المحاضرة الأولى

مقدمة عامة

تعتبر الأسماك من أكثر أصناف الفقريات انتشاراً. ومع ذلك فهي من اقل الأصناف التي جمعت عنها المعلومات. تشغل الأسماك كل أنواع البيئات المائية. حجم الأسماك وشكلها وتركيبها الداخلي يختلف من نوع الى آخر. وفي الوقت الحاضر هناك ٢٠،٠٠٠ نوع (حوالي نصف أنواع الفقريات المعروفة) وفي كل عام يوصف ١٠٠ نوع جديد آخر ويمكن أن يصل العدد النهائي الى ٣٠،٠٠٠ نوع وهذا يعني أن ثلاثة من أصل كل خمس فقريات اسماك. معظم هذه الأسماك هي من الأسماك العظمية وبصورة خاصة الأسماك كاملة التعظم الحديثة (Teleosts) والباقي يمثل حوالي ٥٠ نوعاً من الأسماك اللافكية وحوالي ٨٠٠ نوع من الأسماك الغضروفية.

هذا الكم الهائل من الأنواع يتوزع بصورة غير منتظمة فعلى الرغم من أن المياه لا تشكل أكثر من ٧١% من المياه في العالم ، تشكل اسماك المياه العذبة نسبة ٤٠% من مجموع أنواع الأسماك، وبقية الأنواع بحرية فان أربعة من كل عشرة من الأسماك تعيش في المياه العذبة. ومن أشهر تلك الأنواع اسماك الكارب والكراسين (Characins) واسماك الجري (Catfishes).

University of Diyala- College of Agriculture

ومن الجدير بالذكر أن فرص الانعزال وتكوين أنواع جديدة تكون اكبر بكثير في بيئات المياه العذبة منها في المياه البحرية. ونصف الأنواع البحرية المعروفة هي من المياه الدافئة وبصورة خاصة حيث يزدهر المرجان. إلا أن الأسماك استعمرت كل البيئات البحرية وطورت تكيفات مدهشة لتمكينها من العيش على قيعان أعمق المحيطات أو في البيئات الساحلية. نتج عن هذا التوزيع الواسع العديد من التصميمات المختلفة لتلائم أنماط الحياة. ويمكن القول أن الأسماك واجهت مشاكل معينة كل بطريقتها الخاصة مما أدى الى هذا الكم من الأنواع التي تعيش اليوم.

يبدو لحسن الحظ أن كل الأسماك اشتقت من سلف أساس واحد يدلل على ذلك اشتراكها في صفات متخصصة محدد للجهاز العصبي إضافة الى صفات أخرى. ومع ذلك فليس من السهل تلخيص تصنيف للأسماك لأنه، وخصوصاً في الآونة الأخيرة وضعت العديد من المخططات التصنيفية التي قد تتعارض مع بعضها.

الاسماك: Fishes

تعريف عام:– حيوانات فقريه مغزليه الشكل، تعتمد على الماء كليا كوسط للمعيشة، تتنفس الهواء المذاب في الماء بواسطة الغلاصم gils ، تتحرك بمساعدة الزعانف Fins وتغطي اجسامها القشور او الحراشف Scales . يوجد اكثر من ٢٠ الف نوع من الاسماك يعيش في مختلف انواع المياه التي تغطي ثلاثة ارباع المساحة الكلية للكره الارضية. تختلف الاسماك فيم بينها من ناحية الشكل، اللون، الحجم ...فهناك الأسماك ذات الشكل المغزلي وهو الاكثر شيوعا، الدائري، المسطح ، المعيني ، المتطاول وغيره .. وهناك الأسماك الصغيرة الحجم التي لا يزيد طولها عن بضعة سنتمترات مثل سمكة الكمبوريا وبعض انواع اسماك الزينة، واخرى كبيره جدا تصل اطوالها اكثر من ٢١ متر مثل سمكة الكوسج الحوت Whale shark ..! وتختلف الاسماك فيما بينها من حيث تواجدها ، وطبيعة معيشتها وتغذيتها. فبعض الأسماك تعيش في المياه الباردة Water Fishes cold (تصل درجة الانجماد الصفر المئوي) والبعض الاخر يعيش في المياه الدافئة او الحارة warm water fishes (تصل درجة الحرارة ٤٠مْ) وقسم منها يعيش في المياه العذبة fresh water fishes ولقسم الاخر في المياه المالحة Marine water fishes ومنها ما يسبح قرب القاع او يعيش في الكهوف واخرى تفضل العيش قرب سطح الماء. ومن الأسماك ما هي نباتية التغذية herbivorous وحيوانية التغذية carnivorous ومختلطة التغذية omnivorous .. ومنها ولود viviparous واخرى بيوضه oviparous .

University of Diyala- College of Agriculture

علم دراسة الأسماك : Ichthyology

هو العلم الذي يختص بدراسة الأسماك ككائن حي مستقل ، وعلاقة هذا الكائن بالظروف الحياتية والبيئية المحيطة به . وعلم الأسماك هو احد فروع علوم الحياة Biology ، ويرتبط مباشرة بعلم الحيوان Zoology.

ومن أهم العلوم المتفرعة من علم دراسة الأسماك :

أ . علم تصنيف الأسماك . ب . علم تشريح الأسماك.

ج . علم الوراثة والتطور. د . علم البيئة.

هـ . علم الفسلجه والكيمياء الحياتية. و . علم تربية الأسماك.

تصنيف الأسماك:

إن الطريقة العملية والأكثر قبولا في تصنيف النباتات والحيوانات بضمتها الأسماك مبنية على تثبيت بعض الخواص المظهرية أو المجهرية في الكائن الحي ، بعده يتم ترحيل ذالك الكائن الحي الى المجاميع الأكثر تشابها ثم تقريبه إلى اقرب مجموعة باستخدام مفاتيح تصنيفية معروفة تعطي قناعات مقبولة للباحث وفق المجاميع السبعة وهي المملكة ، الشعبة ، الصنف، الرتبة، العائلة ، الجنس، النوع .لقد وضعت كل الكائنات في قوائم من الأكبر إلى الأصغر ، ومن القديم إلى الأحدث بالنسبة للوقت ، ومن المجاميع الكبيرة إلى الصغيرة .

. المملكة الحيوانية Animal Kingdom

University of Diyala- College of Agriculture

. شعبة الحبليات phylum : chordata

. شعبة الفقريات الثانويه sub phylum: vertebrate

. فوق صنف الأسماك super class : pisces

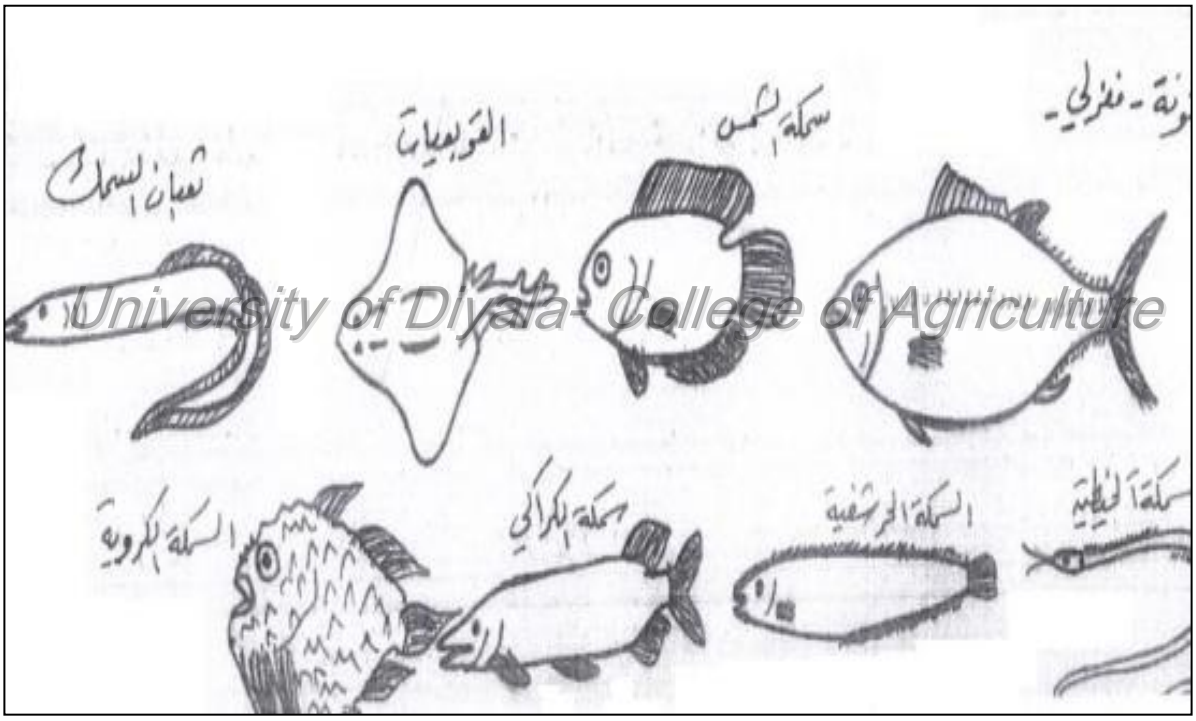
شكل الجسم : Body form

يمكن استخدام شكل جسم السمكة كوسيله لمعرفة أسلوب حياتها ... ولجسم السمكة أشكال عديده منها :

- الشكل المغزلي Fusi form ويكون شائعا في الأسماك سريعة السباحة في عرض البحر كما في أسماك التونة.
- الشكل المضغوط من الجانبين Compressi form مثل سمكة الزبيدي والشمس.
- الشكل المضغوط ظهريا وبطنيا (من الأعلى والأسفل) Depressi form هذا الشكل يلائم حياة القاع كما في أسماك القوبعيات.

- الشكل الثعباني (المتطاول) Elongate form كما في سمكة الثعبان .
- الشكل الخيطي Fili form كما في الأسماك الخيطية.
- الشكل الشريطي Taeni form كما في الأسماك الحرشفية.
- الشكل السهمي Sagitti form تشبه الرمح كما في أسماك الكراكي.
- الشكل الكروي Globi form كما في الأسماك الكروية.

وهناك أشكال شاذه مثل أسماك الصندوق التي تأخذ شكلا مربعا يشبه الصندوق، وهناك أسماك لها راس يشبه رأس البقرة سميت بالأسماك البقريه ، وأخرى تشبه الحصان سميت بأسماك حصان البحر .



University of Diyala- College of Agriculture

شكل (٤) نموذج لأنواع من الاسماك مختلفة الأشكال

لواحق الجسم : Body appendix

تشمل اللواحق في الأسماك كل من الزعانف والزوائد اللحمية. أما الزعانف Fins فهي من أهم المعالم المميزة لجسم السمكة، وتكون مدعمة بواسطة الهيكل الطرفي

وتتكون من أشواك صلبه spines وأشعة زعنفية متصلة fin rays مع بعضها بواسطة غشاء جلدي رقيق والزعانف على نوعين:

١. الزعانف الزوجية Paired fins : وتشمل الزعانف الكتفية Pectoral fins وتسمى أيضا الصدرية، والزعانف الحوضية Pelvic fins وتسمى أيضا البطنية، تقع الزعنفتان الكتفيتان خلف الغطاء الغلصمي وتحملان بواسطة حزام الكتف. عادة ما تكون الزعانف الكتفية غير واضحه او مختزله في الأسماك الثعبانية، ومعدومة في الأسماك اللافكيه، بينما تكون متطاولة وعريضة كالجناح في الأسماك الطيارة .

تستخدم الزعانف الكتفية في : التوازن ، تغير اتجاه الحركة ، الاستدارة والتوقف المفاجئ والعروض العدوانية. أما الزعنفتان الحوضيتان فهما أصغر حجما عادة من الكتفيتان وغالبا ما تكونا بطنيتا الموقع ومحمولتان بواسطة حزام الحوض. تقتصر وظيفتها على الموازنة والتوقف (لها وظيفه جنسيه في بعض أنواع الكواسج).

University of Diyala- College of Agriculture

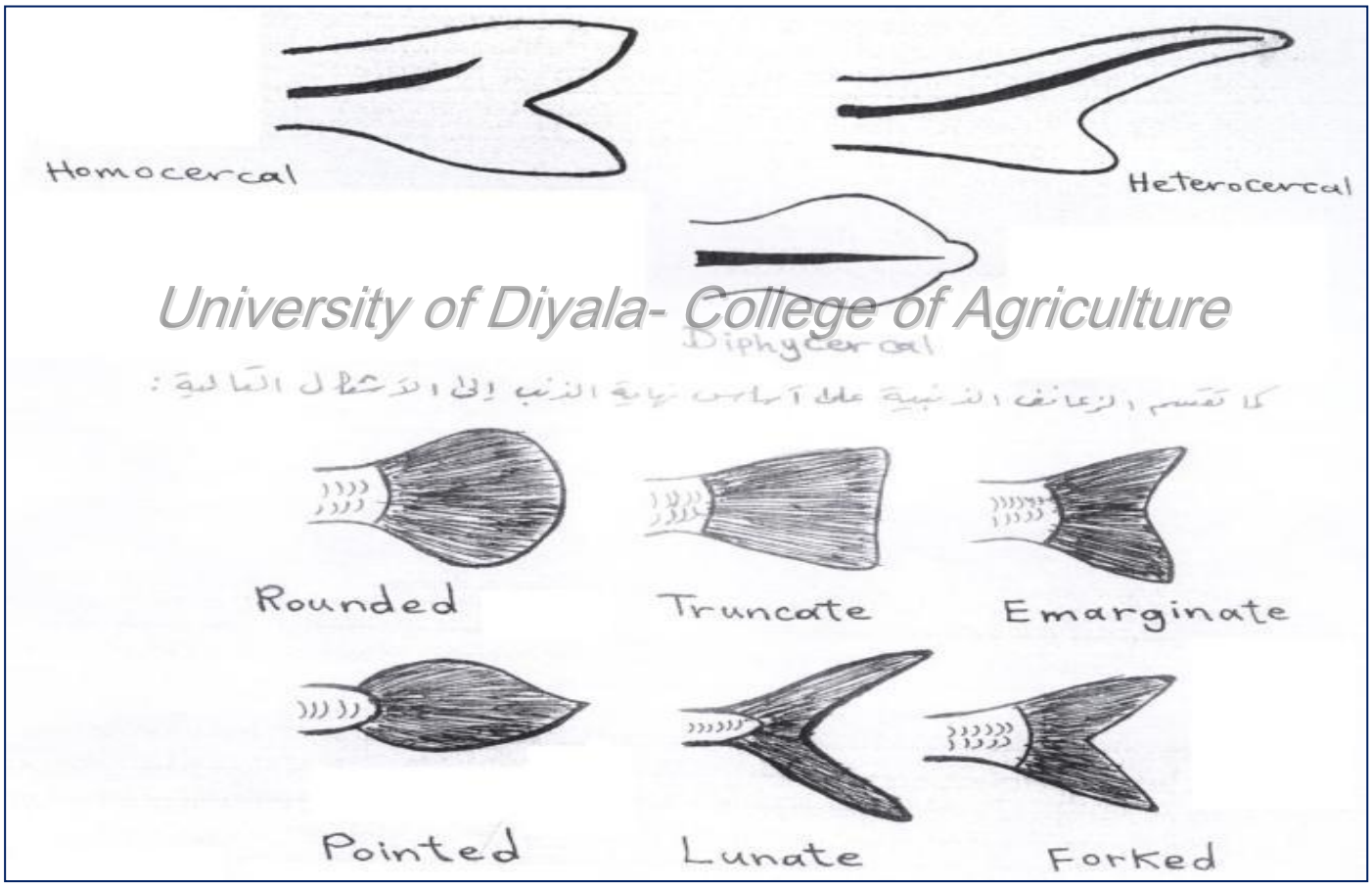
٢. الزعانف المفردة Single fins **:وتسمى أيضا الزعانف المتوسطة** median fins الزعانف الظهرية Dorsal fins والمخرجية (الشرجية) Anal fins والذنبيه Caudal fin وتمتد الزعنفة (او الزعانف) الظهرية على الخط الوسطي الضهي للسمكة وقد تكون مقسمه الى زعنفتين كما في سمكة الخشني او ثلاث زعانف كما في أسماك الكود، ونادرا ما تكون مفقودة كما في الأسماك العارية. تعمل الزعنفة الظهرية على موازنة السمكة في وضع عمودي داخل الماء وتساعد في تحقيق تغيرات سريعة في الاتجاه كما تستخدم في التوقف بالتنسيق مع الزعانف الذنبيه والمخرجيه. أما الزعانف المخرجيه فتقع خلف المخرج مباشرة على الخط الوسطي البطني ولها دور مهم في الحفاظ على جعل السمكة بوضع منتصب أو عمودي ،

بينما تعتبر الزعنفة الذنبيه مركز القيادة في السمكة حيث تتحكم باتجاهها وتقه في نهاية الجسم.

تقسم الزعانف الذنبيه على أساس تناضر الفصين المكونين للزعنفة فوق الحبل الظهري epichordal وتحت الحبل الظهري hypochordal الى ما يلي:

١. متباينة الفصين heterocercal كما في الكواسج.

٢. متشابهة الفصين homocercal كما في معظم الأسماك العراقية كالكطان والبني.



University of Diyala- College of Agriculture

٣. متحدة الفصين diphycercal كما في سمكة الجري (شكل ٨).

شكل (٨) اشكال الزعانف الذيلية في الاسماك

١. المسننة Emarginate كما في أسماك الكود.

٢. المقطوعة Truncate كما في أسماك اللزاق .

٣. المدورة Rounded كما في أسماك الكمبوزيا .

٤. المتشعبة أو المشطورة Forked كما في أسماك الكارب .

٥. الهلالية Lunate كما في أسماك التونة .

٦. المدببة Pointed كما في الأسماك الصائدة.

مناطق الجسم Body regions

يقسم جسم السمكة الى ثلاث مناطق هي :

١. الرأس head: ويبدأ من أطراف نقطه من الخطم وينتهي بنهاية الغطاء الغلصمي.

٢. الجذع trunk: ويبدأ من نهاية الغطاء الغلصمي وحتى فتحة المخرج أمام الزعنفة المخرجيه.

University of Diyala- College of Agriculture

٣. الذنب tail: ويبدأ من فتحة المخرج وحتى نهاية الزعنفة الذنبية.

على الرأس يمكن مشاهدة العينين، الخطم ، مؤخر الرأس، المنطقة القفويه، الخد أو الوجنة، الذقن، الغطاء الغلصمي وأحيانا الزوائد اللمسية barbels والفتحتين المنخريتين. على الجذع يمكن مشاهدة الزعنفة أو الزعانف الظهرية، الكتفية، الحوضية والخط الجانبي. وعلى الذنب يمكن مشاهدة الزعنفة المخرجيه، الذنبيه، نهاية الخط الجانبي والسويقة الذنبية peduncle.

فتحات الجسم Body openings

الفتحات الرئيسية في جسم السمكة والمرتبطة بالقناة الهضمية هي: فتحة الفم، فتحات الغلاصم وفتحة المخرج. أما فتحات أعضاء الحس فهي المناخر nares

والثقوب الحسيه المتواجدة على جانبي الجسم والمسماة بالخط الجانبي lateral line.

١. الفم mouth: ويقع في الجهة الأمامية من رأس السمكة ويمثل بداية الجهازين الهضمي والتنفسي. ويختلف نوع الفم وموقعه اعتمادا" على طريقة التغذية (شكل ٨)

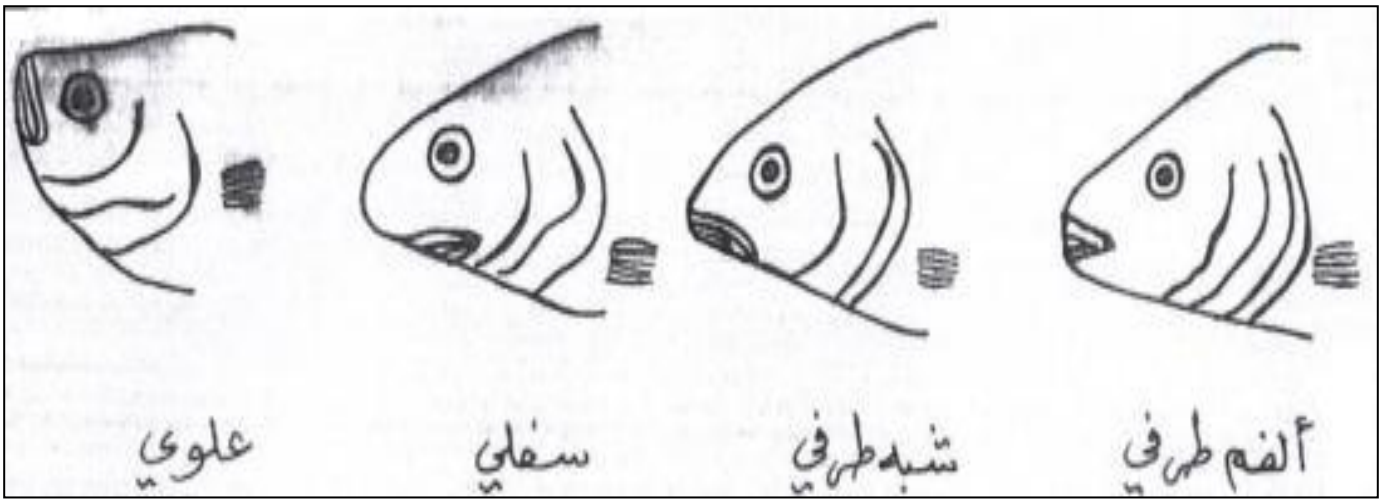
a. الفم الطرفي Terminal: حيث تقع فتحة الفم في مقدمة الرأس عندما يتساوى الفكان كما سمكة الكارب ، السالمون.

b. الفم شبه الطرفي sub terminal : يكون الفم قريبا من مقدمة الرأس كما في سمكة الدانيس.

c. الفم السفلي inferior : تكون فتحة الفم أسفل الرأس حيث يكون الفك العلوي طويلا كما في الكواسج.

University of Diyala- College of Agriculture

d. الفم العلوي superior : تكون فتحة الفم أعلى الرأس حيث يكون الفك السفلي طويلا كما في سمكة الرمل sand fish .



(شكل ٨) مواقع الفم في الأسماك

٢. فتحة الغلاصم : في الأسماك التي تمتلك غطاء غلصمي operculum توجد فتحه مفرده للغلاصم على كل جانب من جانبي الرأس تقع عادة الى الأمام من قاعدة الزعنفة الكتفية.

٣. فتحة المخرج : يفتح المخرج على الخط الوسطي للجهة البطنية، وتقع الفتحة عادة في النصف الثاني من طول الجسم الكلي خلف قاعدة الزعنفة الحوضية وقبل الزعنفة المخرجيه مباشرة، وهذه الفتحة تكون مشتركه في الاسماك العظمية للتناسل وإخراج الفضلات الصلبة والسائلة.

أعضاء الحس Sense organs

١. المنخر nostril او المنخرين nares: في معظم الأسماك يوجد منخر واحد (تسمى احادية المنخر Monorhinous) او المنخران (تسمى ثنائية المنخر Dirhinous). وفي الأسماك العظمية تقع فتحة المنخر على كل جانب من جانبي الرأس من الجهة العليا في أعلى الخطم حيث تؤدي هذه الفتحة الى كيس مغلق يمثل عضو الشم في الأسماك .

University of Diyala- College of Agriculture

٢. العينان eyes : هما مركز حاسة البصر ، وتقعان على جانبي الرأس ، وبسبب كونها عديمة الأجفان فأنها تكون مفتوحه على الدوام ولا يمكن غلقها. تكون العيون علوية الموقع في الأسماك القاعية ، وتكون على جانب واحد من الرأس في الأسماك المسطحة ، بينما تكون مختزله او مفقودة في بعض اسماك الكهوف.

٣. الخط الجانبي lateral line : فتحات عديده دقيقه تمثل أعضاء حسيه مستلمة تقع على جانبي الجسم موزعه بانتظام على جلد السمكة او حراشفها. وهي تمتد من نهاية الرأس وحتى بداية الزعنفة الذنبية.

٤. الزوائد الفمية barbels : استطالات جلديه توجد حول الفم ذات أعداد واطوال ومواقع مختلفة تحتوي على خلايا حسيه ومزوده ببراعم ذوقيه . كما في أسماك الكارب والجري .

٥. أعضاء السمع والتوازن balance hearing organs : تنعدم الأذن الخارجية والوسطى في الأسماك وتقتصر على وجود الأذن الداخلية فقط حيث بأعصاب الخط الجانبي فتتسلم منه

الإحساسات الخارجية. وتحتوي الأذن الداخلية على صخرة الأذن otolith التي تستخدم كوسيله لقياس وتقدير العمر في الأسماك .

٦. أعضاء الشم Smelling organs : حاسة الشم تساعد السمكة في البحث عن غذائها والكشف عن أعدائها . ويمثل المنخر nostril الفتحة الخارجية للجهاز الشمي في الأسماك ، ويقود الى كيس مغلق مبطن بخلايا طلائية حسيه تتصل بالمخ الأمامي من خلال العصب الشمي Olfactory nerve.

الحراشف Scales

يغطي جسم معظم الأسماك غطاء من القشور او الحراشف Scales وهي تراكيب بارزه عن الجلد ناشئة من الأدمة في الاصل dermis ، ويستفاد منها كوسيله مهمه في الدراسات الخاصة بتقدير العمر والنمو في الأسماك . قد تكون الحراشف مفقودة في بعض الأسماك كما في الجري او متحوره الى صفائح عظميه في أسماك أخرى كما في أسماك الحفش. تقسم الحراشف اعتمادا على أشكالها الى أربعة أنواع :

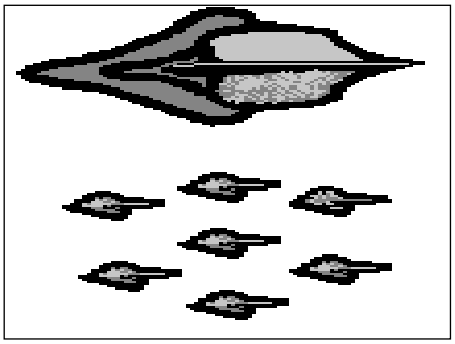
University of Diyala- College of Agriculture

١. الحراشف الدرعية Placoid: وهي عباره عن صفائح تحمل قرونا" صغيره ، كما في الكواسج وهي غير صالحه لدراسة العمر والنمو.

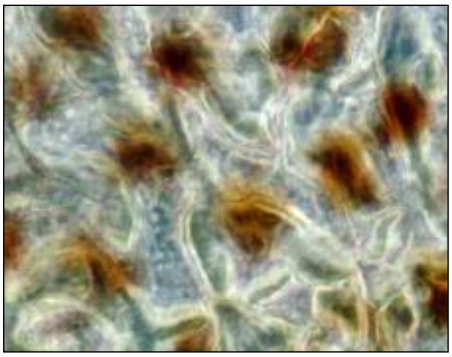
٢. الحراشف اللامعة ganoid أو الماسيه rhombic : وهي ذات شكل معيني لها امتدادات أماميه. كما في أسماك القصب والبشير.

٣. الحراشف القرصية أو الدائرية Cycloid : وهي حراشف رقيقه قرصية الشكل أو شبه دائريه ذات اطار ناعم وليس لها امتدادات . تمتلك هذه الحراشف معظم الأسماك العظمية بضمنها الأسماك العراقية.

٤. الحراشف المشطية Ctenoid : حراشف ذات أشواك دقيقة تتراكب على بعضها مكونه صفا" يشبه المشط كما في أسماك الفرخ وذنب البحر..... (شكل ٩).

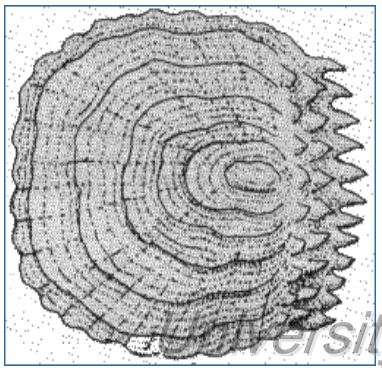


أ. الحراشف الدرعية



ب . الحراشف اللامعة

ج ـ الحراشف القرصية



د ـ الحراشف المشطية

University of Diyala- College of Agriculture

(الشكل ـ ٩) اشكال الحراشف في الأسماك

مبادى علم الاسماك

المجاميع الرئيسية للأسماك

يتفق أغلب علماء تصنيف الاسماك Pisces على وجود مجموعتين رئيستين لها وهي:-

١ـ الاسماك عديمة الفكوك Agnatha

٢ـ الأسماك الفكية (فكية الفم) Gnatho stomata ويمكن أعتبار كل من المجموعتين فوق صنف Super Class وفيما يلي وصف للمجموعتين واقسامها وأمثلة من أسماكها.

١ـ الاسماك عديمة الفكوك Agnatha

لا تمتلك هذه الاسماك فكوك ويكون الفم دائري، ولذلك فهي أما تشفط الغذاء أو تقشطة. لا تمتلك أسماك هذه المجموعة زعانف مزدوجة(حوضية وكتفيه) عدا بعض الشواذ حيث تظهر في بعض أنواع هذه المجموعة زعانف كتفية (صدرية) بدائية.اجسامها غضروفية تنقسم هذه المجموعة من الاسماك الى مجموعتين (صنفين classa) وهي.

أـ صنف ذات الدرع الرئسي *Cephala spidomorphi* وتتميز بصفة امتلاك فتحة منخرية واحدة ومثالها سمكة الجلكي Lampery.

University of Diyala- College of Agriculture

ب ـ صنف ذات الدرع الجناحي *ptera spidomorph* وجميع أسماك هذا الصنف منقرضة. وفيما يلي نبذه عن أثنين من أسماك عديمة الفكوك.

ـ الجلكي *pteromyson marinus*

أسماك تتكاثر في الأنهر في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، تفقس بيوضها عن يرقات تسمى الاموسيت ammo coete تشابة الآباء في الشكل وبعد فترة من التغذية القاعية تنمو تلك اليرقة وتتحول الى metamorphosis تسبه شكل الأسماك البالغة الثعباني، تهاجر البالغات الى البحر للتتغذى وتنضج هناك، تتغذى أسماك الجلكي عن طريق ثقب جلد الأسماك الأخرى بأستعمال لسان عضلي ثابت واسنان قوية متقرنة وتمتص سوائل الجسم.يوجد نوعان من اسماك الجلكي هما متطفلة وغير متطفلة ، الانواع الغير متطفلة هي اسماك جلكي الجداول او النهري تسمى Brook lamprey وهذه الانواع تنقطع عن التغذية بعد الدور اليرقي حيث تختفي لحين نضج المناسل ثم تتزاوج وتموت اما الانواع المتطفلة فتتغذى بهاجمة الاسماك

وبمساعدة افواهها الماصة المزودة باللسان الثاقب وتعيش على امتصاص الدم وسوائل جسم تلك الاسماك .

ـ الجريث *Myxine*

أسماك الجريث Hag Fish بحرية ،تعيش في أعماق تصل الى ٢٠٠م لا يوجد دور اليرقة هنا ،حيث تخرج الصغار وهي تشابة الآباء،وتتغذى أسماك الجريث على الديدان والاسماك الميتة.وعند التغذية يحيط الجريث غذاءه بكمية كبيرة من المادة المخاطية حتى يمنع الحيوانات الأخرى مشاركتة الغذاء.أسماك الجريث تمتلك أجسام مرنة جدا"ومخاطية،ولها عيون ضامرة وتقع تحت الجلد (على العكس من اللامبري) الذي يمتلك عيون ظاهرة. يمتلك الجريث مجسات طويلة حول الفم ولانف

٢ـ الأسماك الفكية Gnathostomata

تتميز هذه الأسماك بوجود الفكوك،واحتوائها على الزعانف الزوجية،أن اكثرالأسماك الموجودة حاليا"تنتمي الى صنفين من الاسماك الفكية وهي:

University of Diyala- College of Agriculture

أ ـ صنف الأسماك الغضروفية Chondrichthyes يسمى بصنف صفائحية الغلاصم class:Elasmobranchii .

ب ـ صنف الأسماك العظمية class: Osteichthyes وفيما يلي وصف الأسماك الصنفين

صنف الأسماك الغضروفية class: Chondrichthyes

يضم أكثر من ٨٠٠ نوع من الكواسج والقوابع. كل الأنواع بحرية الأ أن بعض الكواسج لها القدرة على دخول المياه الغذبة في الأنهر لمسافات بعيدة Anadromous هيكلها غضروفي (لا وجود للعظام فيه) الآ أنه يقوى بتعظم (تصلب) في مناطق حساسة.

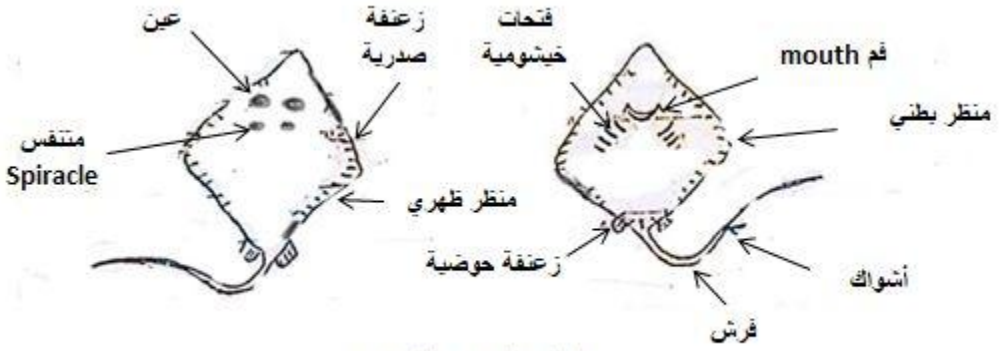
يغطي الجسم بحراشف درعية Placoid scales

حرشفة درعية

تتحور هذه الحراشف لتكون أشواكا"على الجلد أو حراشف مسطحة أو أمشاط تصفية في الفم (كما في كوسج الحوت) أو أسنان حادة قاطعة كما في الكوسج الأبيض ينتمي الى صنف الأسماك الغضروفية رتبتين وهي رتبة القوبعيات Order Ragiformes ورتبة الكواسج Order Squali Formes.

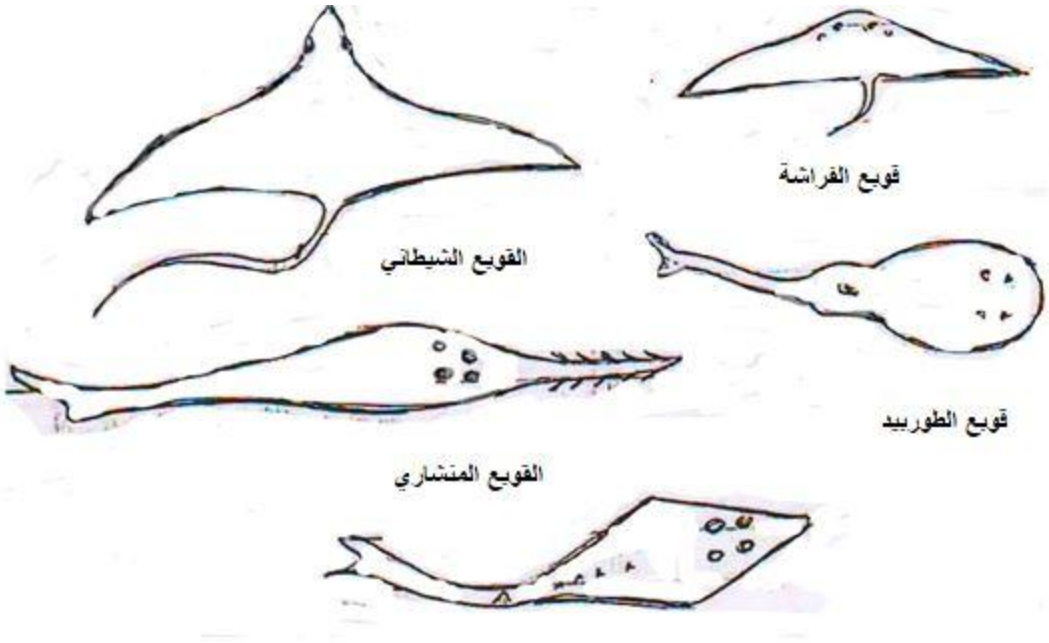
تمتاز القوابع بالموقع السفلي للفم (على الجانب البطني) والتحام الزعانف الصدرية بالرأس (أمام فتحات الغلاصم) كما تقع فتحات الخياشيم على الجانب البطني ايضا"تختلف الحجوم في القوابع من بضع سنتمترات الى عدة أمتار فقد يصل عرض القرص (الجسم) في القوبع الشيطاني الى ٤م القوابع ، مضغوطة من الأعلى والاسفل واغلبها يدفن جسمة في القاع للتربص الفرائس أما الاحجام الكبيرة فهي (مثل الكواسج الكبيرة) تتغذى بترشيح الماء . تمتلك بعض القوابع أعضاء كهربائية (مثل سمكة الطوربيد) كما تمتلك بعضها على أشواك سامه على الذنب الرفيع يمكن تميز ذكور القوابع (مثل الكوسج) من خلال وجود الماسك Clasper في زعنفته الحوضية.

University of Diyala- College of Agriculture



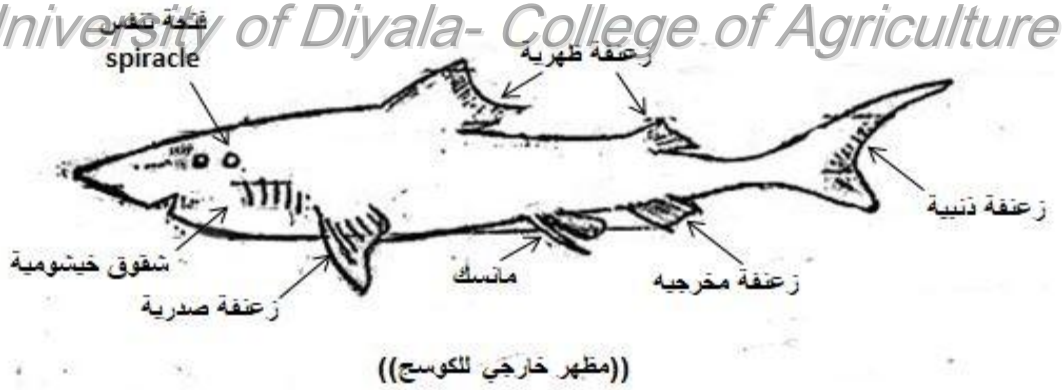
(المظهر الخارجي للقوبع)

وهناك أشكال مختلفة من القوابع واللخم كم موضح في الرسم التخطيطي أدناه:



تتميز الكواسج عن القوابع بوجود العيون وفتحات (شقوق الخياشم) على جانبي الرأس كما تقع الزعانف الصدرية كليا"، خلف الخياشيم.

University of Diyala- College of Agriculture



((مظهر خارجي للكوسج))

توجد أحجام صغيرة من الكواسج (٢قدم) غير مفترسة تتغذى على النواعم واللافقريات الأخرى.

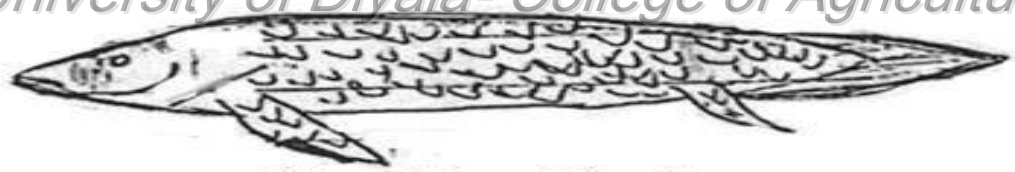
مثالها الكوسج القط Cat shark أما أكبر أحجام الكواسج فمثالها الكوسج الحوت (أكثر من ٣٠متر) ويتغذى على القشريات Kril بتصفية الماء Filter Feedrs. كثير من الأنواع مفترسة واخطرها الكوسج الأبيض White shark وقد يسمى الموت الابيض فمن طبيعة هذا الكوسج اللحاق بالزوارق والبواخر والتغذي على أي شيء يتساقط منها أو من الفضلات التي

ترمى ولذلك يدخل المواني‌ء، واذا صادف أن عض أحد هذه الكواسج أحد السباحين فأنه يتعلم التغذي على لحوم البشر. قد تصل الأحجام الكبيرة من هذا الكوسج الى أكثر من ٣٠ متر علما" بأن كوسج من طول ١٠متر له القدرة على قطع الأنسان نصفين .

صنف الأسماك العظمية Class Osteichthyes هيكل هذه الأسماك متعظم ولو جزئيا" وتمتاز الأسماك العظمية بوجود زوج واحد من الفتحات الخيشومية التي تغلق بغطاء خيشومي على العكس من الأسماك الغضروفية. وتقسم الأسماك العظمية الى ثلاث أقسام هي :

أ **- الأسماك الرئوية Dipnoi** ومنها الأسماك الرئوية الاسترالية ومثالها أسماك الجنس *Neoceratodus* وهي أسماك كبيرة (٢متر) لها حراشف كبيرة متراكبة. الزعانف الزوجية فيها عباره عن قطع لحمية تشبه المجاذيف لها رئه مفردة واربعة أزواج من الخياشيم.

University of Diyala- College of Agriculture

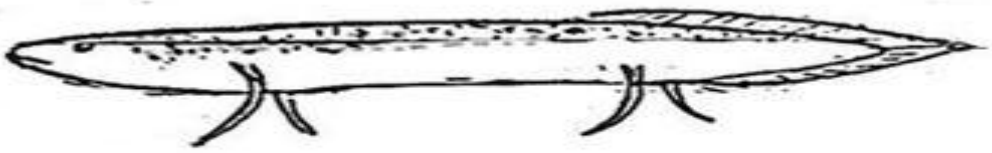


السمكة الرئوية الأسترالية

تتمكن من الاعتماد على الاوكسجين المذاب في الماء ، لأتبني أعشاشا" بل تضع البيوض بين النباتات وليس للصغار خياشيم خارجية . تتغذى على النباتات والحيوانات الصغيرة ولاتمر بالسبات الصيفي.

وهناك مجموعتين من الاسماك الرئوية وهي الاسماك الرئوية الافريقية جنس *Protopterus* والأسماك الرئوية الأمريكية الجنوبية جنس *Lepidosiren* .

بالنسبة الى الاسماك الرئوية الافريقية تمتل هذه الأسماك رئتين والزعانف الزوجية خيطية ،حراشف هذه الأسماك متوسطة الحجم ،تعيش في مستنقعات .



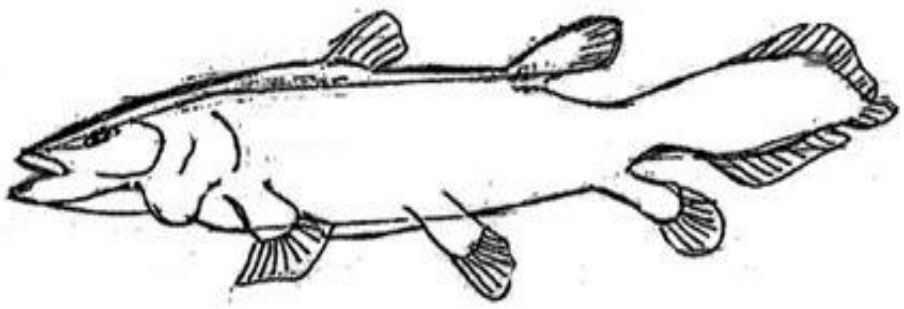
السمكة الرئوية الأفريقية

قليلة الأوكسجين الغلاصم مختزلة، عند جفاف المستنقع تحفرالأسماك في الطين وتكون شرنقة حول الجسم من مادة مخاطية تبقى دون اي نشاط حتى يحين موسم الأمطار القادم . بعد ذلك تبدأ الأسماك نشاطها بالتغذية والتناسل وتبني أعشاشا على شكل أوكار في الطين ويقوم الذكر بحراسة الاعشاش، وصغار الأسماك لها خياشم خارجية. أغلبها أكلة لحوم وقد تهاجم أسماك من نفس النوع يصل الحجم الى أكثر من ٢ متر.

ب ـ أسماك متعامدة الزعانف Crossopterygii .

ومنها سمكة اللاتيميريا Latimeria التي أصطيدت لأول مرة عام ١٩٣٨ قرب سواحل جنوب أفريقيا . وكان من المعتقد أن هذه الأسماك قد أنقرضت مع الدنياصورات. لها حراشف كبيرة متداخلة وذنب ثلاثي القطع ، تتمكن السمكة من فتح فمها بصوره كبيرة لوجود فتحة وسط الجمجمة، تملىء مثانتها الهوائية بالدهون، وفي أمعاءها صمام حلزوني Spiral valve كالذي يوجد في الأسماك الغضروفية. تحتفظ اللاتيمريا باليوريا في دمها لمعادلة ماء البحر أزموزيا.

University of Diyala, College of Agriculture



متعامدة الزعانف Crossopterygi Latimeria

ج ـ الأسماك شعاعية الزعانف Actinopterygi . وتقسم الى ثلاث مجاميع وهي:

١ـ الأسماك العظمية الغضروفية Chondrostei يوجد منها أسماك الحفش(sturgeons) ولها فويهة Spiracle وصمام حلزوني مثل الآسماك الغضروفية . ومن هذه المجموعة ايضا أسماك البشير الأفريقية التي تمتلك زوج من المثانات الغازية gas bladrs للتنفس و تعيش في البحيرات الكبيرة . يصل طول أسماك الحفش الى ٥ متر وتتغذى على اللافقريات بشفطها بفم قابل للارتداد ولها زوائد لمسية (مقدمة الرأس) ومعظم أسماك الحفش بحرية أوتعيش في البحيرات الكبيرة وبعضها نهرية، تتكاثر جميعها في النهر وتفقس البيوض الكبيرة الى يرقة مشوكة تبقى مدة حتى تتحول وتنتقل الى البحر.

٢ـ الأسماك كاملة التعظم البدائية Holostei

يوجد منها ٨ أنواع فقط ومثالها سمكة الخرمان gars وتعيش في المياه العذبة أو المويلحة في أمريكا الشمالية هيكل هذه الأسماك متعظم بشدة لا توجد فويهة (عدا الأثر موجود) يوجد صمام حلزوني بسيط في الأمعاء، توجد مثانة غازية واحدة تفيد في طفو الأسماك وعملية التنفس ،لا يتصل المبيض بقناة البيض (مثل الأسماك الغضروفية) حيث تلقى البيوض في الجوف الجسمي ثم الى قناة البيض.

University of Diyala, College of Agriculture

سمكة الخرمان (كاملة التعظم البدائية) Lepisosteus

٣ـ أسماك كاملة التعظم حديثة Teleostei.

يعتقد بأنها ظهرت في العصر الطباشيري من أسماك كاملة التعظم بدائية وهي أكثر الأسماك نشاطا" واسرع سباحة واخف وزنا" (عدا بعض الشواذ) لهذه الأسماك هيكل متعظم والعظام

مدعمة ومضغوطة ولها قابلية على الطفو الحيادي بمساعدة المثانة الغازية زعانفها مرنة تساعدها على القيام بحركات مذهلة، أنواعها عديدة وافرادها كثيرة جدا". حجومها مختلفة ولذلك تمكنت من غزو جميع المسطحات المائية. طورت هذه الأسماك البيوض العائمة (وأعدادها مئات الآلأف) تنتشر لمسافات بعيدة وتغطي اماكن معيشتها رغم الهلاكات الكبيرة.

University of Diyala- College of Agriculture

المراحل الأولى لحياة الأسماك

مقدمة:

تتلخص أهمية دراسة أعداد بيوض الأسماك ونسب بقاءها وحياتية اليرقات، كونها تلعب دورا" مهما" في الإنتاجية، والحفاظ على التجمعات السمكية (الخزين السمكي). إن زيادة الهلاكات في مراحل الأسماك الأولى تؤدي إلى خسارة كبيرة أو خسارة كاملة للبيوض المخصبة أو اليرقات الفاقسة.

تتوفر معلومات قليلة جدا حول الأسباب التي تؤدي إلى هلاك البيوض أو اليرقات، لذلك من المهم إجراء الدراسات للتعرف على تلك الأسباب ومحاولة تجنبها والحفاظ على مخزون سمكي متزايد في البيئة المائية.

ومن أهم الأهداف التي تتناولها هذه الدراسات:

University of Diyala - College of Agriculture

١- التعرف على أعداد البيوض التي تنتجها تجمعات الأسماك.

٢- تغذية يرقات الأسماك وتأثرها بالأسماك البالغة.

٣- موعد فقس البيوض والعوامل المؤثرة على ذلك.

٤- موعد بدأ التغذية الحرة لليرقات وكمية الغذاء المتناول.

٥- نمو يرقات الأسماك والعوامل المؤثرة عليه.

٦- تحركات وكثافة اليرقات في البيئة المائية والعوامل المؤثرة على ذلك.

تكون الهلاكات عالية في مراحل الأسماك الأولى (قبل وصول الأسماك إلى مرحلة اليافعة)، لذلك يجب جمع المعلومات عن الأسباب التي تؤدي إلى ذلك. كما يمكن إجراء التجارب المختبرية للتعرف على الظروف الملائمة وغير الملائمة لحضن البيوض واليرقات.

مواقع تكاثر الأسماك

تختار الأسماك مواقع مختلفة لوضع البيوض، مثل النباتات كما هو الحال في سمكة البني والكارب أو بين الصخور مثل اسماك الشبوط والكطان والبز والسلمون أو على الرمال أو تطلق في عمود الماء أو تطلق هائمة مثل اسماك الشلك والصبور، كما تختار بعض الأسماك أجسام حيوانات أخرى كالنواعم والمرجان لوضع البيوض.

تقسم كل تلك الأسماك إلى مجموعتين الأولى تحرس موقع التبويض والأخرى أسماك لا تحرس البيض. كما توجد أسماك تحمل البيوض في أجزاء مختلفة من أجسامها بعد الطرح، كالفم والخياشيم والجيوب الخاصة بذلك. تحتفظ بعض الأسماك بالبيوض في الجوف الجسمي أو داخل القناة التناسلية حتى الفقس، وقد تتغذى اليرقات داخل جسم الأم وتطرح إلى الخارج وهي قادرة على السباحة الفورية والتغذي.

جمع نماذج البيوض من البيئة المائية:

تجمع البيوض شبه الطافية باستخدام شبكة هانس (شبكة هائمات حيوانية) حيث تسحب عموديا في الماء، وتزود الشبكة بمقياس لحساب كمية الماء التي تمر في الشـــبكة. وبذلك يمكن حساب عدد البيوض في وحدة الحجم من الماء. تعلق الشبكة أفقيا في الأنهر ذات التيارات السريعة، ويستخدم زورق ثابت أو طوافات لتعليق الشبكة، وبذلك تدخل البيـــوض إلى داخل الشبكة، ويجب تنظيفها من الشوائب التي تسد فتحاتها. يجـــري التحكم في عمق الشبكة باختلاف سرعة تيار الماء.تجمع البيوض الطافية بعدة طرق فالأسماك التي تضع بيوضـــها على النباتات، تجمع بالحصول على كمية من النباتات المائيـــة أما البيوض التي تدفن في أعشاش في القاع فتجمع بوضع الشبكة بعكس اتجاه تيار الماء، وعند إثارة القاع تجرف البيـــوض إلى داخل الشبكة.

University of Diyala College of Agriculture

فحص البيوض

يجري فحص البيوض للتعرف على الإنتاجية (حساب عدد البيوض في العينة)، والتمييز بين البيوض الحية والميتة، ووقت وضع البيوض وتلف الأجنة داخل البيوض ومعرفة وقت الفقس ..الخ.تكون البيوض الحية شفافة ولها فراغ حول المح، بينما تكون البيوض الميتة معتمة أو بيضاء. تحفظ البيوض في محلول ٢% فورمالين لغرض إجراء دراسات لاحقة. تقشط المواد الغريبة من البيوض قبل فحصها. يمكن التمييز بين بيوض الأنواع المختلفة من الأسماك، من

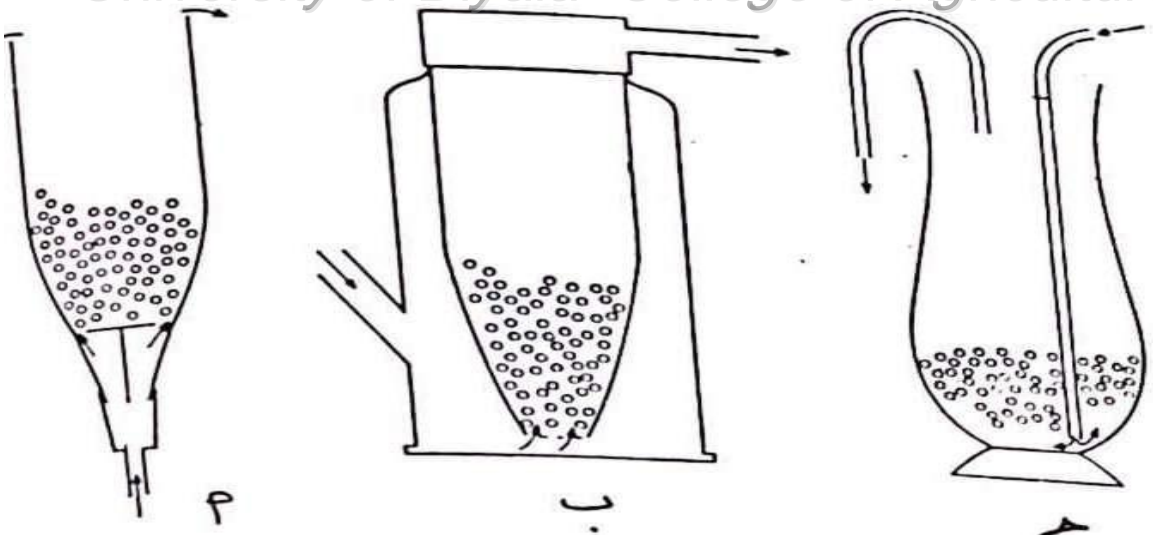
خلال حجم البيوض وتركيب المح ووجود وتوزيع القطرات الدهنية داخل البيوض وحجم الفراغ حول المح وشكل ولون البيوض.

تلقيح وحضن وتطور البيوض:

يتأثر تطور البيوض في الأسماك بدرجة حرارة الماء، ونوع الأسماك وملوحة الماء. وبالتعرف على كل ذلك يمكن معرفة وضع البيوض وعمرها والوقت المتوقع للفقس.

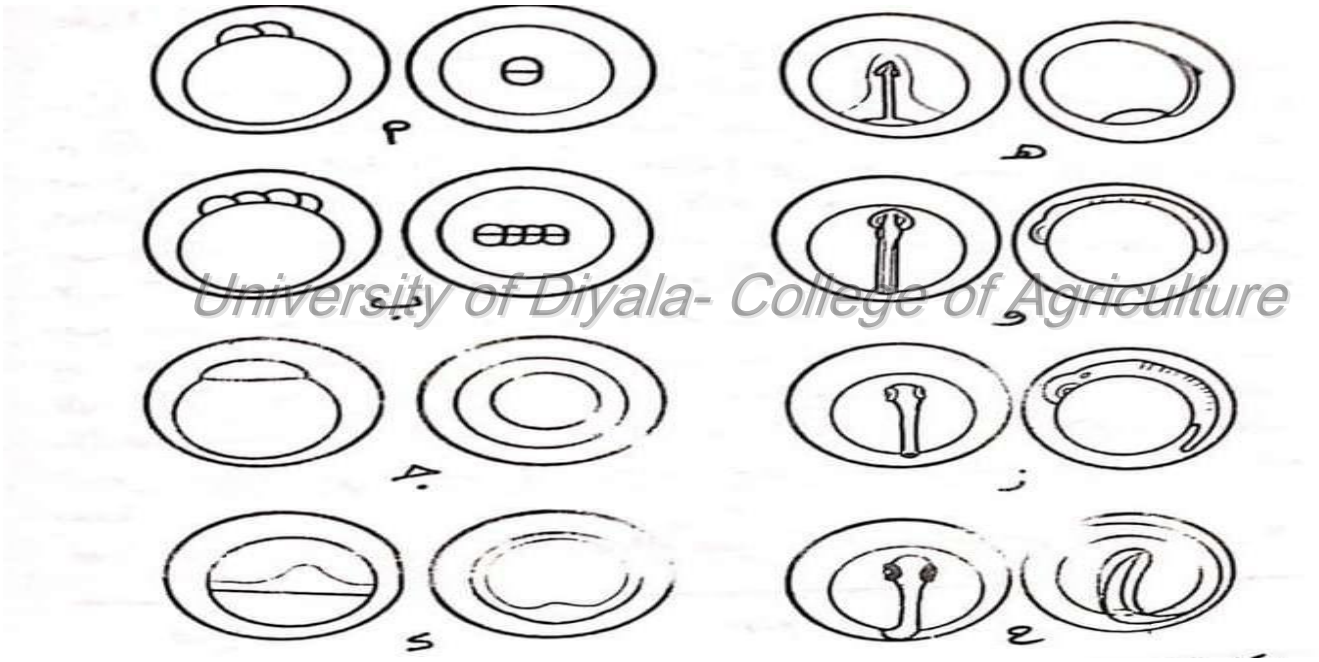
تتبع طريقة فراسكي لتلقيح البيوض اصطناعيا. يمكن الحصول على البيوض من الإناث الناضجة التي يمكن حقنها بخلاصة الخدمة النخامية.، ويضغط على البطن باتجاه فتحة المخرج، وبنفس الطريقة يمكن الحصول على السائل الذكري. تخلط البيوض مع السائل الذكري في طبق ويضاف الماء بارتفاع ٢ سم. يستبدل الماء كل ١٥ دقيقة، ثم تحضن البيوض الملقحة في أواني خاصة مزودة بماء بدرجة حرارة ومحتوى أوكسجين مناسب.

University of Diyala- College of Agriculture



والشكل أعلاه يمثل ثلاثة أنواع من الأواني الزجاجية وطريقة دخول الماء والهواء لحضن بيوض الأسماك

تبدأ البيضة المخصبة بانقسام خلية واحدة إلى خليتين، وهكذا يزداد التفلق وتزداد أعداد الخلايا ويتكون القرص الجنيني embryonic disc المسطح على المح. تتضخم حواف القرص ويأخذ مساحة أكبر على المح ليتحول إلى الحلقة الجرثومية germinal ring. يحصل بعدها تثخن إضافي لأجزاء هذه الحلقة فيظهر الدرع الجنيني embryonic shield. يتحول هذا إلى المحور الجنيني embryonic axis الذي تظهر فيه الحويصلات البصرية ثم عدسات العين فالقطع الجسمية والدماغ، وينمو الذنب وتصطبغ العين ثم يفقس الجنين. لدرجة الحرارة تأثير كبير على تطور البيوض وفقسها، وكلما ارتفعت الحرارة باتجاه الدرجة المناسبة كلما كان وقت التطور والفقس أقصر.



University of Diyala- College of Agriculture

مراحل تطور بيوض الأسماك. يظهر في كل مرحلة الغشاء الخارجي او ما يسمى بالغشاء المشيمي والفراغ حول المحي والجنين على المح.

أ- مرحلة الخليتين.

ب - مرحلة الثماني خلايا.

ج - القرص الجنيني.

د ـ الجسترولة المبكرة، مع ظهور الدرع الجنيني.

هـ ـ تضخم الدرع الجنيني، استمرار فتحة البلاستولة.

و ـ انغلاق فتحة البلاستولة. الجنين نصف محاط بالمح. القطع الجسمية تظهر في منتصف الجذع.

ز ـ تنفصل نهاية الذنب من كيس المح. تتطور العيون. تتكون العديد من القطع الجسمية.

ح ـ اليرقة قبل الفقس.

الأدوار اليرقية للأسماك:

تبدأ هذه المرحلة عند فقس البيوض، وهي مرحلة حساسة جدا" من عمر الأسماك، وهي المرحلة التي يعول عليها في إمداد التجمعات السمكية بإفراد جديدة تعوض الفقد نتيجة للصيد والافتراس والموت ..الخ.

تبحث أغلب يرقات الأسماك حديثة الفقس عن أماكن اختباء حتى يكتمل امتصاص كيس المح الذي يعيق الحركة، وبعدها يبدأ البحث عن الغذاء.

University of Diyala - College of Agriculture

تختلف يرقات الأسماك بالمظهر الخارجي حسب نوع السمكة، وخاصة في شكل الرأس والجذع والطول الكلي لليرقة، وتميز الرأس عن الجذع وتؤثر درجة حرارة البيئة على شكل اليرقة. تجمع اليرقات من البيئة بشباك جمع البيوض، أو شباك جمع الهائمات الحيوانية، ويدرس سلوكها بالمراقبة في المختبر. يمكن عمل فخ لجمع يرقات الأسماك، وهو عبارة عن صندوق من البلاستك الشفاف له جناحان في الأعلى بينهما فتحة تسمح بالدخول دون الخروج. يمكن التحكم بالفتحة للحصول على يرقات بمختلف الأحجام.

تطور يرقات الأسماك:

تتميز يرقات الأسماك بوجود كيس المح والطيات الزعنفية. بعد استهلاك كيس المح تبدأ مرحلة اليرقة اللاحقة post larva. وقبل ذلك تمر اليرقات بمرحلة التغذية المختلطة، وبعد صغر حجم كيس المح وزيادة قابلية اليرقة على السباحة، تتمكن من اقتناص الغذاء من الماء المحيط بمكان الاختباء.

يقاس نمو اليرقات بدلالة التغير في الطول (ملم) أو زيادة الوزن (غم). عند قياس وزن اليرقة بوجود كيس المح مع مرور الأيام يلاحظ نقص واضح دلالة على استهلاك كيس المح وتمثيل جزء منه للحصول على الطاقة. أما قياس وزن اليرقة دون كيس المح، فيلاحظ

زيادة في الوزن بمرور الأيام حتى انتهاء كيس المح وبدأ التغذية الحرة يحصل انخفاض في

الوزن نتيجة لبذل جهد في السباحة للحصول على الغذاء أو الهروب من الأعداء .. الخ.

تتحول اليرقة إلى يافعة juvenile (تشبه البالغة) يتغير فيها شكل الرأس والجذع وتبدأ الأشعة الزعنفية والحراشف بالظهور.

يمكن تمييز يرقات أنواع الأسماك المختلفة من ملاحظة الخصائص التالية:

١ـ النسبة بين ارتفاع وطول اليرقات.

٢- شكل كيس المح.

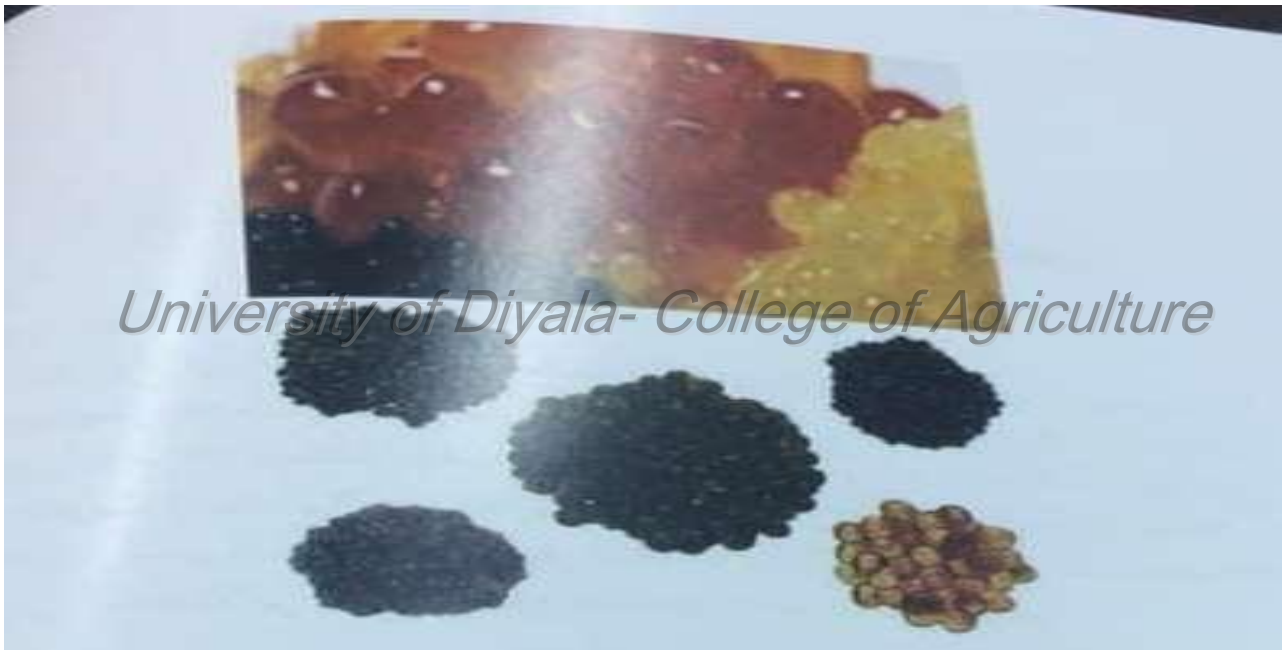
٣- توزيع حاملات الصبغات على الجسم.

University of Diyala- College of Agriculture

٤- عدد القطع الجسمية.

ومن الدراسات المهمة على اليرقات، هي تلك التي تتعلق بغذاء اليرقات، حيث تكون القناة الهضمية فيها على شكل أنبوب مستقيم، والغذاء مرتب فيه بالطول وأغلبه من الهائمات، ويسهل العمل كون يرقات الأسماك شفافة. كما يقارن كمية ونوع الغذاء داخل أمعاء اليرقات، مع نوع وكمية الأحياء التي تعيش في البيئة المائية وحولها.

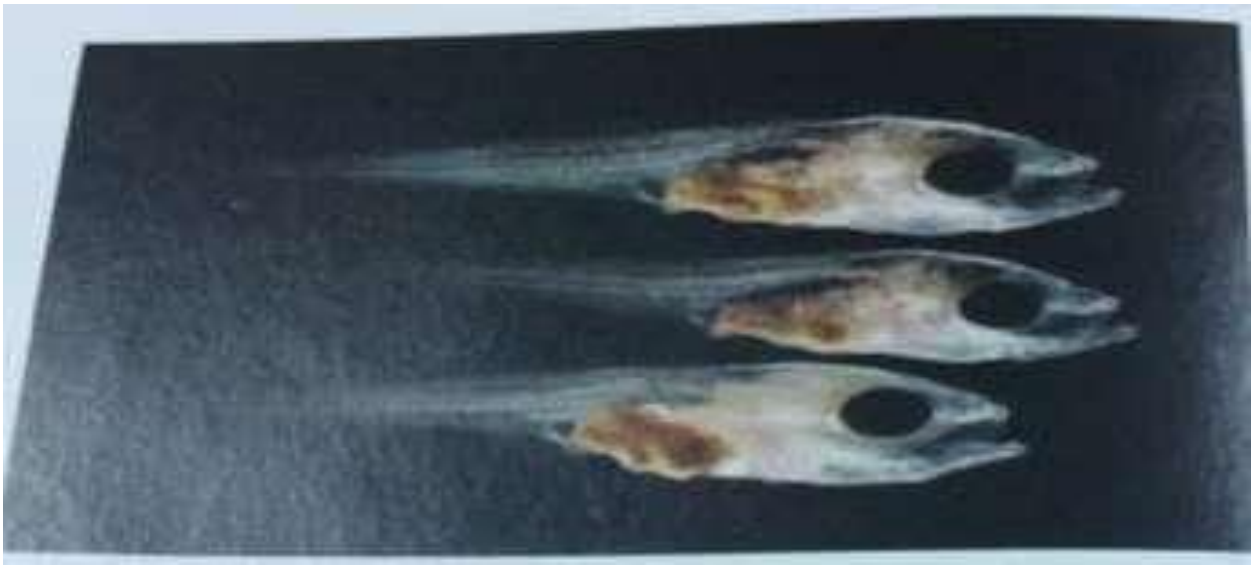
مراحل حياة الأسماك



١- البيض (Eggs) :أذ تطرح أناث الاسماك اعداد كبيرة منها الا ان القليل منها ما يتعرض للتلف رغم توفر الظروف المناسبة عند وضعه، اذ كثيرا"ما يتعرض للتغيرات الجوية الانية من اختلاف درجات الحرارة ونسبة الاوكسجين المذاب والفيضانات والرواسب والاحياء المفترسة الأخرى أضافة الى الأمراض.

٢ـ اليرقات (Larvae): وهي المرحلة التالية بعد التفقيس مباشرة وتتميز بوجود كيس المح (Yolk sac) معلق بها . وبعد انتهاء امتصاصه تأتي المرحلة الثالثة.

University of Diyala- College of Agriculture



٣ـ الأحداث (Fry) : وهي صغار الأسماك التي تكون فيها قادرة على أخذ غذائها بنفسها وتعتمد فترتها على نوع الجنس وعادة ما تكون ١٨ـ ٢٥يوم .

٤ـ اليافعات (Juveniles) وهي المرحلة التي يبدأ فيها ظهور الحراشف .

University of Diyala- College of Agriculture

٥ـ الأصبعيات (Fingerling) بعد ما تكون السمكة متكاملة من حيث الشكل الخارجي وبطول اصبع اليد . وتستمر بالنمو حتى مرحلة البلوغ.

٦- البالغة (Mature) هي الاسماك القادرة على انتاج الكميتات والتكاثر. والانثى التي تضع البويض تدعى البياضة (Pawning).

University of Diyala- College of Agriculture

جمع الأسماك لأغراض الدراسة

يحتاج المختصون إلى جمع نماذج من الأسماك الموجودة في المسطحات المائية، للتعرف على ما يلي:

١- خزين الأسماك (أعداد وأنواع الأسماك).
٢- تصنيف الأسماك وعدد الأنواع.
٣- نسب الجنسين (الذكور للإناث).
٤- التركيب العمري (أعمار الأسماك).
٥- معدل النمو والهلاكات (وأسبابها) والإمدادات (أفراد جديدة).

ويقوم الباحث بصيد الأسماك بنفسه أو يعتمد على الصيد التجاري، ولذلك يتطلب من الباحث خبرة عملية، ويجب عليه أن يتعرف على ما يلي:

١- شكل المسطح وخصائص المياه
إن التعرف على شكل قاع المسطح المائي وعمقه وسرعة جريان الماء ودرجة حرارته وعكورته ووجود النباتات المائية أو عدم وجودها وتركيب القاع(رملي أو طيني)، كل ذلك يعطي الباحث معلومات عن نوع وأماكن الأسماك في البيئة وأداة وطريقة الصيد المناسبة لذلك.

University of Diyala- College of Agriculture

٢- التعرف على الأسماك
على الباحث التأكد من نوع الأسماك وأحجامها وأماكن انتشارها وهجرتها وغذائها وتكاثرها وإمكانية جذبها لصيد أكبر عدد منها.

٣- طريقة الصيد
نظرا" لاختلاف أنواع وأحجام وبيئات الأسماك، لذلك يتطلب الأمر استعمال طريقة مناسبة للحصول على حجم ونوع معين من الأسماك مع الحفاظ على سلامة أداة الصيد من التلف وفقدان كفاءتها.

٤- اختيارية أداة الصيد
مهما يبذل الباحث من جهد، فان ما يصيده من أسماك لا يمثل التجمع السمكي. يعود ذلك إلى كون أغلب أدوات الصيد اختيارية أي تصطاد نوع من الأسماك دون آخر، وسبب ذلك إما عائد لأداة الصيد (حجم الفتحات، العمق الذي تصله .. الخ) أو بسبب سلوك نوع من الأسماك أو جنسها أو عمرها أو تغير في السلوك حسب الموسم. ولمعرفة مدى اختيارية نوع من الشباك تتم عملية مقارنة بين نوع وآخر منها وما تصطاده كل منهما. ومن خلال أطوال الأسماك

المصطادة نتعرف على مدى اختيارية أداة الصيد، فكلما كانت الأسماك تشمل أطوال مختلفة من الأسماك كانت الشبكة غير اختيارية.

أما أدوات الصيد التي تصطاد حجم أو نوع معين من الأسماك فهي اختيارية.

ولتجاوز ذلك تستعمل أكثر من وسيلة صيد للحصول على عينة ممثلة للتجمع السمكي، حيث تستعمل ثلاث شباك خيشومية بفتحات مختلفة لصيد جميع الأطوال، أو شباك جر أو إحاطة بفتحات صغيرة، ويمكن استخدام الصيد بالكهرباء أو بتفريغ الماء (من الأحواض أو البيئات الصغيرة) أو السموم أو المخدرات لدراسة تجمع سمكي معين.

٥- اختيار العينات الثانوية

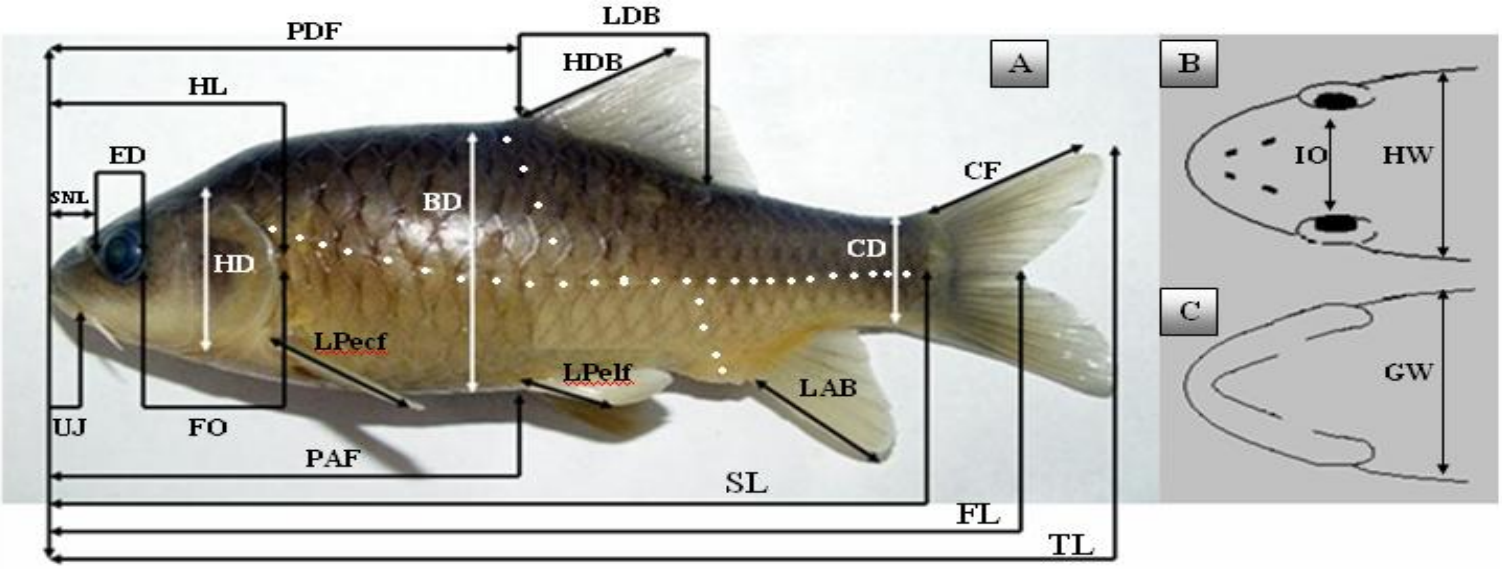
عندما يكون الصيد كبير (كما هو الحال في الصيد التجاري) على الباحث إتباع طريقة للحصول على نماذج من هذه الأسماك ممثلة للتجمع عشوائيا". ولذلك ترقم جميع الأسماك ويتم الرجوع إلى جدول الأرقام العشوائية، للحصول على أي عدد من الأسماك حسب الأرقام الموجودة في الجدول. وفي حالة كون الصيد يتم على شكل دفعات، فتؤخذ عينات بالطريقة المذكورة من كل دفعة صيد.

٦- تسجيل البيانات وتداولها

بعد أخذ العينات تجري عملية القياس على الأسماك للتعرف على الوزن والطول الكلي والطول ألشوكي والطول القياسي وعمق الجسم وعدد الحراشف على الخط الجانبي وجنس السمكة وعمرها ..الخ.

University of Diyala - College of Agriculture

تستعمل وسائل وطرق عديدة لجمع الأسماك ومنها استخدام السموم والمخدرات والشص والصيد الكهربائي. أما الشباك فهي أما فعالة Active net وهي تحرك لصيد الأسماك ومنها شباك الجر وشباك الإحاطة، أو أدوات الصيد السلبي Passive net وهي ثابتة تصطدم بها الأسماك أو تعلق (كشباك الخياشيم وشباك التخبط أو الفخاخ).



University of Diyala - College of Agriculture

TL=الطول الكلي ، SL= الطول القياسي ، FL= الطول الشوكي ، HL = طول الرأس ، ED قطر العين ، HD، عرض الرأس ، FO طول المسافة خلف المحجر ، SNLطول الخطم UJ= طول الفك ، = عرض الرأس من أعلى ، GW = عرض الرأس من أسفل، IO= المسافة بين المحجرين، IO= المسافة بين المحجرين، BD= عمق الجسم ، CD= عمق الذنب، LDB= طول الزعنفة الظهرية، ١ = حراشف الخط الجانبي ، ٢ = الحراشف فوق الخط الجانبي ، ٣ = الحراشف أسفل الخط الجانبي.

قياسات الطول في الاسماك

١ـ الطول الكلي Total length: المسافة من طرف الخطم والفم مغلق وحتى نهاية الزعنفة الذنبية وفي الاسماك التي يكون الذنب فيها مشقوقا يحرك الشقان للحصول على اقصى طول للسمكة .

٢ـ الطول القياسي .Standard L : المسافة من الخطم والفم مغلق الى نهاية الفقرات (نهاية الحراشف وبداية الزعنفة الذنبية).

٣ـ الطول الشوكي . Forked L : المسافة من الخطم والفم مغلق الى مسافة التقاء فصي الزعنفة الذنبية.

٤ـ عمق الرأس : هو المسافة العمودية بين الخطين الوسطيين الظهري والبطني في أعرض منطقه من الرأس.

٥- عمق الجسم : هو المسافة العمودية بين الخطين الوسطيين الظهري والبطني في أعرض منطقه من الجسم.
٦- عمق او طول السويق الذنبي : هو المسافة العمودية بين الخطين الوسطيين الظهري والبطني في أضيق منطقه من الجهة الخلفية للجسم .

أما أهم القياسات الجانبية التي لها أهميتها في دراسة الأسماك فهي :

١- العرض الصدري : وهي المسافة الجانبية بين الزعنفيتين الصدريتين (الكتفيتين) .
٢- عرض الجسم : وهي المسافة بين جانبي الجسم في أعرض منطقه.
٣- المسافة بين الحدقتين: وهي المسافة الجانبية بين العينين من مستوى مركزي البؤبؤين.

قياسات الوزن Weight measurelnent

توزن الاسماك وهي حيه، مخدره، ميته حديثا، محفوظه بالتجميد او بالمواد الحافظة كالفورمالين وعادة ما تختلف اوزان الاسماك بعد الحفظ بسبب التغيرات الفيزيوكيمائيه التي تسبب انكماش او تمدد خلايا الجسم في الاسماك المحفوظة. وغالبا ما يصعب تقدير الوزن بصورة دقيقة نظرا" للاختلاف في درجة امتلاء القناة الهضمية بالغذاء او ابتلاع السمكة كميه من الماء أثناء الصيد واختلاف درجة النضج الجنسي.
ولوزن الاسماك الحيه يفضل وزن وعاء يحتوي كميه كافيه من الماء توضع فيه السمكة بعد تجفيفها بورق النشاف يحسب وزن السمكة من طرح كمية الزيادة الحاصلة في وزن الوعاء ويمكن وزن السمكة مباشرة بعد تجفيفها ويشترط بهذه الحالة توفر الخبرة والمهارة واحيانا" تتطلب الدراسة أخذ وزن السمكة بعد قطع الرأس والزعانف ونزع الاحشاء الداخلية.

University of Diyala - College of Agriculture

ان وزن السمكة يدخل في المعاملات الحسابية الخاصة بالعلاقة بالطول والوزن وتقدير العمر والنمو في الاسماك ومعرفة معامل حالة السمكة ومعدل التحويل الغذائي لها وتستعمل استمارات خاصة تملأ بالمعلومات المتعلقة بذلك.
تأخذ قياسات الجسم كما موضح في الشكل السابق، وتفحص الأسماك لتسجيل الإصابات الخارجية أو الداخلية (بعد التشريح) وتفحص
المناسل للتعرف على جنس السمكة (أنثى أم ذكر) وإذا كانت الأسماك غير ناضجة يمكن استعمال المجهر لفحص المناسل. قد تستخرج القناة الهضمية وتحفظ بالتبريد أو بالمواد الحافظة لدراسة الغذاء كما تؤخذ بعض القشور أو العظام (بعد تنظيفها بطرق خاصة).

ولدراسة مراحل نضج الأسماك يجري تشريح واستخراج المناسل وإجراء الفحوصات عليها وملاحظتها وهناك سبع مراحل للنضج فإذا كانت السمكة١ - غير ناضجة ، فتكون المناسل صغيرة الحجم ولا يمكن معرفة الجنس، أما الأسماك في٢- دور الراحة فيلاحظ أن المناسل صغيرة والبيوض غير واضحة إلا أن الفتحات التناسلية متضخمة.
وفي٣- مرحلة بداية النضج فيمكن ملاحظة البيوض بالعين المجردة مع زيادة سريعة بوزن المناسل، أما مناسل الذكور فتتحول في هذه المرحلة من اللون الشفاف إلى اللون الوردي.

عندما تكون الأسماك في ٤- مرحلة النضج فعندها تكون المناسل قد وصلت إلى أقصى وزن لها، ومحتوياتها تامة النضج إلا أنها لا تخرج عند الضغط على البطن. وفي٥- مرحلة التكاثر تخرج مكونات المناسل عند الضغط على البطن، حيث يبدأ وزن المناسل بالتناقص لبدء الوضع. بعدها تمر الأسماك في٦- مرحلة المسرئة حيث يكتمل طرح مكونات المناسل وتكون الفتحة التناسلية متضخمة وأكياس المناسل شفافة وقد تبقى بعض البيوض في المناسل. يتبع ذلك٧- مرحلة راحة وفيها يتم امتصاص بقايا محتويات المناسل التي تبدأ عملية بنائها مرة ثانية في وقت تزيد الأسماك من نشاط التغذية وزيادة كمية الغذاء المتناول حيث يتوفر ويتنوع في البيئة كون الموسم ربيع.

University of Diyala- College of Agriculture

الجهاز الهضمي للأسماك الغذاء والتغذية والإبراز

تحتاج الاسماك كبقية الحيوانات المزرعة الاخرى الى العناصر الغذائية لأداء كافة الوظائف الفسيولوجية المختلفة ولكونها تحتوي على جهاز هضمي بسيط ومصدر الطاقة الرئيسي هو البروتين فإنها تحتاج إلى البروتينات ذات جودة عالية إضافة إلى مصادر غذائية غنية في الطاقة مثل الدهون المحتوية على احماض دهنية طويلة السلسلة غير المشبعة وايضا الى الفيتامينات والمعادن المختلفة لكن توجد بعض الاختلافات في الاحتياجات الغذائية بين الاسماك وحيوانات المزرعة الاخرى وهي :

١. تحتاج الاسماك البروتينات اعلى من باقي حيوانات المزرعة.
٢. الاحتياجات الغذائية للطاقة في الاسماك اقل من الحيوانات ذات الدم الثابت كون الاسماك ذوات الدم المتغير.
٣. تحتاج الاسماك الى بعض الاحماض الدهنية والتي تحتوي على ثلاث روابط زوجية كاللينوليك واللينولينيك.
٤. امتصاص الاسماك لمعادن المياه يقلل من احتياجاتها لها في الغذاء.

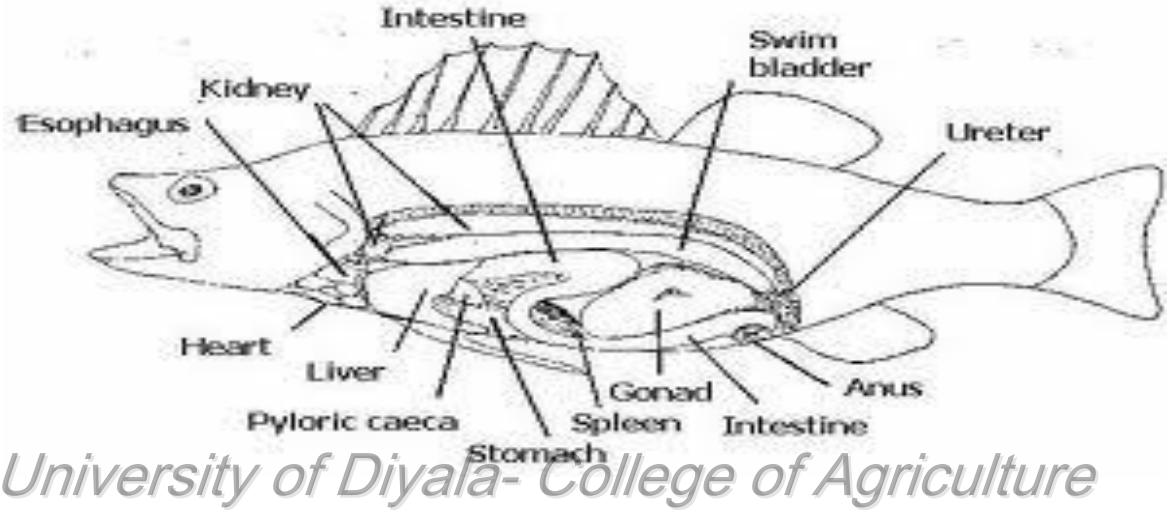
القناة الهضمية في الأسماك The alimentary canal of fish :

تقسم القناة الهضمية في الأسماك إلى ثلاثة أجزاء، الجزء الأمامي منها foregut يتألف من الفم وتجويفه mouth cavity والبلعوم pharynx والمريء esophagus. أما الجزء الوسطي midgut فيتألف من المعدة stomach والاثني عشر duodenum واللفائفي ileum. يمثل الجزء الأخير hindgut المستقيم rectum والمخرج. يقع اللسان في قاع الفم.

University of Diyala- College of Agriculture

تتميز الأسماك المفترسة بوجود الأسنان الفكية mandibular teeth كما في أسماك الجري. وتتحد الأسنان الفكية على شكل صفيحة عظمية في أسماك آكلة المرجان. تكون الأسنان الفكية في القروش على عدة صفوف، ويمكن تعويض الأسنان المفقودة أثناء التغذية. لبعض الأسماك أسنان بلعوميه pharyngeal teeth، التي قد تكون أبرية تساهم في مسك الفريسة عند ابتلاعها، وقد تكون على شكل صفيحة عظمية عريضة تفيد في سحق الطعام كما في أسماك الكارب الشائع، اوقد تكون على شكل أنصال قاطعة (منجلية falciform) تساهم في قطع الأجزاء النباتية كما في أسماك الكارب العشبي. أما الأسنان الخيشومية gill rackers فهي تقع في الجهة الداخلية من خيشوم الأسماك، حيث يكون اتجاهها داخل التجويف ألفمي والتجويف ألبلعومي. ولها دور كبير للحصول على الغذاء، وفي الأسماك المفترسة تساعد في تمزيق الفريسة ومسكها، اذ تكون على شكل نصل قاطع أو مسنن. أما في الأسماك التي تتغذى بترشيح الماء فتكون الأسنان الخيشومية على شكل خيوط طويلة، تتشابك مع بعضها لتكون مصفاة، يتم فيها ترشيح الماء والحصول على الغذاء من العوالق والهائمات الحيوانية والنباتية الموجودة في الماء،ومثال على ذلك أسماك الكارب الفضي.

تكون معدة الأسماك fish stomach، على أشكال مختلفة، فهي إما كيسية متميزة كما في معظم الأسماك المفترسة predator fishes، أو متطاولة كما في الأسماك القارتة omnivores والأسماك نباتية التغذيةherbivores . وتكون المعدة متحورة على شكل قانصة gizzard كما في أسماك ألخشني لتساهم في تحطيم الهياكل الصلبة للدايتومات. قد يلحق في الجزء الخلفي من المعدة زوائد أعورية pyloric caeca تساعد على توسيع الجزء الهاضم من القناة وتأخير مرور الغذاء المكون من الهائمات النباتية صعبة الهضم، ومثال ذلك ما موجود في أسماك الصبور.



University of Diyala- College of Agriculture

شكل يوضح القناة الهضمية لسمكة Perch

يوجد صمام حلزوني في الأسماك الغضروفية وبعض الأسماك البدائية، وهو عبارة عن نسيج ملتف داخل المعدة يساعد في تأخير مرور الطعام وإتمام الهضم. تعتبر الصفراء gall bladder من الغدد الملحقة بالجهاز الهضمي، وكذلك البنكرياس pancreas، أما الكبد liver، فلا يعتبر غدة مع انه يعتبر جزء تتناول دراسته مع الجهاز الهضمي. تلتحق بالمستقيم في الأسماك الغضروفية غدة المستقيم rectal gland ويعتقد بأن لها دور في تخليص هذه الأسماك من الملح الزائد.يفتح المخرج في فتحة المجمع التي تشمل الفتحة التناسلية والفتحة البولية أيضا".

غذاء الأسماك fish food:

تحتاج الاسماك مثل بقية الحيوانات الى المكونات الغذائية الرئيسة مثل البروتينات، الكربوهيدرات ، الدهون، المعادن، الفيتامينات، والماء، ان اهم ما يميز الاسماك عن غيرها من الحيوانات الفقرية كونها من ذوات الدم البارد (تتكيف مع تغير الظروف البيئية)، اي لا تصرف طاقة عالية ولا جهد كبير عندما تنتقل من بيئة الى اخرى مخالفة لبيئتها الاساس، اما بقية الحيوانات (من ذوات الدم الحار او ثابتة درجة الحرارة فأنها تبذل جهد وطاقة عالية عندما تتغير الظروف البيئية.

يتألف غذاء الأسماك من البروتينات (المكوّنة من الأحماض الأمينية) والدهون (المكوّنة من الأحماض الدهنية) والكربوهيدرات. لهذه المكونات أهمية مختلفة لنمو الأسماك وفعالياتها الحيوية. يعتبر البروتين الجزء المهم لنمو الأسماك، ونقص أحد الأحماض الأمينية يسبب تأخر نمو أو ظهور تشوهات. تتجاوز الأسماك التي تكون تغذيتها حيوانية حاجتها من البروتين للنمو، وما يزيد عن ذلك يستخدم لإنتاج الطاقة اللازمة للقيام بالفعاليات الحيوية، ومثال على ذلك أسماك السلمون rainbow trout. يمثل البروتين الجزء المكلف ماديا" عند تحضير عليقة أسماك التربية، ويحاول المربون إضافة الدهون والكربوهيدرات (وهي رخيصة مقارنة بالبروتين) للحصول على الطاقة مع نسبة من البروتين تكفي لنمو طبيعي.

تمثل الكربوهيدرات المصدر الثاني للطاقة في الأسماك (بعد الدهون) وهي متوفرة في النباتات. لا تتمكن الأسماك المفترسة من هضم الكربوهيدرات، فهي غير متكيفة لذلك وهي تعوض ذلك من الدهون والبروتينات المتوفرة في الغذاء الحيواني. تتعايش في القناة الهضمية لبعض الأسماك العاشبة، بكتريا لها القابلية على تفكيك السليلوز والسكريات المتعددة الأخرى، وقد تحصل الأسماك على هذه الأحياء من الغذاء النباتي الذي تتناوله.

University of Diyala- College of Agriculture

تعتبر الدهون المصدر الرئيس للطاقة في جسم الأسماك، وهي متوفرة في الغذاء الحيواني والنباتي. بينت التجارب العملية لتغذية الأسماك، إن توفير الدهون في عليقة الأسماك بنسب كافية، يعطي معدلات نمو ممتازة، حيث يخصص البروتين لبناء الجسم. تخزن الدهون في العديد من الأسماك عند توفر الغذاء، ويعاد استعمال المخزون أثناء الصوم أو في فترات قلة توفر الغذاء، أو عند السبات الشتوي. لا يلاحظ نقص في وزن الأسماك التي تستهلك الدهن والبروتين المخزونين أثناء الصوم، بسبب تعويض ذلك بالماء.

تغذية الأسماك fish feeding:

تغذية الاسماك هي العادة الغذائية التي تمارسها الاسماك في تناول غذائها، هذه العادة تختلف من نوع لآخر، تشير الدراسات على ان الاسماك تقسم الى الاقسام التالية بحسب نوع الغذاء الذي تتناوله وهي:

١. تتغذى على الاسماك الصغيرة وغيرها من الحيوانات المائية تدعى لحمية التغذية (Carnivorous).

٢. تتغذى على النباتات والاعشاب تدعى نباتية (عشبية) التغذية (Herbivorous).
٣. تتغذى على كلا النوعين (حيواني ونباتي) تدعى مختلطة التغذية (Omnivorous).
٤. تتغذى على الفتات وعلى الكائنات الميته تدعى رمية التغذية (Detritivores).
٥. متطفلة التغذية وهي محدودة كأسماك اللامبري (Parasitism).

إن الأسماك أكلة الأسماك الصغيرة والحيوانات الصغيرة الأخرى(لحمية التغذية) تمتلك عادة قناة هضمية مستقيمة والى حد ما اقصر من الجسم بينما الأسماك أكلة الإعشاب واكلة الفتات تمتلك قناة هضمية أطول من الجسم والسبب يعود إلى نوعية الغذاء النباتي الذي يحتوي على نسبة عالية من المواد غير قابلة للهضم أو معقدة كمادة السليلوز في النباتات الذي يحتاج إلى مراحل عديدة للهضم لهذا يتطلب قناة هضمية أطول ، إذ تكون تلك القناة مثنية أو ملتوية أو ملتفة بشكل منتظم

.

وعلى اساس نوع وكمية الغذاء التي تتناوله مختلف الاسماك يمكن ان تقسم الى :
١. واسعة مدى التغذية : اي ان وجبتها خليط تحتوي على العديد من المواد الغذائية.
٢. متوسطة مدى التغذية: اي تتغذى على عدد محدد من المواد.
٣. احادية الغذاء: اي تتغذى على نوع واحد من الغذاء.

University of Diyala- College of Agriculture

الهضم في الأسماك digestion in fish:

تنتج الطبقة المخاطية لمعدة الأسماك المفترسة، أنزيمات البروتيز (ومنها أنزيم الببسين) لهضم البروتين، وتعمل هذه الأنزيمات في وسط حامضي. تفرز هذه الطبقة حامض الهيدروكلوريك المخفف. يؤدي الإفراز الحامضي إلى تحفيز توسع المعدة. تزداد الإفرازات بزيادة درجة الحرارة، إلى حد الدرجة المثالية، وهذه تختلف باختلاف أنواع الأسماك.
تفرز غدة البنكرياس أنزيم التربسين الذي يكسر البروتينات ويعمل في وسط قاعدي (من إفرازات غدة الصفراء) كما تحاط الأنابيب الأعورية بنسيج البنكرياس الذي يفرز الأنزيم إلى داخلها. يفرز البنكرياس أنزيم الأميليز الذي يساهم في هضم السكريات، وينشط هذا الأنزيم في الأسماك نباتية التغذية والأسماك القارتة التي يقل فيها بالمقبل إفراز أنزيم الببسين. أما هضم الدهون فيتم بإفراز أنزيم اللايبيز.

الإبراز في الأسماك secretion in fish:

ينتج من هضم وتمثيل الدهون والكربوهيدرات، فضلات عبارة عن ماء وثاني أوكسيد الكربون. قد يحتفظ بالماء كما في معظم الأسماك البحرية أو يطرح خارج الجسم عن طريق ترشيح معظمه في الكليتين كما الحال في معظم الأسماك النهرية.

تستفيد الأسماك من ثاني أوكسيد الكربون في عملية التوازن الأيوني، وأغلبه يطرح إلى الماء عن طريق الخياشيم. وينتج عن تمثيل البروتين مركبات نتروجينيه و ثاني أوكسيد الكربون. وفي أسماك كاملة التعظم الحديثة Teleostei تكون تلك المركبات على شكل آمونيا، وهي مادة سامة. تفيد الأمونيا (وهي سهلة الذوبان في الدهون) الأسماك كونها تطرح إلى الخارج عن طريق الخياشيم حيث قابليتها عالية للذوبان في الماء دون صرف طاقة كبيرة.هذا أولا ، إما النقطة الثانية من عملية الطرح على شكل آمونيا ان جذر الأمونيوم $NH4+$ تقوم الأسماك باستعماله في التبادل الأيوني في الغلاصم لتحصل على أيونات بدلها من الماء لمواد مفيدة للجسم وتساعد الأسماك على التوازن الأز موزي مع البيئة.والنقطة الثالثة والأخيرة من الطرح على شكل آمونيا إن فقدان الأمونيا إلى البيئة المائية دون تحولها إلى يوريا (مع صرف طاقة) توفر على الأسماك طاقة مهمة. لذلك تطرح الأمونيا إلى الماء عن طريق الخياشيم وليس عبر الكلية التي تتخصص في الأسماك لطرح الماء الزائد.

تكون الفضلات في الأسماك الغضروفية على شكل يوريا، تحتفظ بها الأسماك في داخل جسمها لمعادلة الضغط الأز موزي مع ماء البحر.

University of Diyala- College of Agriculture

جزء كبير من اليوريا يتم الاحتفاظ به في هذه الاسماك البحرية لرفع تركيز السائل في اجسامها يشابه تركيز المياه المحيطة بها، اما الاسماك الرئوية فان الميكانيكية المتبعة فيها تكون أما آمونية أو يورية على سبيل المثال يتوجب على الاسماك الرئوية الافريقية التعرض الى الجفاف الشديد، وعند حدوث ذلك تلجأ هذه السمكة الى بناء شرنقة مخاطية حول جسمها وتسبت (تنام) حتى عودة المياه ثانية. وتكون هذه السمكة آمونية بشكل أساس أثناء تواجد الماء، لكنها تتحول الى يوريه الماء تماما أثناء سباتها وتبقى على قيد الحياة باستهلاكها للبروتين الموجود في العضلات.

العمر والنمو في الأسماك Age and growth in fishes

يعبر عن النمو في الأسماك كزيادة في الطول أو زيادة في الوزن مع مرور الزمن. تستمد الطاقة والمواد اللازمة للنمو من الغذاء المتناول بعد طرح الطاقة المصروفة على الفعاليات الحيوية والطاقة المطروحة على شكل فضلات وأجزاء مفقودة من الجسم كالمادة المخاطية وغيرها. ويمكن توضيح ذالك في المعادلة التالية :-

طاقة مطروحة E + النمو G + الأيض M = الغذاء المتناول I

الغذاء المتناول والمقاس بالسعرات الحرارية يجب أن يظهر أما كطاقة تنفق على الأيض أو على النمو أو كطاقة مطروحة.

يمكن أن تشمل طاقة الأيض المصروفة السعرات المستغلة في أعالة الجسم Maintenence وفي الإصلاح Repair وفي هضم الغذاء وفي الحركة

الطاقة المطروحة يمكن أن تأخذ شكل البراز والأمونيا واليوريا وكميات قليله من المخاط وبعض الخلايا الطلائية التي تنسلخ عن الجلد

العامل المتبقي في معادلة الطاقة هو النمو Growth .

University of Diyala- College of Agriculture

لدراسة العمر والنمو تطبيقات عملية في مسائل عديدة اهمها:

١. في أي عمر تصل الأسماك النضوج الجنسي وكم من الوقت يستغرق الصغار ليبدؤ في التكاثر.

٢. في إي عمر يصل النوع المعين الى الحجم القانوني للصيد ولهذا الأمر أهمية في التنظيمات الخاصة لقوانين الصيد.

٣. حساب العمر الذي يصله الأسماك في بيئة معينة قد يساعد على اكتشاف الظروف البيئية غير الملائمة فيها.

٤. مقارنة معدل النمو في الأجسام المائية المختلفة يساعد على اكتشاف على الظروف البيئية الجديدة والسيئة ويشير الى الخطة المستقبلية في إصلاح السئ منها.

٥. تعتبر التغيرات في معدل النمو جزءا من اختيار محاولات تحسين الظروف البيئية.

٦. استمرار الدراسات حول العمر والنمو في بيئات او أجسام مائية معينة يكتشف تقلبات النمو من سنة إلى أخرى ولسنتين عديدة وهو انعكاس للاختلافات في الظروف البيئية.

يتأثر نمو الأسماك بعوامل عديدة منها :-

١- الهرمونات: وهي مجموعة من المواد تسيطر على عمليات بناء الجسم، تفرز من الغدة النخامية والمناسل وتسمى (ستيرويدات steroids)

٢- درجة الحرارة: لها علاقة بشهية الأسماك للغذاء ومعدلات الاستفادة منه وعمل الأنزيمات الهاضمة. لكل مجموعة من الأسماك درجات حرارة مثلى، عندها يحصل أفضل وأسرع نمو، وعند تغير درجة الحرارة عن ذلك يتوقف أو يبطئ نمو الأسماك. يجب الأخذ بنظر الاعتبار أن الأسماك في المناطق المعتدلة غالبا ما تكون واسعة التحمل الحراري، أي تتغذى وتنمو بصورة جيدة عند تغير الحرارة بمدى ملحوظ، أما الأسماك في المناطق المتطرفة حراريا" (باردة أو حارة) فلا تتحمل تغير درجات الحرارة.

٣- الأوكسجين الذائب في الماء: تتأثر كميته بصورة مباشرة بدرجة الحرارة، ويؤثر انخفاض نسبة الأوكسجين في الماء على شهية الأسماك، كما تصرف الأسماك طاقة أكبر للحصول على الأوكسجين الذائب وبعضها يتوقف عن الغذاء والبحث عنه والصعود إلى سطح الماء للتنفس حيث كمية الأوكسجين أكبر أو تحاول الأسماك ابتلاع الهواء الجوي وخلطه مع الماء وتمريره على الخياشيم. يتكيف العديد من الأسماك وبطرق مختلفة لتحمل انخفاض كمية الأوكسجين في الماء.

University of Diyala-College of Agriculture

٤- الأمونيا: توفرها في الماء بتراكيز عالية يبطئ نمو الأسماك. يكون ذلك واضحا في أحواض تربية الأسماك، لذلك يفضل تغيير ماء الحوض باستمرار وعمل شلالات ونافورات الماء في الحوض للتخلص من الأمونيا إلى الجو. كما تضاف النباتات المائية مع بعض الأحياء الدقيقة التي تعمل كمرشحات بيولوجية وتسحب الأمونيا من الماء. توثر الأمونيا على الأسماك على العكس من الأمونيا المتأينة (جذر الأمونيوم)، وتحول الأمونيا إلى آمونيا متأينة يعتمد على درجة حموضة الماء، لذلك تضاف كربونات الصوديوم للماء للتخلص من الأمونيا السامة.

٥- الملوحة: يظهر أفضل نمو لأسماك المياه المالحة بتركيز ٣٠ جزء بالألف، أما أسماك المياه العذبة فلا تتحمل تركيز يزيد عن ٥ جزء بالألف حيث تتوقف عن تناول الغذاء ويتوقف النمو. توجد أسماك واسعة التحمل الملوحي تتمكن من تنظيم تركيز أيونات الأملاح في أجسامها مع البيئة الخارجية، وهي تتغذى وتنمو إذا كان التغير في تركيز الأملاح تدريجي.

٦- التنافس على الغذاء: يحصل التنافس بين أفراد نفس النوع أو بين الأنواع المختلفة من الأسماك على نفس النوع من الغذاء. لذلك تكيفت الأسماك لتناول أنواع مختلفة من الغذاء كما يحصل تغيير الغذاء في مراحل النمو المختلفة أو أثناء فصول السنة. وقد يختلف مكان تواجد الأسماك البالغة عن مكان تواجد الأسماك الصغيرة، حتى لا تتنافس على الغذاء، وكذلك يحصل بين ذكور وإناث الأسماك في غير موسم التكاثر.

تنظيم نمو أسـماك التربيــة:

تفرز الهرمونات المؤثرة في نمو الأسماك (مثل بقية الفقريات) من الفص الأمامي للغدة النخامية، وعند توقف إفرازها يتوقف النمو أو يبطئ. لوحظ أن حقن هذه الهرمونات في الأسماك يؤدي إلى زيادة النمو لتحسن معدل التحويل الغذائي، وتحفيز استعمال الدهون المخزونة لإنتاج الطاقة وتحفيز أنتاج الأنسولين وكل ذلك له تأثير ايجابي على أنتاج وبناء البروتين في الجسم. لهرمونات المناسل steroids نفس التأثير. وفي السنوات الأخيرة تضاف مركبات Dimethazine أو Dixon إلى علائق الأسماك لزيادة معدلات نموها.

العمر في الأسماك وطرق تقديره:

يبحث في هذا الموضوع للتعرف على تركيب الخزين السمكي والعمر عند النضج وطول العمر والهلاكات والإنتاجية. هنالك عدة طرق عامة في دراسة العمر والنمو في الأسماك ومن بين هذه الطرق الشائعة :

١ـ تربية الأسماك في بيئات مسيطر عليها

توضع الأسماك معروفة العمر أو البيوض أو اليرقات في أحواض، وقاس طولها في فترات زمنية محددة لغرض حساب معدل النمو. ومع ذلك لا يمثل هذا ما يحصل في البيئة الطبيعية لصعوبة توفير غذاء وبيئة مطابقة للبيئة الطبيعية.

٢ـ التعليم وإعادة الصيد

تعلّم الأسماك بعد صيدها وتحديد عمرها، وتسجل معلومات عن الطول والوزن (توجد علامات بلاستيكية ومعدنية تثبت أسفل الزعنفة الظهرية أو في الذنب)، وتطلق الأسماك في البيئة، ويتم صيدها بعد مرور فترات زمنية محددة، ليعاد قياسها وإطلاقها مرة أخرى وهكذا يمكن معرفة نمو هذه الأسماك في بيئتها الطبيعية. من عيوب هذه الطريقة صعوبة صيد الأسماك المعلمة مرة أخرى.

University of Diyala- College of Agriculture

٣ـ التوزيع التكراري لأطوال الأسماك

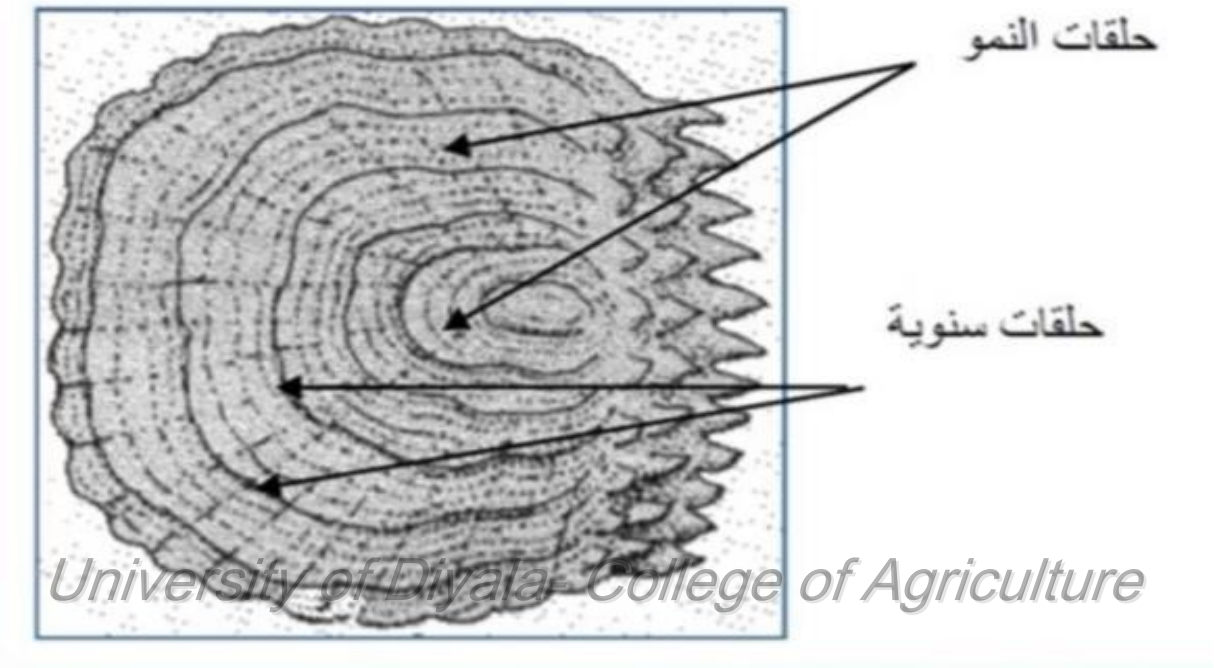
تسمى طريقة بيتر سون Peterson method، وتعتمد على أن الأسماك تضع البيوض مرة واحدة في السنة، وبذلك تكون تجمعات الأسماك مكوّنة من دفعات سنوية، لها أطوال وأوزان متقاربة (في كل دفعة سنوية). فعند اصطياد عينة عشوائية من الأسماك تقسم إلى مجاميع أطوال متقاربة، وبذلك نحصل على أسماك بعمر سنة واحدة (أقل طولا) وأسماك بعمر سنتين وثلاث سنوات وهكذا... من عيوب هذه الطريقة صعوبة جمع عينة ممثلة للتجمع السمكي ونمو الأسماك بمعدلات مختلفة حسب وفرة الغذاء أو تعرض الأسماك لظروف بيئية سيئة والإصابات.

٤ـ استخدام الحراشف والعظام لتحديد العمر في الأسماك

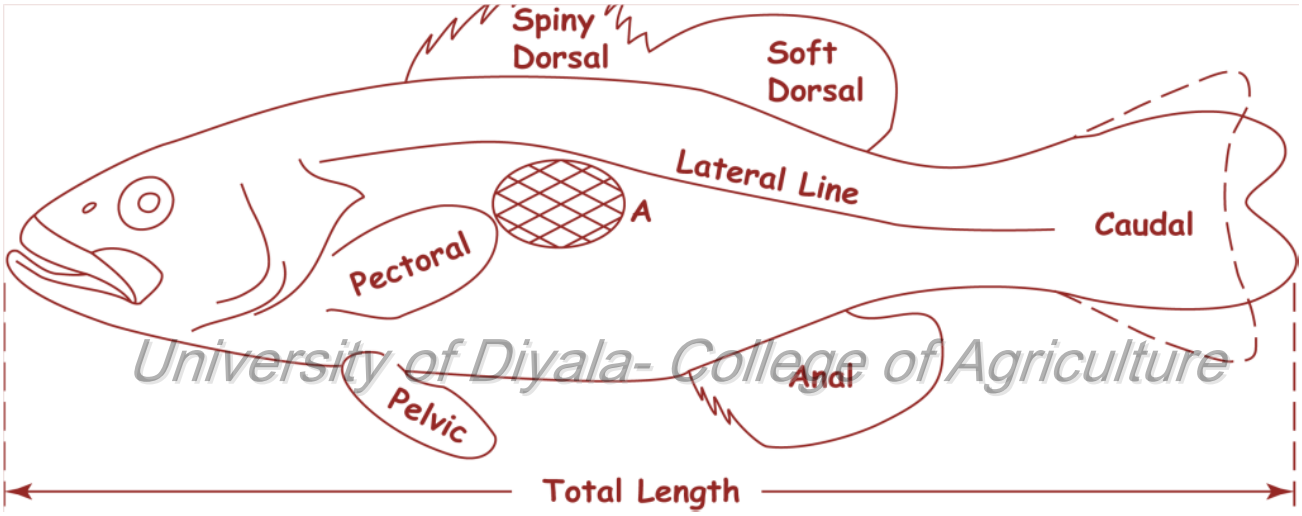
وهي من أكثر الطرق استخداما" لدراسة عمر ونمو الأسماك. وغالبا" ما تستعمل الحراشف لهذه الدراسات أو مقاطع من عظام مختلفة أو صخرة الأذن أو غطاء الخياشيم.

تجمع الحراشف لغرض تحديد العمر من تحت أو فوق الخط الجانبي للأسماك تحت الزعنفة الظهرية. ويجب ملاحظة هذه الحراشف كونها غير معادة التكوين (توجد حراشف معادة أي سقطت الأصلية وأعيد بناء حرشفة جديدة محلها). وهذه الحراشف لا تصلح لدراسة العمر. إن المبدأ هنا ، هي مدى تقارب او تباعد خطوط النمو على هذه الاجزاء. فعند توفر الغذاء يصبح النمو سريعا وتتباعد خطوط النمو، وفي موسم شحة الغذاء (في الشتاء) تتقارب هذه الخطوط على الحراشف لتبدو دائرة غامقة بينما تبدو الخطوط المتباعدة بلون فاتح، والمنطقتين الغامقة والفاتحة تمثل سنة واحدة. ويحسب عدد المناطق الغامقة لمعرفة عدد السنوات ويقاس طول ووزن الأسماك للتعرف على الزيادة السنوية فيهما. من عيوب هذه الطريقة صعوبة قراءة خطوط النمو بدقة. لذلك تعرض نماذج الحراشف والعظام على أكثر من خبير لقراءتها ويأخذ رأي الأغلبية،

كما يمكن لنفس الباحث أن يعيد قراءة خطوط النمو لثلاث مرات على الأقل، دون النظر إلى المحاولة السابقة، ويعتمد القراءتين المتشابهتين.



University of Diyala- College of Agriculture



University of Diyala- College of Agriculture

شكل يوضح مكان أخذ عينات الحراشف A من الأسماك شوكية الزعانف