

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل
كلية العلوم

التركيب النسجي والتكوين الجنيني للأنبوب الهضمي في سمكة البعوض

Gambusia affinis (Baird & Girard)

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية العلوم ، جامعة بابل

وهي جزء من متطلبات درجة ماجستير علوم

في

علوم الحياة / علم الحيوان

من قبل

جنان مهدي جواد الكواز

بكالوريوس علوم حياة - جامعة بابل

١٩٩٨

حزيران ٢٠٠٣ م

ربيع الثاني ١٤٢٤ هـ

**Histological Structure and
Embryonic Development of the
Digestive Tube in Mosquito Fish
Gambusia affinis (Baird & Girard)**

A thesis

Submitted to the Council of the College of Science,

University of Babylon

**In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science In /Biology / Zoology**

By

Jinan Mahdi Jwad Al-Kawaz

B.Sc. (Biology Science)-Babylon University

١٩٩٨

June ٢٠٠٣

الخلاصة

إن العمل المنجز في هذه الرسالة قد تم في كل من جامعة بابل وجامعة بغداد للمدة من تشرين الثاني ٢٠٠٠ الى أيلول ٢٠٠١ وبإشراف كل من الدكتور عبد الحكيم احمد الراوي والدكتور كريم حميد رشيد ، وباستثناء ما أشير اليه من مصادر فان المعلومات الموجودة هي من نتاج الباحثة ، وإنها لم تقدم لنيل درجة علمية أخرى سابقاً .

تضمنت الدراسة الحالية قسمين رئيسيين ، القسم الأول هو دراسة عيانية ونسجية للأنبوب الهضمي في سمكة البعوض (*Gambusia affinis* (Baird & Girard) البالغة ، والقسم الثاني هو التكوين الجنيني له .

أظهرت الدراسة العيانية للأنبوب الهضمي في السمكة البالغة انه يتكون من مريء ومعى . يظهر المريء على شكل انبوب عضلي قصير يقع الى الجهة الظهرية من القلب ، يُظهر سطحه طيات طولانية مستقيمة غير متفرعة تحصر بينها طيات قصيرة اقل ارتفاعاً . ويظهر المعى على شكل انبوب عضلي ملتوي يتناقص قطره خلال امتداده خلفاً تناقصاً تدريجياً، اذ يمتد من المنطقة الواقعة خلف التخصر الفاصل بين المريء والمعى (المنطقة العابرة او الصمام المريئي-المعوي) حتى فتحة الشرج ، ويُظهر سطحه طيات متعرجة تتحول تدريجياً الى طيات طولانية مستقيمة ومتوازية في الجزء الخلفي منه . يمكن تقسيم المعى طبقاتاً لوجود تخصر واضح (الصمام اللفائفي المستقيمي) الى لفائفي ومستقيم .

بينت الدراسة النسجية للأنبوب الهضمي في السمكة البالغة ان جدار المريء مبطن بغلالة مخاطية مكونة من ظهارة بطانية ممثلة بنسيج مطبق حرشفي مزود بالبراعم الذوقية عند جزئه الامامي فقط وبالخلايا المخاطية ومستند الى طبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية . يفترق جدار المريء الى الطبقة العضلية المخاطية إذ تندمج كل من طبقة الصفيحة المخصوصة والغلالة تحت المخاطية لتكوين طبقة مفردة تقع بين النسيج الظهاري والغلالة العضلية الخارجية تعرف بطبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية . اما الغلالة العضلية الخارجية فتتكون من طبقتين ثانويتين من الالياف العضلية المخططة ، الداخلية منهما طولانية والخارجية دائرية ، وهي تغطي من الخارج بالغلالة البرانية عند الجزء الامامي لجدار المريء (باستثناء المنطقة الظهرية الجانبية) ، وبالغلالة المصلية عند جزئه الخلفي .

وبينت الدراسة النسجية ايضاً ان جدار المعى مبطنٌ بغلالة مخاطية مكونة من ظهارة بطانية ممثلة بنسيج عمودي بسيط مزود بحافة مخططة وخلايا كاسية وخلايا حبيبية ومستند الى طبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية . يفترق جدار المعى ايضاً الى الطبقة العضلية المخاطية حيث تندمج طبقة الصفيحة المخصوصة مع الغلالة تحت المخاطية لتكوين طبقة مفردة تقع بين النسيج الظهاري والغلالة العضلية الخارجية تعرف بطبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية . تتكون الغلالة العضلية الخارجية من طبقتين ثانويتين من الالياف العضلية الاحشائية الداخلية دائرية والخارجية طولانية وهذا هو عكس ترتيبها في المريء إذ تغطي من الخارج بالغلالة المصلية .

اما الدراسة الجنينية فقد اوضحت ظهور الانبواب الهضمي في جنين سمكة البعوض بطول (٠.٣) ملم متصلاً بكيس المح الكبير الحجم في منطقة المعى المتوسط عن طريق قناة مؤقتة تعرف بالقناة المحية إذ يظهر في هذه المرحلة مؤلفاً من معى امامي ومتوسط وخلفي . ينفصل الانبواب الهضمي عن الكيس المحي بزوال القناة المحية في جنين بطول (٠.٦) ملم انفصلاً كلياً والتحام حافتي المعى المتوسط من الجانبين ونتيجةً لذلك يظهر الانبواب الهضمي في جنين بطول (٠.٨) ملم على شكل حبل خلوي صلد يصعب مشاهدة جوفه .

يظهر الحبل الخلوي مجوفاً تجويفاً ضيقاً في الجزء الامامي منه وذلك في جنين بطول (١) ملم ويستمر في زيادة الحجم والامتداد نحو الخلف في جنين بطول (١.٣) ملم ، حيث يكون على شكل شق ضيق في الجزء الاخير من الانبواب الهضمي في جنين بالطول نفسه . يمتد هذا الجوف اماماً بزيادة الحجم ليظهر الانبواب الهضمي في جنين بطول (١.٥) ملم على شكل انبوب مستقيم بسيط نسبياً مزاحٍ قليلاً الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين عند جزئه الوسطي ، مغلق من جهته الامامية بالغشاء الفموي ومن جهته الخلفية بالغشاء المذرقى .

طرأت على الانبواب الهضمي في اجنة تراوحت اطوالها بين (٢-٩) ملم تغيرات مظهرية ملحوظة اقترنت بزيادة طول الانبواب وادت الى اكتسابه مظهراً مشابهاً لما هو موجود في السمكة البالغة .

قسم الأنبواب الهضمي الى مريء ومعى في جنين بطول (٢) ملم ، نتيجةً لظهور أولى علامات تمايز المريء متمثلةً بزيادة عدد صفوف خلايا الظهارة البطانية وبدء تمايز الطبقة العضلية الثانوية الدائرية الخارجية .

اصبح الانبوب الهضمي والمثانة البولية في جنين بالطول نفسه يصبان معاً في المذرق في الوقت الذي تمزق الغشاء المذرقى وظهرت فتحة المذرق .

فتح الانبوب الهضمي في جنين بطول (٣.٥) ملم بفتحة شرجية مستقلة واقعة امام الفتحة البولية ولكنها قريبة جداً منها .

تمزق الغشاء الفموي وظهرت فتحة الفم في مقدمة الجهة الرأسية في جنين بطول (٤.٣) ملم .
اكتمل تمايز غلالات جدار المريء في جنين بطول (٦) ملم فاتخذ شكله وتركيبه النسجي النهائي كما هو الحال في السمكة البالغة .

ظهرت المنطقة العابرة في جنين بطول (٧) ملم كتركيب اشبه ما يكون بالتضييق ، كما ظهرت مواد ذات ميل شديد للاصطباغ بالايوسين داخل جوف الجزء الامامي من المعى .

قسم المعى في جنين بطول (٧.٥) ملم الى لفائفي ومستقيم ، اعتماداً على ظهور الصمام اللفائفي المستقيمي كتركيب اشبه ما يكون بالتضييق .

اكتمل تمايز غلالات جدار الجزء الخلفي من المستقيم في جنين بطول (٨) ملم ، والجزء الامامي من اللفائفي في جنين بطول (٨.٥) ملم ، والجزء الامامي من المستقيم والخلفي من اللفائفي في جنين بطول (٩) ملم ، فاكتسب الانبوب الهضمي شكله وتركيبه النسجي النهائي كما هو الحال في السمكة البالغة إلا انه اصغر حجماً .

المحتويات

الصفحة	الموضوع	
أ	الخلاصة	
ث	المحتويات	
س	قائمة المصطلحات	
ف	قائمة المختصرات	
ل	قائمة الأشكال	
و	قائمة المخططات	
١	الفصل الأول : المقدمة	-١
١	المقدمة العامة	١-١
٢	التركيب النسيجي للانبوب الهضمي	٢-١
٣	المريء	١-٢-١
٤	المعدة	٢-٢-١
٥	اللواحق البوابية	٣-٢-١
٥	المعى	٤-٢-١
٧	التكوين الجنيني للانبوب الهضمي	٣-١
١٤	هدف الدراسة	٤-١
١٥	الفصل الثاني : المواد وطرائق العمل	-٢

١٥	الاسماك	١-٢
١٥	جمع الاسماك	١-١-٢
١٥	تشريح الاسماك	٢-١-٢
١٥	تشريح الاسماك البالغة	١-٢-١-٢
الصفحة	الموضوع	
١٦	تشريح الاسماك الحبالى للحصول على الاجنة	٢-٢-١-٢
١٦	المحاليل الكيميائية	٢-٢
١٦	محلول بون	١-٢-٢
١٦	ملون هيماتوكسيلين ديلافيد	٢-٢-٢
١٧	ملون الايوسين الكحولي	٣-٢-٢
١٧	آح ماير	٤-٢-٢
١٧	تحضير الشرائح المجهرية	٣-٢
١٧	التثبيت	١-٣-٢
١٨	التجفاف	٢-٣-٢
١٨	الترويق	٣-٣-٢
١٨	الارتشاح والاسحاء	٤-٣-٢
١٨	التشذيب والتقطيع	٥-٣-٢
١٩	التلوين	٦-٣-٢

١٩	الارساء	٧-٣-٢
١٩	القياسات	٤-٢
٢٠	الفحص العياني	٥-٢
٢٠	الفحص المجهري	٦-٢
٢٠	التصوير	٧-٢
٢١	الفصل الثالث : النتائج	-٣
٢١	السمة البالغة	١-٣
٢١	التركيب العياني للانبوب الهضمي في سمة البعوض البالغة	١-١-٣
٢١	المريء	١-١-١-٣
٢١	المعى	٢-١-١-٣
الصفحة	الموضوع	
٢٢	اللفائفي	١-٢-١-١-٣
٢٢	المستقيم	٢-٢-١-١-٣
٢٣	التركيب النسيجي للانبوب الهضمي في سمة البعوض البالغة	٢-١-٣
٢٣	المريء	١-٢-١-٣
٢٤	المنطقة العابرة	٢-٢-١-٣
٢٥	المعى	٣-٢-١-٣
٢٥	اللفائفي	١-٣-٢-١-٣

٢٦	الصمام اللفائفي المستقيمي	٢-٣-٢-١-٣
٢٦	المستقيم	٣-٣-٢-١-٣
٢٧	المراحل الجنينية	٢-٣
٢٧	تركيب الانبواب الهضمي في جنين بطول (٠.٨-٠.٣) ملم	١-٢-٣
٢٨	تركيب الانبواب الهضمي في جنين بطول (١.٥-١) ملم	٢-٢-٣
٢٩	تركيب الانبواب الهضمي في جنين بطول (٢) ملم	٣-٢-٣
٣٠	تركيب الانبواب الهضمي في جنين بطول (٥.٥-٢.٥) ملم	٤-٢-٣
٣٤	تركيب الانبواب الهضمي في جنين بطول (٩-٦) ملم	٥-٢-٣
٣٩	الفصل الرابع : المناقشة	-٤
٣٩	السمة البالغة	١-٤
٣٩	التركيب العياني والنسجي للانبواب الهضمي في سمة البعوض البالغة	١-١-٤
٣٩	المريء	١-١-١-٤
٤١	المنطقة العابرة	٢-١-١-٤
٤١	المعدة	٣-١-١-٤
٤١	المعى	٤-١-١-٤
٤٥	المراحل الجنينية	٢-٤
الصفحة	الموضوع	
٥٢	الاستنتاجات والتوصيات	

٥٤	منظر خارجي جانبي للانبوب الهضمي في السمكة البالغة	شكل (١)
٥٤	رسم تخطيطي يوضح المظهر الخارجي للانبوب الهضمي في السمكة البالغة .	مخطط (١)
٥٦	منظر للسطح الداخلي لجزء مفتوح طولياً من جدار مريء السمكة البالغة يوضح الطيات الطولانية .	شكل (٢)
٥٦	منظر للسطح الداخلي لجزء مفتوح طولياً من جدار لفائفي السمكة البالغة يوضح الطيات المتعرجة .	شكل (٣)
٥٦	منظر للسطح الداخلي لجزء مفتوح طولياً من جدار مستقيم السمكة البالغة يوضح الطيات المتعرجة والطولانية .	شكل (٤)
٥٨	مقطع مستعرض في مريء السمكة البالغة يوضح الطيات الطولانية .	شكل (٥)
٥٨	صورة مكبرة لجزء من جدار مريء السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (٥) يوضح الغلالات النسجية المكونة له .	شكل (٦)
٦٠	مقطع سهمي للمنطقة العابرة في السمكة البالغة يوضح ارتباط الطيات الطولانية للمريء مع الطيات المتعرجة للمعى (اللفائفي) لتكوين الصمام المريئي - المعوي .	شكل (٧)
٦٢	مقطع مستعرض للجزء الامامي من لفائفي السمكة البالغة يوضح القطر وارتفاع طيات الغشاء المخاطي المبطن للجدار .	شكل (٨)
٦٢	صورة مكبرة لجزء من جدار الجزء الامامي من لفائفي السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (٨) يوضح الغلالات النسجية المكونة له .	شكل (٩)
٦٤	مقطع مستعرض للجزء الخلفي من لفائفي السمكة البالغة يوضح القطر وارتفاع طيات الغشاء المخاطي المبطن للجدار .	شكل (١٠)

٦٤	صورة مكبرة لجزء من جدار الجزء الخلفي من لفائفي السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (١٠) يوضح الغلالات النسجية المكونة له .	شكل (١١)
الصفحة	الموضوع	
٦٦	مقطع سهمي للصمام اللفائفي المستقيمي في السمكة البالغة يوضح موقع الصمام .	شكل (١٢)
٦٦	صورة مكبرة لاحدى طيتي الصمام اللفائفي المستقيمي في السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (١٢) يوضح تركيبها .	شكل (١٣)
٦٨	مقطع مستعرض للجزء الامامي من مستقيم السمكة البالغة يوضح القطر والطيات المتعرجة .	شكل (١٤)
٦٨	صورة مكبرة لجزء من جدار الجزء الامامي من مستقيم السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (١٤) يوضح الغلالات النسجية المكونة له	شكل (١٥)
٧٠	مقطع مستعرض للجزء الخلفي من مستقيم السمكة البالغة يوضح القطر والطيات الطولانية .	شكل (١٦)
٧٠	صورة مكبرة لجزء من جدار الجزء الخلفي من مستقيم السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (١٦) يوضح الغلالات النسجية المكونة له .	شكل (١٧)
٧٢	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٣) ملم يوضح اتصال بداءة الانبواب الهضمي بالكيس المحي عند منطقة المعى المتوسط عن طريق القناة المحية .	شكل (١٨)
٧٢	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٦) ملم يوضح انفصال بداءة الانبواب الهضمي عن الكيس المحي بزوال القناة المحية والتحام حافتي المعى المتوسط من الجانبين .	شكل (١٩)

٧٤	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٨) ملم يوضح شكل وتركيب جدار بداءة الانبواب الهضمي (الحبل الخلوي المصمت) عند جزئه الامامي .	شكل (٢٠)
٧٤	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٨) ملم يوضح شكل وتركيب جدار الانبواب الهضمي (الحبل الخلوي المصمت) عند جزئه الوسطي	شكل (٢١)
الصفحة	الموضوع	
٧٤	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٨) ملم يوضح شكل وتركيب جدار بداءة الانبواب الهضمي (الحبل الخلوي المصمت) عند جزئه الخلفي .	شكل (٢٢)
٧٦	مقطع مستعرض في جنين بطول (١) ملم يوضح ظهور الانبواب الهضمي (الحبل الخلوي) مجوفاً تجويفاً ضيقاً في الجزء الامامي منه.	شكل (٢٣)
٧٦	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (١.٥) ملم يوضح تركيب جدار الانبواب الهضمي عند جزئه الامامي .	شكل (٢٤)
٧٨	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٢) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار الانبواب الهضمي (المريء) عند جزئه الامامي	شكل (٢٥)
٧٨	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٢) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار الانبواب الهضمي (المعى) عند جزئه الوسطي.	شكل (٢٦)
٧٨	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٢) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار الانبواب الهضمي (المعى) عند جزئه الخلفي .	شكل (٢٧)
٨٠	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٢.٥) ملم يوضح موقع الغشاء القموي حيث يكون اقرب الى الجهة الراسية البطنية من الجهة البطنية .	شكل (٢٨)
٨٠	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٢.٥) ملم يوضح كلاً من المريء والجزء الامامي من المعى .	شكل (٢٩)

٨٢	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٣) ملم يوضح استمرار تغير موقع الغشاء القموي حيث يصبح اكثر وضوحاً وابتعاداً عن الكيس المحي مقارنةً بالمرحل السابقة .	شكل (٣٠)
٨٢	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٣) ملم يوضح بدء تمايز طيات الغلالة المخاطية للمريء .	شكل (٣١)
الصفحة	الموضوع	
٨٤	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٤.٣) ملم يوضح تمزق الغشاء القموي وظهور فتحة الفم في مقدمة الجهة الرأسية .	شكل (٣٢)
٨٤	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٥) ملم يوضح يوضح شكل الجوف وتركيب جدار المعى عند جزئه الخلفي .	شكل (٣٣)
٨٦	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٦) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار المعى عند جزئه الخلفي .	شكل (٣٤)
٨٦	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٧) ملم يوضح بدء ظهور المنطقة العابرة وبداية ظهور مواد ذات ميل شديد للاصطباغ بالايسين داخل جوف الجزء الامامي من المعى .	شكل (٣٥)
٨٨	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٧.٥) ملم يوضح بدء ظهور الصمام اللفائفي المستقيمي .	شكل (٣٦)
٩٠	رسم تخطيطي لمقاطع سهمية وسطية في جنين بطول (١.٥) ملم يوضح ظهور الانبوب الهضمي على شكل انبوب مستقيم بسيط نسبياً مزاح قليلاً الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين عند جزئه الوسطي ومغلق من جهته الامامية بالغشاء القموي ومن جهته الخلفية بالغشاء المذرقى .	مخطط (٢)

٩٠	رسم تخطيطي لمقاطع سهمية وسطية في جنين بطول (٢) ملم يوضح زيادة انحراف الانبواب الهضمي الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين عند جزئه الوسطي وامتداده اسفل جدار المثانة البولية حيث يصبان معاً في المذرق الذي يفتح بدوره الى الخارج بفتحة المذرق .	مخطط (٣)
الموضوع		
٩٢	رسم تخطيطي لمقاطع سهمية وسطية في جنين بطول (٣.٥) ملم يوضح ظهور الانبواب الهضمي على هيئة انبواب ملتف وانفتاحه بفتحة شرجية مستقلة واقعة امام الفتحة البولية ولكنها قريبة جداً منها .	مخطط (٤)
٩٢	رسم تخطيطي لمقاطع سهمية وسطية في جنين بطول (٧.٥) ملم يوضح إتخاذ الانبواب الهضمي مظهراً خارجياً مشابهاً لما هو عليه في السمكة البالغة .	مخطط (٥)
٩٤		المصادر العربية
٩٦		المصادر الاجنبية
		الخلاصة باللغة الانكليزية

قائمة المصطلحات

ترجمت جميع المصطلحات الواردة في هذه الرسالة عن المعجم الطبي الموحد ما عدا

المصطلحات ذات الأرقام حيث اخذت من المصادر الآتية :

(١) معجم حتي الطبي / (٢) علم الاجنة الطبي للانكمان / (٣) المورد /

(٤) علم الاسماك / (٥) علم الاجنة / (٦) علم النُسج .

المصطلح الاجنبي	المصطلح العربي
Abdominal cavity	جَوْف بَطْنِي
air sacs	أَكْيَاس هَوَائِيَّة
Alkaline and acid phosphatase	فُسْفَاتَازُ الْقَلْوِيَّةِ وَالْحَمْضِيَّةِ
Amniotic fluid	الصَّاءُ (سَائِلُ السَّلَى)
anal canal	القَنَاةُ الشَّرَجِيَّةُ
anal fin	زِعْنَفَةُ شَرَجِيَّة ^(٣)
anal opening	فُتْحَةُ الشَّرَجِ
Anterior intestinal portal	البَّوَابُ المَعْوِي الأمامي ^(٢)
Anterior intestine	مِعَى أَمَامِي
Areolar loose connective tissue	نَسِيْجٌ ضَامٌّ مَفكَّكٌ هَلَلِي ^(١)
Appendix	زَائِدَةٌ

Ascending colon	قُولُون صَاعِدٌ
Ascending intestine	مِعَى صَاعِدٌ
Basement membrane	غِشَاء قَاعِدِي
bile duct	قَنَاة الصَّفْرَاء
brain	دِمَاعُ
Branchial membrane	غِشَاء غَلَصِمِي
المصطلح الاجنبي	المصطلح العربي
Branching fold	طَيَّة متفرعة ^(٣)
Bronchi	قَصَبَات
Caecum	الأَعْوَر
caecal appendage	لاحقة اعورية
Cardiac zone	مِنطَقَة قُؤَادِيَّة
Carnivorous	اللَّوْاجِم
Caudal fold	طَيَّة ذَنبِيَّة
Cephalocaudal folding	الانطواء الرأسي الذنبي ^(٢)
cilia	أَهْدَاب
Ciliated cell	خَلِيَّة مُهْدَبَة
cloaca	مَذْرَق

distal intestine	مِعَى قَاصِي
Ductus vitellointestinalis	قَنَاة مِعْوِيَّة مُحْيَة
Duodenum	العَفَج (الاثنا عشري)
elastic fiber	لِيْف مَرْن
Embedding	اسْجَاء
Endocytosis	اَلْتَقَاْمُ خَلْوِي
Endoderm	الْأَدِيْمُ الْبَاطِن
Epithelial tissue	نَسِيْجُ ظَهَارِي
Esophageo – intestinal valve	صِمَام مَرِيئِي-مِعْوِي
Esophagus	المَرِيء
Evagination	انْدَلَاق
Excretory duct	قَنَاة اِفْرَاغِيَة
Expansion	تَوَسُّع
External circular muscular layer	طَبَقَة عَضَلِيَّة دَائِرِيَّة خَارْجِيَة
External yolk sac	الْكَيْسُ الْمُحْيِي الْخَارْجِي
Foregut	المِعَى الْأَمَامِي
fundic zone	مِنْطَقَة قَاعِيَة
gall bladder	المَرَارَة

المصطلح الاجنبي	المصطلح العربي
Gastrula	مُعَيَدَة
Genital opening	فُتْحَة تَنَاسُلِيَّة
Gizzard	قَانِصَة ^(١)
Glandular stomach	مَعِدَة عُذِّيَّة
goblet cell	خَلِيَّة كَاسِيَّة
Gonopodium	قَدَم تَنَاسُلِي ^(٤)
Granular cell	خَلِيَّة حُبِّيَّة
head fold	طَيَّة رَاسِيَّة
heart	قَلْب
Herbivore	عَاشِب (ج : عَوَاشِب)
Hindgut	المِعَى الخَلْفِي
Ileorectal valve	صِمَام لَفَائِفِي مُسْتَقِيمِي
Ileorectal valve fold	طَيَّة الصِمَام اللَفَائِفِي المُسْتَقِيمِي
ileum	اللَفَائِفِي
Infiltration	ارْتِشَاح
Internal circular muscular layer	طَبَقَة عَضَلِيَّة دَائِرِيَّة دَاخِلِيَّة
Internal fertilization	إِحْصَابٌ دَاخِلِي

neural tube	انبوب عَصَبِيّ
non-glandular stomach	مَعْدَة غير-عُدِّيّة
non-specific esterase	إِسْتِرَاز غير-نوعي
Notochord	الْحَبْلُ الطَّهْرِي
Omnivorous	قارت ^(٣)
oral cavity	جَوْف فَمَوِيّ
Oropharyngeal membrane	غِشَاء فَمَوِيّ بَلْعُومِي
Ovoviviparous	بِيُوضٌ وُلُود
Pancreas	مُعْتَكَلَة (بنكرياس)
Pharynx	الْبَلْعُوم
Pigment granule	حُبَيْبَة الصِّبَاغ
Posterior intestinal portal	البواب المعوي الخلفي ^(٢)
Posterior intestine	مَعَى خَلْفِيّ
pouch	جَيْبَة
Prerectal valve	صِمَام قَبْل المُسْتَوِيْمِيّ
Previllous ridge	حَرْف قَبْل الرُّغَابِيّ
Primitive gut	مِعَى بَدَائِيّ
Proliferation	تَكَاثُر

tunica muscularis externa	الغِلاَةُ العَضَلِيَّةُ الخَارِجِيَّةُ
tunica serosa	الغِلاَةُ المَصْلِيَّةُ
tunica submucosa	الغِلاَةُ تَحْتُ المَخَاطِيَّةُ
Urinary bladder	مَثَانَةُ بَوْلِيَّةُ
Urinary opening	فَتْحَةُ بَوْلِيَّةُ
Vacuole	فَجْوَةٌ
Valvula ileorectalis	صَمِيمٌ لَفَافِيٌّ مُسْتَقِيمِي ^(١)
villi	زُغَابَاتُ
Visceral cleft	شِقُّ احشَائِي ^(٣) (فَلْحُ احشَائِي)
Visceral muscle fiber	لَيْفٌ عَضَلِيٌّ احشَائِي
Vitelline duct	قَنَآةُ مَحِيَّةُ
wart-to tube-shaped evaginations	إِنْدِلَاقَاتُ تُؤَلْوِيَّةُ إِلَى أَنْبُوبِيَّةِ الشَّكْلِ
yolk	مُحٌّ
yolk sac	الكَيْسُ المَحِّي
yolk stalk	سُوَيْقَةٌ مَحِيَّةُ
Zigzag fold	طَيَّةٌ مَتَعَرِّجَةٌ ^(٣)

قائمة المختصرات

المختصر	المصطلح الأجنبي	المصطلح العربي
AF	anal fin	زعنفة شرجية
AO	anal opening	فُتْحَةُ الشَّرْجِ
B	brain	دِمَاعٌ
BM	basement membrane	غِشَاءٌ قَاعِدِي
C	cilia	أُهْدَاب
CL	cloaca	مَذْرَق
CLO	cloacal opening	فُتْحَةُ المَذْرَقِ
CLM	cloacal membrane	غِشَاءٌ مَذْرَقِيّ
DT	digestive tube	انبواب هَضْمِي
E	esophagus	مَرِيء
ECML	external circular muscular layer	طَبَقَةٌ عَضَلِيَّةٌ دَائِرِيَّةٌ خَارِجِيَّةٌ
ED	excretory duct	قَنَاطِرُ إِفْرَاجِيَّة
F	food	طَعَام
GB	gall bladder	مَرَارَةٌ
GC	granular cells	خَلَايَا حُبَيْبِيَّة
GOC	goblet cells	خَلَايَا كَاسِيَّة
H	heart	قَلْب
I	ileum	لِفَائِيّ
ICML	internal circular muscular layer	طَبَقَةٌ عَضَلِيَّةٌ دَائِرِيَّةٌ دَاخِلِيَّةٌ
IN	intestine	مَعَى
IRV	ileorectal valve	صِمَامٌ لِفَائِيّ مُسْتَقِيمِيّ

المختصر	المصطلح الأجنبي	المصطلح العربي
IRVF	ileorectal valve fold	طَيَّة الصِّمام اللَّفائِيِّ المُسْتَقِيمِيَّ
L	lumen	جوف
LE	lining epithelium	ظَهارة بِطانية
LF	longitudinal folds	طَيَّات طُولانيَّة
LI	liver	كَبِد
LMND	left mesonephric duct	قَناة الكُلُوَّة المُتوسِّطة اليُسرى
LP/TSM	lamina propria/ tunica submucosa	طبَّقة الصَّفِيحة المَخْصُوصة / الغِلاَّة تحت المُخاطية
M	materials	مواد
MC	mucous cells	خَلايا مُخاطية
MND	mesonephric duct	قَناة الكُلُوَّة المتوسطة
MO	mouth opening	فَتْحة الفَم
N	notochord	حَبْلُ ظَهري
NT	neural tube	انبوب عَصبيّ
OC	oral cavity	جَوْف فَمويّ
OM	oral membrane	غِشاء فَمويّ
P	pharynx	بُلْعوم
R	rectum	مُسْتَقِيم
RMND	right mesonephric duct	قَناة الكُلُوَّة المُتوسِّطة اليُمْنى
S	somite	جُسيِّدة
SB	striated border	حَافة مُخَطَّطة
SS	sacs of sperms	أَكياس النِطَاف
المختصر	المصطلح الأجنبي	المصطلح العربي

TME	tunica muscularis externa	غِلَالَةُ عَضَلِيَّةٍ خَارِجِيَّةٍ
TS	tunica serosa	غِلَالَةُ مَصْلِيَّةٍ
TZ	transitional zone	مِنْطَقَةٌ عَابِرَةٌ
UB	urinary bladder	مَثَانَةٌ بَوْلِيَّةٌ
UMC	undifferentiated mesenchymal cells	خَلَايَا مِيَزْنَكِيْمِيَّةٍ لَا مَتَمَائِزَةَ
UO	urinary opening	فُتْحَةٌ بَوْلِيَّةٌ
V	vacuole	فَجْوَةٌ
VD	vitelline duct	قَنَاةٌ مَحْيِيَّةٌ
VMF	visceral muscle fibers	الْيَافُ عَضَلِيَّةٌ إِحْشَائِيَّةٌ
Y	yolk	مُحٌّ
ZF	zigzag folds	طَيَّاتٌ مَتَعَرِّجَةٌ

قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان	الشكل
٥٤	منظر خارجي جانبي للانبوب الهضمي في السمكة البالغة .	١
٥٦	منظر للسطح الداخلي لجزء مفتوح طولياً من جدار مريء السمكة البالغة يوضح الطيات الطولانية .	٢
٥٦	منظر للسطح الداخلي لجزء مفتوح طولياً من جدار لفائفي السمكة البالغة يوضح الطيات المتعرجة .	٣
٥٦	منظر للسطح الداخلي لجزء مفتوح طولياً من جدار مستقيم السمكة البالغة يوضح الطيات المتعرجة والطولانية .	٤
٥٨	مقطع مستعرض في مريء السمكة البالغة يوضح الطيات الطولانية .	٥
٥٨	صورة مكبرة لجزء من جدار مريء السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (٥) يوضح الغلالات النسجية المكونة له .	٦
٦٠	مقطع سهمي للمنطقة العابرة في السمكة البالغة يوضح ارتباط الطيات الطولانية للمريء مع الطيات المتعرجة للمعوى (اللفائفي) لتكوين الصمام المريئي - المعوي .	٧
٦٢	مقطع مستعرض للجزء الامامي من لفائفي السمكة البالغة يوضح القطر وارتفاع طيات الغشاء المخاطي المبطن للجدار .	٨
٦٢	صورة مكبرة لجزء من جدار الجزء الامامي من لفائفي السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (٨) يوضح الغلالات النسجية المكونة له .	٩

٦٤	مقطع مستعرض للجزء الخلفي من لفائفي السمكة البالغة يوضح القطر وارتفاع طيات الغشاء المخاطي المبطن للجدار .	١٠
٦٤	صورة مكبرة لجزء من جدار الجزء الخلفي من لفائفي السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (١٠) يوضح الغللات النسجية المكونة له .	١١
الصفحة	العنوان	الشكل
٦٦	مقطع سهمي للصمام اللفائفي المستقيمي في السمكة البالغة يوضح موقع الصمام .	١٢
٦٦	صورة مكبرة لاحدى طيتي الصمام اللفائفي المستقيمي في السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (١٢) يوضح تركيبها .	١٣
٦٨	مقطع مستعرض للجزء الامامي من مستقيم السمكة البالغة يوضح القطر والطيات المتعرجة .	١٤
٦٨	صورة مكبرة لجزء من جدار الجزء الامامي من مستقيم السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (١٤) يوضح الغللات النسجية المكونة له .	١٥
٧٠	مقطع مستعرض للجزء الخلفي من مستقيم السمكة البالغة يوضح القطر والطيات الطولانية .	١٦
٧٠	صورة مكبرة لجزء من جدار الجزء الخلفي من مستقيم السمكة البالغة الذي ظهر في شكل (١٦) يوضح الغللات النسجية المكونة له .	١٧
٧٢	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٣) ملم يوضح اتصال بداءة الانبواب الهضمي بالكيس المحي عند منطقة المعى المتوسط عن طريق القناة المحية .	١٨

١٩	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٦) ملم يوضح انفصال بداءة الانبواب الهضمي عن الكيس المحي بزوال القناة المحيية والتحام حاقتي المعى المتوسط من الجانبين .	٧٢
٢٠	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٨) ملم يوضح شكل وتركيب جدار بداءة الانبواب الهضمي (الحبل الخلوي المصمت) عند جزئه الامامي .	٧٤
٢١	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٨) ملم يوضح شكل وتركيب جدار بداءة الانبواب الهضمي (الحبل الخلوي المصمت) عند جزئه الوسطي .	٧٤
الشكل	العنوان	الصفحة
٢٢	مقطع مستعرض في جنين بطول (٠.٨) ملم يوضح شكل وتركيب جدار بداءة الانبواب الهضمي (الحبل الخلوي المصمت) عند جزئه الخلفي .	٧٤
٢٣	مقطع مستعرض في جنين بطول (١) ملم يوضح ظهور الانبواب الهضمي (الحبل الخلوي) مجوفاً تجويفاً ضيقاً في الجزء الامامي منه .	٧٦
٢٤	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (١.٥) ملم يوضح تركيب جدار الانبواب الهضمي عند جزئه الامامي .	٧٦
٢٥	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٢) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار الانبواب الهضمي (المريء) عند جزئه الامامي .	٧٨
٢٦	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٢) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار الانبواب الهضمي (المعى) عند جزئه الوسطي .	٧٨
٢٧	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٢) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار الانبواب الهضمي (المعى) عند جزئه الخلفي .	٧٨

٢٨	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٢.٥) ملم يوضح موقع الغشاء الفموي حيث يكون اقرب الى الجهة الرأسية البطنية من الجهة البطنية .	٨٠
٢٩	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٢.٥) ملم يوضح كلاً من المريء والجزء الامامي من المعى .	٨٠
٣٠	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٣) ملم يوضح استمرار تغير موقع الغشاء الفموي حيث يصبح اكثر وضوحاً وابتعاداً عن الكيس المحي مقارنةً بالمرحلة السابقة .	٨٢
٣١	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٣) ملم يوضح بدء تمايز طيات الغلالة المخاطية للمريء .	٨٢
الشكل	العنوان	الصفحة
٣٢	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٤.٣) ملم يوضح تمزق الغشاء الفموي وظهور فتحة الفم في مقدمة الجهة الرأسية .	٨٤
٣٣	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٥) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار المعى عند جزئه الخلفي .	٨٤
٣٤	جزء من مقطع مستعرض في جنين بطول (٦) ملم يوضح شكل الجوف وتركيب جدار المعى عند جزئه الخلفي .	٨٦
٣٥	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٧) ملم يوضح بدء ظهور المنطقة العابرة وبداية ظهور مواد ذات ميل شديد للاصطباغ بالاوسين داخل جوف الجزء الامامي من المعى .	٨٦
٣٦	جزء من مقطع سهمي في جنين بطول (٧.٥) ملم يوضح بدء ظهور الصمام اللفانفي المستقيمي .	٨٨

قائمة المخططات

الصفحة	العنوان	المخطط
٥٤	رسم تخطيطي يوضح المظهر الخارجي للانبوب الهضمي في السمكة البالغة .	١
٩٠	رسم تخطيطي لمقاطع سهمية وسطية في جنين بطول (١.٥) ملم يوضح ظهور الانبوب الهضمي على شكل انبوب مستقيم بسيط نسبياً مزاح قليلاً الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين عند جزئه الوسطي ومغلق من جهته الامامية بالغشاء الفموي ومن جهته الخلفية بالغشاء المذرق .	٢
٩٠	رسم تخطيطي لمقاطع سهمية وسطية في جنين بطول (٢) ملم يوضح زيادة انحراف الانبوب الهضمي الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين عند جزئه الوسطي وامتداده اسفل جدار المثانة البولية حيث يصبان معاً في المذرق الذي يفتح بدوره الى الخارج بفتحة المذرق .	٣
٩٢	رسم تخطيطي لمقاطع سهمية وسطية في جنين بطول (٣.٥) ملم يوضح ظهور الانبوب الهضمي على هيئة انبوب ملتف وانفتاحه بفتحة شرجية مستقلة واقعة امام الفتحة البولية ولكنها قريبة جداً منها .	٤
٩٢	رسم تخطيطي لمقاطع سهمية وسطية في جنين بطول (٧.٥) ملم يوضح إتخاذ الانبوب الهضمي مظهراً خارجياً مشابهاً لما هو عليه في السمكة البالغة .	٥

SUMMARY

The work described in this thesis was undertaken at the University of Babylon and the University of Baghdad between November ٢٠٠٠ and September ٢٠٠١ under the supervision of Dr. Abdol Hakim Ahmed AL. Rawi and Dr. Karim Hamid Rashid. Except where indicated by reference, it is the original work of the auther and has not been submitted for any other degree.

The present study has included two major parts. The first part is gross and histological study of the digestive tube in adult mosquito fish *Gambusia affinis* (Baird & Girard). The second part is about its embryological development .

The gross study of the digestive tube of the adult fish has shown that it consists of esophagus and intestine. The esophagus appears as a short muscular tube located dorsally from the heart. Its inner surface shows of straight unbranched longitudinal folds between which shorter folds are present. The intestine appears as convoluted muscular tube, Its diameter decreases gradually as it extends posteriorly. It extends from esophageo-intestinal valve to anus opening.

The inner wall of the intestine shows of zigzag folds at the anterior part and parallel, straight longitudinal folds at the postrior part. It is divided into ileum and rectum.

The histological study of the digestive tube of the adult fish shows that the wall of esophagus is lined by tunica mucosa of lining epithelium represented by stratified squamous epithelial tissue with taste buds at the anterior part only and mucous cells. It is supported by the lamina propria/tunica submucosa throughout. The esophagus wall lacks muscularis mucosa due to confluent lamina propria and tunica submucosa and formation of one layer between epithelial tissue and tunica muscularis externa (lamina propria/tunica submucosa). The tunica muscularis externa consists of two layers of striated muscle fibers, the inner is longitudinal layer and the outer is circular, which is covered with tunica adventitia at the anterior part (except latero-dorsal region) and tunica serosa at the posterior part.

The histological study also shows that the wall of intestine is lined by tunica mucosa of lining epithelium represented by simple columnar epithelial tissue with striated border, goblet cells and granular cells, resting on the lamina propria/tunica submucosa. The intestinal wall also lacks muscularis mucosa due to confluent of lamina propria and tunica submucosa and the formation of lamina propria/tunica submucosa which lie between epithelial tissue and muscularis externa. The tunica muscularis externa consists of two layers of visceral muscular fibers, the inner is circular layer and the outer is longitudinal which is an opposite arrangement to that in esophagus. Muscularis externa is covered with tunica serosa.

The embryological study has shown that the digestive tube of embryo of mosquito fish of (0.3)mm long is connected with larg yolk sac through a temporary duct called vitelline duct. The digestive tube at this stage consists of foregut, midgut and hindgut. It becomes separated from yolk sac after the

disappearance of the vitelline duct in an embryo of (1.6) mm long. It becomes totally separated due to the confluent of the edges of midgut from two sides in an embryo of (1.8) mm long. The digestive tube at this stage appears as solid cord with a very narrow lumen.

The narrow lumen appears in the anterior part of the solid cord in an embryo of (1) mm long and it extends towards the posterior part in an embryo of (1.3) mm long. The lumen appears as narrow fissure in the posterior part of digestive tube in an embryo of same length. This fissure extended towards the anterior part of the digestive tube in an embryo of (1.5) mm long. It forms a relatively simple straight tube directed to the left side of the ventral middle line at the mid part of the embryo. It is occluded with the oral membrane in the anterior part and the cloacal membrane posteriorly.

In embryos of (2-9) mm long, the digestive tube acquired visible morphological changes accompanied with increased tube length and took the shape similar to that in adult.

In embryo of (2) mm long, the digestive tube is divided to esophagus and intestine because the first sign of esophagus differentiation is represented by increasing the number of cell rows of the lining epithelium.

In embryo at the same length, both the digestive tube and the urinary bladder have a common opening in the cloaca. At the same time cloacal membrane is ruptured and the cloaca opening is formed.

In embryo of (3.5) mm long, the digestive tube is opened by a separate anus opening situated close to the urinary opening.

In embryo of (٤.٣) mm long, the oral membrane is ruptured and the mouth opening appears at the tip of the cephalic part.

In embryo of (٦) mm long, the differentiation and completion of esophagus wall tunics have occurred, so the esophagus takes its final shape and histological structure as in adult.

In embryo of (٧) mm long, the transitional zone appears as a constriction. Some darkly stained materials exist in the lumen of the anterior part of intestine. In embryo of (٧.٥) mm long, the intestine was divided according to the appearance of the ileorectal valve into ileum and rectum.

The tunics of the posterior part of the rectum and anterior part of the ileum are differentiated completely in embryos of (٨)mm long and (٨.٥)mm long respectively . Wheres the tunics of the anterior part of the rectum and posterior part of the ileum are differentiated completely in embryos of (٩)mm long .

The digestive tube at (٩) mm long takes its final shape (but smaller) as that in the adult. Its histological structure at this stage is similar to that in the adult.

الفصل الاول

CHAPTER ONE

المقدمة

INTRODUCTION

نظراً لانتشار سمكة البعوض *Gambusia affinis* (Baird & Girard) التي تنتمي الى عائلة الـكمبوزيا Poeciliidae من رتبة فضية الجانب Atheriniformes في المسطحات المائية الداخلية ولاهيتها في السيطرة على مرض الملاريا ، إذ تتغذى على يرقات البعوض العالقة على سطح الماء (الدهام ، ١٩٧٧) اكتسبت دراسة الانبوب الهضمي digestive tube اهمية خاصة . فقد تضمنت دراسة بولوك (Bullock, ١٩٦٧) وصفاً مظهرياً ونسجياً وخليوياً لذلك الانبوب الهضمي من المريء esophagus حتى نهاية المستقيم rectum ، بالإضافة الى دراسة التغيرات النسيجية التي تحدث نتيجة الإصابة بالطفيليات .

وتعد الولايات المتحدة الامريكية الموطن الاصلي لتلك السمكة ومنها أُدخلت الى معظم ارجاء العالم وهي منتشرة الان بصورة واسعة في معظم المسطحات المائية في العراق وخصوصاً في المياه الراكدة (الدهام ، ١٩٧٧) .

يتميز الذكر عن الانثى بصغر حجمه ، حيث يصل اعلى طول له (٣) سم (Wheeler, ١٩٨٥) ، بالإضافة الى تحور ثلاث من اشعة الزعنفة الشرجية anal fin الى عضو للجماع يُعرف بالقدم التناسلي gonopodium (Howell et al., ١٩٨٠).

يتم الاخصاب في هذه الاسماك داخل جسم الانثى ، وهي بذلك اسماك بيوضة ولودة ovoviviparous وتحتوي الاناث عادة على اجنة في مختلف مراحل النمو داخل المبيض. وتظهر في الانثى بعد عدة ايام من عملية الاخصاب الداخلي internal fertilization بفعة سوداء على كل جانب من المنطقة البطنية . ويزداد حجم هاتين البقتين مع تقدم الحمل لحين الولادة (Breder & Rosen, ١٩٦٦) .

لقد نالت سمكة البعوض اهتماماً كبيراً من لدن الكثير من الباحثين يعود تاريخه الى القرن الماضي ، فقد تضمنت دراسة كل من، ريس (Ress, ١٩٣٤) وبولوك (Bullock, ١٩٦٧) والدهام وبهاتي (AL-Daham & Bhatti, ١٩٧٧) وهويل وجماعته (Howell et al., ١٩٨٠)

والوطنان ، ١٩٨٢ وسيج وجماعته (Cech et al., ١٩٨٥) الجوانب التصنيفية والتركيبية والحياتية فيها ، فيما تضمنت دراسة كل من ، حمدي ، ١٩٨٨ و النقيب ، ١٩٩٠ و سعيد ، ١٩٩٠ و الحمداني ، ١٩٩٩ والناصرى ، ٢٠٠١ جانب التركيب النسيجي

والتكوين الجنيني ، لذا فان الدراسة الحالية تعدُ اسهاماً جديداً املاً في ان تكون اضافة للدراسات السابقة وحافزاً لدراسات لاحقة حول هذه السمكة والاسماك العراقية الاخرى .

١ - ٢ : التركيب النسيجي للانبوب الهضمي

Histological structure of the digestive tube

احتل الانبوب الهضمي للأسماك حيزاً كبيراً من دراسات الكثير من الباحثين ، حيث دُرس من الناحية المظهرية من قبل كل من ، الحامد (AL-Hamed, ١٩٦٥) وبراير وكروت (Braber & Kramer & Bryant, ١٩٧٠) و كاجاتروف (Khachaturov, ١٩٨٣) و كرامر وبرانت (Kramer & Bryant, ١٩٧٠) ، ودُرس نسيجياً من قبل كل من، فيكرز (Vickers, ١٩٦٢) و جيلك (Jilek, ١٩٧٩) و كورفينيا ورشتتيكوف (korovina & Reshetnikov, ١٩٨٢) وموريسن وجماعتها (Morrison et al., ٢٠٠١) ، في حين شملت دراسات اخرى الناحية المظهرية والنسجية كما في دراسات كل من، بايشوب وأدنس (Bishop & Odense, ١٩٦٦) و ربلين وميجاكي (Ribelin & Migaki, ١٩٧٥) و سيبس وجماعتها (Sis et al., ١٩٧٩) و دوروشوف (Buddington & Doroshov, ١٩٨٦) و كورفينيا (Korovina, ١٩٨٦) و كورفينيا وبريرودينا (Korovina & Prirodina, ١٩٨٦) و كوجينوفا وفرجينيا (Kobegenova & Verigina, ١٩٨٨) كما استخدمت الكيمياء النسجية في دراسات الانبوب الهضمي من قبل الكثير من الباحثين مثل ، ريفل وترافل (Reifel & Travill, ١٩٧٩) و البال واكليريو (Elbal & Agulleiro, ١٩٨٦) و دومنجيني وجماعته (Domeneghini et al., ١٩٩٨, ١٩٩٩). ولم تقتصر دراسة الانبوب الهضمي للأسماك على استخدام المجهر الضوئي بل تعدى ذلك الى استخدام المجهر الالكتروني كما في دراسات كل من، همبرت وجماعته (Humbert et al., ١٩٨٤) على سمكة *Poecilia anguilla* وكاسيس وروبك (Caceci & Hrubec, ١٩٩٠) على سمكة *Poecilia anguilla* spp. وكراو وجماعته (Grau et al., ١٩٩٢) على سمكة *Seriola dumerili* وكارجيلو وجماعته (Gargiulo et al., ١٩٩٦) على اسماك *tilapiine* ودراساتهم

(Gargiulo et al., ١٩٩٧, ١٩٩٨) على سمكة الباطي *Tilapia spp.* وراديلي وجماعته
(Radaelli et al., ٢٠٠٠) على سمكة *Acipenser transmontanus* .
يتكون الانبوب الهضمي في الاسماك بصورة عامة من : -

١-٢-١ : المريء

انبوب يصل بين البلعوم pharynx والمعدة stomach يتكون جداره من الغلالة المخاطية tunica mucosa والغلالة
تحت المخاطية tunica submucosa والغلالة العضلية الخارجية tunica muscularis externa والغلالة المصلية tunica
serosa ابتداءً من الداخل نحو الخارج (Gargiulo et al., ١٩٩٦; Grau et al., ١٩٩٢) .

يتميز المريء في الاسماك بوجود طيات طولانية longitudinal folds تحصر بينها طيات قصيرة اقل ارتفاعاً (Verigina,
١٩٧٥) . ١٩٨٦; Ribelin & Migaki, ١٩٧٥) . مبطنة بنسيج ظهاري epithelial tissue تختلف طبيعته باختلاف طبيعة التغذية
(Dzhumaliyev, ١٩٨١) حيث يتمثل بنسيج ظهاري بسيط simple epithelial tissue في كل من *Clupea harengus*
pallasi و *Alosa caspia* وبنسيج ظهاري بسيط مهدب simple ciliated epithelial tissue في كل
من *Sphyrna lewini* و (Dzhumaliyev, ١٩٨١) *Raja clavata* . اما في *Anguilla japonica* (Yamamoto, ١٩٧٨)
) و

Sparus auratus (Elbal & Agulleiro, ١٩٨٦) و *Tilapia spp.* (Gargiulo et al., ١٩٩٦) و *Oreochromis*
niloticus (Morrison et al., ٢٠٠١) فيتمثل بنسيج ظهاري مطبق stratified epithelial tissue .

يتداخل ضمن خلايا النسيج الظهاري عدد كبير من الخلايا المخاطية Mucous cells ، حيث تتركز باعداد كبيرة عند قمم
الطيات المخاطية في كل من *Abramis brama* و *A. sapa* و *A. ballerus* و *Blicca bjoerkna* (Verigina, ١٩٨٣)
) *Barbus* . (

ciscaucasicus (Verigina, ١٩٨٤) . اما في *Distichodus niloticus* و *D. rostratus* (Verigina &
(Medani, ١٩٦٨) و *Chondrostoma nasus variabile* (Verigina, ١٩٧١) فيزداد عدد تلك الخلايا تدريجياً من قمم
الطيات المخاطية نحو القاعدة .

اشار بعض الباحثين الى فقدان الطبقة العضلية المخاطية muscularis mucosa في جدار المريء في بعض انواع الاسماك

مثل *niloticus* و *Distichodus* و *Fundulus heteroclitus* و (Verigina & Medani, ١٩٦٨) *D. rostratus* (Ribelin & Migaki, ١٩٧٥) و *Ictalurus punctatus* (Sis et al., ١٩٧٩) و (Elbal & Agulleiro, ١٩٨٦) و *Poecilia spp.* (Caceci & Hrubec, ١٩٩٠) و *Tilapia spp.* (Gargiulo et al., ١٩٩٦) حيث تندمج كل من الصفيحة المخصوصة lamina propria والغلالة تحت المخاطية لتكوين طبقة مفردة تقع بين النسيج الظهاري والغلالة العضلية الخارجية تعرف بطبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية lamina propria/tunica submucosa . في حين اشار اخرون الى وجودها على شكل طبقة مفردة من الالياف العضلية الاحشائية في بعض انواع الاسماك مثل *Barbus esocinus* و *B. grypus* (عبد الرحمن ، ١٩٨٩) .

١-٢-٢ : المعدة

يتصلل الجزء الاخير من المريء بالمعدة ، وهي انبوب صغير تتخذ اشكالا مختلفة باختلاف انواع الاسماك ، حيث تكون على شكل ل كما في سمكة (Sis et al., ١٩٩٧) و *Ictalurus punctatus* (١٩٧٩) ، او على شكل ٧ كما في سمكة *Esox spp.* (Harder, ١٩٧٥) .

تتألف المعدة في بعض انواع الاسماك من ثلاث مناطق هي : المنطقة الفوادية cardiac zone والمنطقة القاعية fundic zone والمنطقة البوابية pyloric zone (Domeneghini et al., ١٩٩٩ ; Martin & Blaber, ١٩٨٤ ; Hoar et al., ١٩٧٩) فيما تتألف في انواع اخرى من منطقتين فقط هما المنطقة الفوادية والمنطقة البوابية (Verigina & Medani, ١٩٦٨; Bishop & Odense, ١٩٦٦) (Martin & Blaber, ١٩٨٤) حيث تنفصل المنطقة البوابية للمعدة عن المعى intestine بالمصرة البوابية pyloric sphincter التي تتكون نتيجة لزيادة سمك الطبقة العضلية الدائرية الداخلية (Verigina & Medani, ١٩٦٨; Bishop & Odense, ١٩٦٦) ;

(Martin & Blaber, ١٩٨٤; Clarke & Witcomb, ١٩٨٠; Hoar et al., ١٩٧٩) .

anterior intestine ومعى خلفي posterior intestine أو مستقيم (Hale, ١٩٦٥) وفي سمكة *Gadus morhua* الى لفانفي ileum ومستقيم (Bishop & Odense, ١٩٦٦) وفي سمكة *Acipenser transmontanus* الى معى داني proximal intestine ومعى وسط medium intestine ومعى قاصي distal intestine أو مستقيم (Domeneghini et al., ١٩٩٩)

يحوي جدار المعى على الغللات الرئيسية الاربع ، وبصورة عامة تتكون الغللة المخاطية المبطنة له من النسيج الظهاري والصفحة المخصوصة والعضلية المخاطية . حيث يتمثل النسيج الظهاري بنسيج ظهاري بسيط عمودي مزود بحافة مخططة وخلايا كاسية simple columnar epithelial tissue with striated border and goblet cells مستند الى الصفحة المخصوصة (Ezeasor & Verigina , ١٩٧١; Bucke, ١٩٧١)

Caceci & Elbal & Agulleiro , ١٩٨٦ ; Verigina , ١٩٨٣ ; Stokoe , ١٩٨١

(Gargiulo et al., ١٩٩٨; Hrubec, ١٩٩٠) اما الطبقة العضلية المخاطية فتتغير في الانواع المختلفة من الاسماك ، فقد اشار كل من بايشوب وادنس (Bishop & Odense, ١٩٦٦) والبال واكليرييو (Elbal & Agulleiro, ١٩٨٦) وكاسيس وروبك (Caceci & Hrubec, ١٩٩٠) و كارجيلو وجماعته (Gargiulo et al., ١٩٩٦) في دراستهم لانواع مختلفة من الاسماك الى انعدام تلك الطبقة ، في حين اشارت عبد الرحمن , ١٩٨٩ في دراستها للفتاة الهضمية في نوعين من اسماك المياه العذبة العراقية المختلفة التغذية وهما سمكتا البز *Barbus esocinus* والشبوط *B. grypus* الى وجودها على شكل طبقة مفردة من الالياف العضلية الاحشائية .

اما الغللة تحت المخاطية فظهرت ، هي الاخرى ، بعض التغيرات ، فقد اورد برنستوك (Burnstock, ١٩٥٩) في دراسته سمكة *Salmo trutta* انعدام هذه الغللة ، في حين اوضحت دراسات اخرى وجودها وكونها تتألف من حزم من الالياف المغراوية collagenous fibers وعدد قليل من الالياف المرنة elastic fibers تنتشر فيها الاوعية الدموية والاعصاب وتجمعات للنسيج اللمفي (Bishop & Odense, ١٩٦٦ ; Caceci & Hrubec, ١٩٩٠ ; Domeneghini et al., ١٩٩٩) .

اما فيما يخص الغللة العضلية الخارجية فهي تظهر على شكل طبقتين ثنائيتين من الالياف العضلية الاحشائية المرتبة دائرياً نحو الداخل وطولياً نحو الخارج (Gargiulo et al., ١٩٩٨; Kobegenova & Verigina, ١٩٨٨; Hale, ١٩٦٥) .

١ - ٣ : التكوين الجنيني للانبوب الهضمي

Embryonic development of the digestive tube

على الرغم من كثرة المصادر المتعلقة بالتركيب النسيجي للانبوب الهضمي في الاسماك الا ان المصادر المتعلقة بالتكوين الجنيني قليلة جداً ومن هذه الدراسات : الدراسة التي اجراها أوي (Iwai, ١٩٦٢) على سمكة *Plecoglossus altivelis* ، وستروباندي وجماعته (Stroband et al., ١٩٧٩) على سمكة *Ctenopharyngodon idella* وأوتاكي وجماعته (Otake et al., ١٩٩٥) على سمكة *Muraenesox cinereus* . ونظراً لأهمية تكوينه الجنيني فقد وجه الكثير من الباحثين اهتمامهم لدراسته في الفقريات الأخرى ، حيث اولت الدراسات الأولى التي تعد من اقدم الدراسات الجنينية المتوفرة لنا ، اهتماماً بالانبوب الهضمي في الانسان ، فقد تركزت دراسة بيرري (Berry, ١٩٠٠) على كيفية ظهور الزغابات villi في المعى ودراسة جونسون (Johnson, ١٩١٣, ١٩١٠) على التكوين الجنيني للغشاء المخاطي mucous membrane لكل من المريء ، والمعدة ، والمعى الدقيق small intestine والمعى الغليظ large intestine ، فيما تركزت دراسة لويس (Lewis, ١٩١٢) على شكل المعدة في اجنة الانسان التي تراوحت اطوالها بين (١٠-٤٥) ملم . كما درس التكوين الجنيني للانبوب الهضمي في الضفدع (Rugh, ١٩٥١) ، والدجاج (Alten & Fennell, ١٩٥٧; ١٩٥٨; Coulombre & Coulombre, ١٩٦٧; Clarke,; Lim & Low, ١٩٧٧) ، والخنزير (Lineback, ١٩١٦) والجـرد (Mathan et al., ١٩٧٦).

تابع العديد من الباحثين مراحل نمو الانبوب الهضمي في مجاميع الفقريات المختلفة باستخدام تجارب الحث والزرع النسيجي كما في دراسات كل من رودنك (Rudnick, ١٩٥٢) وبليرز (Bellairs, ١٩٥٣ a, b, ١٩٥٥) وبورجز (Burgess, ١٩٧٥) وبلاك (Black, ١٩٧٨) وماسيو (Masui, ١٩٨١) .

ونظراً لقلّة المصادر المتعلقة بالتكوين الجنيني للانبوب الهضمي في الاسماك فسننتظر لوصف تكوينه الجنيني في الفقريات الأخرى .

يشترك الانبوب الهضمي في عامة الفقريات من طبقة الاديم الباطن (Rugh, ١٩٦٤) endoderm حيث يعتمد تكوينه على شكل كبير على عمليتي الانطواء الرأسي الذنبي cephalocaudal folding والانطواء الجانبي lateral folding . تتضمن هاتان العمليتان انطواء رأسياً وجانبياً يعقبه تقدم الطية الرأسية head fold باتجاه الخلف وانطواء ذنبي وجانبي يعقبه تقدم الطية الذنبية caudal fold باتجاه الامام ونتيجة لذلك يكون الاديم الباطن في المنطقة الامامية بطانة المعى الامامي foregut وفي

المنطقة الذنبية بطانة المعى الخلفي hindgut اما الجزء الواقع بين المعى الامامي والخلفي فيعرف بالمعى المتوسط midgut حيث يتصل بالكيس المحي yolk sac اتصالاً مؤقتاً عن طريق قناة تعرف بالقناة المحيية vitelline duct او السويقة المحيية (Sadler, yolk stalk ١٩٩٥). وفي المرحلة اللاحقة يفقد المعى المتوسط اتصاله بالكيس المحي ، يحدث هذا في جنين الدجاج عند نهاية اليوم السادس من الحضانه (١٩٦٠, Romanoff) ، اما في جنين الانسان فانه يحدث عند نهاية الاسبوع الخامس (Arey, ١٩٥٩) وبذلك يصبح الانبوب الهضمي في جنين الدجاج والانسان متمثلاً بانبوب بسيط نسبياً يُطلق عليه المعى البدائي primitive gut (Balinsky,; Sadler, ١٩٩٥; Carlson, ١٩٨٨; Rugh, ١٩٦٤; Romanoff, ١٩٦٠; Arey, ١٩٥٩) (١٩٧٠) متميزاً الى كل من المعى الامامي والمتوسط والخلفي .

يظهر الانبوب الهضمي في كل من البرمائيات Amphibia واسماك الـ Ganoids ومستديرة الفم Cyclostomes والاسماك الرئوية Lung fishes والاسماك صفانحية الغلاصم Elasmobranches والزواحف Reptiles متمثلاً بالمعى البدائي المتميز الى كل من المعى الامامي والمتوسط والخلفي بعد مرحلة المعيدة gastrula مباشرة ، الا ان الاختلاف يكمن في منطقة المعى المتوسط حيث تكون الجدران الجانبية البطنية للمعى في كل من البرمائيات ومستديرة الفم وفي الاسماك الرئوية مكتملة التكوين في تلك المنطقة ومحيطه بجزء من المح ، اما في الاسماك صفانحية الغلاصم والزواحف فتكون منطقة المعى المتوسط مفتوحة على المح لعدم اكتمال تكون جدران المعى في تلك المنطقة (Nelsen, ١٩٥٣) .

يظهر الانبوب الهضمي في سمكة *Plecoglossus altivelis* بعد مرور (٩٦) ساعة على الاخصاب (Iwai, ١٩٦٢) وفي سمكة *Ctenopharyngodon idella* بعد مرور (٣٠) ساعة على الاخصاب (Stroband et al., ١٩٧٩) وفي سمكة *Muraenesox cinereus* بعد مرور (٢٤) ساعة على الاخصاب (Otake et al., ١٩٩٥) على شكل حبل مصمت solid cord من الخلايا يأخذ موقعاً في المنطقة الظهرية لكيس المح ، تحت الحبل الظهري notochord مباشرةً لكنه يكتسب جوفاً فيما بعد لتكوين انبوب مستقيم بسيط نسبياً .

في الفقريات المختلفة يحد المعى الامامي وبصورة مؤقتة عند نهايته الرأسية البطنية غشاء رقيق تكوّن من تقابل اندلاق invagination الاديم الباطن للمعى الامامي مع انغلاق invagination الاديم الظاهر السطحي حيث يتمزق في المراحل الجنينية اللاحقة لتكوين فتحة الفم mouth opening يُعرف هذا الغشاء بالغشاء القموي البلعومي oropharyngeal membrane (Morrison et al., ٢٠٠١; Morrison, ١٩٩٣; Balinsky, ١٩٧٠) ، كما ينتهي المعى الخلفي وبصورة مؤقتة ايضاً بغشاء رقيق تكوّن من تقابل اندلاق الاديم الباطن للمعى الخلفي مع انغلاق الاديم الظاهر السطحي حيث يتمزق فيما بعد لتكوين فتحة

الشرح anal opening ويُعرف هذا الغشاء بالغشاء المذرقى (Balinsky, Arey, ١٩٦٥; Rugh, ١٩٦٤) cloacal membrane . (Sadler, ١٩٩٥; Carlson, ١٩٨٨; ١٩٧٠; .

لا بد هنا من الإشارة الى وجود تباين واسع في وقت تمزق كل من العشائين المذكورين اعلاه وظهور فتحتي الفم والشرح ، حيث يبدأ تمزق الغشاء الفموي البلعومي مؤدياً الى ظهور فتحة الفم في جنين الدجاج بعمر اربعة ايام حضانة (Arey, ١٩٥٩) وفي جنين الانسان بعمر اربعة اسابيع (Carlson, ١٩٨٨) في الوقت الذي تتأخر فيه عملية تمزق الغشاء المذرقى وظهور فتحة الشرح (Otake et al., ١٩٩٥) في حين يتكون الانبوب الهضمي في سمكة *Muraenesox cinereus* وتظهر فتحة الفم في اليوم الثاني من الفقس اما فتحة الشرح فيتأخر ظهورها الى اليوم الثامن . اما كريلزل وكيرد (Grizzle & Curd, ١٩٧٨) فقد لاحظا عند دراستهما لسمكة *Percina caprodes* تمايز فتحة الشرح اولاً وبعد الفقس مباشرة ثم تمايزت فتحة الفم في اليوم الثاني . ووجد ريبيرو وجماعته (Ribeiro et al., ١٩٩٩) في دراستهم لمراحل تكون الانبوب الهضمي في يرقات سمكة *Solea senegalensis* تمايز الفتحتين في آن واحد في اليوم الثاني من الفقس .

تعاني مناطق المعى المذكورة سابقاً في جميع انواع الفقريات تمايزاً موضعياً كما هو الحال في اجنة الطيور والثدييات والاسماك حيث لا تقتصر عملية تمايز المعى الامامي في هذه الانواع على تكوين الاعضاء المتممة للجهاز الهضمي digestive system فقط ولكن تشمل ايضاً على تكوين اعضاء الجهاز التنفسي respiratory system حيث يكون المعى الامامي في اجنة الطيور فيما بعد كلاً من الجوف الفموي oral cavity والبلعوم والمريء والحوصلة crop ومعدة الطائر الحقيقية proventriculus والقانصة gizzard والعفج (الأثنا عشري) duodenum والغدد الملحقة بالجهاز الهضمي مثل الكبد liver والمرارة gall bladder والمعتكلة (البنكرياس) pancreas بالاضافة الى تكوين كل من الحجرية larynx والرغامى trachea والقصبات bronchi والرئتين lungs والاكياس الهوائية air sacs (Romanoff, ١٩٦٠) . في حين يكون المعى الامامي في جنين الانسان كلاً من المريء والمعدة والجزء الامامي من العفج القريب من مصب قناة الصفراء bile duct والغدد الملحقة بالجهاز الهضمي بالاضافة الى تكوين كل من الرغامى والبراعم الرئوية Lung buds (Sadler, ١٩٩٥) . اما في اجنة الاسماك فانها يكوّن كـ_____ من المريء والمعدة (باستثناء الاسماك الفاقدة لها) والغدد الملحقة بالجهاز الهضمي مثل الكبد والمعتكلة ومثانة السباحة swim bladder (Harder, ١٩٧٥) . bladder

اما سادلر (Sadler, ١٩٩٥) فقد ذكر عند دراسته لاجنة الانسان ان عملية تمايز المعى المتوسط تشتمل على تكوين المعى الدقيق (جزء العفج البعيد من مصب قناة الصفراء والصائم jejunum واللفائفي) والمعى الغليظ (الاعور caecum والزائدة

appendix والقولون الصاعد ascending colon وثلاثي القولون المستعرض transverse colon القريبين من القولون الصاعد) اما عملية تمايز المعى الخلفي فتشتمل على تكوين (الثالث الباقي من القولون المستعرض القريب من القولون النازل descending colon والقولون النازل والمستقيم والجزء العلوي من القناة الشرجية anal canal) .

من جانب اخر اشار رومانوف (Romanoff, ١٩٦٠) الى ان عملية تمايز المعى المتوسط في اجنة الطيور تشتمل على تكوين المعى الدقيق (باستثناء العفج) ، اما عملية تمايز المعى الخلفي فتشتمل على تكوين اللواحق الاعوربية caecal appendages والمعى الغليظ والمستقيم والمذرق cloaca .

اوضح هاردر (Harder, ١٩٧٥) عند دراسته للانبوب الهضمي في الاسماك ان من الصعب وضع حد فاصل بين المعى المتوسط والمعى الخلفي حيث لا يوجد اختلاف في القطر ولا يوجد تركيب يشبه الصمام عند بداية المعى الخلفي لذا فقد اطلق عليهما سويةً المعى الجذعي trunk gut وهذا يختلف كثيراً عما هو عليه في الثدييات والطيور .

يظهر المريء في باديء الامر على شكل انبوب قصير ضيق ، وباستمرار النمو يزداد طول المريء تدريجياً في الفقريات الحاوية على رقبة وحنجرة كبيرة (Gilchrist, ١٩٦٨) وهذا ما لوحظ في الزواحف والطيور والثدييات حيث تحتاج الى انبوب طويل يصل بين كل من الجوف الفموي والمعدة (Harder, ١٩٧٥) . وقد اجمع كل من كيرزل وكيرد (Grizzle & Curd, ١٩٧٨) وموريسن (Morrison, ١٩٩٣) وجيسبرت وجماعته (Gisbert et al., ١٩٩٨) على ان المريء في اجنة الاسماك يكون غير مجوف في البداية لكنه يكتسب جوفاً فيما بعد، حيث يظهر في سمكة *Percina caprodes* بعد مرور يوم واحد على الفقس (Grizzle & Curd, ١٩٧٨) في حين يظهر في سمكة *Gadus morhua* بعد مرور خمسة ايام (Morrison , ١٩٩٣) اما في سمكة *Acipenser baeri* فيظهر بعد مرور ثلاثة ايام على الفقس (Gisbert et al., ١٩٩٨). كما ذكر كيرزل وكيرد (Grizzle & Curd, ١٩٧٨) على ان التغيرات التي يمكن ملاحظتها في شكل وحجم الجوف لها علاقة بالتكوين النسجي لجدار المريء ، فقد اوضح التن وفينيل (Alten & Fennell, ١٩٥٧) عند دراستهما لتكوين الانبوب الهضمي في الدجاج تمايز النسيج الظهاري اولاً في اليوم (١١) حضانة بعدها يتم تمايز الطبقة العضلية الدائرية في اليوم الثاني عشر ، اما الطبقة العضلية الطولانية فتتمايز في اليوم (١٥) حضانة وما بين اليوم الثاني عشر والخامس عشر تتمايز كل من الصفيحة المخصوصة والغلالة تحت المخاطية ، اما الطبقة العضلية المخاطية فيتأخر تمايزها حتى اليوم (١٦) حضانة. في حين اشار فيررز وجماعته (Ferraris et al., ١٩٨٧) الى ان غلالات جدار مريء سمكة *Chanos chanos* تكون متمايزة بصورة جيدة في اليرقة بعمر (٢١) يوماً بعد الفقس ، وتشابه غلالته غلالات جدار مريء السمكة البالغة .

قدم العديد من الباحثين وصفاً نسيجياً لجدار المريء في يرقات الاسماك ويافاعاتها لم يخل من عدم التطابق في بعض جوانبه الرئيسية (Domeneghini *et al.*, ١٩٩٨; Loewe & Eckmann, ١٩٨٨ ; Hansen & Youson, ١٩٧٨ a). فقد وصف هانسن ويوسن (Hansen & Youson, ١٩٧٨ a) من خلال دراستهما للانبوب الهضمي في يرقة سمكة اللامبري *Petromyzon marinus* الغلات النسيجية الاربع المكونة لجدار المريء ، فذكرا ان نوع النسيج الظهاري في الغلالة المخاطية يكون من النوع العمودي المطبق الكاذب pseudostratified columnar epithelial tissue وشخصا نوع الخلايا المكونة له ووجدا انه يتألف من خلايا عمودية columnar cells وخلايا مهدبة ciliated cells وخلايا مخاطية، كما ذكر (Hansen & Youson, ١٩٧٨ b) عند دراستهما لظاهرة تجدد خلايا cell renewal النسيج الظهاري ان الخلايا العمودية والخلايا المخاطية تتمايز اولاً ، حيث تمثل قاعدة الطيات المخاطية مكاناً لتمايزها ، اما القمة فتمثل مكاناً لتمايز الخلايا المهدبة لاحقاً . كما لاحظ ستروبان و دبتس (Stroband & Debets, ١٩٧٨) خلال دراستهما لظاهرة تجدد النسيج الظهاري في معى يافعة سمكة *Ctenopharyngodon idella* وجود هجرة لخلايا قاعدة الطيات المخاطية بعد تكاثرها proliferation باتجاه القمة ما بين اليوم العاشر والخامس عشر.

تمثل المعدة في الاسماك الحاوية لها الجزء الخلفي للمعى الامامي (Harder, ١٩٧٥) وقد تمت دراسة نشوء وتمايز المعدة في انواع مختلفة من الاسماك منها : *Charias lazera* (Stroband & Kroon, ١٩٨١) و *Chanos chanos* (Ferraris *et al.*, ١٩٨٧) و

Gadus morhua (Morrison, ١٩٩٣) و *Acipenser baeri* (Gisbert *et al.*, ١٩٩٨) و (Ribeiro *et al.*, ١٩٩٩) *Solea senegalensis* . ويمكن الاستنتاج من غالبية هذه الدراسات ان المعدة تمثل اخر اجزاء الانبوب الهضمي ظهوراً . فقد وصفت دراسة موريسن (Morrison, ١٩٩٣) منشأ المعدة على شكل توسع expansion يقع الى الخلف من المريء ، في حين وصفت دراسة ريبير وجماعته (Ribeiro *et al.*, ١٩٩٩) منشأها على شكل جيبية pouch مبطنه بنسج ظهاري مكعبي cuboidal epithelial tissue يتحول الى نسيج ظهاري عمودي columnar epithelial tissue مع استمرار عملية النمو. اما دراسات كل من ستروبان و كرون (Stroband & Kroon, ١٩٨١) وفيررز وجماعته (Ferraris *et al.*, ١٩٨٧) وجيسبرت وجماعته (Gisbert, *et al.*, ١٩٩٨) فقد تضمنت وصفاً عاماً لتمايز مناطق المعدة (الفؤادية والبوابية) في كل من انواع الاسماك التي ذكرت سابقاً ، ففي سمكة *Chanos chanos* تبدأ المنطقة الفؤادية او المعدة الغدية glandular stomach بالظهور متزامنة مع ظهور المنطقة البوابية او المعدة غير - الغدية non-glandular stomach (Ferraris *et al.*, ١٩٨٧) . اما ستروبان و كرون (Stroband & Kroon, ١٩٨١) فقد لاحظا خلال دراستهما لتكوين المعدة في سمكة *Charias lazera* ظهور المنطقة الفؤادية اولاً، في حين ذكر جيسبرت وجماعته (Gisbert *et al.*, ١٩٩٨) عند دراستهم لسمكة *Acipenser baeri* ان

المنطقة البوابية تظهر أولاً بين اليوم الخامس والسادس بعد الفقس فيما يتأخر ظهور المنطقة الفؤادية الى ما بين اليوم الثامن والتاسع

تنشأ اللواحق البوابية في بعض انواع الاسماك من جدار المعى خلف منطقة انتهاء المعدة مباشرة كإندلاقات تُولد إلى انبوبية

الشكل (Harder, ١٩٧٥) wart-to tube-shaped evaginations .

لقد أشرنا سابقاً ان الانبوب الهضمي ينقسم الى ثلاثة مناطق هي المعى الامامي والمتوسط والخلفي حيث يظهر المعى الدقيق في اجنة الطيور والثدييات في منطقة المعى المتوسط فيما يظهر المعى الغليظ في منطقة المعى الخلفي ، وهذا يختلف كثيراً عما هو عليه في الاسماك حيث يظهر المعى في منطقة المعى الجذعي على هيئة انبوب يتخذ اولاً مساراً مستقيماً ممتداً مع امتداد الجوف البطني abdominal cavity ومن ثم ملتويماً حيث تطراً عليه التغيرات المظهرية التي يمكن ملاحظتها في الاسماك البالغة (Harder, ١٩٧٥) .

اما من حيث التركيب النسيجي فيبطن المعى في جنين الدجاج بعمر (٤) ايام حضانة بنسيج ظهاري مطبق كاذب pseudostratified epithelial tissue ، ونتيجة للانقسامات الخيطية المتزايدة يزداد سمك هذا النسيج وتتمايز الخلايا ما بين اليوم الرابع والثامن ، وما بين اليوم الثامن والثاني عشر تتمايز الطبقة العضلية الدائرية ، اما الطبقة العضلية الطولانية والعضلية المخاطية فيتأخر تمايزها حتى اليوم الثالث عشر (Coulombre & Coulombre, ١٩٥٨) . ووضح كريزل وكيرد (& Grizzle Curd, ١٩٧٨) ان الغلالة المخاطية لمعى سمكة *Percina caprodes* تتمايز اولاً في اليوم الثاني بعد الفقس بعدها يتم تمايز الغلالة تحت المخاطية والطبقة العضلية الدائرية في اليوم الثالث فيما يتأخر تمايز الطبقة العضلية الطولانية ما بين اليوم الرابع والخامس عشر .

إن تكون الغلالات والطبقات النسيجية المكونة لها والمذكورة اعلاه وحتى اكتمال تمايزها لا يعني تكامل المعى مالم يرافق ذلك تكون الخلايا الكاسية ، فقد اشار بعض الباحثين الى وجود زيادة مستمرة في عددها ترافق الزيادة في طول اليرقة وتقدم عمرها ، هذه الزيادة وجدت في سمكة *Chanos chanos* (Ferraris et al., ١٩٨٧) وسمكة *Sparus aurata* (Domeneghini et al., ١٩٩٨) وسمكة *Acipenser baeri* (Gisbert et al., ١٩٩٨, ١٩٩٩) وسمكة *Oreochromis niloticus* (Morrison et al., ٢٠٠١) .

Aim of the study

١ - ٤ : هدف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية الى القاء الضوء على التركيب العياني والنسجي لكل عضو من اعضاء الانبوب الهضمي من المريء حتى نهايته المسماة لتقييم لسمة البعوضة البالغة ولولادة ولاهيتها في مكافحة يرقات البعوض .

وتهدف كذلك الى دراسة التكوين الجنيني لكل عضو من تلك الاعضاء .

الفصل الثاني CHAPTER TWO المواد وطرائق العمل MATERIALS AND METHODS

٢ - ١ : الأسماك

١-١-٢ : جمع الأسماك

جُمعت الاسماك البالغة (اناثاً حبالى وغير حبالى وذكوراً) من سوق الغزل في بغداد ومن قنوات جامعة بغداد في الجادرية خلال الفترة من شهر تشرين الثاني من عام ٢٠٠٠ الى شهر ايلول من عام ٢٠٠١ .

نقلت الاسماك الى المختبر ووضعت في احواض زجاجية ذات ابعاد (٦٠x٣٠x٣٠) سم حاوية على الماء الخالي من الكلور وجُهزت بمضخة هواء air pump واطعمت الاسماك يومياً غذاءً جاهزاً (غذاء اسماك الزينة) . تراوحت درجة حرارة الماء بين (٢٢-٢٤) مٌ وللمحافظة على نظافته تم تبديله في فترات منتظمة مرتين في الاسبوع بماء الحنفية المزال منه الكلور .

٢-١-٢ : تشريح الأسماك

١-٢-١-٢ : تشريح الأسماك البالغة

تم تشريح الاسماك البالغة بطريقة تضمن إظهار الانبوب الهضمي من الجانب ، حيث تثبتت الاسماك على احد جانبيها وفتح الجوف البطني بعمل شق طولي على طول الخط الوسطي البطني ثم عمل شقين جانبيين عموديين على الشق الاول من جانب واحد فقط وقطع جدار الجسم من ذلك الجانب .

٢-٢-١-٢ : تشريح الأسماك الحبالى للحصول على الاجنة

تم تشريح الاناث الحبالى وفقاً لطريقة بلت ووايلد (Billet & Wild, ١٩٧٥) إذ عمل شق طولي ابتداءً من الفتحة التناسلية genital opening وحتى منطقة الزعفة الكتفية ومن ثم عمل شقان جانبيين احدهما يبدأ من تلك الفتحة بالاتجاه الظهرى والآخر خلف الزعفة الكتفية وبالاتجاه الظهرى ايضاً، ثم فصل المبيض الحاوي على البيوض والاجنة من الجوف البطني ووضع في مثبت بون Bouin's fixative لمدة (١٢) ساعة بعدها تمت عملية ازالة جدار المبيض تحت مجهر التشريح dissecting microscope نوع Olympus بواسطة ابرتين رفيفتين وبغاية استخراج البيوض والاجنة ، وقد تراوحت اطوال الاجنة التي تم الحصول عليها بين (٠.٣-٩.٥) ملم ونظراً لتصلب المح بعد عملية التثبيت فقد تم ازالته في الاجنة المتقدمة في النمو وابقائه في الاجنة الصغيرة تجنباً لتلف بعض الاحشاء الملاصقة للكيس المحي، ثم حفظت الاجنة في كحول ايثيلي تركيز ٧٠ ٪ لحين استخدامها في الدراسة النسجية .

٢ - ٢ : المحاليل الكيميائية

١-٢-٢ : محلول بون Bouin's fluid

حضّر هذا المحلول وفقاً للطريقة التي ذكرها بانكروفت وستيفنس

(Bancroft & Stevens, ١٩٨٢) وكما يأتي :-

٧٥ سم^٣ محلول حمض البكريك المشبع saturated aqueous picric acid solution [?]

٢٥ سم^٣ فورمالين تركيز ٤٠ ٪ formalin ٤٠ % [?]

٥ سم^٣ حمض الخليك الثلجي glacial acetic acid [?]

٢-٢-٢ : ملون هيماتوكسيلين ديلافيدي Delafield 's haematoxylin

حُضِر هذا الملون وفقاً للطريقة التي ذكرها بانكروفت وستيفنس

(Bancroft & Stevens, ١٩٨٢) وكما يأتي :-

- ٤ غم مسحوق ملون الهيماتوكسيلين haematoxylin .
- ٢٥ سم^٣ كحول اثيلي تركيز ٩٥ ٪ .
- ٤٠٠ سم^٣ محلول مشبع من شب الامونيوم (١٥ غم من شب الامونيوم / ١٠٠ سم^٣ ماء مقطر) .

ترك هذا المزيج معرضاً للضوء والهواء لمدة خمسة ايام ومن ثم رشح واذيف اليه المواد الاتية :-

١٠٠ سم^٣ كليسرين glycerin

١٠٠ سم^٣ كحول اثيلي تركيز ٩٥ ٪

ثم ترك هذا الملون معرضاً للضوء والهواء لمدة ثلاثة اشهر حتى نُضج ورشح قبل الاستعمال .

٣-٢-٢ : ملون الايوسين الكحولي Alcoholic eosin

حُضِر هذا الملون وفقاً للطريقة التي ذكرها بانكروفت وستيفنس

(Bancroft & Stevens, ١٩٨٢) وذلك باذابة (١) غم من مسحوق الملون في (١٠٠) سم^٣ كحول اثيلي تركيز ٧٠ ٪ .

٤-٢-٢ : آح ماير Mayer's albumin

حُضِر وفقاً للطريقة التي ذكرها هيومسن (Humason , ١٩٧٢) وذلك بمزج (٥٠) سم^٣ بياض البيض مع (٥٠) سم^٣

كليسرين بشكل جيد ثم رشح واذيف اليه (١) غم ثايمول لغرض منع التعفن .

٢-٣ : تحضير الشرائح المجهرية

حضرت الشرائح المجهرية وفقاً للطريقة التي ذكرها هيومسن (Humason, ١٩٧٢) وكما يأتي :-

٢-٣-١ : التثبيت Fixation

بعد ان ثبتت الاسماك البالغة في محلول بون لمدة (٢٠) ساعة والاجنة لمدة (١٢) ساعة غُسلت في كحول ايثيلي تركيز ٧٠ ٪ ولعدة مرات لحين اختفاء اللون الاصفر للمثبت .

٢-٣-٢ : التجفاف Dehydration

مررت العينات بسلسلة تصاعدية من الكحول الايثيلي ابتداءً من ٨٠ ٪ - ١٠٠ ٪ ولمدة نصف ساعة لكل تركيز عدا الكحول المطلق حيث مررت العينات فيه مرتين ولكل مرة نصف ساعة .

٢-٣-٣ : الترويق Clearing

نقلت العينات الى محلول مكون من مزيج من الكحول المطلق والزايلين بنسبة ١:١ لمدة نصف ساعة ، ثم نقلت الى زايلين نقي ولمدة نصف ساعة فقط .

٢-٣-٤ : الارتشاح والاسجاء Infiltration & Embedding

نقلت العينات الى مزيج من الزايلين وشمع البرافين بنسبة ١:١ لمدة نصف ساعة ثم شربت بنفس نوعية الشمع المذكور داخل فرن تراوحت درجة حرارته ما بين (٥٨-٥٩) م° ولمدة ثلاث ساعات (بالنسبة للاسماك البالغة) مع ابدال الشمع كل ساعة ، ولمدة ساعة ونصف (بالنسبة للاجنة) مع ابدال الشمع كل نصف ساعة ، ثم وضعت داخل قوالب ورقية بعد وضع نفس نوعية الشمع الذي شربت به ثم تركت القوالب لتتصلب .

٥-٣-٢ : التشذيب والتقطيع Trimming & Sectioning

شذبت القوالب باستعمال شفرة حادة ثم لصقت على حامل خشبي وقطعت على شكل مقاطع مستعرضة وسهمية transverse & sagittal sections و متسلسلة وذلك باستخدام المشراح الدوار rotary microtome وبسمك (٧) مايكروميتر ثم وضعت الشرائط الناتجة على شرائح زجاجية عليها مسحة من آح ماير مغمورة بالماء المقطر ثم نقلت الى صفيحة ساخنة hot plate بدرجة (٣٧-٣٨) مْ و تركت لمدة (١٨) ساعة لغرض تسطحها وتجفيفها.

٦-٣-٢ : التلوين Staining

لونت الشرائح المجهرية وفقاً للطريقة التي ذكرها هيومسن (١٩٧٢, Humason) وكما يأتي :-

- i- أزيل الشمع من المقاطع النسجية باستخدام التولوين وعلى مرحلتين .
- ii- مررت الشرائح بسلسلة تنازلية من الكحول الايثيلي ابتداءً من ١٠٠ ٪ - ٣٠ ٪ ولمدة (٢) دقيقة لكل تركيز ، ثم غسلت بالماء المقطر لمدة (٢) دقيقة .
- iii- لونت الشرائح بملون الهيما توكسيلين لمدة (١٥) دقيقة ، ثم غسلت بماء الحنفية الجاري لمدة (٢) دقيقة .
- iv- مررت الشرائح بسلسلة تصاعديّة من الكحول الايثيلي ابتداءً من ٣٠ ٪ - ٧٠ ٪ ولمدة (٢) دقيقة لكل تركيز .
- v- لونت الشرائح بملون الايوسين لمدة (٣) دقيقة ، ثم مررت بسلسلة تصاعديّة من الكحول الايثيلي ابتداءً من ٧٠ ٪ - ٩٠ ٪ ولمدة (٢) دقيقة لكل تركيز ، ثم نقلت الى كحول مطلق لمدة (١٠) دقائق وبمرحلتين ، وبعدها نقلت الى التولوين لغرض الترويق وبمرحلتين ايضاً .

٧-٣-٢ : الارساء Mounting

حُملت الشرائح بوساطة بلسم كندا canada balsm مع الاهتمام بعدم ترك فقاعات هوائية عند وضع غطاء الشريحة الزجاجية ، ثم وضعت على صفيحة ساخنة لغرض تجفيفها .

٢ - ٤ : القياسات Measurements

تم قياس الطول الكلي للأسماك البالغة والانبوب الهضمي بعد فصله وإخراجه من الجوف البطني باستخدام مسطرة اعتيادية وخيط اعتيادي ، أما الاجنة فقيست أطوالها اعتماداً على الطريقة التي قدمتها (الناصري ، ٢٠٠١) ، وتم قياس أطوال الانبوب الهضمي اعتماداً على طريقة اعداد المقاطع وسمكها بينما تم قياس اقطار الانبوب الهضمي (الحبل الخلوي المصمت) باستخدام المقياس العيني الدقيق ocular micrometer بعد معايرته calibration بالمقياس المسرحي الدقيق stage micrometer .

٢ - ٥ : الفحص العياني Gross examination

اجري الفحص العياني للانبوب الهضمي في سمكة البعوض البالغة باستخدام مجهر التشريح نوع Olympus للتعرف على اجزائه وكيفية ترتيبها داخل الجوف الجسمي وعلى البطانة الداخلية وترتيب الطيات الداخلية لجداره بعد فصله وإخراجه من ذلك الجوف وفتحه ابتداءً من المريء حتى نهاية المستقيم .

٢ - ٦ : الفحص المجهري Microscopic examination

فحصت الشرائح المجهرية باستخدام مجهر ضوئي مركب نوع Olympus وبقوى تكبير مختلفة .

٢ - ٧ : التصوير Photography

التقطت صور فوتوغرافية للنماذج والمقاطع المدروسة باستخدام مصوِّرة (كاميرا) عادية ومجهر ضوئي مزود بمصوِّرة نوع

Olympus وفلم نوع Konica .

الفصل الثالث

CHAPTER THREE

النتائج

Results

٣ - ١ : السمكة البالغة

٣-١-١ : التركيب العياني للانبوب الهضمي في سمكة البعوض البالغة

اظهر الفحص العياني للانبوب الهضمي انه يتألف من الاجزاء الاتية :

٣-١-١-١ : المريء

انبوب عضلي قصير يقع الى الجهة الظهرية من القلب ، يمتد من النهاية الخلفية للبلعوم ويرتبط بالمعى عند الجانب

الايسر من المنطقة الظهرية - الامامية للكبد .

يوجد تخرصر واضح يفصل بين المريء والمعى يقع على مسافة (١) ملم تقريباً من مصب قناة قصيرة و غليظة تعرف

بقناة الصفراء التي تفتح على الجانب الايسر من المعى (شكل ١ ومخطط ١) .

يلاحظ عند فتح جدار المريء وجود طبقات طولانية مستقيمة ومتوازية ممتدة على طول السطح الداخلي لجدار المريء (

شكل ٢) .

٣-١-١-٢ : المعى

المعى اكثر اجزاء الانبوب الهضمي طولاً ، حيث يظهر على شكل انبوب ملتوي يبلغ طوله النسبي ٤٨.٥ ٪ من الطول الكلي للجسم total length ، يتناقص قطره خلال امتداده خلفاً تناقصاً تدريجياً اذ يمتد من المنطقة الواقعة الى الخلف من التخصر الفاصل بين المريء والمعى حتى فتحة الشرج الواقعة امام الزعفة الشرجية (شكل ١ ومخطط ١) .

يمتد المعى اولاً باتجاه الخلف وعلى شكل انبوب مستقيم تقريباً على طول الجانب الايسر من السطح الظهري للكبد ، وينتهي عند النهاية الخلفية له مكوناً العروة الاولى first loop ، ليمتد اماماً وعلى طول الجانب الايمن البطني للجوف الجسمي ، متجهاً نحو الجهة الظهرية من الجوف ثم ينتهي مرة اخرى مكوناً العروة الثانية second loop ليمتد بمحاذاة الناحية الجانبية اليمنى حتى فتحة الشرج (مخطط ١) .

يمكن تقسيم المعى طبقاً لوجود تخصر واضح الى :-

١-٢-١-١-٣ : اللفائفي

يظهر على شكل انبوب ملتوي يمتد من المنطقة الواقعة خلف التخصر الفاصل بين المريء والمعى حتى منطقة التخصر الفاصل بين الفئتين اللفائفي والمسنناتفي والمسنناتفي (شكل ١ ومخطط ١) .

يلاحظ عند فتح جدار اللفائفي وجود طيات متعرجة zigzag folds كثيرة العدد ، رقيقة ومتقاربة من بعضها البعض ، تمتد على طول جدار اللفائفي ، غير ان هذه التعرجات تظهر واضحة في الجزء الامامي منه (شكل ٣) .

٢-٢-١-١-٣ : المستقيم

يظهر على شكل انبوب عضلي قصير ، يمتد من المنطقة الواقعة خلف التخصر الفاصل بين اللفائفي والمستقيم حتى فتحة الشرج (شكل ١ ومخطط ١) .

يلاحظ عند فتح جدار المستقيم وجود طيات متعرجة تمثل استمراراً للطيات الموجودة في اللفائفي الا انها تتحول تدريجياً الى طيات طولانية مستقيمة ومتوازية في الجزء الخلفي منه (شكل ٤) .

٣-١-٢ : التركيب النسجي للانبوب الهضمي في سمكة البعوض البالغة

٣-١-٢-١ : المريء

يتألف جداره الداخلي من طيات طولانية مستقيمة غير متفرعة unbranched straight longitudinal folds تحصر

بينها طيات قصيرة اقل ارتفاعاً (شكل ٥) .

يتكون هذا الجدار من ثلاث غللات وهي كما يأتي ابتداءً من الداخل نحو الخارج :-

١- الغلالة المخاطية

وتتكون من :-

أ- الظهارة البطانية lining epithelium

نسيج ظهاري مطبق حرشفي stratified squamous epithelial tissue حاوٍ على خلايا كبيرة ومتراسة مع بعضها

البعض ، يزداد عددها تدريجياً من قمم الطيات المخاطية نحو القاعدة تعرف بالخلايا المخاطية . تمتلك هذه الخلايا فجوات مخاطية

كبيرة الحجم ونوى مسطحة الشكل تقع عند القاعدة .

يقل عدد تلك الخلايا تدريجياً ابتداءً من الجزء الامامي الى الجزء الخلفي للمريء ومن ثم تختفي فجأةً وبصورة كلية في

منطقة التخصر الفاصل بين المريء والمعى التي تعرف بالمنطقة العابرة transitional zone (الصمام المريئي- المعوي

. (esophageo- intestinal valve

تستند الظهارة البطانية على غشاء قاعدي basement membrane واضح كما يوجد عدد قليل من البراعم الذوقية taste buds مغمورة في النسيج الظهاري عند قمم الطيات الكبيرة في الجزء الامامي من المريء (شكل ٦) .

ب - الصفيحة المخصوصة/الغلالة تحت المخاطية

تظهر الصفيحة المخصوصة على شكل نسيج ضام مفكك هلامي areolar loose connective tissue حاوٍ على عدد كبير من الاوعية الدموية والالياف العصبية تتخلله خلايا النسيج الضام وتندمج مع الغلالة تحت المخاطية بسبب انعدام العضلية المخاطية لتكوين طبقة مفردة تقع بين النسيج الظهاري والغلالة العضلية الخارجية تعرف بطبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية (شكل ٦) .

٢- الغلالة العضلية الخارجية

تظهر الغلالة العضلية الخارجية على شكل طبقتين ثانويتين من الالياف العضلية الهيكلية ، الداخلية طولانية تتداخل مع الياف الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية ، والخارجية دائرية (شكل ٦) .

٣- الغلالة المصلية او البرانية tunica serosa or adventitia

تظهر الغلالة البرانية في الجزء الامامي والخلفي من المريء على شكل نسيج ضام ليفي فقط . تفصله عن الكؤوة ، في المنطقة الظهرية الجانبية ، طبقة رقيقة مفردة مكونة من نسيج ضام مفكك loose connective tissue محاط بنسيج ظهاري بسيط حرشفي simple squamous epithelial tissue لذا تسمى عندئذٍ الغلالة المصلية (شكل ٦) .

٣-١-٢-٢ : المنطقة العابرة

منطقة قصيرة واقعة بين المريء والمعى ، تتحول فيها صفوف الخلايا المبطنة للمريء تحولاً فجائياً الى صف واحد من الخلايا العمودية وتندمج الخلايا المخاطية الموجودة في المريء والخلايا الكاسية الموجودة في المعى .

ترتبط في هذه المنطقة كل من الطيات الطولانية المستقيمة للمريء مع الطيات المتعرجة للمعى لتكوين صمام يعرف بالصمام المريئي - المعوي .

تكون الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية مشابهة لما هو موجود في المريء ولكنها أكثر سمكاً ويعود هذا السمك لزيادة كمية النسيج الضام . اما في منطقة اتصال المنطقة العابرة بالمعى فيقل سمكها .

اما الغلالة العضلية الخارجية فتكون سميكة في هذه المنطقة وتكون الطبقة العضلية الهيكلية الدائرية الى الخارج واكثر سمكاً من الطبقة العضلية الطولانية الموجودة الى الداخل (شكل ٧).

٣-١-٢-٣ : المعى

ويقسم الى :-

٣-١-٢-٣ : اللفائفي

يظهر اللفائفي في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة اكبر قطراً في جزئه الامامي منه في جزئه الخلفي (شكل ٨ و ١٠) .

يتألف جداره الداخلي من طيات متعرجة ، كثيرة العدد ، متقاربة من بعضها البعض وعالية الارتفاع تحيط بالجوف المركزي للانبوب الهضمي احاطة تامسة عند جزئه الامامي (شكل ٨) ، الا انها اقل ارتفاعاً مما يعطي جوفاً مركزياً اوسع للانبوب الهضمي عند جزئه الخلفي (شكل ١٠) .

يتكون جدار اللفائفي من نفس الغلالات الثلاث المكونة لجدار المريء وهي كما ياتي ابتداءً من الداخل نحو الخارج :-

١- الغلالة المخاطية

وتتكون من :-

أ. الظهارة البطانية

نسيج ظهاري بسيط عمودي مزود بحافة مخططة ومكون من خلايا عمودية حاوية على نوى قاعدية متطاولة تتداخل في ما

بينها خلايا كاسية وعدد من الخلايا الحبيبية Granular cells الموجودة بتماس مباشر مع الغشاء القاعدي (شكل ٩ و ١١) .

ب. الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية

نسيج ضام مفكك هلامي حاوٍ على عدد كبير من الاوعية الدموية والالياف العصبية تتخلله خلايا النسيج الضام وعدد من الخلايا الحبيبية . يندمج مع الغلالة تحت المخاطية بسبب انعدام العضلية المخاطية لتكوين طبقة واحدة تقع بين النسيج الظهاري والغلالة العضلية الخارجية (شكل ٩ و ١١) .

٢- الغلالة العضلية الخارجية

تتكون من طبقتين ثانويتين من الالياف العضلية الاحشائية الداخلية دائرية سميكة والخارجية طولانية اقل سمكاً (شكل ٩ و ١١) .

٣- الغلالة المصلية

طبقة رقيقة مفردة تتكون من نسيج ضام مفكك محاط بنسيج ظهاري حرشفي بسيط (شكل ٩ و ١١) .

٣-١-٢-٣ : الصمام اللفائفي المستقيمي ileorectal valve

هو الجزء المحصور بين اللفائفي والمستقيم (شكل ١٢) ، حيث تتحول الغلالة المخاطية لللفائفي الى طيات طويلة . تحوي هذه الطيات على الياف عضلية احشائية ناشئة من الطبقة العضلية الثانوية الدائرية (شكل ١٣) .

٣-١-٢-٣ : المستقيم

يظهر المستقيم في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة اكبر قطراً في جزئه الامامي منه في جزئه الخلفي (شكل ١٤ و ١٦)

يتألف جداره الداخلي من طيات متعرجة الا انها تتحول تدريجياً الى طيات طولانية مستقيمة ومتوازية في الجزء الخلفي منه (شكل ١٤ و ١٦) .

يتكون جدار المستقيم من نفس الغللات الثلاث المكونة لجدار كل من المريء واللفائفي، وان تركيبه النسجي لا يختلف عما شوهد في اللفائفي سوى ان الخلايا الكاسية والحبيبية تظهر اقل عدداً في جزئه الخلفي وان الطبقة العضلية الدائرية اقل سمكاً من الطبقة الطولانية (شكل ١٥ , ١٧) .

٢-٣ : المراحل الجنينية

١-٢-٣ : تركيب الانبواب الهضمي في جنين بطول (٠.٣-٠.٨) ملم

يتميز الكيس المحي في جنين سمكة البعوض بطول (٠.٣) ملم بكبير حجمه واحتوائه على فجوات تركزت عند جزئه المحيطي واتصاله بالانبواب الهضمي عند منطقة المعى المتوسط عن طريق قناة مؤقتة تعرف بالقناة المحية (شكل ١٨) ، إذ يظهر الانبواب الهضمي في هذه المرحلة مؤلفاً من معى امامي ، ومعى متوسط ومعى خلفي ، ينفصل المعى المتوسط عن المعى الامامي بالانبواب المعوي الامامي anterior intestinal portal وعن المعى الخلفي بالانبواب المعوي الخلفي posterior intestinal portal .

يظهر المعى الامامي بيضوياً في المقطع المستعرض إذ يكون مضغوطاً قليلاً بالاتجاه الظهرى - البطنى ، فيما يظهر المعى الخلفي دائرياً .

يتكون جدار المعى الامامي والخلفي من غلالة مخاطية مكونة من ظهارة بطانية فقط ممثلة بصف مفرد من خلايا هرمية الشكل ذات حدود واضحة ونوى بيضوية الشكل قاعدية الموقع ، تستند هذه الخلايا على غشاء قاعدي واضح .

اما جدار المعى المتوسط والقناة المحية فيتكون من صف مفرد من خلايا مكعبة الى عمودية واطئة ذات نوى كروية كبيرة (شكل ١٨) .

ينفصل المعى المتوسط عن الكيس المحي بزوال القناة المحية والتحام حافتي المعى المتوسط من الجانبين في جنين بطول (٠.٦) ملم (شكل ١٩) ، ونتيجةً لذلك يظهر الانبوب الهضمي في جنين بطول (٠.٨) ملم على شكل حبل خلوي صلد يصعب مشاهدة جوفه ، يمتد طولياً حتى مستوى الجسيمة somite التاسعة في المنطقة الظهرية لكيس المح ، تحت الحبل الظهري مباشرةً . ان شكل الحبل الخلوي هذا بيضوي في المقطع المستعرض عند جزئه الامامي وحتى مستوى الجسيمة الثانية تقريباً اذ يصل قطره الاكبر الى (٢٧.٥) مايكروميتر والاصغر الى (١٦.٢٥) مايكروميتر ، يتحول بعدها الى دائري عند جزئه الوسطي والخلفي اذ يصل قطره الى (٢٥) مايكروميتر عند جزئه الوسطي ولكنه يتناقص خلال مساره خلفاً تناقصاً تدريجياً الى ان يصبح (١١.٢٥) مايكروميتر .

اصبح جدار المعى الامامي والمتوسط والخلفي (الحبل الخلوي المصمت) عند هذه المرحلة متشابهاً نسيجياً اذ يتكون من غلالة مخاطية مكونة من ظهارة بطانية فقط ممثلة بصف مفرد من خلايا هرمية الشكل ذات حدود واضحة ونوى بيضوية الشكل قاعدية الموقع ، تستند هذه الخلايا على غشاء قاعدي واضح (شكل ٢٠ و ٢١ و ٢٢) .

٢-٢-٣ : تركيب الانبوب الهضمي في جنين بطول (١ - ١.٥) ملم

يظهر الحبل الخلوي للانبوب الهضمي في جنين بطول (١) ملم مجوفاً تجويفاً ضيقاً في الجزء الامامي منه اذ يمتد هذا الجوف الى مسافة (٢٨) مايكروميتر (شكل ٢٣) غير انه يستمر في زيادة الحجم والامتداد نحو الخلف في جنين بطول (١.٣) ملم ليصل طوله الى (٥٦) مايكروميتر . يبدأ ظهور جوف على شكل شق ضيق في الجزء الخلفي من الحبل الخلوي في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة للجنين بالطول نفسه ، يستمر هذا الجوف ايضاً في زيادة الحجم والامتداد نحو الامام ليظهر الانبوب الهضمي في جنين بطول (١.٥) ملم على شكل انبوب مستقيم بسيط نسبياً مزاح قليلاً الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين عند جزئه الوسطي وممتد بمعدل طول (٠.٨) ملم في المنطقة الظهرية لكيس المح .

يظهر الانبوب الهضمي المستقيم مغلقاً من جهته الامامية الواقعة على سطح الكيس المحي بغشاء رقيق تكون من تقابل اندلاق الاديم الباطن للمعى الامامي مع انغلاف الاديم الظاهر السطحي ويعرف هذا الغشاء بالغشاء الفموي (الغشاء الفموي

البلعومي) ومن جهته الخلفية بغشاء رقيق أيضاً تكون من تقابل اندلاق الاديم الباطن للمعى الخلفي مع انغلاف الاديم الظاهر السطحي يعرف هذا الغشاء بالغشاء المنزقي (مخطط ٢) .

تبين المقاطع المستعرضة والمتسلسلة للجنين بالطول نفسه تمزق الاغشية الغلصمية branchial membrane مؤديا الى تكوين الشقوق الاحشائية visceral clefts .

شهد جدار الانبواب الهضمي عند هذه المرحلة من النمو تغيراً نسيجياً ملحوظاً حيث اصبحت الظهارة البطانية المكونة للغلالة المخاطية ممثلة بصف مفرد من خلايا ظهارية عمودية طويلة ذات اهداب تركزت باعداد كبيرة عند جزئه الوسطي والخلفي تتبعها باتجاه الخارج خلايا ميزنكيميية غير متمايزة (الاديم المتوسط الحشوي) مرتبة بصفوف يبلغ عددها (٣-٤) صفوف (شكل ٢٤) باستثناء منطقة بروز الكبد الذي ينشأ كاندلاق من الظهارة البطانية للجدار البطني الايسر للجزء الوسطي من الانبواب حيث يبلغ عدد

(٦-٥) صفوف . تظهر الظهارة البطانية والاديم المتوسط الحشوي مفصولين عن بعضهما بالغشاء القاعدي .

٣-٢-٣ : تركيب الانبواب الهضمي في جنين بطول (٢) ملم

لا يظهر الانبواب الهضمي اختلافاً جوهرياً عنه في المرحلة السابقة من حيث مساره باستثناء زيادة انحراف جزئه الوسطي الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين وعلى طول الجانب الايسر من الجهة الظهرية للكبد الا انه انحرف خلف نهاية الكبد مباشرةً باتجاه الخط الوسطي البطني ليمتد الى الخلف على هيئة انبواب مستقيم تقريباً ماراً اسفل جدار المثانة البولية حيث يصبان معا في المنزق الذي يفتح بدوره الى الخارج بفتحة المنزق cloacal opening . بلغ معدل طول الانبواب الهضمي عند هذه المرحلة حوالي (١.٢) ملم (مخطط ٣) .

اظهرت المقاطع المستعرضة والمتسلسلة زيادة حجم الانبواب الهضمي عن طريق زيادة عدد الخلايا ونموها ، كما اظهرت ايضاً بدء تغير شكل جوفه ففي الوقت الذي ما يزال فيه دائرياً عند جزئه الوسطي (المعى) وبيضويماً عند جزئه الامامي (المريء) اصبح بيضويماً عند جزئه الخلفي (المعى) ايضاً الا ان جوف جزئه الامامي اكبر حجماً (شكل ٢٥ و ٢٦ و ٢٧) .

اصبح الانبواب الهضمي عند هذه المرحلة من النمو مقسماً الى مريء ومعى اذ اصبحت الظهارة البطانية لجدار جزئه الامامي وهو الموقع نفسه الذي يظهر فيه المريء ممثلةً بصفيين من الخلايا، صف خارجي ذي خلايا ظهارية اقرب الى الشكل

العمودي ونواها طويلة جداً وداخلي ذي خلايا ظهارية بين مكعبة وعمودية ونواها اقرب الى الشكل الدائري ومغلقة بطبقة كثيفة غير متماسكة من خلايا ميزنكيمية غير متميزة تمثل بداءة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية والطبقة العضلية الثانوية الطولانية الداخلية تتبعها باتجاه الخارج طبقة رقيقة من الياف عضلية مخططة مرتبة بصورة دائرية تمثل الطبقة العضلية الثانوية الخارجية ، تليهما نحو الخارج طبقة رقيقة مفردة من خلايا ميزنكيمية غير متميزة تمثل بداءة الغلالة المصلية او البرانية (شكل ٢٥) . اما الظهارة البطانية لجدار المعى فلا تزال ممثلة بصف مفرد من خلايا ظهارية عمودية طويلة الشكل ذات اهداب تتبعها باتجاه الخارج خلايا ميزنكيمية غير متميزة مرتبة على شكل طبقة متماسكة (شكل ٢٦ و ٢٧) .

٣-٢-٤ : تركيب الانبواب الهضمي في جنين بطول (٢.٥-٥,٥) ملم

اظهر الانبواب الهضمي عند هذه المرحلة اختلافاً مظهرياً ملحوظاً مقارنةً بالمرحلة السابقة حيث اصبح على هيئة انبواب ملتف convoluted tube ممتد في المنطقة الظهرية لكيس المح ، ولوحظت التغيرات الاتية :-

١ . جنين بطول (٢.٥-٣.٨) ملم

انعطف المعى في جنين بطول (٢.٥) ملم خلف نهاية الكبد مباشرةً بالاتجاه البطني مكوناً بذلك العروة الاولى ثم لم يلبث ان امتد الى الامام وانعطف مرة اخرى في جنين بطول (٣.٥) ملم وبالاتجاه الظهرية عند الجانب الايمن من السطح الظهرية للكبد مكوناً بذلك العروة الثانية ، ثم استمر على الامتداد خلفاً وفي الخط الوسطي البطني للجنين حيث فتح بفتحة شرجية مستقلة واقعة امام الفتحة البولية ولكنها قريبة جداً منها . بلغ معدل طول الانبواب الهضمي في جنين بطول (٣.٥) ملم حوالي (١.٦) ملم (مخطط ٤) .
تبين المقاطع السهمية المتسلسلة لجنين بطول (٢.٥) ملم تغيراً في موقع الغشاء الفموي حيث يكون اقرب الى الجهة الرأسية البطنية منه الى الجهة البطنية (شكل ٢٨) .

يستمر تغير شكل الانبواب الهضمي مع تقدم عمر الجنين المقرون بزيادة طوله فقد امكن تقسيم المعى في جنين المرحلة ذاتها اعتماداً على المقاطع النسجية المستعرضة والمتسلسلة وطبقاً لاختلاف شكل الجوف الى جزء امامي ووسطي وخلفي حيث كان دائرياً عند جزئه الوسطي وبيضوياً عند جزئه الامامي والخلفي الا ان جوف جزئه الخلفي اكبر حجماً .

يظهر المريء في جنين بالطول نفسه أكثر وضوحاً نتيجة لزيادة اتساع جوفه حيث مازال بيضوياً في مقطعه المستعرض وتسارع عملية الانقسام الخيطي ونمو الخلايا ، حيث تظهر الظهارة البطانية لجداره ممثلةً بنسيج ظهاري مطبق حرشفي مؤلف من خمسة الى ستة صفوف من الخلايا التي تتراوح بين العمودية الطويلة الشكل الى الحرشفية ، تتحول هذه الصفوف تحولاً فجائياً الى صف واحد من الخلايا العمودية الطويلة الشكل ذات اهداب عند منطقة المعى حيث لا يختلف تركيب الظهارة البطانية لجداره عما هو عليه في المرحلة السابقة.

تغلف الظهارة البطانية لجدار المريء بطبقة الخلايا الميزنكيميية غير المتميزة وغير المتماسكة التي تمثل بداءة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية والطبقة العضلية الثانوية الطولانية الداخلية تليها من الخارج طبقة الالياف العضلية المخططة المرتبة دائرياً التي تمثل الطبقة العضلية الثانوية الدائرية الخارجية التي اصبحت اكثر سمكاً عما كانت عليه في المرحلة السابقة ثم طبقة رقيقة خارجية مفردة من خلايا ميزنكيميية غير متميزة تمثل بداءة الغلالة المصلية او البرانية . تستمر خلايا الطبقة الميزنكيميية غير المتماسكة نحو الخلف لتغلف الظهارة البطانية لجدار المعى حيث تنتظم على شكل طبقة متماسكة عند جزئه الامامي والوسطي اكثر من المرحلة السابقة (شكل ٢٩) ، اما عند جزئه الخلفي ونتيجةً لتمايز الطبقة العضلية الثانوية الدائرية الداخلية فقد اصبحت الظهارة البطانية محاطة بطبقة رقيقة متماسكة من خلايا ميزنكيميية غير متميزة تمثل بداءة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية تتبعها نحو الخارج طبقة رقيقة من الياف عضلية احشائية مرتبة بصورة دائرية تمثل الطبقة العضلية الثانوية الداخلية تليهما من الخارج طبقة رقيقة متماسكة من خلايا ميزنكيميية تمثل بعد الانقسام الخيطي السريع بداءة الطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية والغلالة المصلية .

تبين المقاطع السهمية المتسلسلة لجنين بطول (٣) ملم استمرار تغير موقع الغشاء الفموي حيث يصبح اكثر وضوحاً وابتعاداً عن الكيس المحي مقارنةً بالمراحل السابقة (شكل ٣٠) ، فيما تبين المقاطع المستعرضة والمتسلسلة بدء تمايز بطيات الغلالة المخاطية للمريء حيث تمثلت بطيات طولانية ، قليلة العدد ومتماثلة الارتفاع تقريباً (شكل ٣١) واستمرار تغير شكل جوف المعى حيث اصبح عند جزئه الوسطي بيضوياً ايضاً .

ظهرت الظهارة البطانية لجدار المريء في جنين بطول (٣.٥) ملم مغلفة بطبقة الخلايا الميزنكيميية غير المتميزة وغير المتماسكة التي تمثل بداءة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية والطبقة العضلية الثانوية الطولانية الداخلية تليها من الخارج طبقة الالياف العضلية المخططة المرتبة دائرياً التي تمثل الطبقة العضلية الثانوية الدائرية الخارجية ثم طبقة رقيقة خارجية من نسيج ضام مفكك تمثل الغلالة البرانية يغطيها من الخارج وعند المنطقة الظهرية الجانبية لجزئه الامامي فقط وجزئه الخلفي ، صف مفرد من خلايا ميزنكيميية تمثل مجتمعةً الغلالة المصلية . اما الظهارة البطانية لجدار المعى فقد ظهرت عند جزئه الامامي

مغلقة باللياف عضلية احشائية مرتبة بصورة دائرية تمثل الطبقة العضلية الثانوية الدائرية الداخلية تقع بين طبقة رقيقة متماسكة من خلايا ميزنكيمية غير متميزة تمثل بداءة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية للداخل وطبقة تشبه الاولى تمثل بداءة الطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية والغلالة المصلية للخارج . اما عند جزئه الوسطي والخلفي فلم تظهر اختلافاً عما ذكر سابقاً .

لا يختلف تركيب المريء في جنين بطول (٣.٨) ملم عما هو عليه في المرحلة السابقة عدا زيادة في تمايز الغلالة المصلية عند المنطقة الظهرية الجانبية لجزئه الامامي فقط وجزئه الخلفي من خلال ظهور صف واحد من خلايا حرشفية الشكل الى الخارج من طبقة النسيج الضام حيث من الملاحظ عموماً ان التمايز في منطقة المريء يكون اسرع منه في منطقة المعى.

٢. جنين بطول (٤.٣) ملم

يلاحظ في المقاطع السهمية والمتسلسلة لجنين بطول (٤.٣) ملم تمزق الغشاء القموي وظهور فتحة الفم في مقدمة الجهة الرأسية (شكل ٣٢) .

ويلاحظ ان تمايز جدار المعى عند جزئه الخلفي قد زاد في الوقت الذي مايزال تمايزه عند جزئه الامامي والوسطي نفسه في المرحلة السابقة نتيجة تمايز طبقة رقيقة خارجية من نسيج ضام مفكك محاطة من الخارج بصف مفرد من خلايا ميزنكيمية تمثل مجتمعاً الغلالة المصلية .

٣. جنين بطول (٥) ملم

اكتسب المريء في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لجنين بطول (٥) ملم شكلاً عاماً مشابهاً لما هو موجود في السمكة البالغة تقريباً ولكن بحجم اصغر ، فقد ظهرت طيات الغلالة المخاطية اكثر عدداً وارتفاعاً من ذي قبل مع ظهور طيات قصيرة اقل ارتفاعاً بينها .

تتزامن زيادة تمايز جدار المريء مع اتضاح تمايز الخلايا المخاطية من الخلايا الظهارية المكونة للظهارة البطانية عند قاعدة الطيات المخاطية الكبيرة الحجم لجزئه الامامي فقط ، فقد اصبح من الممكن تمييز طبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية المكونة من طبقة رقيقة من نسيج ضام مفكك ، ونتيجة لهذه الزيادة في نمو وتمايز جدار المريء ، يظهر المريء عند هذه المرحلة قريب الشبه من مريء السمكة البالغة .

يستمر تغير شكل جوف المعى في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة للجنين بالطول نفسه ففي الوقت الذي ما يزال بيضويًا عند جزئه الامامي والوسطي اصبح مثلثاً عند جزئه الخلفي (شكل ٣٣) .

يستمر تمايز جدار المعى مع استمرار النمو العام للجنين حيث اصبحت الظهارة البطانية عند جزئه الوسطي مغلفة بطبقة رقيقة متماسكة من خلايا ميزنكيميية غير متميزة تمثل بداءة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية تتبعها من الخارج طبقة رقيقة مفردة من اليف عضلية احشائية مرتبة بصورة دائرية تمثل الطبقة العضلية الثانوية الداخلية تليهما نحو الخارج طبقة رقيقة من خلايا ميزنكيميية تمثّل بعد الانقصاصات المتكررة والتمايز ، بداءة الطبقة العضلية الثانوية الخارجية والغلالة المصلية . اما عند جزئه الامامي والخلفي فقد اصبحت مغلفة بطبقة الخلايا الميزنكيميية المتماسكة التي تمثل بداءة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية تليها من الخارج طبقة الالياف العضلية الاحشائية المرتبة دائرياً التي تمثل الطبقة العضلية الثانوية الدائرية الداخلية تليهما من الخارج طبقة رقيقة من خلايا ميزنكيميية تمثل بداءة الطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية ثم طبقة رقيقة خارجية من نسيج ضام مفكك يغطيها من الخارج صف مفرد من خلايا ميزنكيميية عند جزئه الامامي وخلايا حرشفية الشكل عند جزئه الخلفي تمثل مجتمعة الغلالة المصلية (شكل ٣٣) .

٤. جنين بطول (٥.٥) ملم

يمكن اعتبار المريء في جنين بطول (٥,٥) ملم شبيهاً بمريء السمكة البالغة بصورة عامة عدا انه لا يحتوي على البراعم الذوقية خاصةً من حيث تكامل تكوين الغللات فيه ، اما تكامل الخلايا المخاطية فلم يتميز بعد .

يلاحظ في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة للجنين بالطول نفسه تغير شكل جوف المعى ، ففي الوقت الذي ما يزال بيضويًا عند جزئه الوسطي ومثلثاً عند جزئه الخلفي اصبح مثلثاً ايضاً عند جزئه الامامي الا ان جوف جزئه الخلفي كان اكبر حجماً .

ويلاحظ ان تركيب جدار المعى لا يختلف عما ذكر سابقاً عدا زيادة في تمايز الغلالة المصلية عند جزئه الامامي من خلال ظهور صف مفرد من خلايا حرشفية الشكل خارج طبقة النسيج الضام ، وتمايز طبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية عند جزئه الخلفي من خلال ظهور طبقة رقيقة جداً من نسيج ضام مفكك تقع بالقرب من الغشاء القاعدي.

٣-٢-٥ : تركيب الانبوب الهضمي في جنين بطول (٦-٩) ملم

اتخذ الانبوب الهضمي عند هذه المرحلة من النمو مساراً مشابهاً لما هو عليه في السمكة البالغة حيث امتد المعى بعد انعطافه الاول الى الامام على طول الجانب الايمن من السطح الظهري للكبد متجهاً بالاتجاه الظهري وباتجاه الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين ثم انعطف انعطافه الثاني مكوناً العروة الثانية ممتداً بمحاذاة الناحية الجانبية اليمنى حتى فتحة الشرج (مخطط ٥) ، ولوحظت التغيرات الآتية :-

١. جنين بطول (٦) ملم

اتخذ المريء في جنين بطول (٦) ملم تركيبه النسجي النهائي كما يظهر في السمكة البالغة ، فقد بدأت بعض الخلايا الظهارية الواقعة عند قمم الطيات الكبيرة في جزئه الامامي بالتمايز مكونة البراعم الذوقية ، كما زاد عدد الخلايا المخاطية بصورة اكثر عما كانت عليه في المراحل السابقة غير ان عددها يقل تدريجياً ابتداءً من جزئه الامامي الى جزئه الخلفي ثم تختفي فجأة وبصورة كلية عند منطقة المعى ، في حين يزداد عدد تلك الخلايا تدريجياً من قمم الطيات المخاطية نحو القاعدة .

يظهر المعى في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لجنين المرحلة ذاتها اكبر حجماً واوسع واكثر سمكا ونموا من المراحل السابقة ، ويظهر جوفه اكثر تغيرا حيث اتخذ شكلاً نجمياً star shape عند جزئه الخلفي في الوقت الذي ما يزال بيضويًا عند جزئه الوسطي ومثلثاً عند جزئه الامامي (شكل ٣٤) .

تظهر الظهارة البطانية لجدار المعى عند جزئه الامامي والوسطي محاطة بطبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية تليها باتجاه الخارج الطبقة العضلية الثانوية الدائرية الداخلية ثم تليهما نحو الخارج بداءة الطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية ثم طبقة رقيقة خارجية من نسيج ضام مفكك يغطيها من الخارج صف مفرد من خلايا حرشفية الشكل عند جزئه الامامي وخلايا ميزنكيميية غير متميزة عند جزئه الوسطي تمثل مجتمعة الغلالة المصلية ، اما عند جزئه الخلفي ورغم تغير شكل الجوف فلم تظهر اختلافاً عما ذكر سابقاً .

٢. جنين بطول (٦.٥) ملم

يستمر تغير شكل جوف المعى في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لجنين بطول (٦.٥) ملم حيث اتخذ شكلاً نجمياً عند جزئه الامامي ومثلثاً عند جزئه الوسطي .

لا يختلف تركيب جدار المعى في جنين بالطول نفسه عما ذكر سابقاً عدا زيادة في تمايز الغلالة المصلية عند جزئه الوسطي من خلال ظهور صف واحد من خلايا حشوية الشكل الى الخارج من طبقة النسيج الضام ، وتمايز الحافة المخططة على الظهارة البطانية المكونة للغلالة المخاطية عند جزئه الامامي والخلفي .

٣. جنين بطول (٧) ملم

يظهر في جنين بطول (٧) ملم زيادة في تمايز اعضاء الانبواب الهضمي من خلال ظهور بدءا المنطقة العابرة بتركيب اشبه ما يكون بالتضييق constriction ما بين جدار المريء والمعى . ويمكن تمييز مواد ذات ميل شديد للاصطباج بالايوسين تقع داخل جوف الجزء الامامي من المعى (شكل ٣٥) . وفي المراحل اللاحقة من التكوين وحتى مرحلة الولادة تزداد كثافة وانتشار هذه المواد داخل الجوف حتى تصل الى جزئه الخلفي .

يلاحظ في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة للجنين بالطول نفسه بدء تمايز طيات الغلالة المخاطية عند الجزء الخلفي من المعى حيث تمثلت بطيات طولانية ، قليلة العدد ومتماثلة الارتفاع تقريباً .

ازداد جدار المعى سمكاً ووضوحاً نتيجة تمايز طبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية عند جزئه الوسطي وتمايز الطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية عند جزئه الخلفي .

٤. جنين بطول (٧.٥) ملم

امكن تقسيم المعى في المقاطع السهمية المتسلسلة في جنين بطول (٧.٥) ملم وطبقاً لوجود اشبه ما يكون بالتضييق ما بين جدار جزئه الوسطي والخلفي الى لفانفي ومستقيم وهو يمثل بدء ظهور الصمام اللفانفي المستقيمي (شكل ٣٦) .

يلاحظ في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لجنين ذاتها اختلاف مرحلة تمايز طيات الغلالة المخاطية لكل من اللفانفي والمستقيم في الوقت الذي مازال طيات الغلالة المخاطية في الجزء الخلفي من اللفانفي والجزء الامامي من المستقيم غير متميزة ، اذ مايزال شكل جوف المعى عند كل من هاتين المنطقتين وفي هذه المرحلة مثلثاً ، يلاحظ بدء تمايز طيات الغلالة المخاطية في الجزء الامامي من اللفانفي إذ تمثلت بطيات طولانية ، قليلة العدد ومتماثلة الارتفاع تقريباً ارتبطت مع طيات الغلالة المخاطية للمريء عند المنطقة العابرة . اما طيات الجزء الخلفي من المستقيم فقد ظهرت اكثر عددا وارتفاعاً من ذي قبل مع ظهور

طيات اقل ارتفاعاً بينها وبذلك اكتسب الجزء الخلفي من المستقيم شكلاً عاماً مشابهاً لما هو موجود في السمكة البالغة تقريباً ولكن بحجم اصغر .

اصبح جدار المعى اكثر نمواً من السابق حيث ظهرت فيه الياف عضلية احشائية مرتبة بصورة طولانية تمثل الطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية عند الجزء الامامي من اللفانفي وخلايا حبيبية قليلة العدد وجدت في طبقة الصفيحة المخصصة / الغلالة تحت المخاطية عند الجزء الخلفي من المستقيم . بلغ معدل طول الانبوب الهضمي عند هذه المرحلة حوالي (٤) ملم.

٥. جنين بطول (٨) ملم

اتخذت طيات الغلالة المخاطية للجزء الامامي من اللفانفي في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لجنين بطول (٨) ملم شكلاً متعرجاً ارتبط مع طيات الغلالة المخاطية للمريء عند المنطقة العابرة في الوقت الذي ما تزال طيات الغلالة المخاطية في الجزء الخلفي من اللفانفي غير متميزة .

اتخذ جوف المعى في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لجنين بالطول نفسه شكلاً نجمياً عند كل من الجزء الخلفي من اللفانفي والامامي من المستقيم .

لا يختلف تركيب جدار اللفانفي والجزء الامامي من المستقيم عما كان عليه في المرحلة السابقة عدا ظهور الخلايا الحبيبية في طبقة الصفيحة المخصصة / الغلالة تحت المخاطية لجدار الجزء الامامي من اللفانفي وظهور الحافة المخططة على الظهارة البطانية المكونة للغلالة المخاطية والطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية لجدار الجزء الخلفي من اللفانفي والامامي من المستقيم .

شهد الجزء الخلفي من المستقيم تغيرات تمثلت في زيادة سمك الجدار واكتمال تمايز الخلايا المكونة له مظهرياً ، حيث يزداد سمك الطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية ليشابه ما هو عليه في مستقيم السمكة البالغة ويزداد عدد الخلايا في طبقة الصفيحة المخصصة / الغلالة تحت المخاطية وتظهر في الظهارة البطانية خلايا كاسية وحبيبية ويكون موقع الخلايا الحبيبية في تماس مباشر مع الغشاء القاعدي .

٦. جنين بطول (٨.٥) ملم

احاطت طيات الغلالة المخاطية للجزء الامامي من اللفانفي في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لجنين بطول (٨.٥) ملم بالجوف المركزي للانبوب الهضمي احاطة تامة اذ يزداد عددها وارتفاعها لتشابه ما هو موجود في السمكة البالغة تقريباً في الوقت الذي بدأت طيات الغلالة المخاطية في الجزء الخلفي من اللفانفي والامامي من المستقيم بالتمايز اذ تمثلت بطيات طولانية .

اكتسب الجزء الامامي من اللفانفي تركيباً نسيجياً مشابهاً لما هو موجود في السمكة البالغة حيث اصبح من الممكن ملاحظة الخلايا الحبيبية وزيادة في عدد الخلايا الكاسية في الظهارة البطانية ، كما تلاحظ زيادة في عدد الخلايا الحبيبية في طبقة الصفيحة المخصصة / الغلالة تحت المخاطية .

يلاحظ وجود الخلايا الحبيبية في طبقة الصفيحة المخصصة / الغلالة تحت المخاطية لجدار الجزء الامامي من اللفانفي لتدخل في تركيب طبقة الصفيحة المخصصة / الغلالة تحت المخاطية لجدار الجزء الخلفي من اللفانفي والامامي من المستقيم .

٧. جنين بطول (٩) ملم

اتخذ الصمام اللفانفي المستقيمي في جنين بطول (٩) ملم شكلاً مشابهاً لما هو موجود في السمكة البالغة حيث ظهر على شكل طيات طولانية من الغلالة المخاطية تفصل بين كل من الجزء الخلفي من اللفانفي والجزء الامامي من المستقيم حاوية على الياف عضلية احشائية ناشئة من الطبقة العضلية الدائرية .

اتخذ الجزء الخلفي من اللفانفي والجزء الامامي من المستقيم عند هذه المرحلة من النمو شكلاً عاماً وتركيباً نسيجياً مشابهاً لما هو موجود في السمكة البالغة تقريباً حيث تحولت طيات الغلالة المخاطية في المقاطع المستعرضة والمتسلسلة الى طيات متعرجة وظهرت الخلايا الكاسية والحبيبية في الظهارة البطانية المكونة للغلالة المخاطية ، وظهرت الطبقة العضلية الثانوية الطولانية الخارجية المكونة للغلالة العضلية الخارجية لجدار الجزء الامامي من المستقيم اكثر سمكاً من الطبقة العضلية الثانوية الدائرية الداخلية .

الفصل الرابع CHAPTER FOUR

المناقشة

DISCUSSION

أظهرت نتائج الدراسة الحالية التي تضمنت التركيب العياني والنسجي للانبوب الهضمي في سمكة البعوض *Gambusia affinis* (Baird & Girard) البالغة فضلاً عن التكوين الجنيني لكل عضو من تلك الاعضاء جملة من الملاحظات المهمة الجديرة بالمناقشة.

٤ - ١ : السمكة البالغة

٤-١-١ : التركيب العياني والنسجي للانبوب الهضمي في سمكة البعوض البالغة

٤-١-١-٤ : المريء

اوضحت نتائج هذه الدراسة ان جدار المريء يحوي على طيات طولانية مستقيمة غير متفرعة تحصر بينها طيات قصيرة اقل ارتفاعاً تعمل على زيادة مساحة السطح surface area لتعطي قابلية توسع او تمدد اكثر خلال عملية ابتلاع الغذاء (Clarke & Witcomb, ١٩٨٠ ; عبد الرحمن ، ١٩٨٩) . هذا النموذج من الطيات يشابه نموذج الطيات الموجودة في كل من *Gobio gobio* و *Rutilus rutilus* و *Cyprinus carpio* (AL-Hussaini, ١٩٤٩) ، *Salmo gairdneri* (Weinreb & Bilstad, ١٩٥٥) و *Gasterosteus aculeatus* ، *irideus* و *Poecilia reticulata* (Hale, ١٩٦٥) ، *Gambusia affinis* (Bullock,) و *Anguilla anguilla* ، (Clarke & Witcomb, ١٩٨٠) ، *Barbus ciscaucasicus* (Verigina, ١٩٨٤) و *Barbus grybus* (عبد الرحمن ، ١٩٨٩) ويخالف نموذج الطيات الموجودة في كل من *Parabramis pekinensis* و *Hemiculter eigenmanni* (Verigina, ١٩٨٦) و *Barbus esocinus* (عبد الرحمن ، ١٩٨٩) إذ يحتوي جدار المريء على طيات طولانية متفرعة branching folds .

اشارت الدراسة الحالية الى ان النسيج الظهاري المبطن للغلالة المخاطية تمثل بنسيج ظهاري حرشفي مطبق وهذا يتفق مع وجده بولوك (Bullock, ١٩٦٧) في دراسته لسمكة *Gambusia affinis* ويوماتو (Yamamoto, ١٩٧٨) في دراسته لسمكة *Anguilla japonica* والبال واكليريو (Elbal & Agulleiro, ١٩٨٦) في دراستهما لسمكة *Sparus auratus* وكارجيلو وجماعته (Gargiulo et al., ١٩٦٦) في دراستهم لسمكة *Tilapia spp.* وموريسن وجماعتها (Morrison et al., ٢٠٠١) في

دراساتهم لسـمكة *niloticus Oreochromis* ، فيما يتغـاير مع ما وجدـه دزمـاليف (Dzhumaliyev, ١٩٨١) في دراسته لسـمكة *Clupea harengus pallasi* حيث ذكر ان نوع النسيج الظهاري هو نسيج ظهاري بسيط . وتداخل ضمن هذا النسيج الظهاري عدد كبير من الخلايا المخاطية التي ازداد عددها تدريجياً من قمم الطيات المخاطية نحو القاعدة وهذا يتفق مع ما وجد في *Gambusia affinis* (Bullock, ١٩٦٧) و *Distichodus rostratus* و *D. niloticus* (Verigina & Medani, ١٩٦٨) و *Chondrostoma nasus variabile* (Verigina, ١٩٧١) ولا يتفق مع ما وجد في *Abramis brama* و *A. sapa* (Verigina, ١٩٨٣) و *Barbus ciscaucasicus* (Verigina, ١٩٨٤) اذ تركزت تلك الخلايا باعداد كبيرة عند قمم الطيات المخاطية .

وبصورة عامة تعمل الخلايا المخاطية على افراز مواد مخاطية تستخدم كغلاف مخاطي لحماية النسيج الظهاري من الاضرار الميكانيكية والكيميائية الناجمة عن عملية الهضم وهذا ما اشارت له العديد من الدراسات (Ezeasor, ١٩٨١; Liem, ١٩٦٧; Gargiulo et al., ١٩٩٦; Elbal & Agulleiro, ١٩٨٦; Humbert et al., ١٩٨٤) .

تفتقر الغلالة المخاطية في السمكة موضوع الدراسة الى العضلية المخاطية حيث استمر فقدانها على طول الانبواب الهضمي وهذا مطابق لما هو موجود في سمكة *Gambusia affinis* (Bullock, ١٩٦٧) وسمكة *Distichodus rostratus* وسمكة *D. niloticus* (Verigina & Medani, ١٩٦٨) وسمكة *Ictalurus punctatus* (Sis et al., ١٩٧٩) وسمكة *Sparus auratus* (Elbal & Agulleiro, ١٩٨٦) وسمكة *Poecilia spp.* (Caceci & Hrubec, ١٩٩٠) اذ تندمج كل من الصفيحة المخصوصة والغلالة تحت المخاطية لتكوين طبقة مفردة (طبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية) تقع بين النسيج الظهاري والغلالة العضلية الخارجية .

وفيما يخص الغلالة العضلية الخارجية ، لوحظ وجود تداخل في الالياف العضلية الهيكلية الداخلية الطولانية مع الياف الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية وهذا ما أوضحته عبد الرحمن ، ١٩٨٩ .

٤-١-١-٢ : المنطقة العابرة

تفتقر الاسماك الفاقدة للمعدة عادةً الى المصرة البوابية التي تتحكم في مرور المواد الغذائية الى المعى (Sis et al., ١٩٧٩) وفي حالة فقدان هذه المصرة يلاحظ وجود صمام في المنطقة العابرة بين المريء والمعى يطلق عليه الصمام المريئي-المعوي (Hoar et al., ١٩٧٩) وهذا ما اوضحته نتائج الدراسة الحالية .

٤-١-١-٣ : المعدة

أكدت نتائج هذه الدراسة عدم وجود معدة متميزة في السمكة موضوع الدراسة وهذا ما وجدته هيل (Hale, 1965) في سمكة *Poecilia reticulata* وبولوك (Bullock, 1967) في *Gambusia affinis* وفرجينيا وكوبجينوفا (Verigina & Kobegenova, 1987) في افراد عائلة الاسماك الكيدمية Labridae ، وما وجدته كلاهما (Kobegenova & Verigina, 1988) في دراستهما للانبوب الهضمي لافراد عائلة اسماك البليني Blenniidae التي تعيش في المناطق الاستوائية tropical species فيما اوضحا وجود المعدة في افراد عائلة Stichaeidae وعائلة Pholidae التي تعيش في المناطق الشمالية northern species وذكرنا ان هذا التباين الكبير في وجود وعدم وجود المعدة يمكن ان يصنف تطورياً وفي الوقت نفسه يعكس طبيعة تكيف الاسماك المختلفة للظروف البيئية التي تعيش فيها وخاصة طبيعة الغذاء وسلوك التغذية .

٤-١-١-٤ : المعى

لوحظ من خلال الدراسة العيانية لمعى السمكة موضوع الدراسة ان شكل المعى انبوبي قصير ، كما لوحظ ايضاً إتخاذ المعى نمطاً محدداً في الالتواء حيث يلتوي عند كل من النهاية الخلفية للكبد اولاً والنهاية الخلفية للمريء ثانياً لتكوين عروتين two loops فقط ، وهذا يتعارض مع ما اوردته بولوك (Bullock , 1967) في دراسته التي تناولت تركيباً نسيجياً للانبوب الهضمي للنوع نفسه في ولاية فلوريدا الامريكية اذ لاحظ التواء المعى التواءً اضافياً ليصبح مكوناً من ثلاث عروات واتخاذ العروة الثالثة شكلاً مشابهاً لحرف S - . وعليه يمكن القول ان هذا التباين في عدد عروات المعى يشير الى تباين في طول الانبوب الهضمي ولعل هذا يعكس طبيعة تكيف النوع نفسه للظروف البيئية المختلفة التي يعيش فيها.

لقد اختلف الباحثون كثيراً حول تقسيم المعى فمنهم من لم يقسمه الى أي قسم كما في دراسة كل من ، الحسيني (AL- Hussaini, 1949) على سمكة *Gobio gobio* وسمكة *Rutilus rutilus* وسمكة *Cyprinus carpio* وبرنستوك (Burnstock, 1959) على سمكة *Salmo trutta* وهيل (Hale, 1965) على سمكة *Poecilia reticulata* وبولوك (Bullock, 1967) على سمكة *Gambusia affinis* وفرجينيا وميداني (Verigina & Medani, 1968) على سمكة *Distichodus niloticus* وسمكة *D. rostratus* و ويسترن (Western, 1969) على سمكة *Cottus gobio* وسمكة *Parenophrys bubalis* وربلين وميكاكي (Ribelin & Migaki, 1975) على سمكة *Fundulus heteroclitus* وجيك (Jilek, 1979) على سمكة *Dorosoma cepedianum* وبدنجتون ودوروشوف (Buddington & Doroshov, 1986) على سمكة *Acipenser transmontanus* وفرجينيا وكوبجينوفا (Verigina & Kobegenova, 1987) على سمكة *Symphodus roissales* وسمكة *S. ocellatus* وكوبجينوفا وفرجينيا

Korovina & ; Korovina, ١٩٨٦) Prerectal valve المستقيمي Travill, ١٩٧٩) intestino-rectal valve
Bishop & Odense, ١٩٦٦ ; Hale, ١٩٦٥) أو الصمام اللفائفي المستقيمي (Prirodina, ١٩٨٦
Caceci & ; Clarke & ; Witcomb, ١٩٨٠ Hoar et al., ١٩٧٩ ; Verigina & Medani, ١٩٦٨; Bullock, ١٩٦٧;
١٩٩٠) (Hrubec,) ، وان التسمية الأكثر شيوعاً هو الصمام اللفائفي المستقيمي حيث اشار هاردر (Harder, ١٩٧٥) الى دوره في
تنظيم مرور الغذاء من المعى المتوسط الى المعى الخلفي ومنع رجوعه في الاتجاه المعاكس .

لم يقسّم المعى في السمكة موضوع الدراسة الى معى امامي ومعى خلفي
ومستقيم مثلما قسّم في العديد من الانواع ومنها سمكة *Notemigonus crysoleucas* وسمكة (Reifel & Travill, ١٩٧٩)
Pimephales promelas وسمكة البز
Barbus esocinus وسمكة الشبوط *B. grypus* (عبد الرحمن ، ١٩٨٩) لعدم توضح أي علامة تشير الى الحدود الفاصلة بين
المعى الامامي والمعى الخلفي ، ومن وجهة نظرنا ومن خلال متابعة نتائج هذه الدراسة يفضل تقسيم المعى الى لفائفي ومستقيم مثلما
قسّم في سمكة *Gadus morhua* (Bishop & Odense, ١٩٦٦) إذ من المعلوم ان المعى واقع داخل الجوف البطني على هيئة
انبوب ملتوي وان تسمية اللفائفي تعني ان القسم الاول منه والواقع قبل الصمام اللفائفي المستقيمي هو الملتوي .

يحتوي الجدار الداخلي للمعى على طيات تظهر تغايراً كبيراً ضمن مجاميع الاسماك المختلفة ، فقد اظهرت نتائج الدراسة
العيانية لمعى السمكة موضوع الدراسة وجود طيات متعرجة ممتدة على طول الجدار الداخلي لللفائفي والجزء الامامي من المستقيم .
هذا النموذج من الطيات يشابه نموذج الطيات الموجودة في سمكة *Notemigonus crysoleucas* وسمكة (Reifel & Travill,
Pimephales promelas ١٩٧٩) وسمكة البز *Barbus esocinus* وسمكة الشبوط *B. grypus* (عبد الرحمن ، ١٩٨٩)
ويخالف نموذج الطيات الموجودة في سمكة *Ictalurus nebulosus* حيث تظهر على شكل يشبه قرص خلايا نحل العسل
(Reifel & Travill, ١٩٧٩) honey-comb .

لوحظ من خلال المقاطع النسجية المستعرضة المتسلسلة لمعى السمكة موضوع الدراسة ان طيات الغشاء المخاطي المبطن
لجدار اللفائفي كانت اكثر ارتفاعاً في جزئه الامامي الذي يقابل (المعى الامامي) واقل ارتفاعاً في جزئه الخلفي الذي يقابل (المعى
الخلفي) ، وهذا يتفق مع ما وجدته كل من ريفل وترافل (Reifel & Travill, ١٩٧٩) في دراستهما للعديد من الانواع ومنها
Notemigonus crysoleucas ولا يتفق مع ما وجدته بولوك
(Bullock, ١٩٦٧) في دراسته للسمكة موضوع الدراسة في ولاية فلوريدا الامريكية من تماثل ارتفاع طيات الجدار الداخلي للمعى

بينت نتائج الدراسة الحالية وجود عدد من الخلايا الحبيبية عند كل من قاعدة النسيج الظهاري المبطن للغلالة المخاطية والصفحة المخصصة / الغلالة تحت المخاطية ، وهذا ما اشارت اليه العديد من الدراسات (AL- Hussaini, ١٩٦٧; Bullock, ١٩٤٩; Verigina & Verigina, ١٩٨٦; Clarke & Witcomb, ١٩٨٠; Bucke, ١٩٧١; Berry & Low, ١٩٧٠) Kobegenova, ١٩٨٧ ، و اشار الحسيني (١٩٤٩) (AL-Hussaini) الى اصل الخلايا الحبيبية الموجودة عند قاعدة النسيج الظهاري للمعى حيث بين ان وجود تلك الخلايا عند قاعدة النسيج الظهاري المكون للغلالة المخاطية يمكن ان يكون ناتجاً عن تحرك تلك الخلايا الموجودة في النسيج الضام المكون للغلالة تحت المخاطية . وبين بيرى ولو (١٩٧٠) (Berry & Low) الى ان الخلايا الحبيبية الموجودة في الغلالة تحت المخاطية للمعى يمكن ان تؤدي وظيفة الخزن او الافراز .

تفتقر الصفحة المخصصة / الغلالة تحت المخاطية في السمكة موضوع الدراسة الى الطبقة المكنزة *stratum compactum* حيث استمر فقدانها على طول الانبوب الهضمي وكتعويض عن فقدان الطبقة المكنزة ، وللمحد من التوسع الكبير للانبوب الهضمي وللمحافظة عليه من التمزق الذي قد يحصل عند دخول الغذاء بشكل سريع وفجائي ، اذ ان وجودها ميزة لاسماك اللواحم لحماية وتقوية جدار الانبوب من التمدد المفاجيء والشديد وغير الملائم ، فقد ازداد سمك الطبقة العضلية الثانوية الدائرية في اللفائفي ، وهذا يتفق مع ما جاء في دراسة برنستوك (١٩٥٩) (Burnstock) على سمكة *Esox lucius* وسمكة *Perca fluviatilis* ودراسة عبد الرحمن ، ١٩٨٩ على سمكة الشبوط *Barbus grypus* .

٤ - ٢ : المراحل الجنينية

ظهرت بداية تكوين الانبوب الهضمي في السمكة موضوع الدراسة بصورة مشابهة لما هي عليه في الفقرات الاخرى فقد ظهر الانبوب في جنين بطول (٠.٣) ملم متصلاً بالكيس المحي اتصالاً مؤقتاً عن طريق قناة عرفت بالقناة المحية .

يتكون جدار القناة المحية في سمكة البعوض من صف مفرد من خلايا مكعبة الى عمودية واطنة ذات نوى كروية كبيرة ، بينما ذكر تيشيما (Teshima, ١٩٨١ a,b) وجود قناة معوية محية *ductus vitellointestinalis* في جنين سمكة *Mustelus griseus* وسمكة *M. manazo* يتكون جدارها من صف مفرد من خلايا حرشفية ذات اهداب عدت خلايا ناقلة للمح وخلايا عمودية ذات زغيبات عدت خلايا ماصة للمح ، حيث تقوم الخلايا الناقلة للمح بنقل المح من الكيس المحي الخارجي *external yolk sac* الى المعى ونتيجةً لذلك يتكون كيس محي داخلي *internal yolk sac* مرتبطاً مع الكيس المحي الخارجي عبر القناة المعوية المحية ومع زيادة عمر السمكة المقرون بزيادة طولها يزداد حجم الكيس المحي الداخلي متزامناً مع نقصان حجم الكيس

المحي الخارجي . ان هذا التباين في نوع الخلايا المكونة لجدار القناة في الاسماك المختلفة قد يعود الى تباين العوامل الوراثية تبعاً للانواع المختلفة .

لوحظ في جنين سمكة البعوض بطول (٠.٦) ملم انفصال الانبواب الهضمي عن الكيس المحي بزوال القناة المحيية انفصالياً كلياً مؤدياً الى تكوين حبل خلوي مصمت قبل ان يصبح مجوفاً يظهر هذا متفقاً مع ما لاحظته آوي (Iwai, ١٩٦٢) في سمكة *Plecoglossus altivelis* بعد مرور (٩٦) ساعة على حدوث الاخصاب الخارجي (تلقيح اصطناعي) وستروباندي وجماعته (Stroband et al., ١٩٧٩) في سمكة *Ctenopharyngodon idella* عند الساعة (٣٠) بعد الاخصاب الخارجي وأوتاكي وجماعته (Otake et al., ١٩٩٥) في سمكة *Muraenesox cinereus* في الساعة الـ (٢٤) بعد الاخصاب الخارجي ، وعليه يمكن القول: ان هذا التباين الكبير في ظهور الحبل الخلوي المصمت في الانبواب الهضمي للاجناس والانواع المختلفة قد يعود الى تباين العوامل البيئية والوراثية .

بينت نتائج الدراسة الحالية ظهور الانبواب الهضمي في جنين بطول (١.٥) ملم على هيئة انبوب مستقيم بسيط نسبياً مغلق من جهته الامامية بالغشاء الفموي والخلفية بالغشاء المذرق. ان تمزق الغشاءين المذكورين وظهور فتحتي الفم والشرح يختلفان تبعاً لنوع السمكة ، فقد لوحظ في سمكة البعوض قيد الدراسة تمزق الغشاء المذرق في جنين بطول (٢) ملم وظهور فتحة الشرح اولاً تبعها تمزق الغشاء الفموي في جنين بطول (٤.٣) ملم وظهور فتحة الفم ، وهذا يتفق مع ما لاحظته كريزل وكيرد (Grizzle & Curd, ١٩٧٨) عند دراستهما لسمكة *Percina caprodes* ولا يتفق مع ما لاحظته أوتاكي وجماعته (Otake et al., ١٩٩٥) عند دراستهم لمراحل تكون الانبواب الهضمي في سمكة *Muraenesox cinereus* حيث تظهر فتحة الفم اولاً في اليوم الثاني من الفقس اما فتحة الشرح فيتأخر ظهورها الى اليوم الثامن ، ولا يتفق ايضاً مع ما لاحظته ريبرو وجماعته (Ribeiro et al., ١٩٩٩) عند دراستهم لمراحل تكون الانبواب الهضمي في يرقات سمكة *Solea senegalensis* حيث تم تمييز تلك الفتحتين في آن واحد في اليوم الثاني من عملية الفقس .

لم يظهر الانبواب الهضمي المستقيم في سمكة البعوض تقسيماً واضحاً الى معى امامي ووسطي وخلفي كالذي يظهر في الفقريات الاخرى ، وهو في ذلك يشابه الى حد كبير الانبواب الهضمي في غالبية الاسماك التي سبقت دراستها (Iwai, ١٩٦٢; Avila & Juario, ١٩٨٧; Cousin & Lourencin, ١٩٨٥; Stroband et al., ١٩٧٩; Grizzle & Curd, ١٩٧٨; Veggetti et al., ١٩٨٧; Ferraris et al., ١٩٨٨; Loewe & Eckmann, ١٩٩٨; Gisbert et al., ١٩٩٩; Ribeiro et al., ١٩٩٩; Morrison et al., ٢٠٠١; al., ١٩٩٩) ، وان كانت بعض الدراسات تظهر تمايز الانبواب الى منطقتين تختلف بعضهما عن

(Otake et al., 1995) او ثلاث تختلف بعضها عن بعض خلويًا (Otake, 1996) .

ان جدار الانبوب المستقيم كما اظهرته نتائج الدراسة الحالية تكون من طبقتين (الظهارة البطانية والاديم المتوسط الحشوي) ، انفصلت احدهما عن الاخرى بالغشاء القاعدي ، تمثلت الظهارة البطانية بصف مفرد من خلايا ظهارية عمودية طويلة ذات اهداب اظهرت توزيعاً محدداً إذ تركزت باعداد كبيرة عند جزئه الوسطي والخلفي حيث من المحتمل ان تؤدي هذه الاهداب ، وفي الوقت الذي ما تزال فتحنا الفم والشرح مغلقين ، ميكانيكية تدوير الماء داخل الانبوب الهضمي بعد دخوله عبر الشقوق الاحشائية (Morrison et al., 1997) ، وقد اظهرت دراسة افبلا وجاريو (Avila & Juario, 1987) على سمكة *Siganus guttatus* ودراسة اوتاكي وجماعته (Otake et al., 1995) على سمكة *Muraenesox cinereus* ودراسة موريسن وجماعتها (Morrison et al., 1997) على سمكة *Hippoglossus hippoglossus* وسمكة *Gadus morhua* ودراساتهم (Morrison et al., 2001) على سمكة *Oreochromis niloticus* نتائج مماثلة ، غير ان توزيع الاهداب في الانبوب الهضمي لهذه الانواع يختلف باختلاف النوع ويختلف عما هو عليه في سمكة البعوض من ذلك يتضح اختلاف توزيع الاهداب في الانبوب الهضمي بين الاسماك .

تمثل الاديم المتوسط الحشوي لجدار الانبوب المستقيم في السمكة موضوع الدراسة بخلايا ميزنكيمية غير متميزة ترتبت بصفوف بلغ عددها (3-4) صفوف ، باستثناء منطقة بروز الكبد كاندلاق من الظهارة البطانية (الاديم الباطن) إذ بلغ عددها (5-6) صفوف ، ويفسر كارلسون (Carlson, 1988) هذه الزيادة عند توضيحه لمراحل تكون الجهاز الهضمي في اجنة الثدييات على اساس حدوث تفاعل كيميائي حيث تعمل خلايا الاديم المتوسط الحشوي على افراز مواد تحفز خلايا الاديم الباطن على تكوين الكبد ، وبذلك يتشابه اسلوب تكوين الكبد في الاسماك مع ما في الثدييات .

طرات على الانبوب الهضمي في السمكة موضوع الدراسة وفي اجنة تراوحت اطوالها بين (2-9) ملم تغيرات مظهرية ملحوظة اقترنت بزيادة طول الانبوب وادت الى اكتسابه مظهراً مشابهاً لما هو موجود في السمكة البالغة ، حيث بلغ معدل طول الانبوب الهضمي حوالي (1.6) و (4) ملم في الاجنة التي بلغت اطوالها (3.5) و (7.5) ملم على التوالي ، علماً ان طول الانبوب الهضمي هذا هو اقل من طول الحقيقي إذ استخراج اعتماداً على عد مقاطعه المستعرضة والسهمية .

بدأ تمايز اعضاء الانبوب الهضمي في السمكة موضوع الدراسة بالاتجاه الامامي - الوسطي ، والخلفي - الوسطي ، وبالاتجاه ذاته تم تمايز طبقات جدرانها ، حيث ظهر ان المريء هو اول الاعضاء التي تمايزت ، يليه الجزء الخلفي من المستقيم ثم الجزء الامامي من اللفافي ، واخيراً الجزء الامامي من المستقيم والجزء الخلفي من اللفافي ونعتقد ان تمايز هذه الاعضاء بهذا

الاتجاه لان اتصال الانبوب الهضمي بالكيس المحي كان في منطقة المعى المتوسط فلو فرضنا بان التمايز يسير بالاتجاه الامامي - الخلفي فقط او الخلفي - الامامي فقط لكان اتصاليهما في منطقة المعى الخلفي او المعى الامامي وليس في منطقة المعى المتوسط .

نتيجةً لظهور اولى علامات تمايز المريء قسم الانبوب الهضمي في جنين سمكة البعوض بطول (٢) ملم الى مريء ومعى حيث اصبحت الظهارة البطانية لجدار جزئه الامامي ، وهو الموقع نفسه الذي يظهر فيه المريء ، ونتيجةً للانقسامات الخيطية المتكررة متمثلةً بصفيين من الخلايا . حدث هذا التمايز بالتزامن مع تمايز الخلايا الميزنكيمية وظهور الالياف العضلية المخططة والمرتبطة دائرياً ، وهذا يتفق مع ما لاحظته موريسن (Morrison, ١٩٩٣) في يرقة سمكة *Gadus morhua* بعمر (٥) يوم غير انها لم توضح كيفية ترتيب الالياف العضلية المخططة ، ويتغير مع ما لاحظه كريزل وكيرد (Grizzle & Curd, ١٩٧٨) في يرقة سمكة *Percina caprodes* بعمر يوم واحد ، ومع ما لاحظه فيررز وجماعته (Ferraris et al., ١٩٨٧) في يرقة سمكة *Chanos chanos* بعمر (٣) ايام . ان اولى علامات تمايز المريء في الدراسات اعلاه هو وجود عدد من الخلايا الفارزة للمخاط . من ذلك يتضح ان هنالك تبايناً كبيراً في وقت وكيفية تمايز المريء في الاسماك المختلفة .

تتفق الدراسات النسيجية والجنينية المعنية بنشوء الانبوب الهضمي في الاسماك العظمية على ان المصرة البوابية للمعدة تنتشأ على شكل تضيق مما يشير الى بداية المعى بدايئة المعى (٧) ملم الى الخلف من المريء وفي منطقة ظهور المنطقة العابرة مما يشير الى بداية المعى ، وعليه يمكن القول : ان هناك تشابهاً في تكوين المنطقة العابرة في سمكة البعوض الفاقدة للمعدة ، وما ذكر عن تكوين المصرة البوابية في الاسماك الحاوية لها .

لوحظ من خلال متابعة نتائج الدراسة الحالية ظهور بداءة الصمام اللفانفي المستقيمي في جنين سمكة البعوض بطول (٧.٥) ملم على شكل تضيق ايضاً ، مقسماً بذلك المعى الى لفانفي ومستقيم ، ويظهر هذا متفقاً مع ما لاحظه وتتاب (Watanabe, ١٩٨٤) في يرقة سمكة *Hypomesus transpacificus nipponensis* بطول (٥) ملم ومع ما لاحظته موريسن (Morrison, ١٩٩٣) في يرقة سمكة *Gadus morhua* بعمر (٣) ايام ، ولعل هذا التباين في العمر الجنيني الذي يحدث عنده ظهور بداءة الصمام للجناس والانواع المختلفة يعود الى تباين العوامل البيئية والوراثية .

اكدت نتائج الدراسة الحالية عدم وجود اتجاه عام واحد لتمايز طبقات جدار الانبوب الهضمي فقد تبين في منطقة المريء حصول تمايز الطبقة العضلية الثانوية الدائرية اولاً تبعها تمايز طبقات الغلالة المخاطية ، وهو شيء يتفق مع ما اعتقده كولمبر وكولمبر

(Coulombre & Coulombre, ١٩٥٨) فيما ذكره عن تكوين الزغابات في معى الدجاج ، بان السبب في تكوين طبقات الغلالة

المخاطية هو وجود ميكانيكية انقباض تؤثر على النسيج الظهاري ، و اوضحا بان هذا الانقباض يأتي من الطبقة العضلية الدائرية الواقعة حوله . اما في منطقة المعى فقد تبين حصول تمايز طيات الغلالة المخاطية بعد تمايز الطبقة العضلية الثانوية الدائرية والغلالة المصلية وطبقة الصفيحة المخصوصة / الغلالة تحت المخاطية وهو شيء يتفق مع ما اعتقده يوسن وكونيل (Youson & Connelly, ١٩٧٨) فيما ذكراه عن تكوين طيات الغلالة المخاطية الطولانية لمعى سمكة اللامبري *Petromyzon marinus* خلال مرحلة التحوّل *metamorphosis* بان السبب في تكوين هذه الطيات هو اندلاق النسيج الضام والعضلي فضلاً عن تكاثر الخلايا الظهارية الواقعة عند قاعدة الطيات .

اوضحت متابعة المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لاجنة السمكة موضوع الدراسة ان تغير شكل جوف المعى ناتج عن تكوين طيات طولانية تحولت ، ويتقدم النمو ، الى طيات متعرجة عند كل من اللفائفي والجزء الامامي من المستقيم وهذا يتفق مع ما اوضحه بـرجس (Burgess, ١٩٧٥) في متابعته لاصل الزغابات المعوية في جنين الطيور من ان الزغابات المكونة للغلالة المخاطية تنشأ اولاً من طيات طولانية اطلق عليها الحروف قبل الزغابية *previllous ridges* وان تغير شكل الجوف ناتج عن تكوين هذه الطيات ، لكنه لم يوضح آلية تكوين الزغابات منها ، وعليه يمكن القول : ان هنالك تشابهاً في اسلوب تكوين طيات الغلالة المخاطية لجدار المعى في الاسماك وما ذكر عن تكوين الزغابات المعوية في الطيور.

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ظهور فجوات في الجزء المحيطي من الكيس المحي وهو أمر اشار اليه بدنجتون (Buddington & Doroshov, ١٩٨٥) عند دراسته لسمكة *Acipenser fulvescens* وبدنجتون ودوروشوف (Buddington & Doroshov, ١٩٨٦) عند دراستهما لسمكة *A. transmontanus* وجيسبرت وجماعته (Gisbert et al., ١٩٩٩) عند دراستهم لسمكة *A. baeri* حيث ذكروا ان هذه الفجوات يمكن ان تكون نتيجة لعملية الانتقام الخلوي *endocytosis* والهضم داخل الخلايا *intracellular digestion* ، اذ وجد جيسبرت وجماعته (Gisbert et al., ١٩٩٩) مواد محية داخل خلايا الاديم الباطن الملامسة للكيس المحي الامر الذي عزوه الى افرازها انزيمات الليباز *lipase* والفسفاتاز القلوية والحمضية *alkaline and acid phosphatase* والاستراز غير- النوعي *non-specific esterase* والـ *ATP-ase* المحللة للمح الى وحداته البسيطة ليسهل امتصاصه من قبل الخلايا نفسها .

بينت الدراسة الحالية على نشوء الانبوب الهضمي في سمكة البعوض ابتداءً من المرحلة الجنينية بطول (٧) ملم حتى مرحلة الولادة وجود مواد سجل اول ظهور لها في الجزء الامامي من المعى ولم يسجل ظهور مثل هذه المواد الا في معى نوع واحد من الاسماك وهو *Acipenser baeri* عرفت باسم سداة الميلانين *plug melanin*

Gisbert *et al.*,) وجماعته (Gisbert & Sarasquete, ٢٠٠٠; Gisbert *et al.*, ١٩٩٨, ١٩٩٩)
١٩٩٨) الى ان اول ظهور لها يكون في يرقة بعمر يومين الى ثلاثة ايام وطول (١٢.٢-١٣.٥) ملم ويستمر ظهورها بعد ذلك حتى
بدأ مرحلة التغذية الخارجية المنشأ ، كما سجل ظهور مثل هذه المواد في معى اجنة الثدييات عرفت باسم العقي meconium حيث
يستمر ظهورها حتى مرحلة الولادة (Carlson, ١٩٨٨) .

ان سداة الميلانين ما هي الا حبيبات صبغية pigment granules ذات لون اسود الى بني (Gisbert & Sarasquete, ٢٠٠٠)
لها اهمية اقتصادية (بالنسبة لمربي الاسماك) في تحديد بدأ التغذية الخارجية المنشأ (Gisbert *et al.*, ١٩٩٨) . اما
العقي فهو مادة ذات لون اخضر تتكون من خلايا متقشرة desquamated cells من المعى وافرازات الصفراء فضلاً عن صاء
(سائل سلوي) amniotic fluid مبتلع حوا على شعر ومواد اخرى
(Carlson, ١٩٨٨) .

الاستنتاجات والتوصيات

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

بضوء النتائج المستحصلة من الدراسة الحالية يمكن استنتاج ما يأتي :

١. يتصل الانبوب الهضمي في سمكة البعوض بالكيس المحي عند منطقة المعى المتوسط عن طريق القناة المحية في جنين بطول (٠.٣) ملم ، وينفصل عنه بزوال القناة المحية والتحام حافتي المعى المتوسط من الجانبين في جنين بطول (٠.٦) ملم ، ويظهر على شكل حبل خلوي صلد يصعب مشاهدة جوفه في جنين بطول (٠.٨) ملم .
٢. يظهر الانبوب الهضمي على شكل انبوب مستقيم بسيط نسبياً مزاح قليلاً الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني للجنين عند جزئه الوسطي ، مغلق من جهته الامامية بالغشاء الفموي ومن جهته الخلفية بالغشاء المذرق وذلك في جنين بطول (١.٥) ملم .
٣. يزداد انحراف الانبوب الهضمي عند جزئه الوسطي في جنين بطول (٢) ملم الى الناحية اليسرى من الخط الوسطي البطني وعلى طول الجانب الايسر من الجهة الظهرية للكبد الا انه ينحرف خلف نهاية الكبد مباشرةً باتجاه الخط الوسطي البطني ليمتد الى الخلف على هيئة انبوب مستقيم تقريباً ماراً اسفل جدار المثانة البولية حيث يصبان معاً في المذرق الذي يفتح بدوره الى الخارج بفتحة المذرق .
٤. يقسم الانبوب الهضمي ، ونتيجة لظهور اولى علامات تمايز المريء ، الى قسمين مريء ومعى وذلك في جنين بطول (٢) ملم .
٥. يظهر الانبوب الهضمي في اجنة تتراوح اطوالها بين (٢.٥-٥.٥) ملم على هيئة انبوب ملتف حيث يعطف المعى في جنين بطول (٢.٥) ملم خلف نهاية الكبد مباشرةً بالاتجاه البطني مكوناً بذلك العروة الاولى ثم لا يلبث ان يمتد الى الامام ويعطف مرة اخرى في جنين بطول (٣.٥) ملم وبالاتجاه الظهرى عند الجانب الايمن من السطح الظهرى للكبد مكوناً بذلك العروة الثانية ، ثم يستمر بالامتداد خلفاً وفي الخط الوسطي البطني للجنين ، حيث يفتح بفتحة شرجية مستقلة واقعة امام الفتحة البولية ولكنها قريبة جداً منها .
٦. يتميز الغشاء الفموي وتظهر فتحة الفم في مقدمة الجهة الرأسية وذلك في جنين بطول (٤.٣) ملم .
٧. يتخذ الانبوب الهضمي في اجنة تتراوح اطوالها بين (٦-٩) ملم مساراً مشابهاً لما هو عليه في السمكة البالغة حيث يمتد المعى بعد انعطافه الاول باتجاه الامام على طول الجانب الايمن من السطح الظهرى للكبد متجهماً بالاتجاه الظهرى وباتجاه الناحية

اليسرى من الخط الوسطي للجنين ، ثم ينعطف مرة اخرى مكوناً العروة الثانية ليمتد بمحاذاة الناحية الجانبية اليمنى حتى فتحة الشرج .

٨. تظهر المنطقة العابرة في جنين بطول (٧) ملم والصمام اللفائفي المستقيمي في جنين بطول (٧.٥) ملم كتركيب اشبه ما يكون بالتضييق .

٩. يكتسب الانبوب الهضمي في جنين بطول (٩) ملم شكله وتركيبه النسجي النهائي كما هو الحال في السمكة البالغة الا انه اصغر حجماً .

وعلى ضوء نتائج البحث يمكن ان نخرج بالتوصيات والدراسات المستقبلية الآتية :-

١. اجراء المزيد من الدراسات النسجية والجنينية للانبوب الهضمي في انواع اخرى من الاسماك العراقية .

٢. اجراء دراسة تتناول التركيب النسجي والتكوين الجنيني لكبد سمكة البعوض .

٣. اجراء دراسة كيميائية لتحديد نوع المواد المفترزة من قبل خلايا الاديم المتوسط الحشوي والمحفزة لخلايا الاديم الباطن على تكوين كبد سمكة البعوض .

٤. اجراء دراسة تفصيلية لمراحل النمو الجنيني للانبوب الهضمي باستخدام المجهر الالكتروني .

المصادر العربية

ARABIC REFERENCES

البلعبيكي ، منير (١٩٨٦) . المورد . دار العلم للملايين ، بيروت .

الحميداني ، هاني مال الله حمودي (١٩٩٩) . دراسة على بعض مراحل التكوين الجنيني

لسمكة البعوض (Baird & Girard) *affinis* *Gambusia* . اطروحة

دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة الموصل .

الدهام ، نجم قمر (١٩٧٧) . اسماك العراق والخليج العربي ، الجزء الاول . منشورات

مركز دراسات الخليج العربي ، مطبعة الرشاد، بغداد .

المختار ، كواكب عبد القادر ؛ الخطيب ، امل علي وعبد الكريم ، محمد امين (٢٠٠٠) . علم
الاجنة . الطبعة الثانية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

المختار ، كواكب عبد القادر والراوي ، عبد الحكيم احمد (٢٠٠٠) . علم النُسُج ، الجزء
الاول . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد .

الناصرى ، جنان برهان علوان (٢٠٠١) . التركيب النسجي والتكوين الجنيني لقلب سمكة
البعوض (*Gambusia affinis* (Baird & Girard) . رسالة ماجستير ، كلية
التربية للبنات ، جامعة بغداد .

النقيب ، غزوة درويش (١٩٩٠) . دراسة نسيجية وجينية للبنكرياس في سمكة البعوض (*Gambusia affinis* (Baird & Girard) . رسالة ماجستير ، كلية التربية الثانية
- ابن الهيثم ، جامعة بغداد .

الوطبان ، الهام عبد الله (١٩٨٢) . دراسة بيئية وحياتية لنوعين من اسماك المياه العذبة *Aphanius dispar, Gambusia affinis* في منطقة البصرة . رسالة
ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة .

حتي ، يوسف (١٩٨٢) . قاموس حتي الطبي. الطبعة الرابعة ، الجامعة الامريكية ، بيروت .

حمدي ، بشري احمد (١٩٨٨) . التكوين الجنيني والتركيب النسيجي للكيتين الامامية والخلفية
في سمكة البعوض (*Gambusia affinis* (Baird & Girard) . رسالة ماجستير ،
كلية التربية الثانية - ابن الهيثم ، جامعة بغداد .

سادلر ، ت (١٩٩٠) . علم الاجنة الطبي للانكمان ، الجزء الاول ، ترجمة محمد عبد الهادي
غالي . مطبعة دار الحكمة ، بغداد .

سعيد ، مختار خميس محمد (١٩٩٠) . التركيب النسيجي لمبيض سمكة البعوض
Gambusia affinis (Baird & Girard) في الحالتين البالغة والجنينية . رسالة
ماجستير ، كلية التربية الثانية - ابن الهيثم ، جامعة بغداد .

عانونتي ، جميل واعضاء لجنة العمل الخاصة بالمصطلحات الطبية العربية في المكتب الاقليمي لمنظمة الصحة العالمية بشرق البحر المتوسط (١٩٨٣) . المعجم الطبي الموحد . الطبعة الثالثة ، ميديفانت ، سويسرا .

عبد الرحمن ، شيرمين عبد الله (١٩٨٩) . دراسة تشريحية ونسجية للقناة الهضمية لنوعين من اسماك المياه العذبة العراقية هما البز *Barbus esocinus* (Heckel) والشبوط *Barbus grypus* Heckel . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد .

نيازي ، انور داود (١٩٨٥) . علم الاسماك ، الجزء الثاني . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد .

المصادر الاجنبية

FOREIGN REFERENCES

AL-Daham, N.K. and Bhatti, M.N. (١٩٧٧). Salinity tolerances of the *Gambusia affinis* (Baird & Girard) and *Heteropneustes fossilis* (Bloch). J.Fish Biol., ١١: ٣٠٩-٣١٣.

AL-Hamed, M. I. (١٩٦٥). On the morphology of the alimentary tract of three cyprinid fishes of Iraq. Bulletin of the Iraq National History Museum, ٣: ١-٢٥.

AL-Hussaini, A.H. (١٩٤٩). On the functional morphology of the alimentary tract of some fish in relation to differences in their feeding Habits: anatomy and histology. Quart. J. Microsc. Sci., ٩٠: ١٠٩-١٣٩.

Alten, P.J. and Fennell, R.A. (١٩٥٧). Histogenesis and histochemistry of the digestive tract of chick embryos. Anat. Rec., ١٢٧: ٦٧٧-٦٩٥.

Arey, L.B. (١٩٥٩). Developmental anatomy. ٦th edn., W.B.Saunders Co., Philadelphia, U.S.A.

Arey, L.B. (١٩٦٥). Developmental anatomy. a text book and laboratory manual of embryology. ٧thedn., W.B. Saunders Comp. Philadelphia, U.S.A.

- Avila, E.M. and Juario, J. (1987). Yolk and oil globule utilization and developmental morphology of the digestive tract epithelium in larval rabbitfish *Siganus guttatus* (Bloch). Aquaculture, 65: 319-331.
- Balinsky, B.I. (1970). An introduction to embryology. 3rd edn., W.B.Saunders Co., Philadelphia, U.S.A.
- Bancroft, J. and Stevens, A. (1982). Theory and practice of histological techniques. 2nd edn., Churchill Livingstone. Edinburgh, London and New York.
- Bellairs, R. (1953a). Studies on the development of the foregut in the chick blastoderm. I. the presumptive foregut area. J. Embryol. Exp. Morph., 1: 110-124.
- Bellairs, R. (1953b). Studies on the development of the foregut in the chick. II. the morphogenetic movements. J. Embryol. Exp. Morph., 1: 369-380.
- Bellairs, R. (1955). Studies on the development of the foregut in the chick. III. the role of mitosis. J. Embryol. Exp. Morph., 3: 242-250.
- Berry, J.M. (1900). On the development of the villi of the human intestine. Anat. Gesellschaft. 17: 242-256.

Berry, P.Y. and Low, M.P. (1970). Comparative studies on some aspects of the morphology and histology of *Ctenopharyngodon idellus*, *Aristichthys nobilis* and their hybrid (Cyprinidae). Copeia, 1970: 872-876.

Billet, F.S. and Wild, A.E. (1970). Practical studies of animal development. Chapman and Hall Co., London.

Bishop, C. and Odense, P. H. (1966). Morphology of the digestive tract of the cod *Gadus morhua*. J. Fish. Res. Bd. Canada, 23: 167-170.

Black, B.L. (1978). Morphological development of the epithelium of the embryonic chick intestine in culture: influence of thyroxine and hydrocortisone. Amer. J. Anat., 103: 573-600.

Braber, L. and Groot, S. J. (1973). On the morphology of the alimentary tract of flatfishes (Pleuronectiformes). J. Fish Biol., 5: 147-153.

Breder, C.M.J.R. and Rosen, D.F. (1966). Modes of reproduction in fishes. The Natural History of Garden City, New York (Cited by Howell *et al.*, 1980).

Bucke, D. (1971). The anatomy and histology of the alimentary tract of the carnivorous fish the pike *Esox lucius* L. J. Fish Biol., 3: 421-431.

Buddington, R.K. (1980). Digestive secretions of lake sturgeon *Acipenser fulvescens* during early development. J. Fish Biol., 26: 710-723.

Buddington, R.K. and Doroshov, S. I. (1986). Structural and functional relations of the white sturgeon alimentary canal *Acipenser transmontanus*. J. Fish Biol., 19: 201-213.

Bullock, W.L. (1967). The intestinal histology of the mosquito fish *Gambusia affinis* (Baird & Girard). Acta Zool. (Stockholm), 48: 1-17.

Burgess, D.R. (1970). Morphogenesis of intestinal villi. II. mechanism of formation of previllous ridges. J. Embryol. Exp. Morph., 34: 723-740.

Burnstock, G. (1959). The morphology of the gut of the brown trout *Salmo trutta*. Quart. J. Microsc. Sci., 100: 183-198.

Caceci, T. and Hrubec, T. (1990). Histology and ultrastructure of the gut of the black mollie *Poecilia* spp. ahybrid teleost. J. morph., 204: 260-280.

Carlson, B.M. (1988). Patten's foundations of embryology. 5th edn., Mc Graw-Hill Inc., New York.

Cech, J. J.; Jr.; Massingill, M. J.; Vondracek, B. and Linden, A.L. (1980). Respiratory metabolism of mosquito fish *Gambusia affinis*: effects of temperature, dissolved oxygen and sex differences. Env. Biol. Fish., 13: 297-307.

Clarke, R. (1967). On the constancy of the number of villi in the duodenum of the post-embryonic domestic fowl. J. Embryol. Exp. Morph., 17: 131-138.

Clarke, A. J. and Witcomb, D.M. (1980). A study of the histology and morphology of the digestive tract of the common eel *Anguilla anguilla*. J. Fish Biol., 16: 109-117.

Coulombre, A.J. and Coulombre, J.L. (1958). Intestinal development. I. morphogenesis of the villi and musculature. J. Embryol. Exp. Morph., 6: 43-51.

Cousin, J.C.B. and Lourencin, B.F. (1980). Morphogenesis of the digestive system and swim bladder of the turbot *Scophthalmus maximus* L. Aquaculture, 27: 305-319.

Domeneghini, C.; Pannelli, R. and Veggetti, A. (1998). Gut glycoconjugates in *Sparus aurata* L. (Pisces, Teleostei). a comparative histological study in larval and adult ages. Histol. Histopathol., 13: 309-312.

Domeneghini, C.; Arrighi, S.; Radaelli, G.; Bosi, G. and Mascarello, F. (1999). Morphological and histological peculiarities of the gut in the white sturgeon *Acipenser transmontanus*. Eur. J. Histochem. 43: 135-140.

Dzhumaliyev, M.K. (1981). The structure of the esophageal epithelium in fishes from different taxonomic groups. J. Ichthyol., 21: 60-70.

Elbal, M.T. and Agulleiro, B. (1986). A histochemical and ultrastructural study of the gut of *Sparus auratus* (Teleostei). J. Submicrosc. Cytol., 18: 335-347.

Ezeasor, D.N. (1981). The fine structure of the gastric epithelium of the rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson. J. Fish Biol., 19: 611-627.

Ezeasor, D.N. and Stokoe, W.M. (1981). Light and electron microscopic studies on the absorptive cells of the intestine, caeca and rectum of the adult rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson. J. Fish Biol., 18: 527-544.

Ferraris, R. P.; Tan, J.D. and Delacruz, M.C. (1987). Development of the digestive tract of milkfish *Chanos chanos* (Forsskal): histology and histochemistry. Aquaculture, 61: 241-257.

Fryer, G. and Iles, T.D. (1972). The cichlid fishes of the great lakes of africa: their biology and evolution. T. F. H. publications, Neptune City (Cited by kramer, 1990 a).

Gargiulo, A.M.; Caccarelli, P.; Dall'aglio, C. and Pedini, V. (1997). Ultrastructural study on the stomach of *Tilapia* spp. (Teleostei). Anat. Histol. Embryol., 26: 331-336.

Gargiulo, A.M.; Caccarelli, P.; Dall'aglio, C. and Pedini, V. (1998).
Histology and ultrastructure of the gut of the
Tilapia (*Tilapia* spp.) a hybrid teleost. Anat. Histol. Embryol., 27: 89-
94.

Gargiulo, A.M.; Dall'aglio, C.; Tsoku, Z.; Ceccarelli, P. and Pedini, V.
(1996). Morphology and histology of the esophagus in warm water
tilapiine fish (Teleostei). J. Appl. Ichthyol., 12: 121-124.

Gilchrist, F.G. (1968). A survey of embryology. Mc Graw-Hill Book Co.,
New York.

Gisbert, E.; Rodriguez, A.; Orvay, F.C. (1998). A histological study of the
development of the digestive tract of siberian sturgeon *Acipenser*
baeri during early ontogeny. Aquaculture, 167: 190-209.

Gisbert, E. and Sarasquete, C. (2000). Histochemical identification of the
black-brown pigment granules found in the alimentary canal of
siberian sturgeon *Acipenser baeri* during the lecithotrophic stage. Fish
Physiol. Biochem., 22: 349-354.

Gisbert, E.; Sarasquete, M.C.; Williot, P. and Orvay, F.C. (1999).
Histochemistry of the development of the digestive system of siberian
sturgeon during ontogeny. J. Fish Biol., 55: 596-616.

Grau, A.; Crespo, S.; Sarasquete, M.C. and Canales, G.M.L. (1992). The
digestive tract of the amberjack *Seriola dumerili*: a light and scanning
electron microscope study. J. Fish Biol., 41: 287-303.

Grizzle, J.M. and Curd, M. R. (1978). Posthatching histological development of the digestive system and swim bladder of logperch *Percina caprodes*. Copeia, 3: 448-450.

Hale, P.A. (1960). The morphology and histology of the digestive systems of two freshwater teleosts *Poecilia reticulata* and *Gasterosteus aculeatus*. J. Zool., 146: 132-149.

Hansen, S.J. and Youson, J.H. (1978 a). Morphology of the epithelium in the alimentary tract of the larval lamprey *Petromyzon marinus* L. J. Morph., 100: 193-218.

Hansen, S.J. and Youson, J.H. (1978 b). Cell renewal in the epithelium of the alimentary tract of the larval lamprey *Petromyzon marinus* L.J. Morph., 100: 219-236.

Harder, W. (1970). Anatomy of the fishes, (part I and part II). E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele M. Obermiller) Stuttgart.

Hoar, W.S.; Randall, D.J. and Brett, J.R. (1979). Fish physiology. Vol. VIII Academic press, New York.

Howell, W.M.; Black, D.A. and Bortone, S.A. (1980). Abnormal expression of secondary sex characters in a population of mosquito fish *Gambusia affinis holbrooki*: evidence for environmentally-induced masculinization. Copeia, 4: 676-681.

Humason, G.L. (1972). Animal tissue techniques. 3rd edn., W.H. Freeman Co., San Francisco, U.S.A.

Humbert, W.; Kirsch, R. and Meister, M.F. (1984). Scanning electron microscopic study of the esophageal mucous layer in the eel *Anguilla anguilla* L.J. Fish Biol., 25: 117-122.

Islam, A. (1980). Studies on the morphology and histology of the alimentary canal of *Mystus gulio* (Hamilton). J.Zool., 13: 7-11.

Iwai, T. (1962). Studies on the *Plecoglossus altivelis* problems: embryology and histophysiology of digestive and osmorgulatory organs. Bulletin of the Misaki Marine Biological Institute kyoto University, 2: 1-101.

Jilek, R. (1979). Intestinal histology of *Dorosoma cepedianum* J. Fish Biol., 14: 120-126.

Johnson, F.P. (1910). The development of the mucous membrane of the esophagus, stomach and small intestine in the human embryo. Amer.J. Anat., 10: 521-559.

Johnson, F.P. (1913). The development of the mucous membrane of the large intestine and vermiform process in the human embryo. Amer. J. Anat., 14: 187-226.

Khachaturov, V.A. (1983). The digestive system of flying fishes (Exocoetidae, Beloniformes). J. Ichthyol., 23: 106-113.

Kobegenova, S.S. and Verigina, I.A. (1988). Structure of the digestive tract of some species of Blennioidei. Vopr. ikhtiologii, 2: 266-272.

Korovina, V.M. (1986). Anatomical-histological peculiarities of the intestine of *patagonotothen ramsayi* (Nototheniidae). J. Ichthyol., 26: 48-54.

Korovina, V.M. and Prirodina, V.P. (1986). Anatomical-histological features of the intestine of the sculpin spinecheek *Cottoperca gobio* (Bovichthyidae, Notothenioidei). J. Ichthyol., 26: 130-136.

Korovina, V.M. and Reshetnikov, Yu.S. (1982). Primitive structural properties of the intestine of *Prosopium cylindraceum* (Salmonidae). J. Ichthyol., 22: 84-91.

Kramer, D.L. and Bryant, M.J. (1990 a). Intestine length in fishes of atropical stream: 1. Ontogenetic allometry. Env. Biol. Fish., 42: 110-127.

Kramer, D.L. and Bryant, M.J. (1990 b). Intestine length in the fishes of atropical stream: 2. relationships to diet-the long and short of aconvoluted tube. Env. Biol. Fish., 42: 129-141.

Kuhn, V.G. and Hoffman, R. (1980). Studies on the structure of the digestive tract of the golden orfe *Leuciscus idus* L. Anat. Histol. Embryol., 14: 360-380.

Lagler, K.F.; Bardach, J.E. and Miller, A.R. (1962). Ichthyology. John Wiley and Sons Inc., New York.

Lewis, F.T. (1912). The form of the stomach in human embryos with notes upon the nomenclature of the stomach. Amer. J. Anat., 13: 477-503.

Liem, K.F. (1967). Functional morphology of the integumentary, respiratory and digestive systems of the synbranchoid fish *Monopterus albus*. Copeia, 2: 375-387.

Lim, S. and Low, F.N. (1977). Scanning electron microscopy of the development alimentary canal in the chick. Amer. J. Anat., 100: 149-174.

Lineback, P.E. (1916). The development of the spiral coil in the large intestine of the pig. Amer. J. Anat., 20: 483-503.

Loewe, H. and Eckmann, R. (1988). The ontogeny of the alimentary tract of coregonid larvae: normal development. J. Fish Biol., 33: 841-850.

Martin, T.J. and Blaber, S.J.M. (1984). Morphology and histology of the alimentary tracts of Ambassidae (Cuvier) (Teleostei) in relation to feeding. J. Morph., 182: 290-300.

Masui, T. (1981). Differentiation of the yolk-sac endoderm under the influence of the digestive tract mesenchyme. J. Embryol. Exp. Morph., 62: 277-289.

Mathan, M.; Moxey, P.C. and Trier, J.S. (1976). Morphogenesis of fetal rat duodenal villi. Amer. J. Anat., 146: 73-92.

Mohsin, S.M. (1962). Comparative morphology and histology of the alimentary canals in certain groups of indian teleosts. Acta Zool. (Stockholm), 43: 1-5.

Morrison, C. (1993). The digestive tract of the cod eleutheroembryo (yolk-sac larvae) and larvae. NAFO Sci. Coun. Studies, 18: 23-24 (Abst.).

Morrison, C.M.; Mortell, D.J. and Leggiadro, C. (1997). Ciliated epithelium in the developing digestive tract of the larvae of the atlantic halibut and comparsion with that of the cod. J. Fish Biol., 50: 120-126.

Morrison, C.M.; Miyake, T. and Wright, J.R.Jr. (2001). Histological study of the development of the embryo and early larvae of *Oreochromis niloticus* (Pisces: Cichlidae). J.Morph., 247: 172-190.

Nelsen, O.E. (1953). Comparative embryology of the vertebrate. Mc Graw-Hill Book Co. New york.

Otake, T. (1996). Fine structure and function of the alimentary canal in leptocephali of the Japanese eel *Anguilla japonica*. Fisheries Science, 62: 28-34.

Otake, T.; Hirokawa, J.; Fujimoto, H. and Imaizumi, K. (1990). Fine structure and function of the gut epithelium of pike eel larvae. J. Fish Biol., 47: 126-142.

Radaelli, G; Domeneghini, C.; Arrighi, S.; Francolini, M. and Mascarello, F. (۲۰۰۰). Ultrastructural features of the gut in the white sturgeon *Acipenser transmontanus*. *Histol. Histopathol.*, ۱۵: ۴۲۹-۴۳۹.

Reifel, C.W. and Travill, A.A. (۱۹۷۹). Structure and carbohydrate histochemistry of the intestine in ten teleostean species. *J.Morph.*, ۱۶۲: ۳۴۳-۳۶۰.

Ress, D.M. (۱۹۳۴). Notes on mosquito fish in Utah *Gambusia affinis* (Baird & Girard). *Copeia*, ۴: ۱۵۷-۱۵۹.

Ribeiro, L.; Sarasquete, C. and Dinis, M.T. (۱۹۹۹). Histological and histochemical development of the digestive system of *Solea senegalensis* (Kaup, ۱۸۵۸) larvae. *Aquaculture*, ۱۷۱: ۲۹۳-۳۰۸.

Ribelin, W.E. and Migaki, G. (۱۹۷۵). The pathology of fishes. The University of Wisconsin Press, London.

Romanoff, A.L. (۱۹۶۰). The avian embryo structure and function development. Mac Millon Co., New York.

Rudnick, D. (۱۹۵۲). Development of the digestive tube and its derivatives. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, ۵۵: ۱۰۹-۱۱۶.

Rugh, R. (۱۹۵۱). The frog. its reproduction and development. Mc Graw-Hill Co., New York.

Rugh, R. (1964). Vertebrate embryology. Harcourt, Brace & World, Inc., New York.

Sadler, T.W. (1990). Langman's medical embryology. 7th edn., Williams and Wilkins Co., Sydney.

Sis, R.F.; Ives, P.J.; Jones, D.M.; Lewis, D.H. and Haensly, W.E. (1979). The microscopic anatomy of the esophagus, stomach and intestine of the channel catfish *Ictalurus punctatus*. J. Fish Biol., 14: 179-186.

Smith, L.S. (1982). Introduction to fish physiology. T.F.H. publications, Inc.

Stroband, H.W.J. and Debets, F.M.H. (1978). The ultrastructure and renewal of the intestinal epithelium of the juvenile grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Val.). Cell Tissue Res., 187: 181-200.

Stroband, H.W. J. and Kroon, A.G. (1981). The development of the stomach in *Clarias lazera* and the intestinal absorption of protein macromolecules. Cell Tissue Res., 210: 397-410.

Stroband, H.W.J.; Meer, H.V.D. and Timmerms, P.M. (1979). Regional functional differentiation in the gut of the grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Val.). Histochemistry, 74: 230-249.

Teshima, K. (1981a). Epithelial cells of the ductus vitellointestinalis in the *Mustelus griseus* embryo. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 47: 1149-1152.

Teshima, K. (1981b). Studies on the reproduction of Japanese smooth dogfishes *Mustelus manazo* and *M. griseus*. J. Shimonoseki Univ. Fish., 29: 113-194.

Veggetti, A.; Rowlerson, A.; Radaelli, G.; Arrighi, S. and Domenghini, C. (1999). Posthatching development of the gut and lateral muscle in the sole. J. Fish Biol., 55: 44-60.

Verigina, I.A. (1971). Structure of the alimentary canal of the volga undermouth *Chondrostoma nasus variable* (Jak.). J. Ichthyol., 11: 247-252.

Verigina, I.A. (1983). Structure of the connective tissue framework of intestinal mucosa in Cyprinidae. I. Structural peculiarities of the connective tissue framework of some bream-like fishes of the sub-Family Abramidinae. J. Ichthyol., 23: 87-93.

Verigina, I.A. (1984). Structure of the connective tissue framework of intestinal mucosa in cyprinid fishes. II. structural peculiarities of the connective tissue framework in the tera barbel *Barbus ciscaucasicus* and khramulya *Varicorhinus copoeta sevangi*. J. Ichthyol., 24: 113-118.

Verigina, I.A. (1986). Structure of the connective tissue framework of the mucous sheath of the intestine of Cyprinidae. J. Ichthyol., 26: 137-144.

Verigina, I.A. and Kobegenova, S.S. (1987). Structure of the digestive tract of stomachless fishes of the family Labridae (Perciformes). Vopr. iktiologii, 7: 103-104.

Verigina, I.A. and Medani, Yu.I. (1968). Structure of the digestive tract in *Distichodus niloticus* (L.) and *Distichodus rostratus* (Günth.) in relation to the nature of food. J. Ichthyol., 8: 567-576.

Vickers, T. (1962). A study of the intestinal epithelium of the goldfish *Carassius auratus*: its normal structure, the dynamics of cell replacement and the changes induced by salts of cobalt and manganese. Quart. J. Microsc. Sci., 103: 93-110.

Watanabe, Y. (1984). Morphological and functional changes in rectal epithelium cells of pond smelt during post embryonic development. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 50: 80-81.

Weinreb, E.L. and Bilstad, N.M. (1950). Histology of the digestive tract and adjacent structures of the rainbow trout *Salmo gairdneri irideus*. Copeia, 3: 194-204.

Western, J.R.H. (1969). Studies on the diet, feeding mechanism and alimentary tract in two closely related teleosts, the fresh water *Cottus gobio* L. and marine *Paranophrys bubalis* Euphrasen. Acta Zool. (Stokholm), 50: 180-200.

Wheeler, A. (1980). The world encyclopedia of fishes. Macdonald Co., London.

Yamamoto, M. (1978). Morphological changes in the esophageal epithelium of the eel *Anguilla japonica* during adaptation to seawater. Cell Tissue Res., 192: 20-38.

Youson, J.H. and Connelly, K.L. (1978). Development of longitudinal mucosal folds in the intestine of the anadromous sea lamprey *Petromyzon marinus* L. during metamorphosis. Can.J. Zool. 56: 2364-2371.