Ferraresso, S.; Thorne, M. A. S.; Costa, R.; Milan, M. (2011): Skin healing and scale regeneration in fed and unfed sea bream, *Sparus auratus*. BMC Genom. DOI: 10.1186/1471-2164-12-490.
- (7)
- (8) Yang, S.; Fu, H. M.; Xiao, Q.; Liu, Q.; Wang, Y.; Yan, T.M.; Zhou, J.; Liu, Y.; Gong, Q. and Zhao, L. L. (2019). The structure of the skin, types and distribution of mucous cell of Yangtze sturgeon (*Acipenser dabryanus*). Int. J. Morphol., 37(2): 541-547.
- (9) Farrell, A. P.(2011): The Many Functions of Fish Integument. In Encyclopedia of Fish Physiology: From Genome to Environment, volume 1, pp. 471- 475.
- (10) Dauod, H. A. M.; A-Amerri, R. A. and Al-Nakeebl, D. A. (2009): Histological Structure of the integument in *Mystus pelusius* (Solander). J. Madent alelem. Vol. 1(1): 1-17.
- (11) Romanola, L. A; Lopez, A. I. H.; Buitrago, J. R . and Pedrosa, V. F. (2019). Histology of juvenile skin of *Lepidosiren paradoxa* Fitzinger, 1837 (Sarcopterygii, Dipnoi). An Acad Bras Cienc 91: e20190822. DOI 10.1590/0001-3765201920190822.
- (12)
- (13) EL- Bab, M. R. (2004): Fundamentals of the histology of fish (part 1). 1-138.
- (14) Yoshizawa, M.; Jeffery, W. R.; Netten, S. M. V. and McHenry, M. J. (2014): The sensitivity of lateral line receptors and their role in the behavior of Mexican blind cavefish (*Astyanax mexicanus*). J. Exp. Biol. Vol. 217(6): 886–895. DOI: 10.1242/jeb.094599
- (15) الهمالي، إسماعيل محمد، أبودبوس، عادل عمر، وشبش، الهمالي حسين، والفيقيه، نجلاء عبدالفتاح، وحنيش، فتحية. 2017. دراسة الشكل الظاهري والنسيجي لكبد أسماك التونا الزرقاء مصراتة - ليبيا. مجلة كلية التربية، جامعة مصراتة. المجلد 3، العدد 9. 377-390.
- (16) Mohamed, M.; Abdi, R. and Basir, Z. (2020): Comparative histomorphometry of dorsal, ventral and lateral skin in macroscopy, microscopy and free scale fish. Biology, Environmental Science. DOI:10.22055/IVJ.2019.194902.2168.
- (17) Song, J. K and Northcutt, R G. (): Morphology, distribution and innervation of the lateral-line receptors of the Florida gar, *Lepisosteus platyrhincus*. . Brain Behav Evol. Vol. 37(1): 10-37. DOI: 10.1159/000114343.
- (18) Bleckmann , H. and Zelick, R. (2009): Lateral line system of fish. Integr Zool. Vol. 4(1):13-25. DOI: 10.1111/j.1749-4877.2008.00131.x.
- (19) Marranzino, A. (2016): Flow sensing in the deep sea: Morphology of the lateral line system in Stomiiform fishes. A thesis master degree, Biology and environmental science, University of Rhode island.
- (20) Kim, H. T. (2022): Histology and morphometry of the skin of the trident goby *Tridentiger brevispinis* (Perciformes, Gobiidae). Applied Microscopy. Vol. 52: 2-7.