يوضح تاريخ الأسماك انها كانت تنضم تحت قسمين هما:

أ- الأسماك لحمية الزعانف Sarcopterygii

ب- الأسماك شعاعية الزعانف Actinopterygii

ويظن ان الفقريات الارضية قد نشأت من قسم لحمية الزعانف. أمّا الأسماك شعاعية الزعانف فقد نشات منها الأسماك المعروفة حالياً. ويرجع نجاح الأسماك شعاعية الزعانف الى انها كانت تعتمد على حاسة البصر (نتيجة لاحتوائها على عيون متقدمة التركيب) اكثر من اعتمادها على حاسة الشم التي كانت تعتمد عليها الأسماك لحمية الزعانف. كما أن إحتوائها على مثانة هوائية قد مكنها من إرتياد أعماق مختلفة من البحار. وإعتمدت شعاعية الزعانف كذلك في سيادتها على خصوصيتها العالية من ناحية عدد البويضات التي تضعها والذي يقدر بالآلاف أو الملايين، بالمقارنة بالعدد القليل الذي يقدر بالعشرات أو بالمئات والذي كانت تضعه لحمية الزعانف نتيجة لانها كانت ترعى بيضها أو صغارها.

ويظن أنّ أول ظهور للأسماك شعاعية الزعانف يرجع الى العصر الديفوني، وأنه مازال يوجد نموذج حي لبداية تلك الأسماك ممثل في أسماك (البشير ***Polypterus***) التي تعيش في أعالي نهر النيل. وهي مغطاة بقشور عظمية سميكة من النوع اللامع Ganoid، ولها رئات متطورة تفتح تحت الحلق وليس فوقه. ويوجد لها نماذج اخرى في القارة الامريكية في أسماك ستيرجيون Sturgeon وأسماك Paddle fish في نهر المسيسيبي. وخلال حقب الحياة المتوسطة كانت الأسماك شعاعية الزعانف هي السائدة في المياه العذبة، وهاجرت منها الى البحار إذ إزداد تطورها ونشأ منها أشكال مختلفة. ويوجد في نهر المسيسيبي نوع يعرف بأسماك القاطور يعتبر في مرحلة تطور متوسطة بين الأسماك شعاعية الزعانف القديمة والحديثة.

وبوصول الأسماك شعاعية الزعانف الى البحار، إزداد تطورها لتعطي الأسماك كاملة التعظم الحديثة Teleosts. وأول ظهور لهذه الأسماك يرجع الى منتصف حقب الحياة الوسطى، وأصبحت هي السائدة قبل حوالي 155مليون سنة. كما كان الكثير منها يعيش في المياه العذبة، وأنّ منها أنواع مثل أسماك السالمون تهاجر الى المياه العذبة للتكاثر. ويصل عدد الأسماك الحديثة حالياً الى مايزيد عن 34الف نوع تعيش في المياه العذبة والمالحة ومياه البحيرات. وتتميز أسماك شعاعية الزعانف باحتوائها على أشواك قوية لتدعيم الزعانف، وان الزعنفة الظهرية غالباً ما تكون مكونة من جزئين الأمّامي منها مدعم باشواك قوية، أمّا الزعنفة الحوضية فقد أصبح موقعها متقدماً الى ماتحت الزعانف الكتفية أو حتى الى موقع قبلها.

Sarcopterygii

لقد بدات الأسماك بالظهور في العصر السلوري 450 مليون سنة مضت والأصل الحقيقي لها لم يشخص لحد الان، نظراً لانه اصبح معروفاً بان الأسماك صدفية الجلد تصنف مع الأسماك اللافكية Agnatha والصنف الوحيد الموجود حالياً لهذه المجموعة هو مستديرة الفم Cyclostomata وأصل هذه المجموعة المياه المويلحة التي تمتاز بالإختلاف في درجة حرارة الماء والملوحة والجريان والعمق والخصائص الأخرى التي تعجل عملية التطور. تتواجد في المناطق المعتدلة والباردة ويضم هذا الصنف مجموعتين هما الأسماك الشريرة Myxim واللامبري Petromyzon.

أمّا أقدم أشكال الأسماك الفكية فهي القرشيات الشوكية Acanthodii ومدرعة الجلد Placodermi، والقرشيات الشوكية أسماك صغيرة نادراً مايزيد طولها عن 50سم وجسمها مغطى بحراشف معينية الشكل ويمتلك الرأس من العظام الأدمية غير المنتظمة وفتحات العيون واسعة جداً، وقد تواجدت القرشيات الشوكية في العصر السلوري حتى العصر البيرماني (450-240 مليون سنة مضت) وتسمية هذه الأسماك جاءت مع علاقتها البعيدة مع القرشيات ولذلك فانها في البداية صنفت مع الأسماك الغضروفية ولكن مؤخراً ظهر أنّها اشكال انتقالية بين الأنواع عديمة الفكوك (اللافكية) والأنواع الفكية. ولكن الدراسات المكثفة أظهرت ان هذه المجموعة تمتلك العديد من الخصائص التي تمتاز بها أنواع الأسماك العظمية الأولى بالرغم من أنّها لا تعتبر

الأصل المباشر لهذه الأسماك لكنها متقاربان ومن أصل مشترك وأحد وزودتنا بمعلومات عن تنظيم أولى اشكال الأسماك.

ومدرعة الجلد التي توضع مع صدفية الجلد في Ostracoderms مجموعة واحدة يكون الراس والكتف وتحت الكتف مغطى بصفائح عظمية فيها وتوجد أسنان أو صفائح قاطعة على الفكين، تضم مجاميع مختلفة يميزها الغطاء على الجزء الأمامي من الجسم كصفة مشتركة بينها، وكما هو الحال مع القرشيات الشوكية فان

القوس العظمي لمدرعة الجلد قد تحور ليشكل القوس الفكي السفلي ويعتبر هذا التحول أعظم تطور في تكوين الأسماك الفكية لأنه كان ظرورة لازمة لتراكيب القطع أو السحق وبالاضافة الى ذلك فان تطور الأسنان يسر لها مصادر الغذاء والبيئات التي كانت غير متيسرة الى الأسماك اللافكية، ونظراً لأن تركيب مختلف جماعات مدرعة الجلد متباين كثيراً ويبقى مثار جدل في ما إذا كانت حقيقة تنتمي الى مجموعة موحدة.

الخصائص Characteristics

فصية الزعنفة الأولى هي أسماك عظمية تحمل الزعانف الزوجية فصوص لحمية والتي تتصل بالجسم بواسطة عظم مفرد. زعانف الأسماك فصية الزعانف تختلف عن تلك من جميع الأسماك الأخرى في أن كل زعنفة تُحمل على ساق قشري لحمي يشبه الفص تمتد من الجسم. قشور فصية الزعانف سكالويد حقيقية (السكالويدات هي قشور دائرية هذه القشور توجد في الأسماك فصية الزعانف المنقرضة، الطبقة الداخلية من القشرة مصنوع من العظم الصفيحي، على رأس هذا تكمن طبقة من العظام الإسفنجية أو الأوعية الدموية ثم طبقة من مادة العاج يسمى الكوزمين، السطح العلوي هو الكيراتين. وقد حورت السليكانث هذه القشورالتي تفتقر إلى الكوزمين، وتصبح أرق من قشور السكالويد الحقيقية). للزعانف الكتفية والحوضية مفيصيلات تشبه تلك التي لأطراف رباعية القدم. تطورت هذه الزعانف إلى أرجل الفقاريات الأرضية الأولى من رباعية القدم والبرمائيات. تمتلك اثنين من الزعانف الظهرية مع قواعد منفصلة، على عكس الزعنفة الظهرية الواحدة في شعاعية الزعانف. إنّ لمحفظة دماغ فصية الزعانف خط مفصلي، ولكن هذا يفقد في رباعية القدم والأسماك الرئوية. العديد من فصية الزعانف الأولية تحمل ذيل متناظر. وجميعها تمتلك أسنان مغطاة بالمينا الحقيقية.

معظم أنواع الأسماك فصية الزعانف منقرضة، وكانت أكبر الأسماك المعروفة من فصية الزعانف ***Rhizodus hibberti*** من فترة الكربونية من اسكتلندا التي قد تكون قد تجاوزت 7 أمتار في الطول. ومن بين مجموعتي الأنواع (الحية) المتواجدة - أسماك السليكانث والأسماك الرئوية- و أكبر الأنواع هي السليكانث في غرب المحيط الهندي، إذ يبلغ طولها 2 متر وتزن 110 كغم. أكبر أسماك الرئوية هو أسماك الرئوية الأفريقية التي يمكن أن تصل إلى 2 متر في الطول ويصل وزنها إلى 50 كغم.

أبرز خصائص ***Rhizodus***، بالمقارنة مع غيرها من فصية الزعانف العملاقة مثل باراميدا، تقع الأنياب في مقدمة فكيها تليها أسنان أخرى تقل في الحجم، وكان ***Rhizodus*** في قمة الحيوانات المفترسة العملاقة التي عاشت في بحيرات المياه العذبة وأنظمة الأنهار والمستنقعات الكبيرة في الفترة الكربونية بأكملها وتغذيتها على البرمائيات الصغيرة والمتوسطة الحجم وذلك باستخدام أسنانها لقتل الفرائس وتقطيعها في أحجام قابلة للهضم بدلا من ابتلاع الفريسة كلها مثل غيرها من فصية الزعانف المسننة الصغيرة. وأنّ ***Rhizodus*** كان يملك حراشف كبيرة مثل الصفيحة مماثلة لتلك التي وجدت في أرابايما الحديثة.

عائلة Arapaimidae

Arapaimidae هي عائلة أسماك المياه العذبة من رتبة عظمية اللسان Osteoglossiform تعرف باسم bonytongues وتشمل هذه العائلة *Arapaima* في أحواض الأمازون و إسيكيبوEssequibo في أمريكا الجنوبية و أروانا الأفريقية من أفريقيا، وتعتبر هذه العائلة في بعض الأحيان لتكون جزءاً من عائلة أروانا Osteoglossidae.

وتبين الدراسة الوراثية أن Arapaimidae (arapaimas و arowana الأفريقية) تشعبت من Osteoglossidae حوالي 220 مليون سنة مضت خلال العصر الترياسي المتأخر ضمن Osteoglossidae النسب (النسل) المؤدية إلى arowanas أمريكا الجنوبية *Osteoglossum* تباعدت

قبل حوالي 170 مليون سنة خلال العصر الجوراسي الأوسط انفصل arowanas الآسيوية والإسترالية في جنس *Scleropages* قبل حوالي 140 مليون سنة خلال العصر الطباشيري المبكر.

وقد تم استخدام اسم Heterotidae لهذه العائلة ولكن اسم Arapaimidae هو الأقدم وبالتالي هو الاسم الصحيح. *Arapaima gigas* هو أكبر أسماك المياه العذبة حقاً في أمريكا الجنوبية أكبر الأفراد منها على الأقل 390 سم في الطول (تقارير غير مؤكدة أكثر من 450 سم) العائلة عزلت من قبل Ferraris الى عائلة Arapaimidae.

تتضمن خمسة أنواع أربعة في أمريكا الجنوبية وهي *Arapaima agassizii* و *A. gigas* و *A. leptosome* و *A. mapae* ونوع واحد *Heterotis niloticus* في أفريقيا.

جنس *Arapaima*

والأرابايما أو paiche هي أنواع كبيرة من عظمية اللسان المتوطن في حوض الأمازون في أمريكا الجنوبية، يعود الجنس لعائلة Arapaimidae، وهي من بين أكبر أسماك المياه العذبة في العالم حجماً إذ تصل إلى 3 أمتار طولاً. فهي الأسماك الغذائية الهامة وقد انخفضت بسبب الإفراط في صيد الأسماك وفقدان الموائل وعلى النقيض من ذلك تم إدخال أرابايما إلى العديد من المناطق الإستوائية خارج النطاق المحلي إذ تعتبر أحياناً أنواعاً غازية، اسمها المحلي، بيراروكو، مستمدة من الكلمات الأصلية لـ بيرا معنى الأسماك و أوروكم معنى الأحمر.

أعتبرت أسماك الأرابايما تقليديا جنساً أحادي النوع monotypic genus، ولكن في وقت لاحق تم تمييز العديد من الأنواع ونتيجة لهذا الإرتباك التصنيفي أجريت معظم الدراسات السابقة باستخدام اسم *Arapaima gigas*، ولكن هذا النوع هو معروف فقط من عينات المتحف القديمة وأنّ مدى إنتشاره المحلي الدقيق غير واضح على الرغم من أن عددا قليلا من *A. leptosoma* قد سجلت أيضا في تجارة المرابي المائية، الأنواع المتبقية غير معروفة تقريبا: *A. agassizii* من الرسومات التفصيلية القديمة (العينة النوع type specimen نفسها فقدت خلال الحرب العالمية الثانية) و *A. mapae* من العينة النوع هي سميكة نسبياً بالمقارنة مع الأنواع المتبقية.

التصنيف Taxonomy

قاعدة معلومات الأسماك تعترف بأربعة أنواع في هذا الجنس بالإضافة إلى ذلك تشير الأدلة إلى أنه ينبغي الإعتراف بخمسة أنواع، (وهذا هو على نطاق واسع، والأنواع المعروفة، من ناحية اخرى تتضمن في *Arapaima gigas*).

- *Arapaima arapaima* Valenciennes, 1847
- *Arapaima agassizii* Valenciennes, 1847
- *Arapaima gigas* Schinz, 1822
- *Arapaima leptosoma* D. J. Stewart, 2013
- *Arapaima mapae* Valenciennes, 1847

هذه الأسماك منتشرة على نطاق واسع ولا تهاجر الأمر الذي يقود العلماء إلى افتراض أن المزيد من الأنواع سوف يتم إكتشافها وتسجيلها بين أعماق حوض الأمازون مواقع مثل هذه توفر احتمال التنوع العالي.

الصفات المظهرية Morphology

Arapaima يمكن أن تصل إلى أطوال أكثر من 2 م في بعض الحالات الاستثنائية أكثر من 2.5 م (وأكثر من 100 كغم. ويبلغ أقصى وزن مسجل للأنواع 200 كغم في حين أن أقصى طول مسجل 4.52 م). نتيجة الصيد الجائر، نادرا ما توجد أسماك أرابايما كبيرة أكثر من 2 م في البيئة. و *Arapaima* ذات شكل طوربيد مع قشور سوداء مخضرة كبيرة وعلامات حمراء، وهو منظم ولامع تقع الزعنفة الظهرية والمخرجية بالقرب من الزعنفة الذنبيه.

قشور *Arapaima* لها طبقة خارجية صلبة معدنية مع سطح مموج يتكون من عدة طبقات من ألياف الكولاجين في ترتيب بشكل Bouligand-type في هيكل مماثل للخشب الرقائقي، والألياف في كل طبقة متتالية موجهة في زوايا كبيرة لتلك الموجودة في الطبقة السابقة، لزيادة المتانة. يعمل السطح الصلب الممووج للطبقة الخارجية وطبقات الكولاجين الداخلية على التآزر للمساهمة في قدرتها على المرونة مع توفير القوة والحماية ـ وهو الحل الذي يسمح للأسماك بالحركة رغم الدرع الثقيل. و *Arapaima* بإمكانها تنفس الأوكسجين السطحي بالإضافة إلى الخياشيم، تغيرت وتطأولت مثانة السباحة وتتألف من أنسجة تشبه الرئة والتي تمكنها من استخدام الأكسجين من الهواء.

Heterotis niloticus

موطنها الأصلي في جميع أحواض منطقة الساحل السوداني والسنغال وغامبيا والكوروبال وفولتا والنيجر وبينو وتشاد وأحواض النيل وبحيرة توركانا.

بعض الصفات: الزعنفة الظهرية 32-37 شعاع، الزعنفة المخرجية 34-39 شعاع، عدد الفقرات 66- 69 فقرة، الجسم متطأول وقوي إرتفاعه 3.5-5 من الطول الكلي ويسأوي نسبة طول الرأس من الطول الكلي. الشفاه سميكة وهناك طية جلدية على حدود غطاء الخياشيم، الأسنان مخروطية، الزعانف الظهرية والمخرجية ممدودة وعديمة الأشواك ووضعها خلفي، تنتهي بالقرب من الزعنفة الذنبية الصغيرة. المضيق الذنبي قصير جداً، الحراشف قوية وكبيرة، شكلها بيضأوي والجزء الظاهر سميك ومموج، حراشف الخط الجانبي 34-40 حرشفة، الخط الجانبي يمتد في خط مستقيم من فوق الغطاء الخيشومي إلى وسط السويقة

الذنبية. يزداد عدد الأسنان الخيشومية مع الطول؛ 33 (الصغار) إلى 98 على ceratobranchial و 21 (الصغار) إلى 76 على epibranchial. تمتلك النمإذج الصغيرة خياشيم خارجية، اللون رمادي أو بني أو برونزي، ويكون أكثر قتامة خلال فترة التكاثر. وغالبا ما تميز العينات الصغيرة بالعصابات الطولية الداكنة والحراشف مع بقعة بيضأوية في المنطقة الخلفية من الزعنفة المخرجية والظهرية.

1 m

Arapaima leptosoma