مراحل التغذية حسب الوصف النسجي للمعى في سمكة البعوض *Gambusia affinis* (Baird & Girard)

جنان مهدي جواد

كلية العلوم- جامعة بابل

الخلاصة

قسمت مراحل التغذية في سمكة البعوض إعتماداً على المقاطع النسجية الى ثلاث مراحل هي:-

١- مرحلة التغذية الداخلية المنشأ، وتميزت بالتصاق الجنين على سطح كيس محي حاوٍ على فجوات تركزت عند جزئه المحيطي.

٢- مرحلة التغذية المختلطة، وتميزت بوجود كمية قليلة من المح تركزت داخل الجوف البطني في المنطقة القريبة من المعى على الرغم من اختفاء الكيس المحي، كما تميزت بوجود غذاء داخل جوف المعى وظهور عدد كبير من الفجوات الدهنية في المنطقة القمية لخلايا النسيج الظهاري المبطن له.

٣- مرحلة التغذية الخارجية المنشأ، وتميزت بإختفاء المح المتركز داخل الجوف البطني في المنطقة القريبة من المعى، كما تميزت بوجود غذاء داخل جوف المعى واختفاء الفجوات الدهنية من المنطقة القمية لخلايا النسيج الظهاري المبطن له.

المقدمة

توجد سمكة البعوض *Gambusia affinis* (Baird & Girard) بصورة طبيعية في الولايات المتحدة الأمريكية ومنها أدخلت الى العديد من أقطار العالم ومنها القطر العراقي لغرض مكافحة الملاريا إذ إنها تتغذى على يرقات البعوض العالقة على سطح الماء، لذا فإنها تعرف بسمكة البعوض Mosquito fish (Axelord, 1971).

تنتمي هذه السمكة الى عائلة الكمبوزيا Poeciliidae التي تعود الى رتبة البطريخ الثانوية Cyprinodontoidei (Chambers, 1987) المتميزة بصغر حجم أفرادها، والاختلافات الكبيرة في مواطن معيشتها من مستنقعات ساحلية مالحة ومصبات أنهار وغيرها (Wheeler, 1985).

تتغذى هذه الأسماك عند مستويات مختلفة من عمود الماء، إذ انها تتغذى على المواد العضوية والحشرات المائية والقشريات المتواجدة على السطح والقاع (Thomas, 1962; الوطبان، 1982) وعلى الطحالب والدايتومات في وسط ازدهارها حيث تتواجد على السطح (الوطبان، 1982).

يتميز سمك البعوض بأنه ثنائي الشكل الجنسي Sexual dimorphism، وتتميز الذكور بامتلاكها لعضو التزاوج المسمى بالقدم التناسلي Gonopodium الذي هو إنبوب طويل متحور من الأشعة الزعنفية الثالثة والرابعة والخامسة للزعنفة الشرجية Anal fin ويكون قابلاً للحركة(Rasotto & Zulian, 1989; Lagler *et al.*, 1962). بالإضافة إلى إن الذكر الناضج يبدو أصغر حجماً من الأنثى الناضجة (Rasotto & Zulian, 1989) إذ يبلغ طوله حوالي (3) سم، أما الأنثى فيتراوح طولها بين (5–6) سم (Wheeler, 1985).

تتميز هذه الأسماك كذلك بأنها بيوضة ولودة Ovoviviparous حيث إن الإخصاب فيها داخلي Internal fertilization وإن المح Yolk الموجود في البيضة يزود الجنين بالغذاء خلال فترة النمو داخل جسم الأنثى (Harder, 1975).

تظهر بعد أيام قليلة من الإخصاب الداخلي بقعتان سوداوان على جانبي بطن السمكة الحبلى Pregnant، وتكبر مساحة هاتين البقعتين تدريجياً مع تقدم فترة الحمل لحين الولادة (Rasotto & Zulian, 1989) تتراوح فترة الحمل بين (5 – 8) أسابيع، وتضع السمكة الحبلى في المرة الواحدة بين (40–60) يرقة (Wheeler,1985).

إن الهدف من هذه الدراسة هو وصف مراحل التغذية في سمكة البعوض (Baird & Girard) *Gambusia affinis* إعتماداً على المقاطع النسجية.

المواد وطرائق العمل

أخذت الإجنة التي تتراوح أطوالها بين (0.5–9) ملم من تشريح الأسماك الحبالى المتميزة بوجود بقعتين سوداويين على جانبي البطن، أما اليرقات فقد تم الحصول عليها بتربية الأسماك الحبالى في أحواض صغيرة، وبعد ولادة اليرقات عزلت عن الأم بوضعها في أحواض صغيرة وغذيت على مسحوق القشريات.

تم تثبيت العينات في محلول بون المحضر وفق طريقة بانكروفت وستيفنس(Bancroft & Stevens, 1982)، لمدة (12) ساعة.

حضرت مقاطع مستعرضة متسلسلة ولونت بملوني الأيوسين والهيماتوكسيلين ديلافيد وفق طريقة بانكروفت وستيفنس (Bancroft & Stevens, 1982). فحصت المقاطع باستخدام مجهر ضوئي مركب نوع Olympus تحت مختلف قوى التكبير، ثم صورت باستخدام مجهر ضوئي مركب نوع Olympus مزود بكاميرا تصوير فوتوغرافي.

النتائج

أمكن تقسيم مراحل التغذية إلى ما يأتي:-

1- مرحلة التغذية الداخلية المنشأ **Endogenous nutrition stage** (مرحلة التغذية المحية Lecithotrophic Stage) (جنين بطول 0.5 – 9 ملم قبل الولادة)

أظهرت المقاطع المستعرضة والمتسلسلة للجنين في هذه المرحلة التصاقه على سطح كيس محي حاوٍ على فجوات تركزت عند جزئه المحيطي (شكل 1)

2- مرحلة التغذية المختلطة **Mixed nutrition stage** (يرقة بطول 9 – 10ملم)

من خلال دراسة المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لليرقات عند هذه المرحلة لوحظ بأن الكيس المحي يختفي نهائياً غير إن كمية قليلة من المح تبقى متركزة داخل الجوف البطني Abdominal cavity في المنطقة القريبة من المعى Intestine، كما لوحظ وجود غذاء داخل جوف المعى وظهور عدد كبير من الفجوات الدهنية Fat vacuoles في المنطقة القمية لخلايا النسيج الظهاري المبطن له (شكل 2).

3- مرحلة التغذية لخارجية المنشأ **Exogenous nutrition stage** (يرقة بطول 10 ملم)

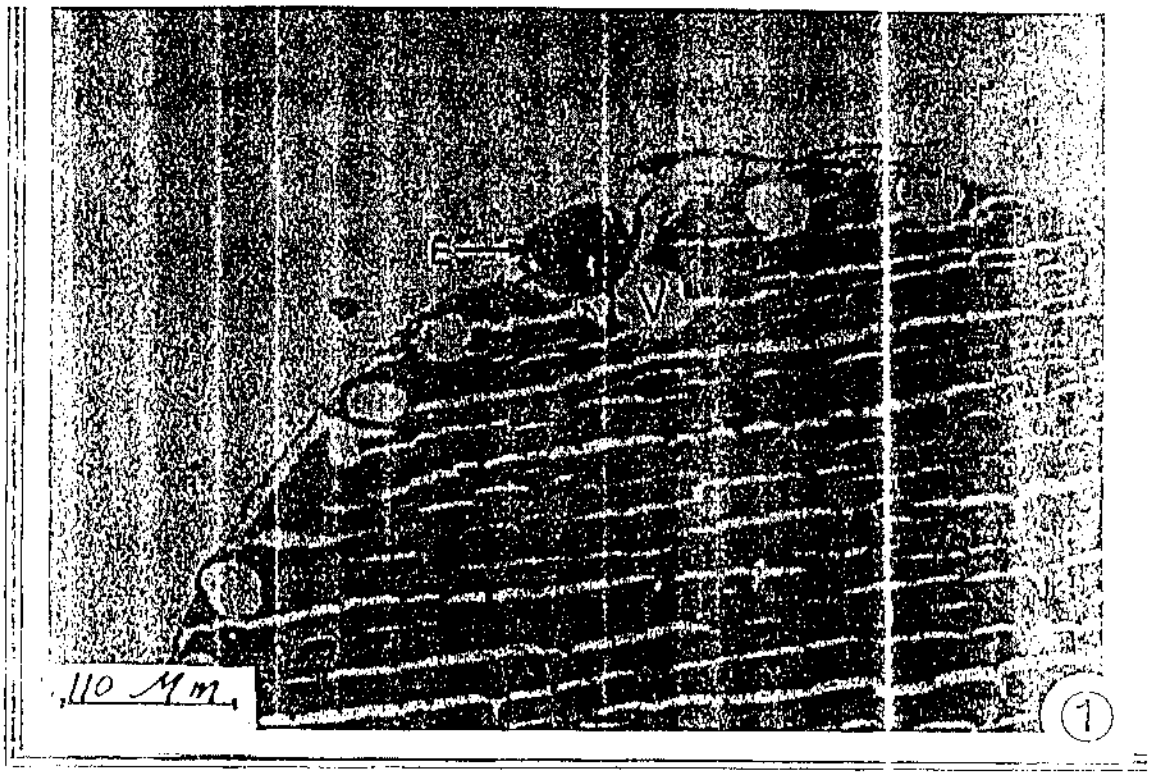
عند متابعة المقاطع المستعرضة والمتسلسلة لليرقات عند هذه المرحلة لوحظ بأن المح المتركز داخل الجوف البطني في المنطقة القريبة من المعى قد اختفى نهائياً، كما لوحظ وجود غذاء داخل جوف المعى واختفاء الفجوات الدهنية من المنطقة القمية لخلايا النسيج الظهاري المبطن له (شكل 3).

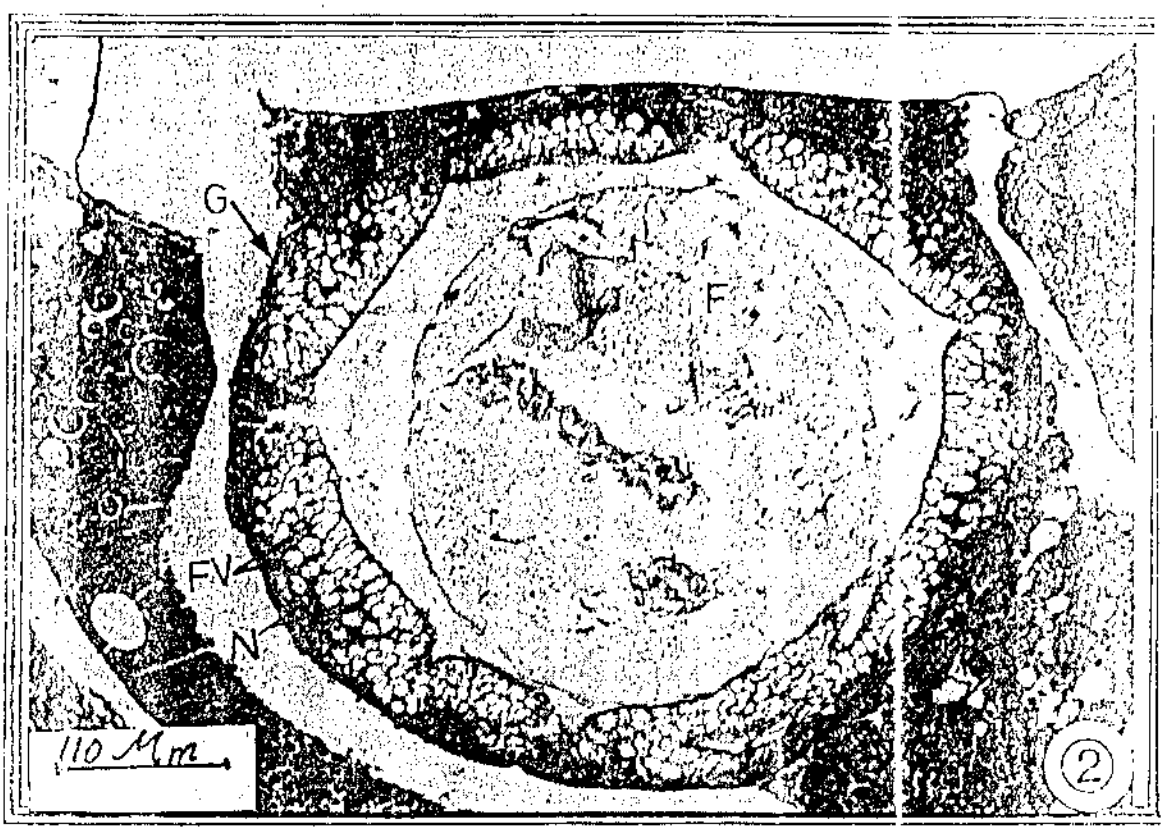
مرحلة التغذية Nutrition stage	الطول الكلي (ملم) Total length (mm) 0.5 — 9 — 10
تغذية داخلية المنشأ (مرحلة التغذية المحية) Endogenous nutrition (Lecithotrophic stage)	←——→
تغذية مختلطة Mixed nutrition	←——→
تغذية خارجية المنشأ Exogenous nutrition	←——→

جدول (1) يمثل ملخصاً لمراحل التغذية في سمكة البعوض

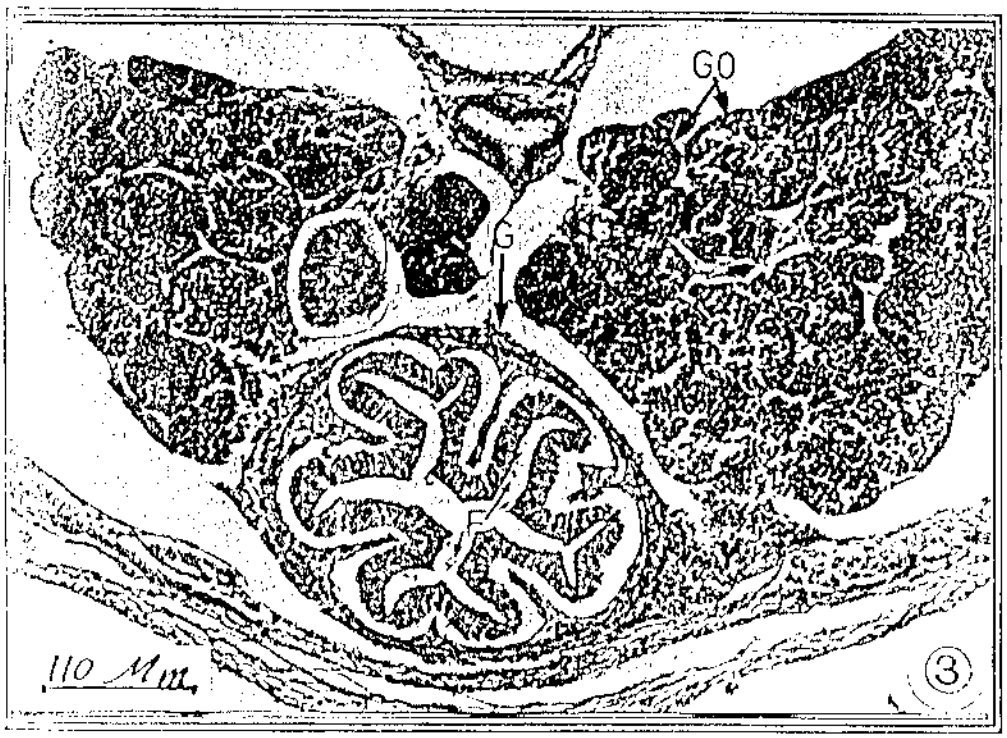
شكل (١): مقطع مستعرض في جنين بطول (0.5) يوضع التصاقه على سطح كيس محي حاوي على فجوات تركزت عند جزئه المحيطي (× 100). جنين Embryo (E)، فجوة Vacuole (V)، كيس محي Yolk sac (YS)

شكل (2): مقطع مستعرض في يرقة بطول (9.5) ملم يوضح وجود كمية قليلة من المح داخل الجوف البدائي في المنطقة القريبة من المعى على الرغم من اختفاء الكيس المحي ووجود غذاء داخل جوف المعى وفجوات دهنية في المنطقة القمية لخلايا النسيج الظهاري المبطن له (100 X). فجوات دهنية Fat vacuoles (FV)، غذاء Food (F)، معى Gut (G)، نوى Nucleuses (N)، بنكرياس Pancreas (P)، مح Yolk (Y).


E
V
110 Mm
1


G
F
FV
N
110 Mm
2

شكل (3): مقطع مستعرض في يرقة بطول (10) ملم يوضح اختفاء المح من الجوف البطني ووجود غذاء داخل جوف المعى وإختفاء الفجوات الدهنية من المنطقة القمية لخلايا النسيج الظهاري المبطن له (X 100). غذاء Food (F)، معى Gut (G)، مناسل Gonads (GO).



المناقشة

أظهرت نتائج الدراسة ظهور مرحلة التغذية الداخلية المنشأ في أجنة تراوحت أطوالها بين (0.5 – 9) ملم عبارة عن فجوات في الجزء المحيطي من الكيس المحي، ويظهر هذا متفقاً مع ما لاحظه Buddington,(1985) في يرقات سمكة *Acipenser fulvescens* بعمر (1 – 16) يوم ومع ما لاحظه Gisbert *et al.*, (1998) في يرقات سمكة *Acipenser baeri* بطول (10 – 20) ملم، ويعود هذا التباين الى العوامل البيئية والوراثية.

إن ظهور الفجوات في الجزء المحيطي من الكيس المحي خلال مرحلة التغذية الداخلية المنشأ قد يعود الى مرحلة الالتقام الخلوي Endocytosis والهضم داخل الخلايا Intracellular digestion (Gisbert *et al.*, 1998,1999 ; Buddington, 1985)، إذ وجد Gisbert *et al.*, (1999) مواد محية داخل خلايا الأديم الباطن الملامسة للكيس المحي الأمر الذي عزوه الى إفرازها إنزيمات 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.

أشارت نتائج الدراسة كذلك الى ظهور فجوات دهنية في المنطقة القمية لخلايا النسيج الظهاري المبطن للمعى متزامناً مع ظهور مواد محية داخل الجوف البطني ومواد غذائية داخل جوف المعى مما يشير الى مرحلة التغذية المختلطة وذلك في يرقات بطول (9 – 10) ملم والذي يتفق مع ما أشار اليه Gisbert *et al.*, (1998) في يرقات سمكة *Acipenser baeri* بطول (20 – 25) ملم.

أختلف الباحثون حول مصدر الفجوات الدهنية أثناء مرحلة التغذية المختلطة، فقد أوضح Loewe&Eckmann, (1988) في دراستهما التي قاما بها على يرقات سمكة *Coregonus fera* بأنها تنشأ من المواد الغذائية إذ انهما تكون خازنة للأحماض الدهنية Fatty acid الناتجة من الهضم خارج الخلايا Extracellular digestion للدهون بواسطة أنزيم الليباز، وقد فسرا ذلك أما على أساس غياب الأنزيمات المسؤولة عن اتحاد الأحماض الدهنية مع البروتينات Proteins والدهون المفسفرة Phospholipids والكوليسترول Cholesterol لتكوين الشكل الناقل للدهون من الخلايا الظهارية للمعى الى مجرى الدم واللمف عبر الغشاء القاعدي Basement membrane والذي يعرف بالدقيّات الكيلوسية Chylomicrons وإما لعدم توفر البروتينات والدهون المفسفرة والكوليسترول أو عدم توفر الطاقة اللازمة لتكوين الدقيّات الكيلوسية أو ان مواقع تكوين الدقيّات الكيلوسية داخل الخلية وهي الشبكة البلازمية الداخلية Endoplasmatic reticulum وجهاز كولجي Golgi apparatus غير مهيئة التكوين. أما Gisbert *et al.*, (1998,1999) فقد أكدوا على أن المواد المحية هي مصدر وجود الفجوات الدهنية في يرقات سمكة *Acipenser baeri* إذ ان تكوين الدهون داخل هذه الفجوات ناتج عن عملية الالتقام الخلوي وانها تهضم داخل الخلايا للمح، كما أعتبر Gisbert *et al.*, (1998) الفجوات الدهنية مصدراً لتزويد اليرقة بالطاقة في حالة عدم قدرتها في الحصول على الغذاء من المحيط الخارجي (مرحلة التغذية الخارجية المنشأ).

تبدأ مرحلة التغذية الخارجية المنشأ في يرقة سمكة *Acipensre baeri* بطول (25) ملم بعد اختفاء الفجوات الدهنية والمواد المحية، أما بالنسبة للسمكة موضوع الدراسة فتبدأ في يرقة بطول (10) ملم، وعليه يمكن القول: إن هنالك تباينا كبيراً في وقت بدء هذه المرحلة في الأسماك المختلفة.

References

- Axelord, H. R. (1971). Exotic tropical fishes. Academic press, New York.
- Bancroft, J. and Stevens, A. (1982). Theory and practice of histological techniques.2nd edn., Churchill Livingstone. Edinburgh, London and New York.
- Buddington, R. K. (1985). Digestive secretions of the lake sturgeon *Acipenser fulvescens* during early development J.Fish Biol., 26:715 – 723.
- Chambers, J. (1987). The Cyprinodontiform gonopodium with an atlas of the gonopodia of the fishes of the genus *Limia*. J. Fish Biol.,30: 389 – 418.
- Gisbert, E. ; Rodriguez, A. ; Orvay, F. C. (1998). A thistological study of the development of the digestive tract of siberian sturgeon *Acipenser baeri* during early ontogeny. Aquaculture, 167:195 –209.
- 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.
- Harder, W. (1975). Anatomy of the fishes, (part I and part II). E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung(Nagele M. obermiller) Stuttgart.
- Lagler, K. F.; Bardach, J. E. and Miller, A. R. (1962). Ichthyology. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Loewe, H. and Eckmann, R. (1988). The ontogeny of the alimentary tract of coregonid larvae: normal development. J. fish Biol.,33:841 – 850.
- Rasotto, M. B. and Zulian, E. (1989). Abnormal hemaphroditism in *Gambusia affinis holbroki* from a hot spring of north–eastern Italy. J. Fish Biol., 53: 593 - 595.
- Thomas, J. D.(1962).The food and growth of brown trout *Salmo trutta* L. and its feeding relationship with the salmon parr *salmo solar* L. and the eel. *Anguilla anguilla* L. in the river teify, west wales. J. Anim. Ecol., 3: 175 – 205.
- Wheeler, A. (1985). The world encyclopedia of fishes. Macdonald Co., London.

المصادر العربية

١- النواب، إلهام عبد الله (1982). دراسة بيئية وحياتية لنوعين من أسماك المياه العذبة *Aphanius dispar* , *Gambusia affinis* في منطقة البصرة. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.

Abstract

The nutrition stages of the mosquito fish were divided into three main stages according to the histological changes:

1- Endogenous nutrition stage characterized by the embryo was sticked on the surface of yolk sac which has vacuoles in the periphery part of it.
2- Mixed nutrition stage characterized by the small mount of yolk found in the abdominal cavity despite of the disappearance of yolk sac, and food was found inside the intestine lumen and large mount of fat vacuoles were found in the supranuclear position of cells of lining epithelium of intestine.
3- Exogenous nutrition stage characterized by the disappearance of yolk sac and little yolk was found in the abdominal cavity . Food was found inside the intestine lumen and by the disappearance of fat vacuoles from supranuclear position of cells of lining epithelium of intestine.