# التركيب النسجي للجلد في سمكة المرمريج *Mastacembelus mastacembelus (Solander)*

*رنا علاء عبد الحميد العامري** *غزوة درويش النقيب*** *حسين عبد المنعم داود**

استلام البحث 16، تشرين الثاني، 2008
قبول النشر 20، كانون الثاني ، 2010

**الخلاصة:**

تمت دراسة التركيب النسجي للجلد في سمكة المرمريج *Mastacembelus mastacembelus* من خلال عينات للجلد اخذت من مناطق معينة للجلد (9 مناطق).

اظهرت نتائج الدراسة ان الجلد في سمكة المرمريج يتألف من ثلاث طبقات أساسية، ممثلة بطبقة البشرة والأدمة وطبقة تحت جلدية. وقد تقسم كل طبقة من الطبقات سابقة الذكر على طبقات ثانوية لها خصوصية في تركيبها النسجي مستندة إلى طبيعة الوظيفة التي تنجزها خلاياها، فطبقة البشرة تقسم على ثلاث طبقات هي: القاعدية أو المولدة التي تتالف من صف واحد من الخلايا المكعبة تتخللها فسح لمفية صغيرة تحتوي 1- 2 خلية لمفية. الطبقة الثانية هي الوسطى، وتبدو بوصفها طبقة متخصصة وظيفيا من خلال احتوائها العديد من الخلايا المخاطية والهراوية. أما الطبقة الثالثة وهي الظهارية المغطية ، فتتميز بوجود خلايا كأسية.

أن طبقة الادمة في جلد سمكة المرمريج تتكون من طبقة نحيفة عليا من نسيج ضام وعائي مفكك وتدعى بالطبقة المفككة تقع تحت الغشاء القاعدي الذي يفصل البشرة عن الادمة مباشرة وتكون مجهزة باوعية شعرية دموية دقيقة والياف عصبية، كما تحوي جيوب القشور، وطبقة الادمة الثانية تتكون من نسيج ضام مكتنز أو متراص يظهر بشكل حزم كبيرة من الألياف المغراوية مرتبة بعدة صفوف.

تمثل الطبقة تحت الجلدية الواقعة إلى الداخل انحف طبقات الجلد في الغالب، وهي تتموضع بين الطبقة المتراصة من الادمة وطبقة العضلات الجسمية التي تقع تحتها، وتبدو حاوية فسحا مشغولة بالخلايا الدهنية. تظهر جميع طبقات الجلد الرئيسة والثانوية تباينا في السمك ضمن مناطق الجسم المختلفة.

**الكلمات المفتاحية:*Mastacembelus mastacembelus*, skin histology, neuromasts**

## المقدمة:

يعد الجلد في الاسماك احد الاعضاء ذات الاهمية الكبيرة، كونه يمثل حاجزا بين جسم السمكة والبيئة المائية المحيطة بتعقيداتها الوفيرة وعواملها التي تؤدي دورا فاعلا في حياتية وحياة الأسماك مما يصعب حصرها. والجلد في الفقريات و بضمنها الاسماك يظهر تكيفات تركيبية افرزتها الطاحونة التطورية التي تؤسس تكيفات تركيبية لديمومة الحياة، فتارة تكون هذه التكيفات بشكل تراكيب وظيفية مثل الغدد أو الخلايا الغدية وتارة بشكل فسح لمفاوية ذات وظيفة وقائية وثالثة من خلال زيادة المكونات النسجية لأجل الدعم والاسناد وغير ذلك مما يتدخل بشكل مباشر أو غير مباشر في مديات سمك الجلد ككل أو كجزء.

تؤشر مراجعة المصادر نيل الجلد في الاسماك اهتماما كبيرا من العديد من الباحثين ومنذ امد ليس بالقريب فقد درس الجلد بوصفه تركيبا نسجيا من العديد من الباحثين [5,4,3,2,1] وغيرهم.

كما درس من وجهة النظر التشريحية المقارنة [10,9,8,7,6] , وغيرهم . ودرس العديد من الباحثين أيضا الجوانب الوظيفية والكيمو نسجية للجلد في العديد من الاسماك [16,15,14,13,12,11] وغيرهم.

ان كثرة الدراسات التي تناولت التركيب النسجي للجلد في الاسماك المختلفة ومن الباحثين يؤشر اهمية لهذه الدراسات، الا انه وفي المقابل لم تحظ الاسماك العراقية بدراسات معمقة للجلد فباستثناء دراسة جاسم والدهام ، [17] ودراسة حميد [18] وبصورة غير مباشرة دراسة النقيب[19] ربما لا توجد دراسة تفصيلية عن الجلد في الاسماك العراقية وهذا ما شكل حافزا لنا لانجاز هذه الدراسة والتي هي جزء من دراسة موسعة لاكثر من نوع من الاسماك العراقية، املين ان تشكل هذه الدراسة وما سيتبعها ركيزة لقاعدة معلومات في هذا الجانب.

## المواد وطرائق العمل:

جمعت عينات اسماك المرمريج *M. mastacembelus* من نهر الفرات قرب مدينة الفلوجة. تم اخذ قطع من الجلد بمساحة سنتيمتر

*قسم علوم الحياة، كلية التربية (ابن الهيثم)- جامعة بغداد.
**قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد.

مربع واحد تقريبا من 9 مناطق في الجسم ( لاحظ جدول 1و2 أذ وردت المناطق التي تمت دراستها من الجلد)، وثبتت في10% فورمالين، واستخدم الكحول الاثيلي بوصفه عامل انكاز. روقت العينات بالزايلين ومن ثم طمرت في شمع البرافين وقطعت بسمك 6 مايكروميتر. استخدمت في الدراسة الحالية عدة ملونات للحصول على صورة اوضح للتركيب النسجي للجلد من خلال تفاعل مكوناته مع الصبغات المختلفة، فقد استخدمت الصبغة الروتينية هيماتوكسلين- ايوسين ( Harris Haematoxylin- Eosin) كما استخدم ملون الشيف فوق اوكسيد الايوديد ( Periodic Acid Schiff) لتميز الغشاء القاعدي وملون فان كيزن (Van Gieson) وملون ماسون ثلاثي الكروم (Masson Trichrom) لتوضيح الالياف المغراوية للادمة، وتمت عملية التحضير والتلوين اعتمادا على الطريقة المذكورة من بانكروفت وستيفنس [20] .

## النتائج:

يتكون الجلد في سمكة المرمريج من ثلاث طبقات اساسية هي البشرة والادمة والطبقة تحت الجلدية وتفصل البشرة عن الادمة من خلال غشاء قاعدي (Basement Membrane) نحيف ياخذ شكلياء الانخفاضات والارتفاعات لطبقة الادمة (شكل 1).

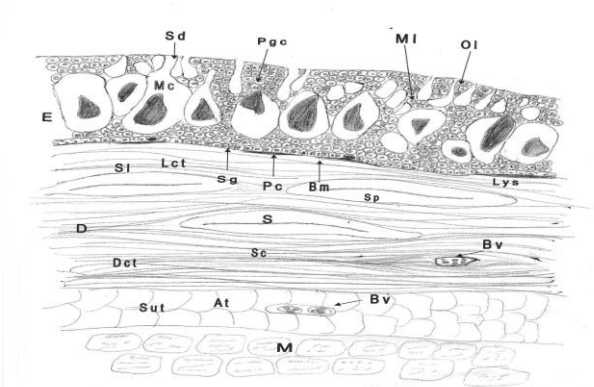
**- البشرة Epidermis**

تقسم طبقة البشرةعلى ثلاث طبقات هي الطبقة المغطية الخارجية الظهارية ( Outermost Epithelial Coverage)، والطبقة الوسطى (Middle Layer) والطبقة القاعدية أو المولدة ( Basal Layer or Stratum Germinativum). وسمك طبقة البشرة في سمكة المرمريج يظهر مدى واسعا من التباين ضمن مناطق الجسم المختلفة (جدول 1).

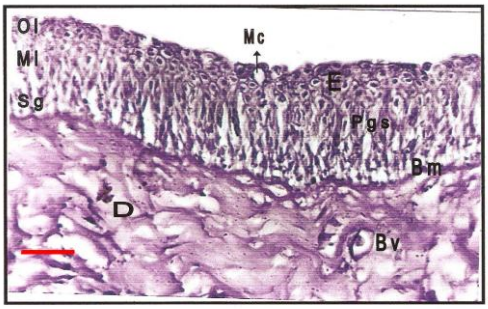
**جدول (1): معدل (___) ومدى سمك البشرة والادمة والطبقة تحت الجلدية في جلد مناطق الجسم المختلفة في سمكة المرمريج *M. mastacembelus***

| ت | المنطقة | سمك البشرة Mm | سمك الادمة Mm | سمك الطبقة تحت الجلدية Mm |
|---|---|---|---|---|
| 1 | الشفة العليا | 43 (64) 88 | 50 (106.5) 138 | يصعب تحديدها |
| 2 | الشفة السفلى | 20 (34.5) 43 | 50 (67) 125 | يصعب تحديدها |
| 3 | الراس | 25 (27.5) 45 | 95 (117.5) 150 | 25 (75) 95 |
| 4 | المنطقة الظهرية | 53 (57) 63 | 250 (281) 300 | 45 (58) 75 |
| 5 | المنطقة البطنية | 60 (76.2) 00 | 150 (191) 225 | 25 (40) 50 |
| 6 | عند الخط الجانبي | 35 (57.5) 98 | 238 (282) 300 | 38 (83) 150 |
| 7 | السويق الذنبي | 35 (56) 75 | 228 (262) 338 | 50 (61) 75 |
| 8 | الزعنفة الذنبية | 33 (52) 100 | 228 (262) 338 | يصعب تحديدها |
| 9 | الزعنفة الكتفية | 30 (42) 63 | 25 (65.5) 100 | يصعب تحديدها |

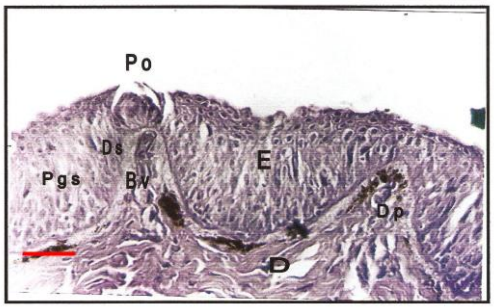
تتالف الطبقة المولدة في بشرة المرمريج من نسيج ظهاري مكعب بسيط ( Simple Cuboidal Epithelium) تكون خلاياه ذات انوية بيضوية أو كروية مركزية الموقع، وقد تكون بعض خلايا هذه الطبقة متطاولة عند منطقة العضو الحليمي وتبقى نواها مركزية الموقع، ويوجد ضمن هذه الطبقة الخلوية عدد من الفسح اللمفية (Lymphatic Spaces) (شكل 1، 2، 3)، ولم تظهر هذه الطبقة تباينا في تركيبها النسجي ضمن مناطق الجسم المختلفة.




**شكل (1) مخطط لمقطع عمودي للجلد في سمكة المرمريج يوضح طبقات الجلد والتركيب النسجي لكل منها (X 1000)**
**Adipose tissue (At); Basement membrane (Bm); Blood vessels (Bv); Club cell (Cc); Dermis (D); Dense connective tissue (Dct); Epidermis (E); Loose connective tissue (Lct); Lymphocyte (Lys); Muscle (M); Mucous cell (Mc); Middel layer (Ml); Outer layer (Ol); Pigment cell (Pc); Polygonalcell (Pgc); Scale (S); Steatum compactum (Sc); Stratum germinativum (Sg); Stratum laxum (Sl); Scale poket (Sp); Subcutis (Sut).**

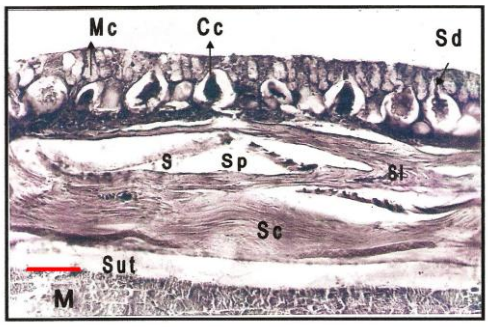



**شكل (2) مقطع عمودي للجلد عند منطقة الشفة العليا في سمكة المرمريج يوضح الخلايا البشروية والادمة , ملون (PAS) (200X) . (scale bar=10µm)**
**Bm : Basement membrane; By: Blood vessel; D : Dermis; E: Epidermis; Mc: Mucous cell; Ml: Middel layer; Ol: Outer layer; Sg : Stratum germinativum; pgc : Poly gonal cell.**

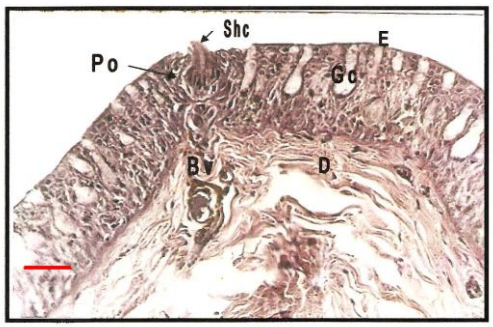



**شكل (3) مقطع عمودي للجلد عند الشفة العليا في سمكة المرمريج يوضح العضو الحليمي وتزوده , الحليمات الادمية , الخلايا الصبغية ملون (HE) (200X) . (scale bar=10 µm)**

تظهر الطبقة الوسطى من البشرة مؤلفة من خلايا ظهارية متطاولة ذات انوية بيضوية أو كروية، وهي تحتوي العديد من الخلايا الهراوية (Club Cells)، والمخاطية (Mucous Cells)، وتظهر هذه الخلايا الغدية تباينا في عددها وقياساتها ضمن مناطق الجسم المختلفة، وتبدو مكوناتها متجانسة في تحضيرات هيماتوكسلين/ ايوسين (شكل 4). ينعدم وجود الخلايا الهراوية في جلد الشفة العليا ويندر وجود الخلايا المخاطية فيها في حين تظهر وفرة من الخلايا الهراوية والمخاطية في جلد الشفة السفلى (شكل 5)، اما في جلد بقية مناطق الجسم فتظهر الخلايا الهراوية والمخاطية تباينا في اعدادها وقياساتها.




**شكل (4) مقطع عمودي للجلد عند المنطقة البطنية في سمكة المرمريج يوضح الطبقات الرئيسة والثانوية للجلد بأستخدام ملون (HE) (200X) . (scale bar=10 µm)**
**Cc : Club cell; M: Muscle; Mc: Mucous cell; S:Scale; Sd: Secretion duct; Sc: Stratum compactum; Sl: Stratum laxum; Sp: Scale pocket; Sut: Subcutis.**

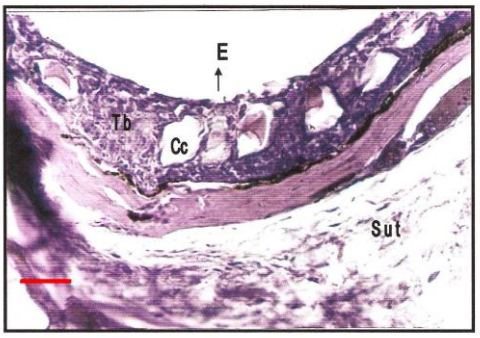



**شكل (5) مقطع مستعرض للجلد عند منطقة الشفة السفلى في سمكة المرمريج يوضح اعداد الخلايا الكأسية والعضو الحليمي , ملون (HE)(200X) . (scale bar=10 µm)**
**By : Blood vessel ; D: Dermis ; E: Epidermis ; Gc: Goblet cell ; Po : Papillary organ; Shc : Sensory hair cell.**

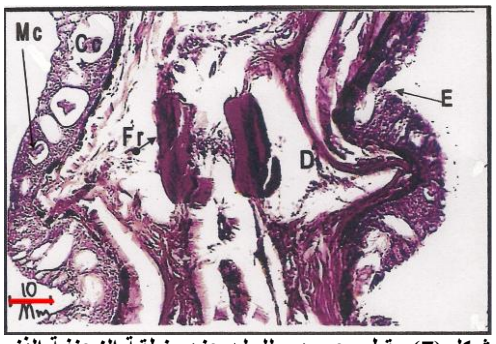
اظهر الفحص المجهري لمقاطع الجلد في سمكة المرمريج وجود براعم ذوقية (Taste Buds) تبدو متموضعة في الطبقة الوسطى من الجلد وهي متباينة في عددها ضمن مناطق الجسم المختلفة، والبرعم الذوقي يتالف من كتلة من الخلايا الحسية (Sensory cells) والساندة (Supportive cells)، تبدو مجتمعة بوصفه تركيبا بصليا أو كمثري الشكل (شكل 5).تكون الطبقة الخارجية أو السطحية من البشرة في سمكة المرمريج مؤلفة من صفوف متباينة العدد من الخلايا الظهارية الحرشفية ضمن جلد مناطق الجسم المختلفة تتخللها خلايا مخاطية متباينة هي الاخرى في عددها ضمن جلد مناطق الجسم المختلفة في السمكة موضوع الدراسة (جدول 2). تتالف هذه الطبقة في جلد الشفة العليا من (3- 5) صفوف من خلايا حرشفية مركزية النواة بينما يكون العدد (3- 6) صفوف في الشفة السفلى و(2- 3) في جلد الراس وجلد السطح البطني للجسم و(3-4) في جلد السطح الظهري للجسم وجلد السويق الذنبي والزعنفة الذنبية (شكل 6 و7).

جدول (2):عدد الخلاياالتي تفرز المخاط/ ملم$^2$ وابعادها في جلد سمكة المرمريج *M. mastacmbelus* في جلد مناطق الجسم المختلفة

| ت | المنطقة الخلية | الهراوية | | | المخاطية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | العدد/ملم$^2$ | الابعاد *Mm* | | العدد/ملم$^2$ | الابعاد *Mm* | |
| | | | الارتفاع | العرض | | الارتفاع | العرض |
| 1 | الشفة العليا | - | - | - | - | - | - |
| 2 | الشفة السفلى | 7 | 37-7.5 | 30-7.5 | 15 | 25-10 | 20-5 |
| 3 | الراس | 6 | 25-7.5 | 18-5 | 4 | 37-7.5 | 25-7.5 |
| 4 | المنطقة الظهرية | 10 | 35-5 | 27-5 | 13 | 20-10 | 20-15 |
| 5 | المنطقة البطنية | 12 | 42-5 | 37-5 | 15 | 20-12 | 20-5 |
| 6 | عند الخط الجانبي | 10 | 37.5 -5 | 25-5 | 13 | 37-10 | 22-5 |
| 7 | السويق الذنبي | 7 | 47-7.5 | 35-2.5 | 9 | 30-7.5 | 25-7.5 |
| 8 | الزعنفة الذنبية | 10 | 50 -5 | 27-2.5 | 16 | 25-4 | 15-2.5 |
| 9 | الزعنفة الكتفية | 12 | 50-5 | 25-5 | 10 | 22-17 | 25-5 |



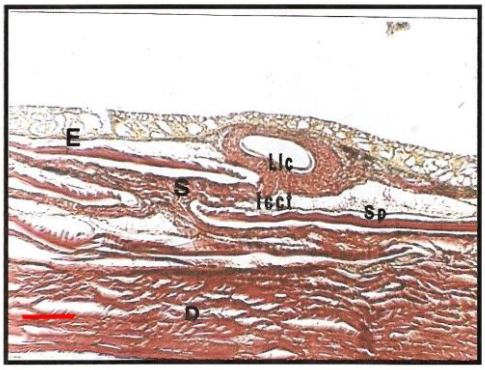

**شكل (6) مقطع عمودي للجلد عند منطقة الرأس في سمكة المرمريج يوضح خلايا طبقة البشرة و البرعم الذوقي , ملون (HE) (200X) . (scale bar=10 µm)**
**Cc : Club cell; E: Epidermis; Sut: Subcutis ; Tb : Taste bud .**




**شكل (7) مقطع عمودي للجلد عند منطقة الزعنفة الذنبية يوضح طبقات البشرة والاشعة الزعنفية مخترقة طبقة الادمة , ملون (HE) (200X) . (scale bar=10 µm)**
**Cc : Club cell; D: Dermis , E: Epidermis , Mc: Mucus cell, Fr: Fin ray .**

## - الادمة Dermis (Corium)

تظهر الادمة في السمكة موضوع الدراسة مكونة من طبقة عليا من نسيج ضام وعائي مفكك ( Loose Vascular Connective Tissue) تدعى بالطبقة المفككة ( Stratum Laxum)، ويوجد ضمن هذه الطبقة من الادمة جيوب مبطنة بخلايا اندوثيلية تستقر داخلها القشور، وهذه الطبقة من الادمة متميزة بوضوح عن الطبقة التي تقع تحتها والمؤلفة من نسيج ضام مكتنز وتبدو الالياف المغراوية (Collagen Fibres) للطبقة المتراصة مصطبغة بلون احمر غامق باستخدام ملون فان كيزن (VG- Van Gieson Stain) وتتضح كثافة الالياف المغراوية مقارنة بتلك الموجودة في الطبقة المفككة (شكل 1 و8).

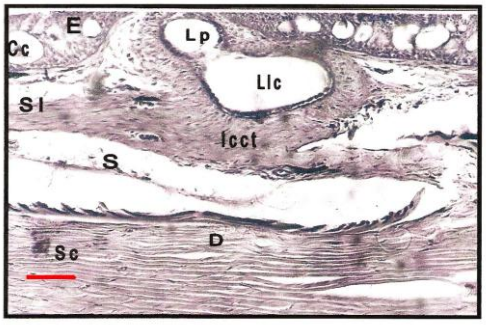



**شكل (8) مقطع عمودي للجلد عند منطقة الخط الجانبي في سمكة المرمريج يوضح مواقع النسيج الضام للقشرة الساند للقناة بأستخدام ملون (VG) (200X) . (scale bar=10 µm)**
**Cc: Club cell; E: Epidermis ; D:Dermis; Lle: Lateral line canal; Icct: Irregular compound connective tissue; s: scale; Sp: Scale pocket.**

تحوي طبقة الادمة حليمات ادمية (Dermal Papillae) تبدو مندفعة باتجاه البشرة وهي توجد باعداد متباينة ضمن جلد مناطق الجسم المختلفة وتتركز بشكل واضح في جلد الشفة العليا والسفلى، وتكون في الغالب بشكل تراكيب اسطوانية مستقيمة ( Straight and Cylindrical) وهي لا تخترق الغشاء القاعدي ولا الطبقة المولدة للبشرة، وتكون هذه الحليمات غنية التزويد العصبي والدموي وتتموضع بشكل حر دافعة البشرة إلى الاعلى بشكل واضح في مناطق وجود البراعم الذوقية (شكل 5,3)، ويوجد أيضاً ضمن هذه الحليمات خلايا صباغية ( Pigment Cells). وطبقة الادمة هي الاخرى تظهر تباينا في سمكها ضمن جلد مناطق الجسم المختلفة (جدول 1).

**- الطبقة تحت الجلدية (Subcutis)**

تعد الطبقة تحت الجلدية هي الاقل سمكا (الانحف) في الغالب من طبقات الجلد في سمكة المرمريج أذ يكون مدى السمك فيها ضمن جلد مناطق الجسم المختلفة (25- 150 مايكروميتر) (جدول 1)، وهي تتموضع بين طبقة الادمة المتراصة والعضلات (شكل 1). يظهر التركيب النسجي لهذه الطبقة وباستخدام الصبغة الروتينية هيماتوكسلين/ أيوسين (H & E) ان هذه الطبقة تحتوي عددا متباينا من الفسح مشغولة بخلايا دهنية، ويوجد ضمن هذه الطبقة عدد من الاوعية الدموية والاعصاب والطبقة تحت الجلدية تظهر مدى واسعا من التباين في السمك ضمن جلد المناطق المختلفة من الجسم التي تمت دراستها.اظهر الفحص المجهري لمقاطع في الجلد عند الخط الجانبي ان البشرة تماثل في تركيبها النسجي ما هي عليه في المنطقتين الظهرية والبطنية باستثناء التباين في السمك وقياسات واعداد واشكال الخلايا الغدية (جدول 1 و2). أن الادمة في هذه المنطقة من الجلد متميزة بوضوح اكثر من مناطق الجسم الاخرى أذ تتميز إلى طبقة منحلة واخرى متراصة وهذا التميز متأتٍ من امتداد القناة الجذعية الجانبية لجهاز الخط الجانبي أذ تمتد هذه القناة ضمن الطبقة المنحلة من الادمة وهي تفتح بفتحات جلدية فوق سطح الجسم مخترقة قنية جانبية مطمورة ضمن نسيج ضام كثيف منتظم (Regular Dense Connective Tissue) (شكل 9)، تخترق قناة الخط الجانبي طبقة الادمة ضمن النسيج الضام المفكك، وقد اظهر الفحص المجهري انها مؤلفة من طبقتين داخلية تتمثل بصف من الخلايا الظهارية الحرشفية مطمورة ضمن طبقة كثيفة جدا من النسيج الضام الكثيف المنتظم ممثلا للطبقة الخارجية، وهي تسند على النسيج الضام المكون للقشور في مناطق الصواري العصبية.




**شكل (9) مقطع عمودي للجلد عند منطقة الخط الجانبي في سمكة المرمريج يوضح قناة الخط الجانبي متصلة بالفتحة الجانبية للخط الجانبي بأستخدام ملون (HE) (200X) .**
**Cc: Club cell; Lle: (scale bar=10 µm) Lateral line canal ; Lp: Lateralis Pore; Lys: Lymphspace; Mc : Mucous cell; Icct: Irregular compound connective tissue; Sc : Stratum compactum; SL: Stratum Iaxum.**

**المناقشة:**

تشير الدراسات إلى ان الجلد في الاسماك يتالف من ثلاث طبقات اساسية هي البشرة والادمة والطبقة تحت الجلدية، وطبقا لراي رابل[21] فان الطبقة تحت الجلدية موجودة في جميع الاسماك باستثناء السمكة مقوسة الزعنفة *Amia calva*، وهذا ما اكدته الدراسة الحالية اذ يتكون الجلد في سمكة المرمريج من الطبقات الاساسية الثلاث المذكورة سابقا .

تتكون طبقة البشرة في الاسماك من نسيج ظهاري مطبق و تشتق من الاديم الظاهر (Ectoderm) وتستند إلى غشاء قاعدي غير خلوي متكون من عديد السكريد (Polysaccharides) يفصل البشرة عن الادمة الليفية [22,1].

اشار جاكوبوسكي[7,1] إلى ان البشرة تتكون من ثلاث طبقات هي المولدة (القاعدية) والوسطى والسطحية واكد هذا الراي العديد من الباحثين[5,4].

اوضح الفحص المجهري ان الطبقة المولدة من البشرة مؤلفة من صف واحد من خلايا ظهارية مكعبة وقد يبدو بعضها متطاولا وتكون مركزية النواة، ويوجد بين خلايا هذه الطبقة عدد قليل من الفسح اللمفية (Lymphatic Spaces) وهذه تمثل موضوعا مهما لدى الباحثين أذ توجد بترتيب منتظم وفي منطقة محددة من البشرة، وهي غالبا تحوي عددا قليلا من الخلايا اللمفية (1- 2 خلية ) تكون ذات نوى كبيرة غامقة الصبغة محاطة بحلقة من السايتوبلازم، ويعد توسع الفسح اللمفية وزيادة اعداد الخلايا اللمفاوية الصغيرة فيها حالة مرضية [15,9]، وقد اوضحت الدراسة الحالية وجود فسح لمفية قليلة جدا ضمن الطبقة المولدة للبشرة وتركيبها يبدو اعتياديا ولا يشكل حالة مرضية وهذا ليس بالشئ الغريب كون الاسماك تم الحصول عليها من بيئة نظيفة.

تتالف الطبقة الوسطى من عدة صفوف من خلايا متعددة الاوجه تتخللها خلايا هراوية وخلايا مخاطية بكثافة عددية متباينة ضمن جلد مناطق الجسم المختلفة، وهذه الخلايا تمثل غددا وحيدة الخلية تفرز موادا غروية زلقة لحماية الجسم من تاثيرات البيئة المحيطة، ويطلق عليها جميعا الخلايا المخاطية [9]. وصفت هذه الخلايا من العديد من الباحثين ومنذ امد ليس بالقريب وصفاً لم يخل من التباين، فقد وصفها ليدنك [23] اعتمادا على ابعادها إلى نوعين، وتبعه شولز[24] فاورد وجود نوعين الاول يتمثل بخلايا دورقية الشكل (Becherzellen) والثاني يتمثل بخلايا هراوية Kolbenzellen or Kolbenformige ) Gebilde) اما ستودنكا [25] فاضاف نوعا ثالثا إلى ما اورده شولز [24] اطلق عليه بالخلايا

الكيسية (Sackforming Serose Drusen)، وتوالت الدراسات في وصف انواع مختلفة من الخلايا الغدية اعتمادا على الوصف الشكليائي لها [27,26,9,3]وغيرهم .

أظهرت الدراسة الحالية ان الطبقة الوسطى من البشرة تشغل بنوعين من الخلايا الغدية هي المخاطية والهراوية وبكثافات متباينة ضمن جلد المناطق المختلفة من الجسم.

اظهرت الدراسة الحالية وجود البراعم الذوقية باعداد قليلة ومتباينة ضمن جلد المناطق المختلفة من الجسم. يتموضع البرعم الذوقي في الطبقة الوسطى من البشرة ويبرز من خلال الطبقة السطحية و يمثل البرعم الذوقي عضوا حسيا ويوجد بكثافة عددية اكبر في جلد الزعانف والمناطق التي تكون اكثر احتواء على اعضاء الحس وهذا ما اشار اليه كوردون [28].

تتكون الطبقة الخارجية من البشرة من نسيج ظهاري حرشفي مطبق، تتخلله خلايا مخاطية دورقية الشكل تتموضع في الطبقة الخارجية من البشرة وهي على ما يبدو تتكون من خلايا الطبقة القاعدية وتتحرك باتجاه الطبقة الخارجية لتفتح إلى الخارج[26]. ويشير عدد من الباحثين إلى ان الطبقة الخارجية من البشرة تحوي خلايا كاسية تتباين في عددها ضمن الانواع المختلفة من الاسماك وضمن مناطق الجسم المختلفة في النوع الواحد وان الجلد الحاوي على القشور يحوي في طبقته الخارجية من البشرة خلايا كاسية اقل عددا مما هو عليه الحال في الاسماك عديمة القشور وان هناك علاقة بين التقشر ووفرة الخلايا المخاطية [30,29,18] والدراسة الحالية اوضحت هذا المضمون في سمكة المرمريج الحاوية على القشور.

اظهر الفحص النسجي للجلد في سمكة المرمريج ان طبقة الادمة تقسم على طبقتين متميزتين هما الطبقة المفككة المكونة من نسيج ضام مفكك مؤلف من حزم متوازية من الياف مغراوية موازية للسطح وحاوية على خلايا مولدة للالياف كما تحوي جيوب القشور المرتبة للقشرة، وتكون محاطة باوعية دموية واعصاب، اما الطبقة الثانية للادمة فهي الطبقة المتراصة والتي تكون مؤلفة من نسيج ضام مكتنز أو متراص وهي وبشكل عام انحف من الطبقة المفككة (شكل 1).

تتوافق نتائج الدراسة الحالية بخصوص التركيب النسجي لطبقة الادمة مع العديد من الدراسات التي تناولت هذا الجانب[32,31,18,13,9,7,4,1]وغيرهم، ولا تتوافق مع ما اورده ليم [2] الذي اشار إلى ان طبقة الادمة المفككة في سمكة *Monopterus albus* تتميز إلى طبقة خارجية هي الحليمية (Papillary Layer) وداخلية شبكية (Reticular Layer).

تشير المصادر المتوفرة إلى ان الاسماك تظهر تباينا كبيرا في طبيعة اللون وكثافته ويتأثر اللون بعدة عوامل متمثلة باختلاف الجنس والعوامل الفيزياوية المحيطة والحالة الفسلجية للسمكة وفي هذا المجال اورد بانخورست ولاثيكو [33] ان الجهة الظهرية للسمك الثعباني الاوربي *Anguilla anguilla* تكون اكثر تميزا لوجود كمية كبيرة من الميلانين تمتص الضوء وعلى العكس تكون كثافة الخلايا الميلانينية قليلة في الجهة البطنية فتعكس اكبر كمية من الضوء.

اوضحت الدراسة الحالية ان حاملات اللون تنتشر ضمن الجزء السطحي من الطبقة المفككة للادمة التي تكون مسؤولة عن اظهار اللون، وان الخلايا الصباغية موجودة في مناطق الجسم المختلفة لكنها تظهر اكثر تركيزا في منطقة الراس في سمكة المرمريج، ويبدو ان السبب في التباين يعود إلى اختلاف طبيعة البيئة وربما له صلة بالانحراف التطوري.

شخص ليم [2] الطبقة تحت الجلدية بوصفها طبقة اساسية من طبقات الجلد في *Monopterus albus* وتبعه ميتال ومونشي [9]اللذان شخصا طبقة تحت جلدية ضعيفة التكوين في السمكة *Bagarius bagarius*، بينما تكون جيدة النمو في سمكة الجري اللاسع *Heteropheustes fossilis*. والطبقة تحت الجلدية في الغالب انحف طبقات الجلد في الاسماك وهي قد لا تتميز ضمن طبقات الجلد في العديد من الاسماك وقد تكون ممثلة بطبقة نحيفة ضعيفة النمو واحيانا اخرى تبدو نامية بشكل جيد [35,34,18,13,9, 8,2,1]، وفي اتجاه اخر لم يشر العديد من الباحثين إلى وجود هذه الطبقة في جلد انواع مختلفة من الاسماك [35,18, 8,1] وغيرهم .

أكدت نتائج الدراسة الحالية المضمون سابقا مع الاخذ بالحسبان الخصوصية النوعية في التباين.لخصت العديد من الدراسات العوامل والمؤثرات التي عدت سببا في تباين سمك طبقات جلد الاسماك، فقد اشار العديد من الباحثين إلى ان سمك طبقات الجلد في الاسماك يظهر تباينا كبيرا تبعا لحجم السمكة، الجنس والنضج الجنسي، العمر، المنطقة من الجسم فضلا عن طبيعة التكيف البيئي [38,37,36,32] .

وقد أكدت نتائج الدراسة الحالية وجود تباين في سمك طبقات الجلد ضمن مناطق الجسم المختلفة ويبدو ان هذا التباين متأتي من التباين في التركيب النسجي الذي حصل بوصفه تكيفا يتناسب وطبيعة السلوك والبيئة التي يعيش فيها النوع موضوع الدراسة.

اشارت النقيب [19] إلى ان بطانة الخط الجانبي في سمكة الجري الاسيوي *Silurus triostegus* والبني *Barbus sharpeyi* تتالف من طبقتين يفصلهما غشاء قاعدي. الطبقة الداخلية ممثلة بنسيج ظهاري حرشفي مطبق، بينما تتمثل الطبقة الخارجية بنسيج ضام رخو تتخلله اوعية دموية وليفات عصبية مغذية للصواري العصبية، وهذا يوكد ما توصل اليه العديد من الباحثين بضمنهم رينو [40,39].

اوضحت نتائج الدراسة الحالية ان بطانة الخط الجانبي في سمكة المرمريج تتالف من طبقتين يفصلهما غشاء قاعدي. وتبطن قناة الخط الجانبي بطبقة داخلية من نسيج ظهاري حرشفي بسيط وطبقة خارجية من نسيج ضام مفكك، وتحاط بطبقة من نسيج ضام كثيف منتظم.

بينت الدراسة الحالية ان قناة الخط الجانبي في سمكة المرمريج تخترق القشور ضمن طبقة الادمة، وهي بذ لك تتوافق مع ما وجده العديد من الباحثين في معظم الاسماك طرفية التعظم [40,19]، وهذه النتيجة ربما تؤشر كفاءة حسية بدرجة معينة في النظام الحسي (تحسس للترددات العالية) بحسب رأي كبس [41] الذي اشار إلى ان القنوات الصلبة أو العظمية تعمل على ترشيح الضجيج الخارجي المتولد من حركة الاسماك وبذلك تكون ذات حساسية اكثر للاهتزازات بالترددات العالية اكثر من الواطئة، والعكس صحيح عندما تكون القنوات ذات سقوف غشائية أذ تصبح ذات حساسية للترددات الواطئة.

تشير الدراسات إلى ان الصارية العصبية تتالف من نوعين من الخلايا الاولى حسية شعرية (Sensory Hair Cells) والثانية ساندة (Supporting Cells). أن نتائج الدراسة الحالية اكدت مثل هذا التركيب أذ تمتلك سمكة المرمريج صواريا عصبية ذات خلايا حسية شعرية لا تستقر على الغشاء القاعدي وتمتد من قمة الصارية إلى منتصفها فضلا عن الخلايا الساندة المرافقة لها.

## المصادر:


**1.**Jakubowski, M. 1960a. the structure and vascularization of the skin of the leather carp (*Cyprinus carpio* L. var. nuda) and flounder (*Pleuronectes flesus* Pall). Acta boil. Cracov, (Zool.) 3: 139- 162.

**2.**Liem, K.F. 1967. Function morphology of the integumentary, respiratory and digestive system of the synbranchold fish *Monopterus albus*. Copeia 1967: 375- 388.

**3.**Mittal, A.K. 1968. Studies on the structure of the skin of *Rita rita* (Ham.)(bagridae, pisces) in relation to its age and regional variations. Ind. J. Zool. 9: 61- 78.

**4.**Harder, W. 1975. Anatomy of fish. E. Schweizerbartsche verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller, Stuttgart.

**5.**Abbasi, A.R.; Shackely, S.E. and King, P.E 2000 changes in the epindymal ultrastructure of Atlantic herring (*Clupea harengus*) yolk-sac larva exposed to cupper. Asian Fisheries Sci., 13: 161- 168.

**6.**Jakubowski, M. 1959. The structure and vascularization of the skin of the stone- loach (*Nemachilus barbatulus* L.) and Burbot (*Lota lota* L.). Acta biol. Cracov. (Zool) 2: 129- 149.

**7.**Jakubowski, M. 1960b. the structure and vascularization of the skin of the eel (*Anguilla anguilla* L.) and the viviparous blenny (*Zoarces vivparus* L.). Acta boil. Cracov. (Zool) 3: 1- 22.

**8.**Szabo, T. 1965. Sense organs of the lateral line system in some electric fish of the Gymnotidea, Mormeyridea & Gymnarchidea. Morphol. 177: 229- 250.

**9.**Mittal, A.K. and Munshi, J. S. D. 1971 A comparative study of the structure of the skin of certain air- breathing freshwater teleosts. J. Zool. Lond., 163: 515- 532.

**10.** Rydevik, M. 1988. Epidermis thickness and secondary sexual characters in mature male and immature Baltic salmon, *Salmo salar* L. seasonal variations and effect of castration and androgen treatment. J. fish Biol., 33: 941- 944.

**11.** Jeuken, M. 1957. A study of *Misgurnus fossilis* (L.), the pond

**20.** Bancroft, J.D. & Stevens, A. 1975. Pathological Stain and Diagnostic use. Churchill Livingstone, London, VII+ 148 PP.

**21.** Rabl, H. 1931. Integument der anamnier. In blok goppert kallius, bulb osch: Handb. Verg. Anat. 1; 271- 374 (Cited by Mittal and Munshi, 1971).

**22.** Arey, T.B 1965. Developmental anatomy A text book and laboratory manual of embryology ($7^{th}$. Ed) sounders company. Philadeliphia. P. 439- 453.

**23.** Ley deing, F. 1851. Ueber die haut einiger susswasser fische. Z. Wiss. Zool.,3:1 – 12. (Cited by Mittal and Munshi, 1971).

**24.** Schulze, M. 1861. Die kolbenformigen gebilde in der havt von petromyzon undihr verhalton in polarisier tenlichte. Arc. Anat. Physiol., 1861: 228- 247 (Cited by Mittal and munshi, 1971).

**25.** Studincka, F.K. 1906. Drusenzellen and cuticulargebilde der epidermis von lepodogaster, anat Anz., 29: 132- 144. (Cited by Mittal and Munshi, 1971).

**26.** Bertin, L. 1958. Glandes cutanees et organs lumineux. In traite de zorologie, 13: 459+ 481.

**27.** Mittal, A. K. and Munshi, J. S.D 1970. Structure of the integument of freshwaterteleost, *Bagarias bagarius* (Ham.) (Sisoridae, Pisces). J. Morph. 130: 3- 10.

**28.** Gordon, M.S. 1972. Animal physiology: Principles and adaptation. The Macmillan Co.: 592PP.

**29.** Mittal, A.K. and Banerjee, T.K. 1975. Histochemistry and Structure of the skin of a murred, *Channa striata* (Bloach, 1797 (Canniformes, Channidae). I. Epidermis can. J. Zool., 53: 833- 843.

**30.** Van Oosten, J. 1957. The skin and scales. In physiology of fishes, loach. S- Gravenhage. (Cited by Mittal and Munshi, 1971).

**12.** Kiernan, J.A. 1999. Histological and Histochemical method, $3^{rd}$ ed. Butterwork Heinemann, Oxford: Xt 502 PP.

**13.** Park, J. Y. 2002a. Morphology and histochemistry of the skin of the Korean spined loach, *Iksookimia koreensis* (Cobitidae), in relation to cutaneous respiration. Folia Zool., 51 (3): 241- 247.

**14.** Park, J. Y. 2002b. Structure of the skin of an air- breathing mudskipper *Periophthalamus maganuspinnatus*. J. Fish. Biol., 60(6): 1543- 1550.

**15.** Park, J. Y., Kim, Y. J.; Kim, I. S. and Kim, S.Y. 2004 Structure and Histochemistry on the skin of trotent catfishm, *Liobagrus mediasdiposalis*. Environ. Boil. Fishes, 66(1): 3- 8.

**16.** Sadovy, Y.; Randall, J.E. and Rasotta, M. B. 2005, skin structure in sex drayont species (Gobiesociformes, Callionymidae): Interspecific differences in glandular cells type and mucous secretion. J. Fish Biol., 66(5): 1411- 1418.

**17.** جاسم، باسم محمد والدهام، نجم قمر 1996. دراسة مظهرية ونسيجية للجلد في سمكة ابو الزمير (Solander) *Mystus pelusius* . مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 9(2): 62- 63.

**18.** حميد، عزيز خالد 1998. التكوين الجنيني للجلد في سمكتي البتي *Barbus sharpey*i Günther والجري الاسيوي *Silurus triostegus* Heckel. اطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن الهثيم)، جامعة بغداد: 141 صفحة.

**19.** النقيب، غزوة درويش2002. الوصف الشكليائي والتركيب النسجي لجهاز الخط الجانبي في سمكتي الجري الاسيوي *Silurus triostegus* Heckel والبني *Barbus sharpeyi* Gunther اطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن الهيثم)، جامعة بغداد: 142 صفحة.

cachorro (*Acestrorhunchus pantaneiro*). J. Morphol. Sci., 13(1): 275- 288.

**36.** Pickering, A. D. 1974. The distribution of mucous cells in the epidermis of the brown trout, *Salmo trutta* (L.) and the char *Salvelinus alpinus* (L.). J. Fish. Biol.;10: 111- 118.

**37.** Wilkins, N. P. and Jancsar, S. 1979. Temporal variation in the skin of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. J. Fish boil. 15: 299- 307.

**38.** Saglio, P. H., Escaffre, A. M. and Blanc, J. M. 1988 Structural characteristics of the epidermal mucosa in yellow and silver europian eel, *Anguilla anguilla* (L.). J.Fish Biol., 32: 505- 514.

**39.** Reno, H. W. 1966. The infraorbital canal, its lateral line ossicles and neuromastes in minnows *Notropis volucelus* and *N. Buchanani*. Copia, (3): 403- 413.

**40.** Reno, H.W 1969. Cephalic lateral line system of the cyprinid fish genus Hybppis. Copia, (4): 736- 773.

**41.** Gibbs, M.A. 1999. Lateral Line Morphology and cranial osteology of the rubynose brotula, *Cataetys rubrirostris*. J. Morphol., 241: 265- 274.

Vol. 1. Academic press, New York: 207- 244PP.

**31.** Mittal, A.K. and Banerjee, T. K. 1974. Structure and Keratinization of the skin of a freshwater teleost *Notopterus notopterus* (Notopteridae, Pisces). J. Zool. Lond., 174: 341- 355.

**32.** Guellec, D.L.; Morvan- Dubois, G. and Sire, J.Y. 2004. Skin development in bony fish with particular emphasis on collagen deposition in the dermis of the zebra fish (*Danio rerio*). Int. J. Dev. Biol., 48: 217- 231.

**33.** Punkhurst, N. W. and Lythgoe, J. N. 1982. Structure and colour of the integument of the Europian eel *Anguilla anguilla* (L.). J. Fish Biol., 21: 549- 561.

**34.** Park, J. Y.; Lee, Y. J.; Kim, I. S. and Kim, S. Y. 2003. Morphological and cytochemical study on the skin of Korean eelgoby, *Odonatamblyopus lacepedii* (Pisces, Gobiidae). Kor. J. Biol. Sci., 7: 43- 47.

**35.** Dourado, D.M.; Buccini, D.F.; machado, S.D., Bispo, L.A.; Jardem, M.I.A.; Rodrigues de Souza, M.L. Silva, I.S., Rios, R.A.G.M and Matias, R. 1996. Organization of collagen fibers and dermis morphometry of peixe

# Histological Structure of the Integument in *Mastacembelus mastacembelus* (Solander)

***RanaA. Abid Al- Hameed**** ***Gazwa D. Al- Nakeb*****
***Hussain A. M. Dauod****

* Department of Biology, College of Education(Ibn Al-Haitham),Baghdad University.
**Department of Biology, college of Science for Women, Baghdad University.

## Abstract:

The histological structure of integument in *Mastacembelus mastacembelus* have been investigated from skin fragments cut from nine regions at body surface.

The results revealed that the integument of the fish investigated comprises three principal layers- the epidermis, the dermis (corium) and the subcutis-All the three principal layers may further be divided into secondary layers according to the function performed by their cells. The epidermis may further divided into three layers- the outermost epithelial coverage, the middle layer and the basal layer (stratum germinatiuum)-The dermis consists of a relatively thin upper layer of loose vascular connective tissue called the stratum laxum and a thick lower compact layer- the stratum compactum. The upper loose layer contains blood capillaries, nerve fibers and scale pockets. The subcutis is the innermost and the thinnest layer of the skin and is situated in between the stratum compactum and the muscles. All the above main layers showed great extend in their thickness.