

## الجزء الأول

الانس النظرية  
لإنتاج الأسماك ورعايتها

obeikandi.com

**الباب الاول**  
**موقع الاسماك من المملكة الحيوانية**

obeikandi.com

## الفصل الأول تعريف الأسماك

يطلق لفظ " أسماك " للدلالة على الأحياء المائية نوات الدم البارد ( متغير الحرارة Poikilothermic Cold - Blooded والتي تنفس بالخياشيم ، ويوجد لها زعانف ، وتنتمي إلى الحيوانات الفقارية ، إلا أنه كثيراً ما يطلق على حيوانات مائية أخرى أنها أسماك ، رغم سهولة التمييز بينها وبين الأسماك الحقيقية على أساس التركيب الأساسي لأجسامها . فالأصداف أو المحار (السمك الصدفي) Shell Fish ليست بسمك حقيقي لعدم احتوائه على عمود فقري ، وكذلك الحيتان Whales وسمك يونس ( خنزير البحر) Porpoises رغم أنها حيوانات فقارية وتعيش في الماء إلا أنها حيوانات شبيهة Mammals ، تتنفس الهواء الجوي بالرئات وليس بالخياشيم .

وعلى ذلك ومن باب التسهيل - وإن كان خطأ - فإنه يطلق لفظ أسماك مجازاً على كثير من الكائنات المائية - خلافاً للأسماك الحقيقية - والتي قد تتضمن القشريات Crustaceans من جمبري وكابوريا ، وإن كانت القشريات مجموعة حيوانات لا تنتمي إلى شعبة الحبلديات فهي ليست من الأسماك ، ومنها حوالي ٢٦ ألف نوع موجودة بخلاف آلاف أخرى انقرضت الآن ، ومنها ما هو كبير الحجم ومنها ما هو صغير الحجم .

كما تشمل الكائنات الحيوانية المائية كذلك على الزواحف ( تماسيح وثمايين Snakes ) ، وكذلك الضفادع Toads, Frogs ، والسلاحف Turtles ، والقناديل Jelly Fishes ، والقنافذ Urchins ، والأسفنجيات Sponges ، والشعب المرجانية Corals ، الأصداف Bivalves - كأم الظل والمحار والقواقع Snails - والحبار Squid ، والأخطبوط Octopus ، والديدان ، وغيرها من العشرات المائية، بجانب الطيور المائية المختلفة كالبطريق Penguin والبط والجمج والأوز والغُر والشطرف والبلشون والبلبول وغراب البحر والنورس والشرشير والخضيري والبخاروش وزمار الرمل الأرجواني والسمان ، وخلافها كثيراً كإطائر الغطاس والطيور الضواصة ، بجانب النسور ( عقاب البحر والسمك Osprey والنسر الذهبي ) وايضاً بجانب العواق الحيوانية الصغيرة Zooplankton وغيرها، علاوة على عشائر الأحياء المائية الأخرى من بكتريا وطحالب وفيروسات وفطريات ونباتات مختلفة

فحتوى المياه على حوالي ١٥٠ ألف نوع من الأحياء المائية وأكثر من ٧٠ ألف مليون طن من الأعشاب والطحالب والمواد العضوية الأخرى ، وذلك في المياة التي تشمل حوالي ٧١٪ من مساحة الكرة الأرضية. وتمتدنا هذه المياه أيضاً - بجانب الأسماك (سدس البروتين الحيواني الذي نستهلكه كغذاء) - بملح الطفام ( ثلثي ما تستهلكه البشرية ) والأكسجين - تخلق النباتات المائية - إلى غير ذلك من أنعم الله

﴿ وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحماً طرياً وتستخرجوا منه حلية تلبسونها ﴾ - النحل : ١٤

﴿ وجعلنا من الماء كل شيء حي ﴾ - الأنبياء : ٣٠

﴿ وما يستوى البحران هذا عذب فرات سائغ شرابه وهذا ملح أجاج ومن كل تأكلون لحماً طرياً وتستخرجون

حلية تلبسونها ﴿ - فاطر : ١٢

﴿ يخرج منهما اللؤلؤ والمرجان ﴾ - الرحمن : ٢٢.

obeyikandi.com

## الفصل الثاني تصنيف الأسماك Fish classification

يتم تصنيف الأسماك بطرق مختلفة طبقا لفرض وطبيعة عمل المصنف ، فتصنيفها بالنسبة لعالم البيولوجى يختلف عن عالم التغذية ، أو عالم البيئة وهكذا .

وعموما يمكن تقسيم الأسماك من حيث

أولا : تصنيف علمى Scientific Classification :

تتبع الاسماك عالم الحيوانات Animal Kingdom ، شعبة الحبليات Phylum chordata ، شعبة الفقاريات Subphylum Vertebrata والتي تنقسم إلى أربعة فئات Super Classes هي :

١ - أسماك غير فككية Agnathans : ومنها الآن طائفة واحدة مازالت موجودة هي Class Cyclostomata ، وهي فقاريات أولية عديمة الفكوك Jawless ، وتحتها رتبة الطيكتات Order Petromyzontia (سمك الجلكى Lampreys) ، ورتبة المخاطيات Order Myxinoidea (سمك جرث أو المخاطى Hag fish) ، وقد ظهرت هذه الاسماك فى حفائر العصر بعد الكامبريانى Ordovician Age أى منذ حوالى ٤٥٠ مليون سنة ( أسماكها تشبه سمك الثعبان ) ، فهى أول أسماك ظهرت كاسماك تاريخية Palaeozoic Fishes ، ويعوزها العظام فى الهيكل ، وعديمة الزعانف الزوجية ، وأسنانها القرنية عديمة الشبه بأسنان الاسماك الأخرى ، وفتحات الخياشيم عبارة عن مسام منفردة أو زوج واحد ، وهى تعيش على القمامة بشكل طفيلى ، تضمنت كذلك أسماك صدفية منقرضة Ostracoderms ، وهى لا تنتمى إلى الأسماك الحقيقية.

٢ - الأسماك المنطاة ورؤوسها وصدرها بصفائح عظمية Placodermi : وهى أول فقاريات فككية Gnathostomes ، وقد انقرضت تماما الآن ولا توجد إلا أحافيرها فقط .

٣ - أسماك غضروفية Chondrichthyes (Cartilaginous Fishes) : وهى من الفقاريات الفككية ، وتبلغ

حوالى ٨٠٠ نوع ، وهى أسماك مفترسة ، ومن أمثلتها الأسماك صفيحية الخياشيم Elasmobranchii ذات القشور Placoid ( القرش Shark ، الشفن Skate ، الرأى Ray ، كلب السمك Squalus و كلب البحر Dog Fish ) والأسماك كاملة الحف عارية الجلد Holocephali ( الكيميرا Chimaera ، الشبح Ghost ، الجرذ Ratfish). والأسماك الغضروفية تقع فى بداية التطور للفقاريات ، فهى أقرب إلى أسلاف الفقاريات من أى طائفة أخرى ، وهى كبيرة الحجم، وهيكلاها غضروفى وقد يتكلس لكن لا يكون عظاما ، وتحتوى الذكور على كلابات Claspers عند الزعفة الحوضية لتساعد فى التزاوج ، إذ يتم إخصاب البيض ( الأكبر حجما وأقل عددا عنه للأسماك العظمية ) داخليا بواسطة الذكور. ويميزها كذلك الجلد الذى ينتشر عليه نتوءات تشبه الأسنان والتي تمتد أحيانا كإشواك على سطح الجسم ، وعليها فتحات خيشومية منفصلة أى مسام تنفسية Spiracle على الجانب أو تحت الرأس بنون غطاء خيشومى ( فيما عدا سمك الأرنب Rabbitfish ) ، ومعظمها أسماك بحرية ،

٤ - أسماك عظمية Osteichthyes , Teleostomi , or Bony Fishes وهى كذلك فقاريات فكية ، تشكل حوالى ٩٧ ٪ من جملة الأسماك المعروفة الآن والبالغ عدد أنواعها حوالى ٢٥ ألف نوع ، تحتها حوالى ٤٠ ألف سلالة - المستخدم منها للإنسان حوالى ٢١٤ صنف - فالأسماك تشكل أكبر مجموعة فى الفقاريات ، خاصة إذا علمنا أن جملة الحيوانات الثديية على سبيل المقارنة حوالى ٤٥٠٠ نوع فقط . والأسماك العظمية لها هيكل عظمى ، ويغطى خياشيمها غطاء خيشومى على كل جانب من جانبي الرأس ، ولها زعنفه ذيلية ، ويغطى الجسم عادة بالقشور العظمية ، ولها مثانة عوم Swim bladder ، وتضع الإناث عددا كبيرا من البيض صغير الحجم عما تضعه الأسماك الغضروفية ، ويتم إخصاب البيض خارجيا ، والبيض يغطس إذا كان الماء عذبا بينما يطفوا إذا كان الماء مالحا .

وقد تواجدت فوق الطوائف الأربعة فى عهد تكوين الصخور الرملية الحمراء القديمة Devonian Period ، أى منذ ٤٠٥ - ٢٥٠ مليون سنة ، وهى الفترة التى يشار إليها كعمر للأسماك ، وقد كونت الاسماك الفكية المختلفة قديما طائفة واحدة هى طائفة الاسماك Class Pisces (Fishes) ، إلا أنه حديثا انقسمت إلى طوائف أربعة من بينها الغضروفية والعظمية ، بل أكثر من هذا أنه انقسمت فوق طائفة الاسماك العظمية إلى طائفتين مختلفتين تماما هما :

#### ١ - أسماك ذات زعانف مفصصة أو لحمية Class Sarcopterygii

(Flesh or Lobe - finned fishes) : ومنها أسماك رئوية ( Lung fishes ) Dipneusts كأسماك Crossopterygians ، وأشكال أخرى بائدة Protopterus , Neoceratodus , Lepidosiren ، وإن كان يوجد منها جنس Latimeria قرب سواحل جنوب أفريقيا .

## ب - أسماك ذات زعانف شعاعية Class Actinopterygii

(Ray - finned Fishes) : وهي أكثر الأسماك العظمية ازدهاراً، ومنها الأسماك المعروفة بالأسواق الآن ، وتشكل ما يزيد عن ٩٩٪ من جملة الأسماك العظمية الحالية ، وذلك في عده فوق رتب أهمها وأكثرها انتشاراً في العصر الحاضر فوق رتبة الأسماك كاملة التعظم Superorder Teleostei والتي تزيد عن ٢٠ ألف نوع بينما فوق الرتب الأخرى تشكل حوالى ٢٣ نوع تقريباً في حوالى ٧ رتب ( تشمل الأسماك فصية الزعانف والرئوية أى مزوجة التنفس Dipneusti ) من جملة الأسماك العظمية التى تنقسم إلى ٤٢ رتبة منها ٢٩ رتبة للأسماك شعاعية الزعانف ( منها ٣٥ رتبة لكاملة التعظم ) .

وتنقسم الأسماك شعاعية الزعانف إلى ٣ فوق رتب :

١ - **عظمية غضروفية Chondrostei** : وهي أسماك شعاعية الزعانف أولية مثل البشير Polypterus (Bichir) ، والحفش Sturgeons ، والمجداف Paddlefish ، والغباب Reedfish ، وإجمالها ٣٥ نوعاً .

٢ - **تامة التعظم Holostei** : وهي أسماك شعاعية الزعانف متوسطة ، تشمل أسماك البوفين Bowfin (Amia) ، وأيومنقار (Gars) Lepisosteus ، وهي ثمانية أنواع بدائية موجودة إلى الآن .

٣ - **كاملة التعظم Teleostei** : وتحتوى على ٤٠٨ عائلة ، تحتها ٢١ ألف نوع ، تمثل ٩٦٪ من الأسماك الحية ، وأهم رتبها :

أ - **ثعبانية الشكل Anguilliform** : وتشمل ٩٧ نوعاً من ثعابين السمك ( الأروبي ، الأمريكى ، اليابانى ) .

ب - **أشكال السلمون Salmoniformes** : تحتوى ٣٢٠ نوعاً كالمسلمون والتراوت والسمك الأبيض والكراكي .

ج - **الشبوطية Cypriniformes** : وتشمل حوالى ٢٤٠٠ نوع كالمبروك وثعابين السمك الكهربية .

د - **السلمور Siluriformes** : تشمل حوالى ٢٢٠٠ نوع ، ومنها الأسماك القلبية ( كالقرايط ) .

هـ - **أثيرينيفورم Atheriniformes** : وتتضمن ٢٣٥ نوعاً كالميداكاس Medakas والكيلي Killifish .

و - **العقربية Scorp: eniform** : حوالى ١١٦٠ نوعاً ، منها أسماك الصخرى وأبو الحناء والخضيري وعقرب البحر .

ز - **برسيفورم Perciformes** : حوالى ٧٨٠٠ نوع ، منها البركودة والبورى والفرخ والسهمى والشمس والشبح المغربى وأبو سيف .

وبهذا تشكل أوسع مجموعة متنوعة بين مجاميع الفقاريات المعاصرة ، وتشمل المجموعة السائدة من الأسماك ( ما يقرب من ١٠٠ مليون سنة ) ، ويمادل عددها الأنواع الكلية للثدييات والطيور والزواحف والبرمائيات مجتمعة معاً ، ومعظمها أسماك بحرية وبعضها أسماك مياة عذبة . وقد وصف كمال الدين الميمرى فى القرن الرابع عشر الميلادى فى كتابه ( حياة الحيوان الكبرى ) أنواعاً كثيرة من الأسماك التى تعيش فى الأنهار أو فى البحار كالقروش والكواسج والمنتشار والمنارة والبطش والانتكليس ( ثعبان السمك ) والشبوط والصير والقوقى والخوشقلا ( البلطى ) والخطاف ( السمك الطائر ) . وفى كتاب وصف مصر - الذى ألفه علماء الحملة الفرنسية - توجد ٢٧ لوحة تحتوى على الأسماك العظمية والغضروفية المنتشرة فى مصر ، وقد نُشر هذا المؤلف فى أوائل القرن التاسع عشر .

### ثانياً : طبقاً للتغذية :

وتنقسم الأسماك حسب التغذية إلى ثلاثة مجاميع وهى :

١ - أسماك أكلة مواد حيوانية ( أكلة لحوم ) Carnivores ( كالقروش ) :

حوالى ٨٥ ٪ من الأسماك المعروفة .

٢ - أسماك أكلة مواد نباتية ( أكلة عشب ) Herbivores ( كالبيورى ) :

حوالى ٦ ٪ من الأسماك المعروفة .

٣ - أسماك أكلة للمواد النباتية والحيوانية ( مختلطة التغذية - كائنة - رمية ) - Omnivores

Scavengers - Detritivores ( كالمبروك ) : وتشكل حوالى ٩ ٪ من أنواع الأسماك المعروفة .

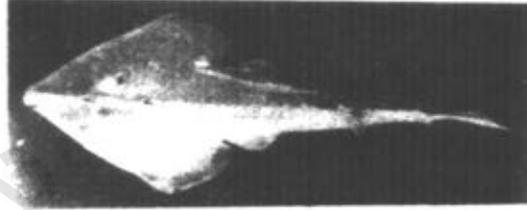
ويمكن للأسماك أكلة اللحوم أن تتغذى على الجمبرى حديث الفقس ( طازجاً أو مجمداً أو مجفداً Freeze - dried ، والغذاء المجفد لا يحتاج تبريداً كما أنه معقم وأقل تلويثاً للماء ) ويرقات البعوض والقواقع والمحار ( بلع البحر ) Mussels والسرطانات Crabs والسمك ( سواء طازجاً أو مجمداً أو مجفداً أو مساحيق جافة ) . أما آكلات الأعشاب فتتغذى على النباتات المائية أو الطحالب أو الخس أو السبانخ وغيرها من الخضروات والأغذية ( طازجة أو مجمدة أو جافة ) المحتوية على الكلوروفيل ، إلا أنه إذا جاءت الأسماك أكلة العشب ولم تجد سوى المواد الحيوانية فتأكلها ، لكنها لا تنمو كما لو غُذيت على مواد نباتية . أما الأسماك مختلطة التغذية فإنها تقبل التغذية على معظم الأغذية سابقة الذكر ، فيمكنها الحياة بالتغذية على علف حيوانى كامل ، وإن كان الأفضل أن تحتوى علائقها كذلك على مواد نباتية . والمعروف أن العديد من الأسماك إذا جاءت فإنها تأكل ما يقدم إليها أياً كان نوعه ، وعادة فى البيئة المختلطة الأنواع السمكية تُقدم بعض الأنواع على التهام الغذاء المختلف عن طبيعتها الغذائية وتشجع بذلك الأنواع الأخرى الأقل أكلة للغذاء المختلف عن طبيعتها الغذائية لتبدأ فى التغذية عليه هى الأخرى .

رقیطة *Taeniura lymma*

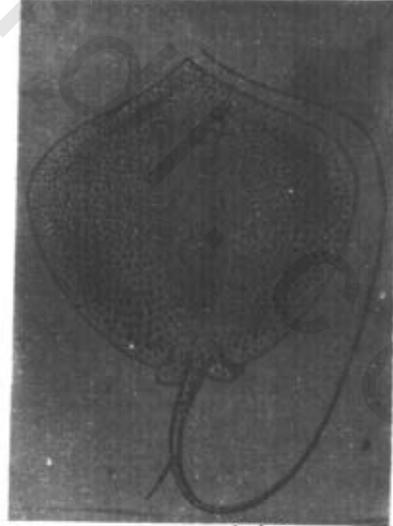


حلوانی خشن

*Rhinobatus halavi*



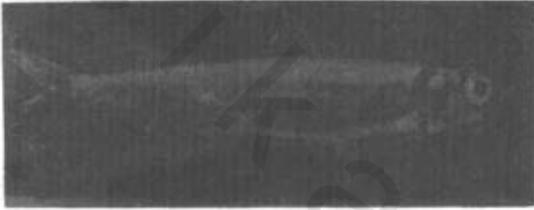
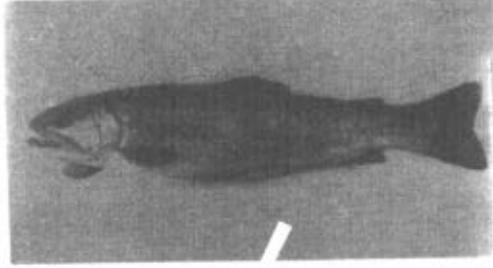
رقیط بنی *Dasyatis uarnak*



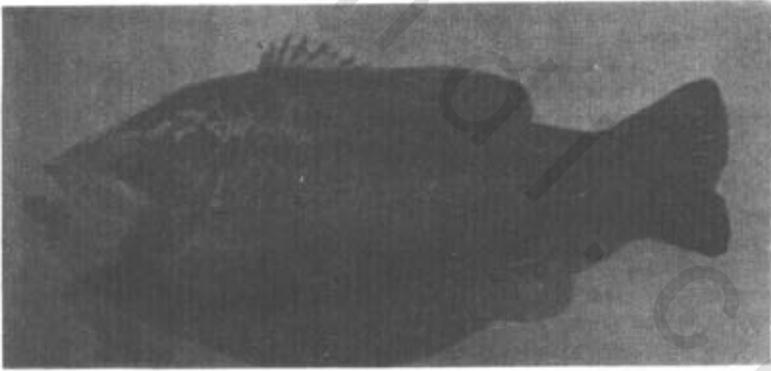
رقیط بن

نماذج لأسماك غضروفية  
(قوابع)

تراوت Trout brook



سردين مبروم Clupea sirm



فرخ أسود طويل الفم Micropterus salmoides

نماذج للأسماك العظمية

## ثالثاً : طبقاً لهجرتها :

تتقسم الأسماك من حيث الهجرة إلى مجموعتين وهما :

١ - أسماك مستوطنة لا تنتقل من المياه الإقليمية .

٢ - أسماك مهاجرة ، فبعض أسماك الماء العذب قد تنتقل إلى البحر لتبيض فيطلق عليها Catadromous

Fishes كثعبان السمك ، والعكس فقد تنتقل بعض الأسماك من البحر إلى الماء العذب كالسالمون للتبويض فيطلق عليها Anadromous Fishes . فأسماك الأرناب تهاجر كذلك من القاع إلى الجرف القارى فى الصيف . وفى مصر تهاجر أسماك البياض ( السليخ ) محلياً ، وفى الصيف تتجمع نحو الشاطئ لوضع البيض ثم كذلك فى الشتاء تهاجر ثانية إلى الشواطئ بحثاً عن الطعام . كما قد تهاجر الأسماك عمودياً بحثاً عن الغذاء ، فهى هجرة مرتبطة بشدة الضوء والغذاء .

وتتأثر الهجرة باختلافات بيئية معينة ، سواء فى الضوء أو الحرارة أو الرياح والتيارات والملوحة ، وكذلك بتأثيرات هرمونية كالتى تؤثر على التنظيم الأسومزى - كالثيروكسين - فيجعل الأسماك أقدر على تحمل اختلافات درجة ملوحة الماء المهاجرة إليها ، ومن هذه الهرمونات كذلك الكورتيكوستيرويد الذى له تأثير فى التنظيم الأسومزى للسمك . فالهجرة إما رأسية أو أفقية وترتبط بالتغذية أو التكاثر .

فتعبان السمك الأوربى والأمريكى والسالمون وغيرها تهاجر لوضع البيض على أعماق معينة فى الماء ثم تموت بعد ذلك وعندما يفقس البيض وتنمو اليرقات تتجه إلى الموطن الأسمى لأبائها على بعد آلاف الكيلومترات التى قد تستهلك فى هذه الرحلة العديد من السنوات ، وتتكرر الرحلة والتى قد تهتدى فيها إلى أوطانها باستخدام روائح نباتات مميزة أو روائح التربة ، وربما تستخدم اتجاه الشمس - كما فى هجرة الطيور - ، كما تستخدم الأسماك مجال الأرض المغناطيسى فى إبحارها بجانب المؤثرات الأخرى من تيارات ودرجات الحرارة ووفرة الغذاء .

والهجرة Migration الرأسية فى الأسماك بصعود أنواع معينة فى الليل لمسافة ٤٠٠ - ٦٠٠ متر ( عندما ينضب الغذاء ) حيث يتوفر الغذاء ، ثم تعود إلى الأعماق ثانية فى الصباح فتنتقل المادة العضوية بسرعة إلى أعماق شديدة ، سواء فى صورة غذاء أو رووث للأحياء الأخرى .

## رابعاً : طبقاً لنوع المياه :

فقد تقسم الأسماك إلى أسماك مياه عميقة ، وأخرى تفضل الحياة فى الماء الضحل . كما قد تقسم إلى أسماك مياه عذبة ( نهريه ) Freshwater Fishes ، وأسماك مياه مالحة ( بحرية ) Saltwater (Marine) Fishes ، وأخرى تعيش فى الماء المشروب ( خليط من الماء العذب والمالح ) Brackish water .

وقد تقسم كذلك من حيث درجة حرارة المياه إلى أسماك مياه باردة ، وأسماك مياه دافئة .

## خامساً : طبقاً لطريقة التكاثر :

فمعظم أنواع الأسماك تنتج البيض وتضعه ليلقح خارجياً ويفقس بعد ذلك ، إلا أن القليل من الأنواع يستبقى البيض في المبيض ويلقح داخلياً ، ويتأخر التبويض لحين فقس الأجنة ، فتمر الصغار إلى الخارج عن طريق قناة المبيض.

## سادساً : طبقاً لفترات النشاط :

تظهر الأسماك فترات نشاط محددة كمعظم الحيوانات الأخرى ، إذ إن هناك :

١ - أسماك نهائية Diurnal النشاط ، إذ تنشط بعد الشروق وتعتمد في تغذيتها على الرؤية.

٢ - أسماك ليلية Nocturnal النشاط، فتكون أكثر نشاطاً في الليل ، والسماك الذي يأكل ليلاً يعتمد على حاستي الشم والتنوق في الوصول إلى طعامه.

## سابعاً : طبقاً للأهمية الاقتصادية :

فالسماك إما أن يستخدم في تغذية الإنسان أساساً بطرق مباشرة في صورة المختلفة : طازجها ومخللاً ومملحاً ومجففاً ومطهياً بالشئ، والقلبي ومسبكاً وفي مرقة وفي صلصة وسلطة ومدخنأ وفي عجائن ومستخلصاً وغيره. أو قد يتحصل عليه الإنسان لكن بطرق غير مباشرة عن طريق دخوله في أعلاف الحيوانات الأخرى وتسميد التربة الزراعية ثم بتغذية الإنسان على منتجات الحيوانات الأخرى أو التربة الزراعية هذه ، ويكون قد تحصل بشكل غير مباشر على الأسماك . كما يستخدم السمك في الزينة والرياضة، وتستخدم في المقاومة البيولوجية للحشائش والطفيليات، وتدخل الأسماك في بعض المستحضرات الطبية كذلك.

## ثامناً : طبقاً للسلوك الاجتماعي :

كثير من الأسماك اجتماعي Gregarious ويميل للتواجد في جماعات ، بينما البعض الآخر ( كالكرابي البالغ Adult Pike والفرخ الأسود Black Bass ) يميل للوحدة Solitary.

## تاسعاً : طبقاً للشكل الخارجى :

١ - من حيث تكوين الجسم الظاهري : تختلف الأسماك في أشكالها من انسيابية (تونة) ، إلى مضغوطة ( بلطي ) ، ومبطوطة (قوايع) ، وعبانية (حشنان) ، وخطية (أنبوية) ، وسهمية (مكرونة) ، وغير ذلك وهناك أسماك تشبه البقر أو الحصان أو الأرناب أو الديك أو رأس الثور ، ونحو ذلك.

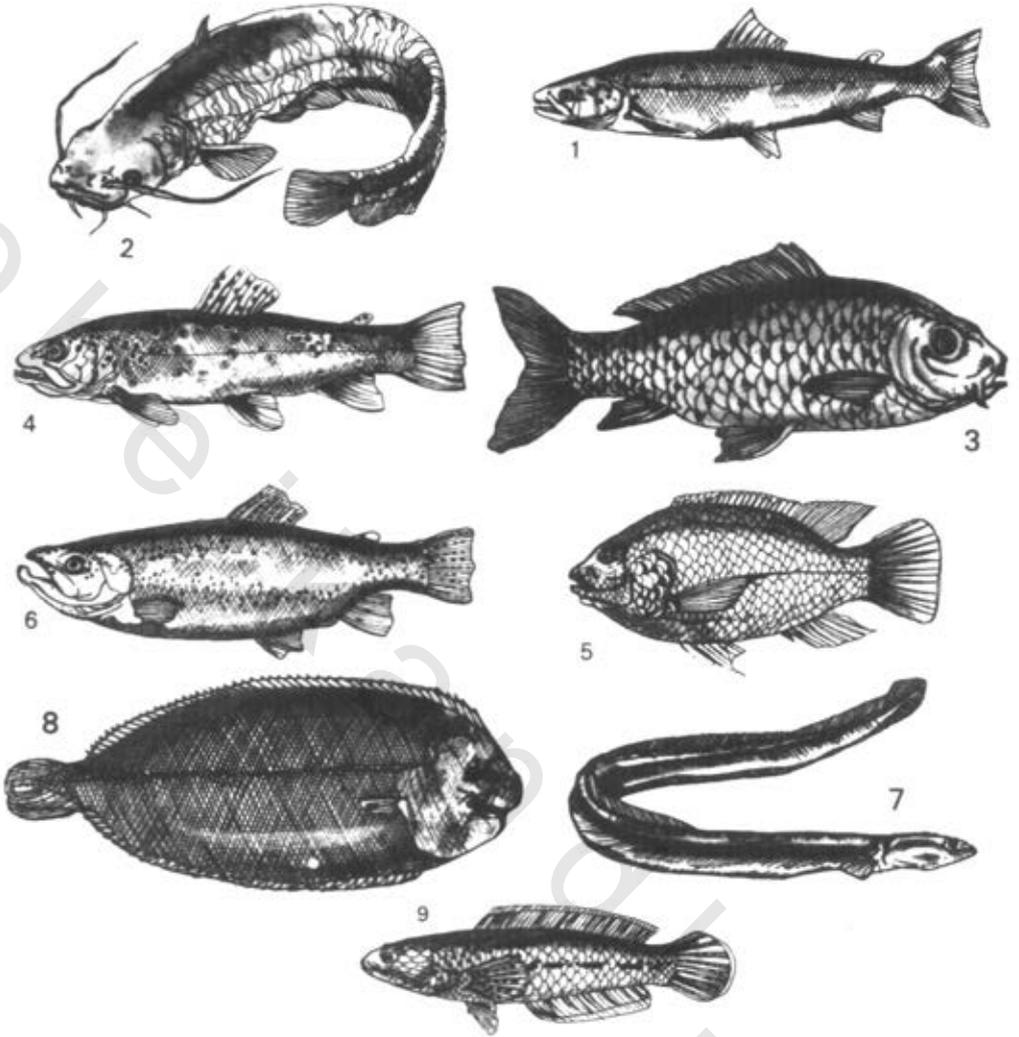
ب - من حيث اللون : فتختلف الأسماك من حيث لون الجسم وطرز التلوين ، هناك أسماك بيضاء ، وأخرى زرقاء ، أو بها مناطق ملونة بالأحمر أو الأسود أو البرتقالي : أو منقطة ، أو مخططة ، وغير ذلك مما يميز الأنواع المختلفة عن بعضها . وقد تتباين ألوان السمك نفسه كتوح من محاكاة البيئة في قاع

البحر ( كما فى الجو بى ويحضر أنواع القوايح ) وهذا يتوقف على خلايا صبغية خاصة فى الجلد تمتد وتتقلص تحت تأثيرات عصبية وهرمونية .

ج - من حيث مكان وشكل بعض الزعانف : إذ تختلف الأسماك من حيث مكان توزيع الزعانف العوضية ( فى وضع بطنى ، أو أمام البطن ، أو صدرى ، أو تحت الرأس ) ، أو شكل وتركيب الزعنفة الظهرية ( جزء واحد أو ٢ - ٣ أجزاء ) ، أو شكل الزعنفة الذيلية ( مستديرة ، مستقيمة ، مقعرة ، هلالية ، أو شوكية ) ، والزعنفة الشرجية قد تكون اثنان كما فى سمك القد ( *Gadus morhua* ) .

د - من حيث موقع فتحة الفم وتركيبه : فالأسماك إما أن تكون فتحة فمها سفلية ، أو تحت سفلية ، أو أمامية ، أو علوية .

هذا عدا الاختلاف بين الأسماك من حيث مدى وجود الفك وشكل الأسنان وعددها وتوزيعها على الفكين وغيرها مما يستخدم فى التعرف على أنواع الأسماك ( انظر كذلك الأشكال من ١ إلى ٤ بالملزمة الملونة ) .



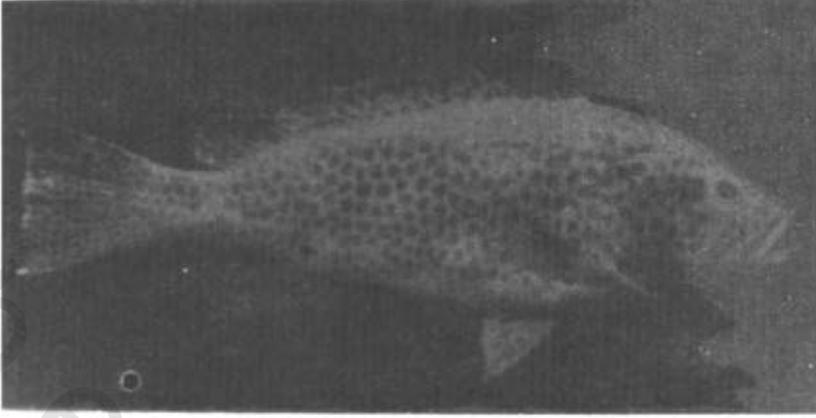
٢ - قرموط  
٣ - مبروك  
٤ - تراوت بني  
٥ - بلطي  
٦ - تراوت قوس قزح  
٧ - ثعبان السمك ( حنشان )  
٨ - موسى  
٩ - رأس الحية

١ - سالمون  
٢ - قرموط  
٣ - مبروك  
٤ - تراوت بني  
٥ - بلطي  
٦ - تراوت قوس قزح  
٧ - ثعبان السمك ( حنشان )  
٨ - موسى  
٩ - رأس الحية

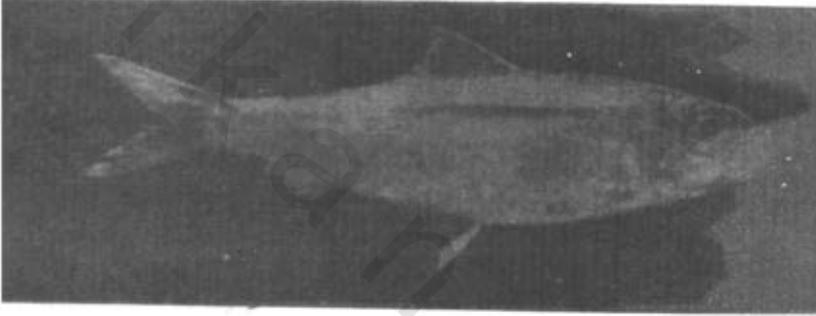
١ - سالمون  
٢ - قرموط  
٣ - مبروك  
٤ - تراوت بني  
٥ - بلطي  
٦ - تراوت قوس قزح  
٧ - ثعبان السمك ( حنشان )  
٨ - موسى  
٩ - رأس الحية

نماذج لأشكال الجسم والزعنفة الظهرية والزعنفة الذيلية والزعنفة الحوضية  
ومواضع فتحات الفم المختلفة في الأسماك .

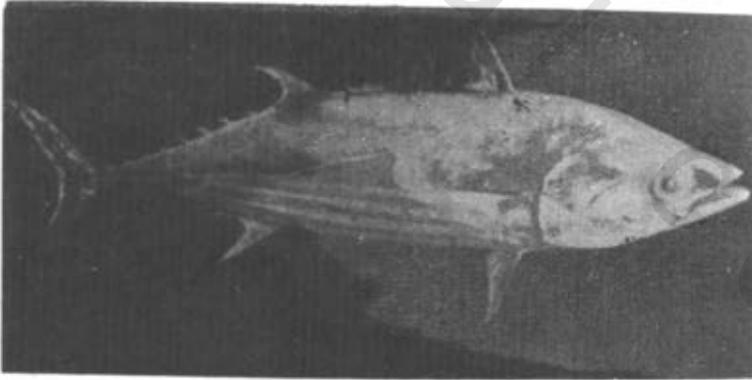
أشكال مختلفة للزعنفة الذيلية



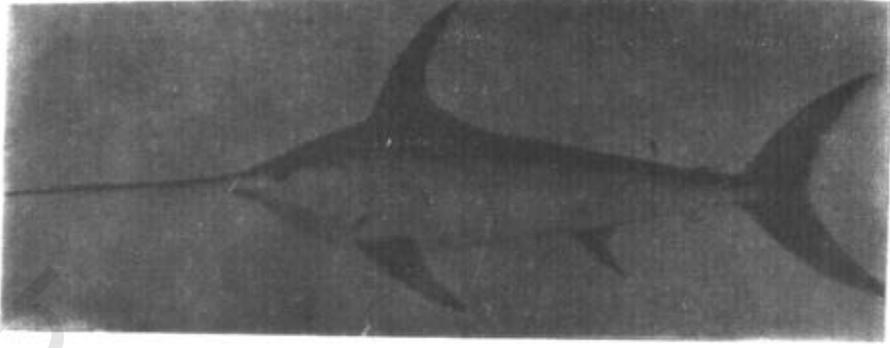
كشرطينة *Epinephalus megachir*



سردين بخط أصفر *Sardinella jussieu*



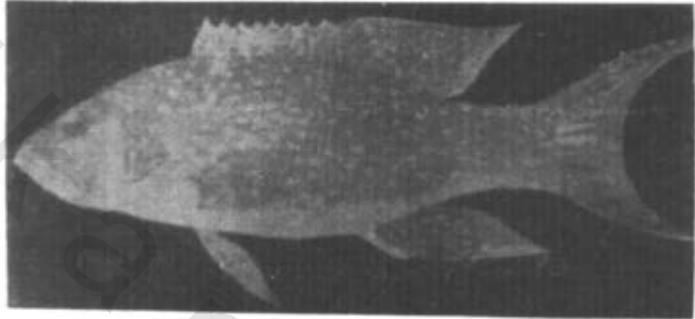
تونة مخططة *Euthynnus pelamis*



سياف البحر ( سيف ) *Xiphias gladius*

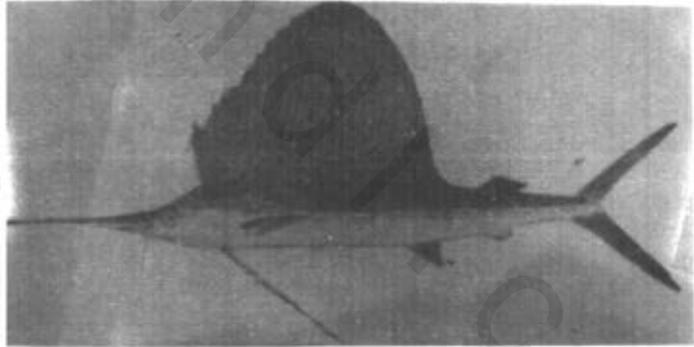
كشر شريف

*Variola louti*



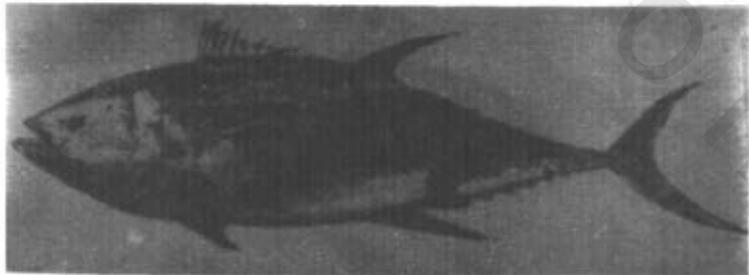
الفرسة

*Istiophorus gladius*



تونة صفراء

*Germo albacora*



اختلاف أشكال الزعانف والقم والجسم للأسماك

## الفصل الثالث أهمية وقيمة الأسماك

أولا : كغذاء للإنسان :

يقول الرسول الكريم صلوات الله وسلامه عليه وعلى آله : « أظنت لنا ميتتان ودمان : السمك والجراد والكبد والطحال » ، كما قال صلى الله عليه وسلم عن البحر : « هو الطهور ماؤه ، الحل ميتته » . كما أحل أكل جميع الحيوانات البحرية كيفما وجدت - حية أم ميتة - بتصريح المولى عز وجل في أكثر من سورة وآية قرآنية ، فيقول تعالى : « أحل لكم صيد البحر وطعامه متاعا لكم » ( المائدة : ٩٦ ) ، ويقول سبحانه : « وهو الذى سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حلية تلبسونها » ( النحل : ١٤ ) ، وفى القرآن إشارة كذلك لكل مايفيد الإنسان فى لبسه وزينته مما يستخرجونه من البحر بل ومن الماء العذب كذلك ، إذ يقول جل شأنه : « ومايستوى البحران هذا عذب فرات سائغ شرابه وهذا ملح أجاج ومن كل تأكلون لحما طريا وتستخرجون حلية تلبسونها » ( فاطر : ١٢ ) .

وتلعب الأسماك دوراً هاماً فى إمداد الشعوب بالبروتين الحيوانى ، خاصة فى الدول النامية ، ففى آسيا تُشكل الأسماك حوالى ٣٠٪ من البروتين الحيوانى المستهلك ، وبإجراء دراسة موسعة فى غانا ومالوى وجد أن استهلاك الأسماك أكبر فى الجماعات منخفضة الدخل من السكان بمعدل ٢-٣ مرات أكثر من استهلاك اللحوم ، وهذا يتوقف طبيعياً على مدى وفرة الأسماك ومنتجاتها وأسعارها وجودتها ، والسمك بجانب كونه مصدراً للبروتين الحيوانى ، فهو مصدر للدهون الضرورية والفيتامينات والمعادن ، فكيلو السمك يغطى احتياجات الفرد من اليود لمدة ٥٠ يوماً .

وتدخل الأسماك فى كثير من الأطباق الشعبية ، فقد تضاف إلى المرققة ، أو تخمر لعمل عصير Sauce ومعجون Paste ، ويعمل من السمك المجفف دقيق ، كما يؤكل السمك فى شكل ملح ومدخن ومحمّر ومشوى ومطبوخ ومعجون وسجق ولحم وعصير ، سواء كما هو أو فى منتجات منفردة أو كإضافات لعديد من الوجبات والأطباق سواء طازجا أو مجمدا أو معلباً . كما يستخدم زيت السمك ، والبطارخ أو الكافيار الذى يستخرج من البورى ويطلق عليه بوتارجو Botargo ، أو من السلمون ويطلق عليه كافيار أحمر ، أو من الحفش Sturgeon ويطلق عليه كافيار أسود ، أو من أى نوع ويطلق عليه بطارخ سمك Fish Roe ، وهو بيض السمك المحفوظ بالتعليق أو التمليح والتخمير .

## دور السمك كمصدر بروتين في غذاء سكان العالم (FAO,1990)

بروتين السمك بالنسبة للبروتين الحيوانى المستهلك	بروتين السمك بالنسبة للبروتين الكلى المستهلك	
١٥.٥	٥.٣	العالم
١٩.٥	٤.٢	إفريقيا
٥.٨	٣.٤	أمريكا الشمالية والوسطى
٨.٠	٣.٦	أمريكا اللاتينية
٢٩.٣	٥.٨	آسيا
٨.١	٤.٥	أوروبا
١٧.١	٨.٦	الاتحاد السوفيتى ( سابقا )

وبروتين السمك عالى القيمة الحيوية ٩٣٪ ( من قيمة لبن الأم ) بينما لبن البقر قيمته الحيوية ٨٩٪ ولحوم نوات الدم الحار ٨٧٪ .

ودهن السمك غنى بالأحماض الدهنية الضرورية التى تخفض من تركيز كوليسترول دم الإنسان خاصة فى أسماك الماء البارد كالرنجة والماكريل .

ويختلف التركيب الكيماوى للسمك باختلاف نوع السمك ( دهنى ، نصف دهنى ، لحمى ) ، وتركيب العضلات ( بيضاء ، حمراء ) ، وموقعها ، والحالة الفسيولوجية ( موسم التكاثر ) ، والجنس والعمر وموقع الصيد وموسميته . ولكن بشكل عام فإن تركيب السمك من المغذيات المختلفة يتراوح ما بين ٦٤-٨٤٪ رطوبة ، ١٥-٣٠٪ بروتين ، ١-٢٤٪ دهون ، ٠.٨-٢٪ رماد ، وحوالى ٠.٣٪ كربوهيدرات .

وقد ترجع هذه الاختلافات لتباين ظروف البيئة ( غذاء - تيارات - حرارة - أملاح ) .

**فالعوامل المؤثرة على التركيب الكيماوى للسمك منها مثلا :**

١ - الصنف : فهناك أصناف لحمية كالقاروص والمرجان والبياض والبلطى ، وأخرى نصف دهنية كالدنيس والسردين واليورى والطوبار ، وأسماك دهنية كالثعبان والمياس . وهناك أنواع تمتاز بسرعة ترسيب الدهن عن أنواع أخرى .

٢ - موسم الصيد : تتباين الأسماك فى تركيبها من الطاقة والبروتين والفيتامينات بتباين مواسم صيدها . وقد لا يختلف التركيب فى أسماك أخرى على مدار العام .

٣ - الجزء المختبر : العضلات البيضاء ( بروتينية ) والحمراء ( دهنية ) مختلفة التركيب ، كما يختلف تركيب الجانبين الأيمن والأيسر لنفس السمكة خاصة فى محتوئها الدهنى ، ويزيد محتوى العضلات

الحمراء بفيتامين (B) ومركب ثالث ميثيل أمين أكسيد (TMAO) وبالهستيدين عن العضلات البيضاء . كما يتركز حمض الاسكوربيك في طحال السمك ثم الكلى فالغدد الجنسية Gonads والكبد والمخ والعين ، وأقل تركيز وجد في القلب والدم .

٤ - الملوحة : زيوت الأسماك المالحة أغنى في الأحماض الدهنية طويلة السلسلة عديدة عدم التشبع عنها في زيوت أسماك المياه العذبة ، كذلك فأسماك الماء المالح أغنى في محتواها المعدني وفيتامين (D) ومركب (TMAO) عنه في أسماك الماء العذب .

٥ - الجنس : قد يلعب دور في التركيب الكيماوي ويختلف تأثيره باختلاف الأنواع والأعمار والأحجام والحالة الفسيولوجية .

٦- الحالة الفسيولوجية : يختلف تأثيرها باختلاف الجنس والنوع ، فيزيد بروتين الإناث في بداية مرحلة التوالد عنه في الذكور ويتغير الوضع بعد انتهاء وضع البيض إذ يزيد بروتين الذكور عن الإناث . وقد يزيد الدهن في الأسماك عند اكتمال النضج الجنسي .

٧ - العمر : يتوقف محتوى السمك من البروتين والدهن والهستيدين و TMAO وفيتامين (A) والكالسيوم على العمر ، إذ تزيد بزيادته ووزيادة الوزن أو الحجم . وقد ينعكس الوضع في بعض الأسماك من المياه العذبة فيقل محتوى الأسماك الأكبر حجما من الطاقة عنه في الأسماك الأصغر حجما من نفس النوع .

وتصنف الأسماك بصفة عامة ٤٠-٨٠٪ حسب العمر والحجم والجنس والتغذية وموسم الصيد والحالة التناسلية والنوع ، وهذه العوامل مسئولة كذلك عن نسبة البروتين والدهن . ونسبة البروتين ترتبط عكسيا بنسبة الدهن وإيجابيا بنسبة الرطوبة ، لذلك فنسبة البروتين أعلى في الأنسجة البيضاء عنه في الأنسجة الحمراء ، بينما العكس صحيح بالنسبة للدهن الذي يزيد في الأنسجة الحمراء للسمك عنه في الأنسجة البيضاء . وتزداد نسبة بروتين العضلات في الصيف عنها في الشتاء لانخفاض استهلاك الطغ في الشتاء وتحتوي لحوم الأسماك على جميع الأحماض الأمينية الضرورية ، وتتركز هذه الأحماض في لحوم الأسماك الغضروفية بتركيزات أعلى منها في الأسماك العظمية ، وعموما تتواجد هذه الأحماض في الأسماك بنفس النسب التي يتطلبها جسم الإنسان تقريبا ، لذا يعتبر بروتين السمك من البروتينات الكاملة عالية القيمة البيولوجية . وقد تصل نسبة البروتين الكلي في السمك إلى أعلى من ٥٠٪ وزن جاف .

كما يرتبط بروتين وماء ورماد أنسجة السمك ( خالية الدهن ) بشدة مع بعضها البعض وكذلك مع الطول الشوكي للسمك ، ويزيد محتوى جسم السمك من كل من الدهن والبروتين والطاقة بانخفاض محتواه المائي ( بزيادة العليقة ) ، ويرتبط محتوى جسم السمك من الطاقة ( حصائيا ) مع محتواه الدهني . ويمكن حساب تركيب السمك الحى من قياس وزن السمك وطوله ( باستخدام معاملات تحويل ) ، إذ تزداد كل من المكونات الكيماوية والأنسجة بطريقة منظمة لتبني العلاقة ثابتة مع وزن الجسم . ولم يشر إلى الكريوهيدرات لانخفاض نسبتها جدا ( ٠.٥ ٪ من وزن جسم السمك ) .

كما يرتبط التركيب المعدني بوزن ( نمو ) السمك كما في حالة الكالسيوم ، بينما هناك عناصر أخرى

تظل تركيزاتها ثابتة وعناصر غيرها تقل أو تزيد بتقدم العمر ( الحجم ) .

أما دهون السمك فقد تنخفض عن ٨٪ كما فى أسماك الهادوك Haddock والقد أو ترتفع إلى ٤٤٪ كما فى السردين ( على أساس الوزن الجاف ) . وهناك علاقة عكسية بين محتوى الدهن والماء فى عضلات السمك ومجموعهما كنسب مئوية يكون حوالى ٨١٪ .

ودهن السمك أهم مصادر طاقته المخزنة التى تستخدم أثناء النضج الجنسي والصيام والهجرة . ويزداد الدهن ( ٪ من وزن الجسم ) بزيادة العمر والوزن والتغذية . ويخزن الدهن فى صورة دهون حقيقية ولحد قليل فى صورة فوسفوليبيدات وستيرولات واسترات وشموع وأحماض دهنية حرة ، باستثناء البورى الذى يشكل استر الشمع مصدر طاقة رئيسى له . ودهن السمك أكثر حركة Dynamics من بروتينة إذ لا تتغير نسبة البروتين فى السمك إلا قليلا خلال السنة . ودهن العضلات الحمراء فى السمك يخزن فى الخلايا وخارجها بينما دهن العضلات البيضاء يسود خارج الخلايا .

ويرتفع محتوى دهن الذيل والعضلات الحمراء ( الغنية بالفوسفوليبيدات الكلية ) ، ويتركز الدهن فى الكبد ، وتزيد نسبة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع طويلة السلسلة فى أسماك المياه المالحة عنه فى زيوت أسماك الماء العذب . وأهمية دهن السمك ترجع لمحتواه من الطاقة والأحماض الدهنية الضرورية والفيتامينات الذائبة فى الدهون ، ويستخدم للتغذية والمعالجة وصناعة المسلى والبويات .

وتتميز دهون الأسماك بارتفاع محتواها من الأحماض الدهنية طويلة السلسلة ( أكثر من ١٨ ذرة كربون ) والتى منشأها القشريات (Copepods) المأكولة . وتستخدم دهون الأسماك فى كثير من أغذية الإنسان والحيوان فى شكل :

- ١ - شرائح أسماك ، وأغذية سمكية مصنعة .
- ٢ - مسحوق سمك ( مركزات بروتين سمك ) .
- ٣ - سيلاج سمك .
- ٤ - زيت السمك .
- ٥ - زيت السمك المهذرج جزئيا ، والمحمض والمهدرج جزئيا .

وتتقارب الأسماك فى نسبة الفوسفوليبيدات ( بالنسبة للدهون الكلية والمتعادلة ) التى تعتبر ثابتة نسبيا ، لكن تتباين الأسماك فى محتواها من الليبيدات الكلية والمتعادلة ، وهناك ارتباط شديد بين محتوى الدهون الكلية والمتعادلة . والأسماك اللحمية Lean تخزن الدهن أساسا فى الكبد ، بينما الأسماك الدهنية Fatty تخزن الدهن فى العضلات . والسمك اللحمى يكون دهن عضلاته أساسا فوسفوليبيدات ، بينما السمك الدهنى يحتوى أنواع أسماك الأعماق البحرية Pelagic المستخدمة فى إنتاج مسحوق السمك الذى يخرج حوالى ٤٠٪ من دهن السمك ، بينما ٦٠٪ من الدهن تضغط وتستخلص كزيت سمك كلها تقريبا جليسيريدات ثلاثية . بينما الأسماك اللحمية ينتج عنها مسحوق السمك الأبيض ( قليل الدهن ) .

ومعامل هضم زيت السمك مرتفع ويصل إلى ٩٤٪ فى النواجن ، ٨٤٪ فى الأغنام ، ٧٩٪ فى أسماك التراوت ، وينخفض هضمه عند هدرجه جزئيا ، ويتوقف هضم زيت السمك على طول سلسلة الأحماض الدهنية ودرجة عدم تشبعها ، إذ ينخفض هضمه بزيادة أطوال سلاسل الأحماض الدهنية ، بينما يزيد

بزيادة عدم التشبع .

ولقد وجد أن الأحماض الدهنية طويلة السلسلة عديمة التشبع عند نرة كربون رقم (٣) تعتبر ضرورية غذائيا للأسماك لنموها وتناسلها ( بل ضرورية كذلك لنوات الدم الحار ) ، وهى أحماض عديدة الإيثيلين من عائلة اللينولينيك ومتوفرة بتركيز عال فى زيت السمك . ولغنى زيت السمك بالأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع فهى سهلة الأكسدة ، مما يؤثر على السمك المفدى على علائق بها زيت سمك مؤكسد ، فتظهر حالات نفوق وانخفاض فى النمو وأعراض نقص فيتامين (هـ) ، ويمكن خفض هذه الأعراض عند إضافة مضادات الأكسدة مثل الاثوكسى كوين Ethoxyquin وفيتامين (هـ) . وينبغى إضافة مضادات الأكسدة عند إنتاج زيت السمك وتعبئته . وخطورة الأكسدة ترجع لإنتاج البيروكسيدات وليس لوجود الأحماض الدهنية الحرة ، وعليه فلا يعتبر قياس الأحماض الدهنية الحرة مقياسا للحكم على جودة وصلاحية هون السمك .

ولإرتفاع محتوى دهن السمك من الأحماض الدهنية ، عديدة عدم التشبع تأثير مخفض لمستوى كوليستيرول الدم ، وبالتالي فالتغذية على الأسماك تخفض من احتمالات الإصابة بمرض تصلب الشرايين .

كما تحتوى الأسماك ( وأساسا فى الكبد ) على فيتامينات أ ، د ، وبكم أكبر فى الأسماك البحرية عن الأسماك النهرية ، كما تحتوى الأسماك كذلك على فيتامينات هـ ، ك ، ج ( السالمون ) ، ب المركب .

كما أن السمك غنى بالكالسيوم والحديد واليود خاصة الأنواع البحرية منها ، كما يوضح ذلك الجدول

التالى :

### تركيب الأسماك من المغذيات المختلفة لكل ١٠٠ جرام وزن مأكول

السمك	طاقة كيلو جول	بروتين جم	دهن جم	كوليستيرول مجم	صوديوم مجم	بوتاسيوم مجم	كالسيوم مجم	فوسفور مجم	حديد مجم	فلور مجم	يود ميكرو جرام
ثعبان السمك	١١٧٦	١٥.٠	٢٤.٥	٧.٠	٦٥	٢١٧	١٧	٢٢٢	٠.٦	٠.١٦	٤.٠
تراوت	٤٢٨	١٩.٥	٢.٧	٥٥	٤٠	٤٦٥	١٨	٢٤٢	١.٠	٠.٣	٣.٢
رنجة	٩٨١	١٦.٨	١٨.٥	٦.٠	١١٧	٣٦٠	٢٤	٢٥٠	١.١	٠.٢٥	٥٢.٠
شرائع رنجة فى طماطم	٨٥٧	١٤.٨	١٥.٠	٤٢	٥٢٦	٣٥٢	٤٩	١٩٠	١.٩	—	—
مبروك	٤٨٣	١٨.٠	٤.٨	—	٤٦	٣٠٦	٢٩	٢١٦	١.١	٠.٣	١.٧
قرموط	٣٧٠	١٥.٨	٢.٨	—	١٠٥	٢٨٢	٢٠	١٧٩	١.٠	٠.١	—
كافيار	١١٠٠	٢٦.١	١٥.٥	٣٠٠	٢٢٠٠	١٦٤	٢٧٦	٣٠٠	١.٤	—	—
لحم السرطانات مطب	٣٦٥	١٨.٠	١.٧	—	٣٥٦	٢٩٦	٤٥	١٨٠	٠.٨	—	—
ماكرويل	٧٥٦	١٨.٨	١١.٦	—	١٤٤	٣٥٨	٥	٢٣٨	١.٢	٠.١٥	٧٤.٠
ماكرويل مدخن	٩٣٢	٢٠.٧	١٥.٥	٢٢	٢٦١	٢٧٥	٥	٢٤٠	١.٠	—	—
سردين فى زيت مطب	١٢٧٧	٢٠.٦	٢٤.٤	—	٥١٠	٥٦٠	٣٥٤	٤٣٤	٣.٥	—	—
لسان البحر	٣٤٩	١٧.٥	١.٤	٦.٠	١٠٠	٣٠٩	٢٤	١٩٥	٠.٨	—	١٧.٠
تونة فى زيت	١١٨٩	٢٣.٨	٢٠.٩	٤٢	٣٦١	٣٤٢	٧	٢٩٤	١.٢	—	٥٣.٠
سمك حبار	٢٨٦	١٥.٣	٠.٨	١٧.٠	—	٢٧٣	٢٧	١٤٢	٠.٨	—	—

## ثانيا : كغذاء للحيوان ( والإنسان ) :

توجد أنواع معينة من الأسماك والتي لا يتغذى عليها الإنسان ، بجانب فضلات الأسماك ومخلفات المصانع المختلفة إلى صناعات مختلفة منها : استخلاص البيبتون ، وإنتاج مساحيق وأكساب السمك ، وبروتين السمك السائل أو المتحلل ، وسيلاج السمك ، وزيت السمك ، وخلافها .

وتبلغ فضلات السمك كنسبة مئوية من الإنتاج الكلى حوالى ١٥٪ للسردين ، ٣٠٪ من الماكريل والرنجة ، ٣٤٪ من السلمون ، ٤٢٪ من القراميط ، ٦٥٪ من التونة ، ٨٢٪ من الجمبرى .

وينتج مسحوق السمك بالطبخ ( لتسهيل الكبس وفصل الزيت والماء الزائد ) ثم الكبس ( العصر ) والتجفيف وإضافة موانع الأكسدة . وقد يصنع مسحوق السمك من نفايات السمك Trash Fish التي تصاد وليس لها قيمة تسويقية ، أو أن يستخلص منها البروتين ويركز فى مسحوق أبيض عديم الرائحة غنى بالبروتين يمكن به إغناء الحبوب ( وقد يصنع منه خبز ويسكوت ) ومن بروتين السمك يمكن إنتاج نواتج التحليل كالبروتيازات والبيبتونات والبتيدات والأحماض الأمينية ، وذلك باستخدام الإنزيمات المحللة للبروتين كالباباين Papain والبانكرياتين Pancreatin أو بالتحليل الحامض .

ونواتج تحليل بروتين السمك Fish Protein Hydrolysates ذات قيمة غذائية عالية وسهلة الهضم وعالية الطاقة ( مناسبة للرضع والناقهن ) كما يمكن إنتاج البيبتون من عفاشة السمك بجودة عالية تلائم الأغراض البكتريولوجية ، أو قد تستخدم العفاشة فى عمل صلصة السمك ، وعجينة السمك ، وبروتين السمك السائل Liquefied Fish Protein أو سيلاج السمك كعلف حيوانى وذلك بفرم السمك أو مخلفاته وخلطها بحمض الفورميك المركز ٨٥٪ بمعل ٣.٥ بالوزن ويحفظ فى جراندل مغطاة على رجة حرارة الغرفة حتى يسيل السمك . وقد يصنع من السمك مساحيق وكسب مملح ومجفف .

ويستخلص الزيت من كبد الأسماك ( القروش والراى والتونة وغيرها ) أو من عضلاتها ( كالسردين ) كمصدر للبيتاين ( أ ) . والزيت منخفض الجودة يستخدم فى الطلاء وصناعة المطاط الصناعى وأحبار الطباعة والراتنج والتشحيم والصابون والمنظفات وأدوات التجميل والمبيدات . ويوجه مايزيد عن ثلث محصول العالم من الأسماك إلى أغراض التصنيع ( وأهمها مساحيق وزيت السمك لتغذية الحيوانات المختلفة ) .

## ثالثا : كزينة :

تبلغ الأسماك صغيرة الحجم ١٠٪ على الأقل من الأسماك العظمية ، وهى الأقل من ١٠ سم أقصى طول ، وقد يرجع صغر حجمها لتعرضها للافتراض بشدة فهى غذاء للأسماك المفترسة . وكثير من أنواع الأسماك صغيرة الحجم صالح لتغذية الإنسان ، كما يستخدم بعضه فى التحكم فى الناموس ومنها الجامبوزيا Gambusia affinis التي تنقل إلى كثير من المناطق الحارة من العالم وذلك من موطنها الأصيل

في أمريكا الشمالية في ولايات الخليج Gulf States لهذا الغرض . ومن فوائد هذه الأسماك الصغيرة ، كذلك أنها مناسبة جداً لغرض الأبحاث كحيوانات معمل وتجارب مقارنة .

ولقد أصبح اقتناء هذه الأسماك الصغيرة في أحواض زينة يتزايد بشدة مما أدى إلى رواج صناعة أسماك الزينة بمتطلباتها ، سواء من السمك أو الأجهزة المستخدمة في اقتنائه ورعايته ، فهي تجارة رابحة في الدول المتقدمة ، كما تعتمد كثير من الدول النامية الاستوائية لهد ما على تجارة أسماك الزينة . كما يستفيد الباحثون والعلماء من هذه التجارة التي توفر لهم الأحواض والأسماك ومستلزمات رعايتها لاستغلالها في إجراء البحوث المعملية . وتوجد أسماك الجامبوزيا في بحيرة أدكو في مصر .

وتعمل ألوان وأشكال وحركات وعادات الأسماك الصغيرة إلى جذب انتباه محبي أحواض الزينة في مختلف بلاد العالم . وعادة يستسهل تربية الأسماك من المياه العذبة لسهولة تربيتها ونقلها ، لكن يتقدم نظم تكوين المياه المالحة صناعياً والمحافظة عليها فقد ازدادت شعبية الأسماك البحرية للزينة . وهناك ما يزيد عن ألف نوع من أسماك المياه العذبة مستخدمة للزينة من بينها الأسماك الولودة من عائلة الجامبوزيا ، وكذلك معروف ومتداول أكثر من عشرين عائلة من الأسماك البحرية للزينة من بينها أسماك ديك البحر والسنجاب والفراشة ، إلا أنه هناك حظراً من بعض الدول على بعض أنواع الأسماك خوفاً من انقراضها أو لخطورتها على الإنسان والبيئة .

وأهم مراكز إنتاج أسماك الزينة Ornamental Fishes هي ألمانيا وإنجلترا وهولندا والدنمارك وبلجيكا واليابان وهونج كونج وسنغافورة والولايات المتحدة ، وتشكل الأخيرة حوالي ٥٠٪ من جملة السوق العالمية ، إذ بها حوالي ٢ مليون هاوى ، ويبلغ الإنفاق الأمريكي سنوياً على أحواض السمك ومستلزماتها حوالي ٧٠٠ مليون دولار ، وأكبر مركز تربية فردية في العالم لأسماك الزينة يوجد في ولاية فلوريدا ، فيها حوالي ١٥٠ مزرعة للسمك القلبي تنتج حوالي ٩٧ مليون سمكة ( عام ١٩٧٢ ) ، وتستورد بالإضافة إلى ذلك ٥٣ مليون سمكة زينة بإجمالي يقدر بـ ٣٠٠ مليون دولار . وقد بلغت قيمة تجارة التجزئة في الأسماك الحية المستخدمة للزينة في العالم عام ١٩٧٣ حوالي ٤ بليون دولار بما في ذلك المعدات الكاملة لها .

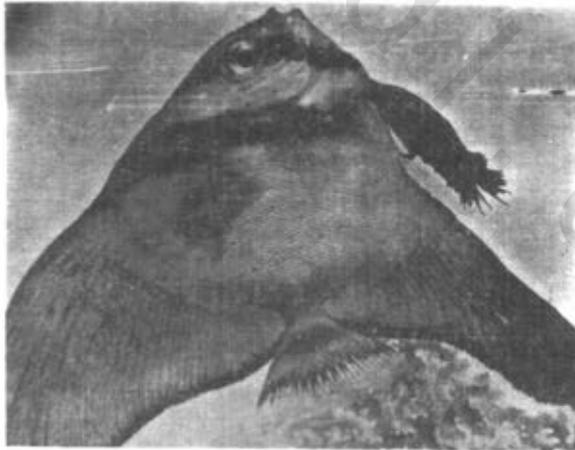
وأسماك الزينة متعددة المصادر ، لذلك فعاداتها متباينة ومتطلباتها البيئية مختلفة ، لذلك فليس من الممكن توفير ظروف مناسبة في حوض واحد لأنواع عديدة من أسماك الزينة ، فبعضها يتطلب مواصفات مياه خاصة ، وبعضها عدواني الصفات مما يستوجب حفظها منفردة أو مع أفراد من نفس النوع . ومعظم أسماك الزينة من أسماك المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والتي يزيد عددها عن ٦ آلاف نوع وإن كان الشائع منها لا يتجاوز ألف نوع . ومصادرها الطبيعية في آسيا ( تايلاند ، الفلبين ، ماليزيا ، أندونيسيا ، اليابان ، كوريا ) وأمريكا اللاتينية ( بيرو ، كولومبيا ، البرازيل ، فنزويلا ) وإفريقيا ( نيجيريا ، مالوى ، بورندي ، زانير ) . إلا أن بلداناً أوروبية ( بلجيكا وألمانيا ) وآسيوية ( هونج كونج وسنغافورة وتايوان ) تستورد أغلب الأسماك من مناطق أخرى وتعيد تصديرها كوسيط بعد تربيتها أو تكاثرها صناعياً ( انظر أشكال ٥ ، ٦ بالملزمة الملونة ) .

وينبغي فى حوض السمك Aquarium المنزلى ألا يواجه ضوء الشمس المباشر ( لمنع تكاثر الطحالب )  
 وألا يقترب من موقد ، وألا يوضع فى مسار تيار هوائى لأنه يحتوى أسماك استوائية . وتكون أحواض  
 التربية بأبعاد وسعات مختلفة ، فمثلا يمكن تصميمها بأبعاد ٦٠ × ٢٥ × ٤٠ أو ٨٠ × ٢٦ × ٣٨ أو ٨٠ ×  
 ١٠ × ٥٠ أو ١٠٠ × ٣٠ × ٤٠ سم ( طول × عرض × ارتفاع ) وعليه لمبة بنفسجية نيون ( فلورسنت ) ٢٠  
 وات أو ١٠٠ × ٤٠ × ٥٠ سم ولمبة ٢٥ وات أو ١٣٠ × ٥٠ × ٥٠ سم وعليه لمبة ٤٠ وات . وتفضل الأحواض  
 التى لاتقل سعتها عن ٩٠ لترا على الأقل بأبعاد حوالى ٦٠ × ٣٥ × ٣٧.٥ سم .

وتتطلب الأسماك البحرية أحواضا أوسع من الأسماك النهرية . وكلما ازداد عمق الحوض يزداد  
 زجاجه فى السمك ، فالحوض عمق متر يكون سمك جدرانه ١٣ مم ، وقد يستخدم البلاستيك بدلا من  
 الزجاج فى صنع الأحواض .

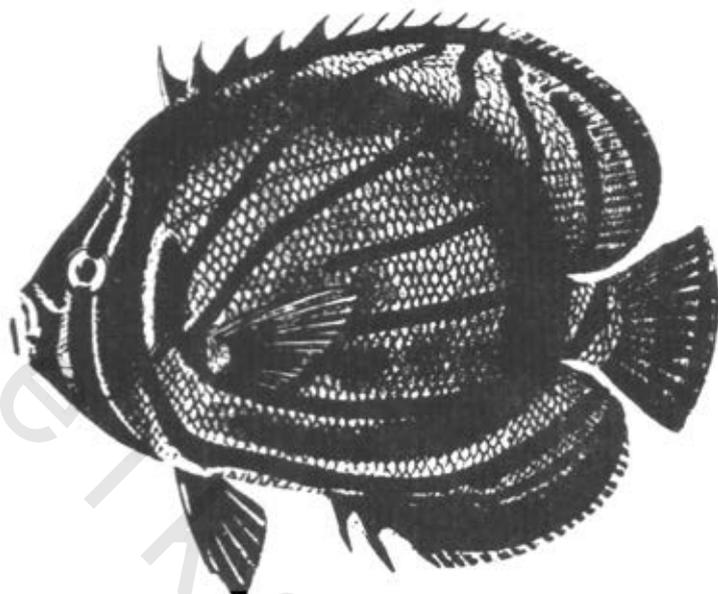
وتملأ الأحواض بماء عذب ( ماء صنبور بعد تهويته ٢٤ ساعة لتطير الكلور ) أو ماء مالح صناعى  
 يضاف الملح المخلوط على الماء العذب لإنتاج ماء مالح صناعى وتقدر كثافته بالهيدروميتر لضبطها ما بين  
 ١.٠٢٥ - ١.٠٢٥ على درجة حرارة ٢٥م وتعديل بإضافة مخلوط الملح أو بتخفيفها بماء عذب حسب  
 الكثافة ) ، حسب نوع السمك .

وتتغذى أسماك الزينة على الغذاء الحى كدود الأرض أو اللافنيا أو بيض الجمبرى أو يرقات  
 البعوض ، وكذلك على الغذاء المجفف من السمك والذباب وغيرها ، وأيضا على قطع صغيرة جدا من  
 الخبز ، كما أن الطحالب من أغذية صفار أسماك الزينة . ويجب تجنب مصادر التلوث من أن يصل الحوض  
 السمكى صابون أو منظفات أو معطرات جو أو مبيدات أو زيت دهان أو سليكون لصق الزجاج وغيرها .

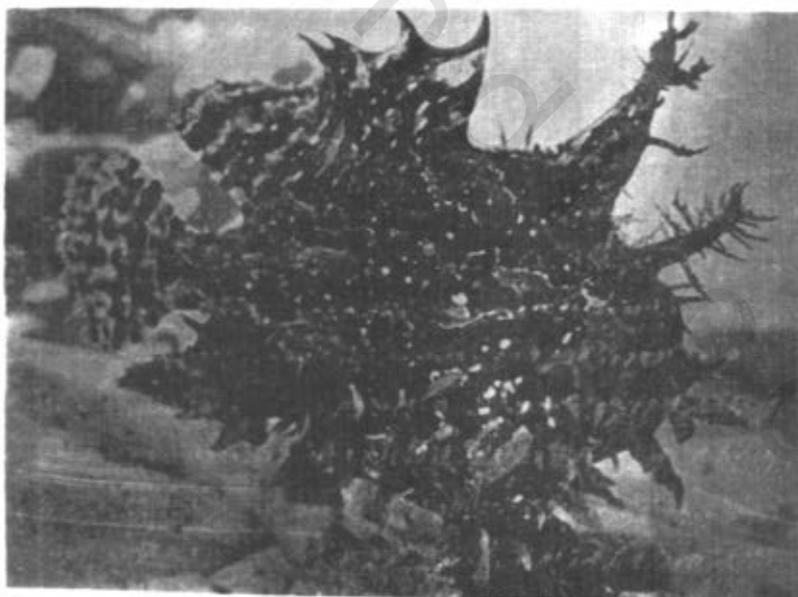


سمك الخفاش المستدير ( زينة )

Orbiculate Batfish (Platax orbicularis)



سمك الفراشة ( عروسة البحر )  
Meyer's Butterfly Fish (Chaetodon meyeri)



سمك السرجاسى ( اطلنطى )  
Sargassum Fish (Histrio histrio)

نماذج لأسماك الزينة

وأحواض سمك الزينة لاتوضع فقط فى المنازل والمكاتب والمحلات ، بل يمكن وضعها فى المدارس والميادين وخلافها .

### رابعاً : كرياضة وترفيه :

رغم أن أساس عملية الصيد هو بفرض توفير الغذاء ، فإنها تطورت حديثاً فى البلدان الصناعية بهدف رياضة الصيد أو الصيد للاستجمام Recreational Fisheries ، لذلك صدرت فى هذه البلدان قوانين تحد من صيد السمك تجارياً من أجل المحافظة على مخزون سمكى مناسب فى المياه الداخلية لاستخدامه فى رياضة صيد السمك . وفيما يلى تعداد لهواة صيد الأسماك فى بعض البلدان :

البلد	عدد الصيادين الهواة بالآلاف	النسبة المئوية من تعداد السكان
السويد	١٥٠٠	١٨.٧
فنلندا	٧٥٠	١٦.٠
الولايات المتحدة	٢٥٠٠٠	١٢.٠
فرنسا	٥٠٠٠	١٠.٠
النرويج	٢٤٢	٦.٤
الدانيمارك	٣٠٠	٦.١
كندا	١٣١١	٦.٠
المملكة المتحدة	٢٨٠٠	٥.٨
سويسرا	٢٥٠	٤.٠

ويكفى أن تعلم أن إجمالى الإنفاق على رياضة صيد الأسماك ( معدات الصيد والتراخيص والإنتقال إلى ومن أماكن الصيد ) يتراوح ما بين ٤٠٠ إلى ٥٠ مليون دولار فى السنة فى بريطانيا ، وحوالى ١٨٨ مليون دولار فى كندا . وصيد الهواة كميات كبيرة من الأسماك تقدر ما بين ٢٠ و ١٠٠ ألف طن فى فرنسا ، ١٠-١٢ ألف طن فى فنلندا ، ٤٤٠ طن تقريبا فى بلجيكا سنويا .

ولهذه الرياضة تنفرد السباقات البحرية لصيد أنواع نادرة أو لتسجيل أثقل وزن سمكة يتم صيدها ، فهى وسيلة لشغل وقت الفراغ ، وفيها استثمار كبير نتيجة الإنفاق على لوازم الصيد من قوارب وآلات ومعدات وسفر وأكل وإقامة ، وكلها يعمل على الرواج السياحى والتجارى علاوة على القيمة النقدية والغذائية للأسماك المصيدة . ولهذا تصدر مجالات متخصصة لرياضة صيد الأسماك فى البلدان المتقدمة صناعياً



میروکہ وزن ۲۷ رطل



رقم قیاسی عالمی طول ۱۴۴ سم ،  
محیط ۸۵ سم ، وزن ۲۲.۱ کجم



سمکة زنة ۸۲۸ رطل فی سباق صید

بشكل يورى منتظم للتعريف بالأنواع السمكية ( شكلها وأوزانها وتكاثرها وتغذيتها وأمراضها وانتشارها . إلخ ) ومواعيد صيدها ، وأدوات صيد الأسماك للهواة وتطورها والجديد فيها ، والأوزان القياسية الجديدة فى صيد الأسماك ، ومواعيد وأماكن لقاءات هواة صيد السمك ، والمعارض ، والأغذية ، والعقاقير ، ومذكرات ومشاهدات كبار الهواة من المشاهير ، بجانب الدراسات البيولوجية والبيئة والمرضية .

### خامساً : كوسيلة مقاومة بيولوجية :

من استخدامات السمك كذلك مكافحة الحشرات والحشائش والأسماك الأخرى .

أ - فلمقاومة الطفيليات الناقلة للأمراض تستخدم أساساً أسماك الجامبوزيا من نوع *Gambusia affinis* وكذلك أسماك من نوع *Lebistes reticulatus* لمكافحة يرقات البعوض الناقل للملاريا . وتسمى سمكة الجامبوزيا لذلك بسمكة البعوض *Mosquito Fish* والتي لاتخضع من وجود البعوض فقط بل تقاوم كذلك اللافقاريات المائية الأخرى كالحشرات المفترسة والهوام الحيوانية ، وخفض كثافة الحشرات المفترسة ، هكذا يخفض من معدل نفوق البعوض بفعل هذه الحشرات ، إلا أن خفض الهوام الحيوانية يزيد معدل الافتراس للسمك على البعوض ، كما يؤدي كذلك خفض الهوام الحيوانية - بفعل الجامبوزيا - إلى زيادة معدل افتراس الحشرات المفترسة . أى أن نجاح التحكم فى البعوض ينشأ من التأثير السلبي المباشر للجامبوزيا عن آثارها الموجبة غير المباشرة على البعوض .

وهناك أسماك تتغذى على قواقع المياه العذبة ، وبذلك تقضى على العائل الوسيط لطفيليات الإنسان . ومن هذه الأسماك آكلة الرخويات عائلة السكليدى الإفريقية ومنها *Astatoreochromis alluaudi* المقاومة للقواقع العائلة لطفيل البلهارسيا ، وكذلك أسماك بلطى والمبروك الأسود أو مبروك الطين الآسيوى *Mylopharyngodon piccus* .

ب - مقاومة الأعشاب المائية بيولوجيا يمكن عملها بالأسماك آكلة العشب أو النباتات المغمورة ، ومن هذه الأسماك مبروك الحشائش *Ctenopharyngodon idella* والمبروك العادى والفضى والإسرائيلى ، إضافة إلى البلطى الموزمبيقى *Tilapia mossambica* والبلطى النيلى *T. nilotica* ، والبلطى الأخضر *T. zillii* والبلطى الرندالى *T. rendalli* بجانب أنواع أخرى من قرموط القنوات والسمك الذهبى خاصة فى المناطق المعتدلة أو فى فصل الربيع ، ويزيد تكاثرها من أعدادها فتؤدى لنتائج مرضية ، إذ أن نجاح هذه الأنواع يتوقف على كثافتها وعاداتها الغذائية ، وهذه الأسماك مأكولة أيضا .

فمبروك الحشائش سريع النمو فى أول سنتين من العمر ، إذ تصل الأسماك إلى وزن حوالى ٩ كجم فى هذا العمر ، والأسماك الأكبر من ٦ كجم وزن تستهلك ٢٥ - ٢٨٪ من وزن الجسم يوميا من النباتات المائية . والبلطى الأخضر يمثل ٤ . ٤٥٪ من طاقة النباتات المائية ويهضم سليولوزها بمعدل ٢٩ . ٣٪ ومادتها العضوية غير السليولوزية بمعدل ٥٥ . ٧٪ وبروتينها ٧٥ . ١٪ ودهنها ٧٥ . ٩٪ .

ومن الحيوانات البحرية كذلك التى تتحكم فى نمو النباتات المائية بعض القواقع مثل قوقع *Marisa cornuarietis* وقوقع *Pomacea australis* وبقر البحر *Manatees or Sea Cows* ( حيوان مائى من

نوات الدم الحار يتنفس الهواء ويعيش في الماء العذب والمالح في المناطق الأستوائية وشبه الأستوائية ( .  
ج - وتستخدم الأسماك المفترسة كالكرابي وغيرها للسيطرة على أنواع سمكية أخرى ، مثلا لافتراس زريعة  
البطلن للمحافظة على معدل تخزين السمك في الجسم المائي ، أو للرغبة في القضاء على باقي أسماك  
أحواض صعبة الصرف والتجفيف التام .

### سادساً : كاستخدام عملي :

تستخدم الأسماك في الأغراض العلمية ، إذ تستخدم في دراسة علم وظائف الأعضاء Physiology والتشريح Anatomy ، والتطور Evolution ، والبيئة Ecology ، والسموم Toxicology ، والتغذية Nutrition ، والأجنة Embryology ، والتلوث Pollution ، والسلوك Behaviour ، والوراثة Genealogy ، وذلك تدخل الأسماك الصغيرة في عديد من التجارب وفي كثير من المعامل للدراسة والبحث كحيوانات  
تجريبية ممتازة .

### سابعاً : في الصناعة :

بجانب الصناعات العديدة سابقة الذكر القائمة على الأسماك ، فهناك أهمية تصنيعية أخرى إذ تحتوي  
قشور السمك ( والقشريات البحرية ) الصغيرة على الكيتين الذي يستخدم في أغراض صناعية وزراعية  
وطبية ، وهذه المادة عبارة عن سكر عديد يوجد في الماء لتحلل القشور طبيعياً . وقد أنتجت اليابان وأمريكا  
هذا المركب تجارياً باسم شيتازين بمعدل ٦٠٠ طن لاستخدامه في مستحضرات التجميل ( كريمات )  
وخيوط الجراحة وكرقع جلدية في الجراحات وكلصق طبي خاص بالحروق ، ويدخل في عمل قوالب للأسنان  
وفي إثراء البذور غذائياً وفي صناعة التصوير والورق .

### أضرار ومخاطر السمك :

رغم اتساع استخدام الأسماك في تغذية الإنسان والحيوان وفي الأغراض الطبية والتصنيعية  
المختلفة ( أحبار - صمغ وغيرها ) باستخدام السمك وزيتته وجلده وأشواكه وكبدته ، وكذلك في الرياضة  
والزينة والمقاومة البيولوجية وعلمياً ، فهناك على الجانب الأخر بعض المخاطر تنشأ من الأسماك .

أ - فهناك أسماك مفترسة قد تهاجم الإنسان ، ومن بينها أسماك قروش النمر Tiger Sharks مثل قرش  
رأس المطرقة ( Hammerhead Shark ( Sphyrna zygaena في بحار المناطق الأستوائية . كذلك  
تهاجم الإنسان والمراكب أسماك المنقار والمنشار والبركودة ، وأخطرها على الإنسان القروش المختلفة  
كالقرش الأبيض الضخم وقرش النمر . فهناك على سبيل المثال في يوليو ١٩٩٢ تم صيد سمكة (حيفا)  
وزنها ٥ أطنان وطولها ٢٥م وعرضها ٩م بواسطة ٥٠ صياداً في البحر الأحمر ( السويس ) . وقد  
تفترس الأسماك بعضها كما في الأسماك المفترسة Predator ، أو تمتص دماها وتفترق أجسامها كما  
تفعل أسماك الجريث Hag Fish ( Myxine glutinosa ) في الأسماك الأخرى البحرية . والسمك

النارى يطلق لهيبا من فمه متى وجد فريسته .

ب - وهناك أسماك ينشأ ضررها من توليدها كهرباء ( ٢٥ - ٢٠٠ فولت ) للدفاع عن نفسها أو لصعق فريستها ، فلاعجب من أن الصدمة الكهربائية هذه التي تحدثها أسماك مثل الراية الكهربائية أم عيون Eyed Electric Ray (Torpedo torpedo) وغيرها من أسماك الراية الكهربائية تشل حركة إنسان بالغ مؤقتا ، وهذه أسماك أكله أسماك وليلية النشاط Nocturnal ولودة Viviparous . كذلك هناك ثعبان السمك الكهربى من جنس Electrophorus والقرموط الكهربى من جنس Malapterurus .

ج - كما أن هناك أسماك سامة للإنسان ، سواء عند أكلها أو تناولها ، لاحتواء أجزاء منها على السموم ، أو لوجود أشواك عليها توخز بها الإنسان فتدخل سمومها إليه . وبعض الأشخاص حساسية طبيعية للأسماك ، إذ تسبب لهم ارتيكاريا واستسقاء واضطرابات هضمية وصداع . فقد ينشأ التسمم التومايني Ptomaine Poisoning من الأسماك الملونة خاصة فى مرحلة التضج الجنسى وفترة وضع البيض ، كما يحتوى ثعبان السمك ( النهري والبحرى ) على سموم Toxalbumin تتأثر بالحرارة ولا تحدث تسمماً إلا بتناول أسماك غير مكتملة الطهى ، كما أن بطارخ أسماك الرنجة وقت وضع البيض تحتوى على سموم تؤدي إلى أعراض مشابهة لإعراض الكوليرا . والأسماك السامة أنواع معينة استوائية وقد تكون أكبادها أو بطارخها أو رأسها أو أعماؤها هى العضو السام ، وقد تكون الأسماك سامة فى موسم معين بعد تغذيتها على طحالب أو شعاب مرجانية معينة ، أو أن تكون السمية مرتبطة بموسم التكاثر كما فى التغذية على بطارخ المبروك والكراكى والترس . وهناك أسماك لحومها الطازجة تكون سامة للإنسان ومنها قرش جريندلاند (Greenland Shark (Somniosus microcephalus) . وهناك أسماك الويفر الصغيرة التى قد تستخدم للزينة (١٤سم) Lesser Weever (Trachinus vipera) والويفر العملاقة (Greater Weever (Trachinus draco) وكلا من النوعين له زعنفة ظهرية أولى شوكية سوداء وكذلك غطاء خياشيم كبير شوكى وهذه الأشواك تحمل غدود السم وتؤدي إلى جروح مؤلمة عند تداول السمك بدون حرص أو الدوس عليه بأقدام عارية .

والسم السمكى Ichthyotoxin قد يكون فى لحوم الأسماك ( غير التالفة بكتيريا ) أى سم لحم السمك Ichthyosarcotoxin ، أو فى دم السمك Ichthyohemotoxin أو سم فى بيض السمك Ichthyootoxin ، أو سم تقرزه أشواك أو إبر أو أسنان Ichthyo acanthotoxin . وقد ينسب اسم التسمم لنوع السمك المسبب للتسمم مثل التسمم الاسقمري Scombroid Poisoning أى تسمم بلحم أسماك اسقمرية غير جيدة الحفظ ، تسمم فهقى Tetrodotoxin بسموم أحشاء أسماك الفهقة . بينما تسمم السيجاترا Ciguatera ، فينشأ من سم محدد لأشواك أسماك بحرية من مناطق استوائية وشبه استوائية يؤدي إلى التسمم عند أكل هذه الأسماك . فالسمية قد تنشأ من التغذية على الأسماك السامة Poisonous أو من تداول الأسماك ذات الإبر أو الأشواك أو الأسنان السامة Venomous .

وغالبا ماتكون الأسماك الكبيرة سامة عن الصغيرة ، وذلك نتيجة تراكم وتركيز السم الذي منشأه الطحالب البحرية ( غذاء الأسماك ) ، ورغم ذلك فهذه الأسماك تعتبر غذاء مفضلا خاصة في المناطق الاستوائية رغم ماتسببه من حالات وفاة وأعراض تسمم من آلام وحوار وقى وغيرها ، خاصة وأن الطهى لا يحطم السم ( سيجاترا ) . ومن الأسماك السامة البركودة والاسقمري والتونة والفراشة (عروسة البحر) والسنجاب والسحالي والأسماك الطائرة والجلكى والجريث ( تسمم مستديرة الفم Cyclostome Poisoning ) والفهقة ( الكروية ) وأسماك الشمس والأرنب والجري (انظر شكلى ٧ ، ٨ من الملزمة الملونة) .

وقد يرجع التسمم لسوء تخزين السمك وتحلله وزيادة محتواه بالتالى من الهستامين ، أو لتلوث السمك وتكيز الملوثات به كالزئبق وغيره . وهناك سموم يمكن تخفيضها بغسيل شرائح لحم السمك جيدا . وقد تتركز السموم فى أكثر من جزء كما فى مبيض وخصى وكبد ومعدة وأمعاء وكلى وبعيون وجلد وأنسجة تحت الجلد لأنواع الفهقة .

والقوابع اللاسمة والواخرزة تفرز أشواكها فى الشخص المهاجم ، وعلى الشوكة طبقة غدد مفرزة للسم فى غشاء جلدى يتمزق عند الوخز وينطلق السم إلى الجرح مما قد يسبب بجانب الألم والجرح أيضا إصابات ثانوية كالتيتانوس والغنفرينا . وقد تكون الأشواك قرب الذنب ( فى القوابع ) ، أو ظهرية وكتفية ( فى القراميط ) ، أو ظهرية ومخرجية وحوضية ( أسماك عقريية ) وبعض هذه الأسماك ذات الأشواك السامة تستخدم كسمك زينة ( كسمك التركى والأسد وبعض أسماك القرموط ) رغم أن سم بعضها قاتل للإنسان .

د - قد تعمل الأسماك كعامل وسيط لمسببات أمراض الإنسان ، أى تنتقل الأمراض إلى إنسان بواسطة الأسماك ، كما أن هناك أمراضا مشتركة بين الإنسان والأسماك . فتنتقل الأسماك إلى الإنسان الديدان الطفيلية كالديدان الشريطية والمثقبة وديدان الكلية والديدان الخيطية ( نيماتودا ) ، كما تنتقل إليه أمراض كالسل والكوليرا ، وقد تتسبب فى مضاعفات خطيرة كالالتهاب السحائى والحميات ، علاوة على التسمم الذى تسببه الأسماك لسوء حفظها ، وكل هذه المخاطر تتشأ من التغذية على أسماك نيئة أو غير جيدة الطهى وغير جيدة الحفظ .