الجزء الأول

الأسس النظرية
لإنتاج الأسماك ورعايتهـــا

الباب الأول
موقع الأسماك من المملكة الحيوانية

الفصل الأول
تعريف الأسماك

يطلق لفظ " أسماك" للدلالة على الأحياء المائية ذوات الدم البارد (متغير الحرارة Poikilothermic) Cold - Blooded والتى تتنفس بالخياشيم ، ويوجد لها زعانف ، وتنتمى إلى الحيوانات الفقارية ، إلا أنه كثيراً ما يطلق على حيوانات مائية أخرى أنها أسماك ، رغم سهولة التمييز بينها وبين الأسماك الحقيقية على أساس التركيب الأساسى لأجسامها . فالأصداف أو المحار (السمك الصدفى) Shell Fish ليست بسمك حقيقى لعدم احتوائه على عمود فقرى ، وكذلك الحيتان Whales وسمك يونس (خنزير البحر) Por-poises فرغم أنها حيوانات فقارية وتعيش فى الماء إلا أنها حيوانات ثديية Mammals ، تتنفس الهواء الجوى بالرئات وليس بالخياشيم .

وعلى ذلك ومن باب التسهيل – وإن كان خطأ – فإنه يطلق لفظ أسماك مجازا على كثير من الكائنات المائية – خلاف الأسماك الحقيقية – والتى قد تتضمن القشريات Crustaceans من جمبرى وكابوريا ، وإن كانت القشريات مجموعة حيوانات لا تنتمى إلى شعبة الحبليات فهى ليست من الأسماك ، ومنها حوالى ٢٦ ألف نوع موجودة بخلاف آلاف أخرى أنقرضت الآن ، ومنها ما هو كبير الحجم ومنها ما هو صغير الحجم.

كما تشمل الكائنات الحيوانية المائية كذلك على الزواحف (تماسيح وثعابين Snakes) ، وكذلك الضفادع Toads, Frogs ، والسلاحف Turtles، والقناديل Jelly Fishes ، والقنافذ Urchins، والأسفنجيات Sponges ، والشعب المرجانية Corals ، الأصداف Bivalves – كأم الخلول والمحار والقواقع Snails – والحبار Squid، والأخطبوط Octopus، والديدان ، وغيرها من الحشرات المائية، بجانب الطيور المائية المختلفة كالبطريق Penguin والبط والبجع والأوز والغُر والشطرف والبلاشون والبلبول وغراب البحر والنورس والشرشير والخضيرى والبشاروش وزمار الرمل الأرجوانى والسمان ، وخلافها كثيرا كالطائر الغطاس والطيور الخواضة ، بجانب النسور (عقاب البحر والسَّماك Osprey والنسر الذهبى) وايضاً بجانب العوالق الحيوانية الصغيرة Zooplankton وغيرها، علاوة على عشائر الأحياء المائية الأخرى من بكتريا وطحالب وبروتوزوا وفطريات ونباتات مختلفة

فتحتوى المياه على حوالى ١٥٠ ألف نوع من الأحياء المائية وأكثر من ٧٠ ألف مليون طن من الأعشاب والطحالب والمواد العضوية الأخرى ، وذلك فى المياة التى تشمل حوالى ٧١ ٪ من مساحة الكرة الأرضية. وتمدنا هذه المياه أيضا – بجانب الأسماك (سدس البروتين الحيوانى الذى نستهلكه كغذاء) – بملح الطعام (ثلثى ما تستهلكه البشرية) والأوكسجين – تخلق النباتات المائية – إلى غير ذلك من أنعم الله

﴿ وهو الذى سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حلية تلبسونها ﴾ – النحل : ١٤

﴿ وجعلنا من الماء كل شئ حى ﴾ – الأنبياء : ٣٠

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

حلية تلبسونها ﴾ – فاطر : ١٢

﴿ يخرج منهما اللؤلؤ والمرجان ﴾ – الرحمن : ٢٢.

الفصل الثانى
تصنيف الأسماك
Fish classification

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

وعموما يمكن تقسيم الأسماك من حيث

أولا : تصنيف علمي Scientific Classification :

تتبع الاسماك عالم الحيوانات Animal Kingdom ، شعبة الحبليات Phylum chordata، شعبية الفقاريات Subphylum Vertebrata والتى تنقسم إلى أربعة فوق طوائف Super Classes هى :

١ – أسماك غير فكية Agnathans : ومنها الآن طائفة واحدة مازالت موجودة هى Class Cyclostomata ، وهى فقاريات أوليه عديمة الفكوك Jawless، وتحتها رتبة الجليكات Order Petromyzontia(سمك الجلكي Lampreys) ، ورتبة المخاطيات Order Myxinoidea (سمك جرّيث أو المخاطى Hag fish) ، وقد ظهرت هذه الاسماك فى حفائر العصر بعد الكمبريانى Ordovician Age أى منذ حوالى ٤٥٠ مليون سنة (أسماكها تشبه سمك الثعبان) ، فهى أول أسماك ظهرت كأسماك تاريخية Palaeozoic Fishes، ويعوزها العظام فى الهيكل ، وعديمة الزعانف الزوجية ، وأسنانها القرنية عديمة الشبه بأسنان الأسماك 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 رؤوسها وصدورها بصفائح عظمية Placodermi : وهى أول فقاريات فكية Gnathostomes ، وقد انقرضت تماما الآن ولا توجد إلا أحافيرها فقط .

٣ – أسماك غضروفية (Chondrichthyes (Cartilaginous Fishes : وهى من الفقاريات الفكية ، وتبلغ

حوالى ٨٠٠ نوع ، وهى أسماك مفترسة ، ومن أمثلتها الأسماك صفيحية الخياشيم Elasmobranchii ذات القشور Placoid (القرش Shark ، الشفن Skate ، الراى Ray، كلب السمك Squalus وكلب البحر Dog Fish) والأسماك كاملة القحف عارية الجلد Holocephali(الكيميرا Chimaera، الشبح Ghost ، الجرذ Ratfish). والأسماك الغضروفية تقع فى بداية التطور للفقاريات ، فهى أقرب إلى أسلاف الفقاريات من أى طائفه أخرى ، وهى كبيرة الحجم، وهيكلها غضروفى وقد يتكلس لكن لا يكون عظاما، وتحتوى الذكور على كلابات Claspers عند الزعنفة الحوضية لتساعد فى التزاوج ، إذ يتم إخصاب البيض (الأكبر حجما وأقل عددا عنه للأسماك العظمية) داخلياً بواسطة الذكور. ويميزها كذلك الجلد الذى ينتشر عليه نتوءات تشبه الأسنان والتى تمتد أحيانا كأشواك على سطح الجسم ، وعليها فتحات خيشوميه منفصلة أى مسام تنفسية Spiracle على الجانب أو تحت الرأس بدون 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 ٣١٤ 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 جانبى الرأس ، ولها زعنفه ذيلية ، ويغطى الجسم عادة بالقشور العظمية ، ولها مثانه 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 – ٣٥٠ 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 الأسماك العظمية إلى طائفتين مختلفتين تماماً هما :

١ – أسماك ذات زعانف مفصصة أو لحمية Class Sarcopterygii

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

ب - أسماك ذات زعانف شعاعية Class Actinopterygii

(Ray - finned Fishes) : وهى أكثر الأسماك العظمية ازدهاراً، ومنها الأسماك المعروفة بالأسواق الآن ، وتشكل ما يزيد عن ٩٩ ٪ من جملة الأسماك العظمية الحالية ، وذلك فى عده فوق رتب أهمها وأكثرها انتشاراً فى العصر الحاضر فوق رتبة الأسماك كاملة التعظم SuperorderTeleostei والتى تزيد عن ٢٠ ألف نوع بينما فوق الرتب الأخرى تشكل حوالى ٣٣ نوع تقريباً فى حوالى ٧ رتب (تشمل الأسماك فصية الزعانف والرئوية أى مزدوجة التنفس Dipneusti) من جملة الأسماك العظمية التى تنقسم إلى ٤٢ رتبة منها ٣٩ رتبة للأسماك شعاعية الزعانف (منها ٣٥ رتبة لكاملة التعظم).

وتنقسم الأسماك شعاعية الزعانف إلى ٣ فوق رتب :

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

٢ - **تامة التعظم Holostei** : وهى أسماك شعاعية الزعانف متوسطة ، تشمل أسماك البوفين Bowfin (Amia) ، وأبومنقار Lepisosteus (Gars) ، وهى 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 ٥٩٧ نوعا من ثعابين السمك (الأوروبى ، الأمريكى ، اليابانى).

ب - أشكال السالمون Salmoniformes : تحتوى ٣٢٠ نوعاً كالسالمون والتراوت والسمك الأبيض والكراكى.

جـ - الشبوطية Cypriniformes : وتشمل حوالى ٢٤٠٠ نوع كالبروك وثعابين السمك الكهربية .

د - السلور Siluriform : تشمل حوالى ٢٢٠٠ نوع ، ومنها الأسماك القطية (كالقراميط).

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

و - العقربية Scorpaeniform : حوالى ١١٦٠ نوعاً ، منها أسماك الصخرى وأبو الحناء والخضيرى وعقرب البحر.

ز - برسيفورم Perciform : 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) ، ويعادل عددها الأنواع الكلية للثدييات والطيور والزواحف والبرمائيات مجتمعة معاً ، ومعظمها أسماك بحرية وبعضها أسماك مياة عذبة . وقد وصف كمال الدين الدميرى فى القرن الرابع عشر الميلادى فى كتابة (حياة الحيوان الكبرى) أنواعاً كثيرة من الأسماك التى تعيش فى الأنهار أو فى البحار كالقروش والكواسج والمنشار والمنارة والبطش والانكليس (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 المولف فى أوائل القرن التاسع عشر.

ثانياً : طبقاً للتغذية :

وتنقسم الأسماك حسب التغذية إلى ثلاثة مجاميع وهى :

١ – أسماك آكلة مواد حيوانية (آكلة لحوم) Carnivores (كالقروش) :

حوالى ٨٥ ٪ من الأسماك المعروفة.

٢ – أسماك آكلة مواد نباتية (آكلة عشب) Herbivores (كالبورى) :

حوالى ٦ ٪ من الأسماك المعروفة.

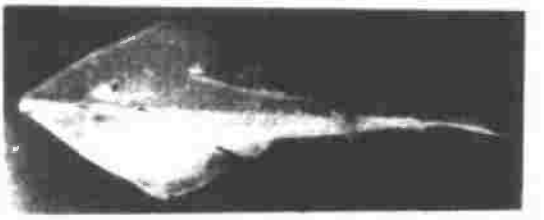
٣ – أسماك آكلة للمواد النباتية والحيوانية (مختلطة التغذية – كانسة – رمية) - Omnivores Scavengers - Detritivores (كالمبروك) : وتشكل حوالى ٩ ٪ من أنواع الأسماك المعروفة.

ويمكن للأسماك آكلة اللحوم أن تتغذى على الجمبرى حديث الفقس (طازجاً أو مجمداً أو مجففا Freeze - dried ، والغذاء المجفد لا يحتاج تبريداً كما أنه معقم وأقل تلويثاً للماء) ويرقات البعوض والقواقع والمحار (بلح البحر) Mussels والسرطانات Crabs والسمك (سواء طازجاً أو مجمداً أو مجففاً 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 جاعت الأسماك آكلة 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 اذا جاعت فإنها تاكل ما يقدم إليها أيا كان نوعه ، وعادة فى البيئة المختلطة الأنواع السمكية تُقدم بعض الأنواع على التهام الغذاء المختلف عن طبيعتها الغذائية وتشجع بذلك الأنواع الأخرى الأقل أقلمة للغذاء المختلف عن طبيعتها الغذائية لتبدأ فى التغذية عليه هى الأخرى .

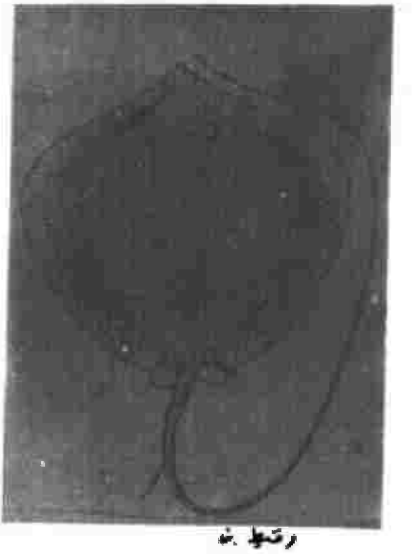
Taeniura lymma رقيطة

حلواني خشن

Rhinobatus halavi



Dasyatis uarnak رقيط بني

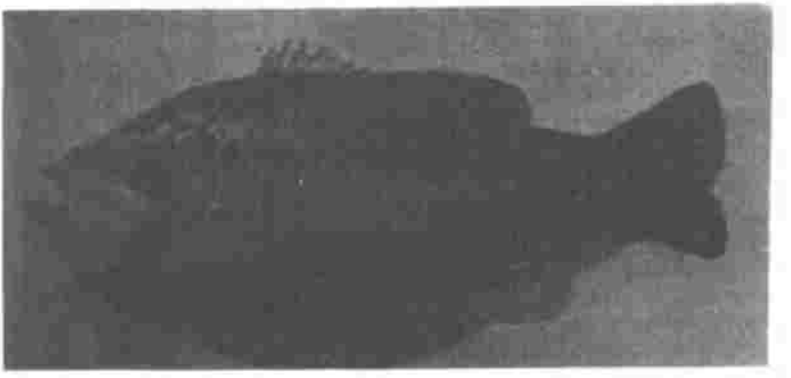


رقيط بن

نماذج لأسماك غضروفية
(قـوابـــع)

Trout brook تراوت

Clupea sirm سردين مبروم



Micropterus salmoides فرخ أسود طويل الفم

نماذج للأسماك العظمية

ثالثاً : طبقاً لهجرتها :

تنقسم الأسماك من حيث الهجرة إلى مجموعتين وهما :

١ – أسماك مستوطنة لا تنتقل من المياة 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 الأرانب تهاجر كذلك من القاع إلى الجرف القارى فى الصيف . وفى مصر تهاجر أسماك البياض (السليخ) محلياً ، ففى الصيف تتجمع نحو الشاطىء لوضع البيض ثم كذلك فى الشتاء تهاجر ثانية إلى الشواطىء بحثا 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 الأسموزى – كالثيروكسين – فيجعل الأسماك أقدر على تحمل اختلافات درجة ملوحة الماء المهاجرة إليها ، ومن هذه الهرمونات كذلك الكورتيكوستيرويد الذى له تأثير فى التنظيم الأسموزى للسمك . فالهجرة إما رأسية أو أفقية وترتبط بالتغذية أو التكاثر .

فثعبان السمك الأوربى والأمريكى والسالمون وغيرها تهاجر لوضع البيض على أعماق معينة فى الماء ثم تموت بعد ذلك وعندما يفقس البيض وتنمو اليرقات تتجة إلى الموطن الأصلى لأبائها على بعد آلاف الكيلومترات والتى 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 فتنقل المادة العضوية بسرعة إلى أعماق شديدة ، سواء فى صورة غذاء أو روث للأحياء الأخرى .

رابعاً : طبقاً لنوع المياه :

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

وقد تقسم كذلك من حيث درجة حرارة المياة إلى أسماك مياة باردة ، وأسماك مياة دافئة.

خامساً : طبقاً لطريقة التكاثر :

فمعظم أنواع الأسماك تنتج البيض وتضعه ليلقح خارجياً ويفقس بعد ذلك ، إلا أن القليل من الأنواع يستبقى البيض فى 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 نهارية Diurnal النشاط ، إذ تنشط بعد الشروق وتعتمد في تغذيتها على الرؤية.

٢ – أسماك ليلية Nocturnal النشاط، فتكون أكثر نشاطاً فى الليل ، والسمك الذى يأكل ليلاً يعتمد على حاستى الشم والتذوق فى الوصول إلى طعامه.

سابعاً : طبقاً للأهمية الاقتصادية :

فالسمك إما أن يستخدم فى تغذية الإنسان أساساً بطرق مباشرة فى صورة المختلفة : طازجها ومخللاً ومملحاً ومجففاً ومطهياً بالشيء والقلى ومسبكاً وفى مرقة وفى صلصة وسلاطة ومدخناً وفى عجائن ومستخلصاً وغيره. أو قد يتحصل عليه الإنسان لكن بطرق غير مباشرة عن طريق دخوله فى 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 فى الزينة والرياضة، وتستخدم فى المقاومة البيولوجية للحشائش والطفيليات، وتدخل الأسماك فى بعض المستحضرات الطبية كذلك.

ثامناً : طبقاً للسلوك الاجتماعى :

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

تاسعاً : طبقاً للشكل الخارجى :

أ – من حيث تكوين الجسم الظاهرى : تختلف الأسماك فى أشكالها من انسيابية (تونة) ، إلى مضغوطة (بلطى) ، ومبطوطة (قوابع) ، وثعبانية (حنشان)، وخيطية (أنبوبية) ، وسهمية (مكرونة) ، وغير ذلك وهناك أسماك تشبه البقر أو الحصان أو الأرانب أو الديك أو رأس الثور ، ونحو ذلك.

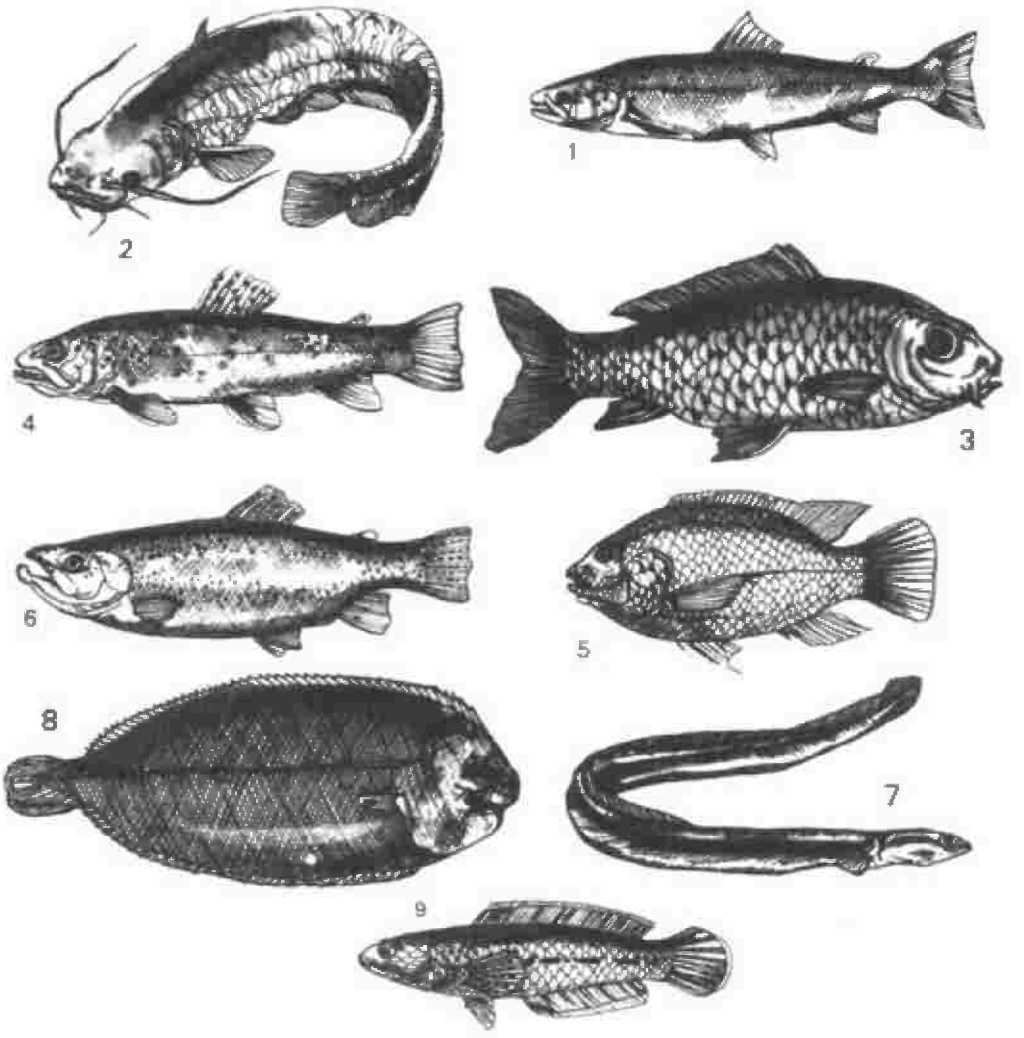
ب – من حيث اللون : فتختلف الأسماك من حيث لون الجسم وطراز التلوين ، هناك أسماك بيضاء ، وأخرى زرقاء ، أو بها مناطق ملونة بالأحمر أو الأسود أو البرتقالى : أو منقّطة ، أو مخططة ، وغير ذلك مما يميز الأنواع المختلفة عن بعضها . وقد تتباين ألوان السمك نفسه كنوع من محاكاة البيئة فى قاع

البحر (كما فى الجو بى وبعض أنواع القوابع) وهذا يتوقف على خلايا صبغية خاصة فى الجلد تمتد وتنقلص تحت تأثيرات عصبية وهرمونية .

جـ – من حيث مكان وشكل بعض الزعانف : إذ تختلف الأسماك من حيث مكان توزيع الزعانف الحوضية (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 cod (Gadus morhua) .

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

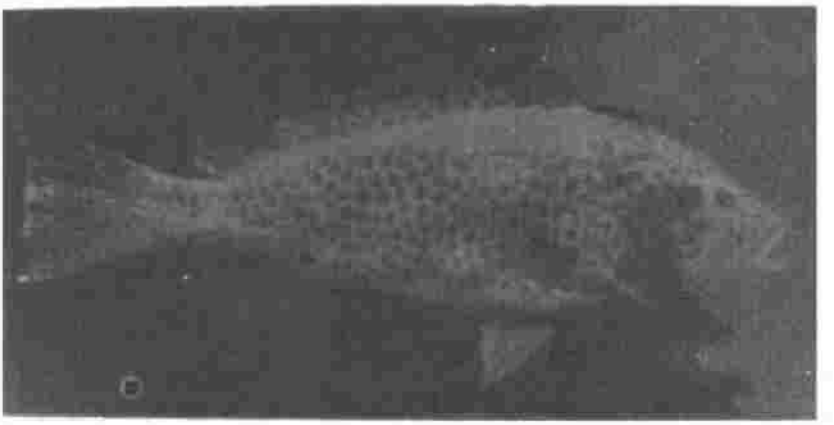
هذا عدا الاختلاف بين الأسماك من حيث مدى وجود الفك وشكل الأسنان وعددها وتوزيعها على الفكين وغيرها مما يستخدم فى التعرف على أنواع الأسماك (انظر كذلك الأشكال من ١ إلى ٤ بالملزمة الملونة).



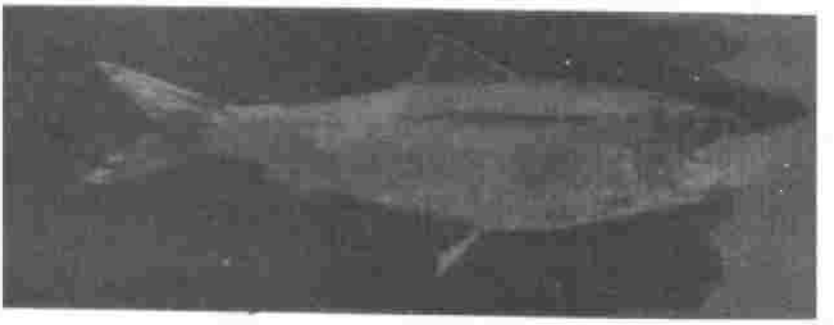
١ – سالمـــون ٢ – قرموط ٣ – مـيـــــــــروك
٤ – تراوت بني ٥ – بلطـــى ٦ – تراوت قوس قزح
٧ – ثعبان السمك (حنشان) ٨ – موسى ٩ – رأس الحية

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

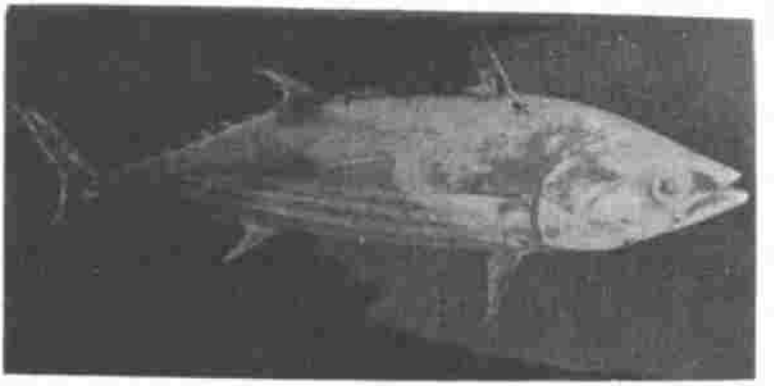
أشكال مختلفة للزعنفة الذيلية



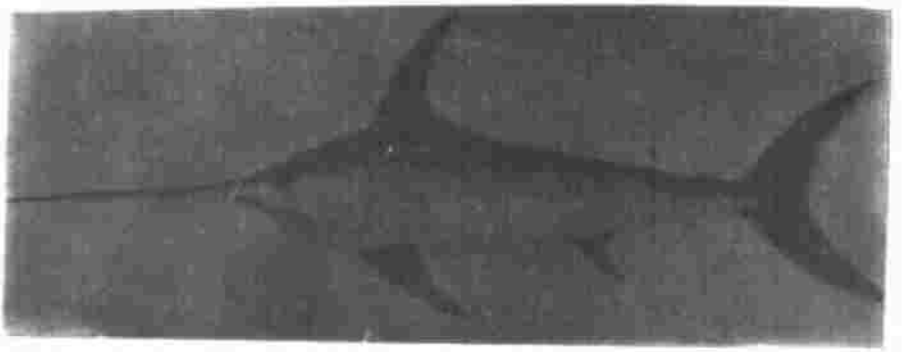
Epinephalus megachir كشرطينة



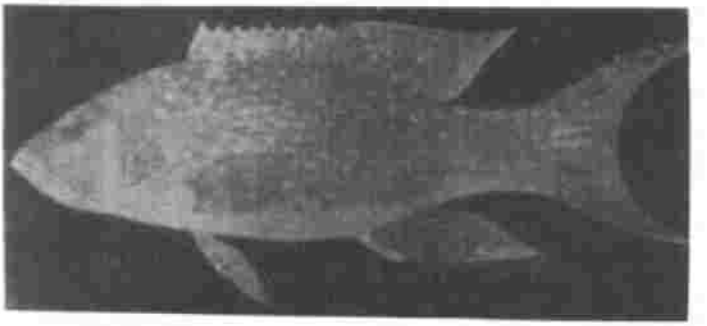
Sardinella jussieu سردين بخط أصفر



Euthynnus pelamis تونة مخططة

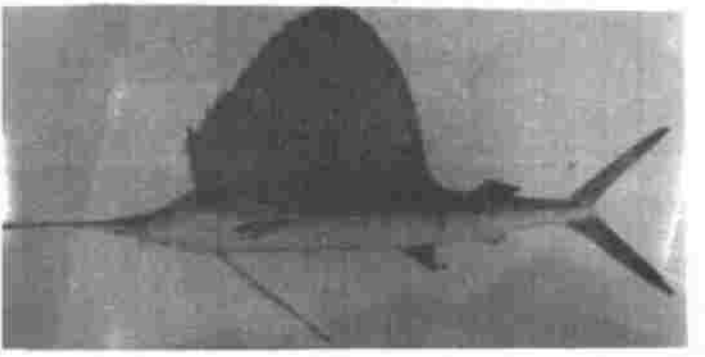


سياف البحر (سيف) Xiphias gladius



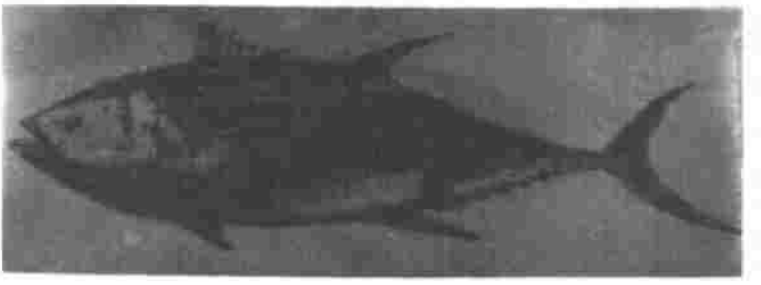
كشر شريف

Variola louti



الفرسة

Istiophorus gladius



تونة صفراء

Germo albacora

اختلاف أشكال الزعانف والفم والجسم للأسماك

الفصل الثالث
أهمية وقيمة الأسماك

أولا : كغذاء للإنسان :

يقول الرسول الكريم صلوات الله وسلامه عليه وعلى أله : « أحلت 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 فى 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 ومالاوى وجد أن استهلاك الأسماك أكبر فى الجماعات منخفضة الدخل من السكان بمعدل ٢-٣ مرات أكثر من استهلاك اللحوم ، وهذا يتوقف طبيعيا 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 يوما .

وتدخل الأسماك فى كثير من الأطباق الشعبية ، فقد تضاف إلى المرقة ، أو تخمر لعمل عصير Sauce ومعجون Paste ، ويعمل من السمك المجفف دقيق ، كما يؤكل السمك فى شكل مملح ومدخن ومحمر 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 Caviar الذى يستخرج من البورى ويطلق عليه بوتارجو Botargo ، أو من السالمون 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 بالتمليح أو التمليح والتخمر .

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

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

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

ودهن السمك غنى بالأحماض الدهنية الضرورية التى تخفض من تركيز كولسترول 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 مابين ٦٤-٨٤٪ رطوبة ، ١٥-٣٠٪ بروتين ، ٠.١-٢٤٪ 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 والبورى والطوبار ، وأسماك دهنية كالشعبان 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 لايختلف 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 محتواهما الدهنى ، ويزيد محتوى العضلات

الحمراء بفيتامين (B) وبمركب ثالث ميثيل أمين أكسيد (TMAO) وبالهيستيدين 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 والهيستيدين و TMAO وفيتامين (A) والكالسيوم على العمر ، إذ تزيد بزيادته وبزيادة 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 .

وتصفى 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 الطف في الشتاء وتحتوى 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 (حسابيا) مع محتواه الدهني . ويمكن حساب تركيب السمك الحي من قياس وزن السمك وطوله (باستخدام معاملات تحويل) ، إذ تزداد كل من المكونات الكيماوية والأنسجة بطريقة منظمة لتبدو العلاقة ثابتة مع وزن الجسم . ولم يشر إلى الكربوهيدرات 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 ١٪ كما فى أسماك الهادوك Haddok 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 الجنسى والصيام والهجرة . ويزداد الدهن (٪ من وزن الجسم) بزيادة العمر والوزن والتغذية . ويخزن الدهن فى صورة دهون حقيقية واحد قليل فى صورة فوسفوليبيدات وستيرولات واسترات وشموع واحماض دهنية حرة ، باستثناء البورى الذى يشكل استر الشمع مصدر طاقة رئيسى له . ودهن السمك أكثر حركة Dynamics من بروتينة إذ لاتتغير 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 وللعلاج 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 ، وأغنية سمكية مصنعة .

٢ – مسحوق سمك (مركزات بروتين سمك) .

٣ – سيلاج سمك .

٤ – زيت السمك .

٥ – زيت السمك المهدرج جزئيا ، والحمض 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 جليسريدات ثلاثية . بينما الأسماك اللحمية ينتج عنها مسحوق السمك الأبيض (قليل الدهن) .

ومعامل هضم زيت السمك مرتفع ويصل إلى ٩٤٪ فى الدواجن ، ٨٤٪ فى الأغنام ، ٧٩٪ فى أسماك التراوت ، وينخفض هضمه عند هدرجته 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 ذرة كربون رقم (٣) تعتبر ضرورية غذائيا للأسماك لنموها وتناسلها (بل ضرورية كذلك لذوات 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 المغذى على علائق بها زيت سمك مؤكسد ، فتظهر حالات نفوق وانخفاض فى النمو وأعراض نقص ڤيتامين (هـ) ، ويمكن خفض هذه الأعراض عند إضافة مضادات الأكسدة مثل الاثوكسى كوين Ethoxyquin وڤيتامين (هـ) . وينبغى إضافة مضادات الأكسدة عند إنتاج زيت السمك وتعبئته . وخطورة الأكسدة ترجع لإنتاج البيروكسيدات وليس لوجود الأحماض الدهنية الحرة ، وعليه فلايعتبر قياس الأحماض الدهنية الحرة مقياسا للحكم على جودة وصلاحية هون السمك .

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

كما تحتوى الأسماك (وأساسا فى الكبد) على ڤيتامينات أ ، د ، وبكم أكبر فى الأسماك البحرية عن الأسماك النهرية ، كما تحتوى الأسماك كذلك على ڤيتامينات 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	كوليسترول مجم	صوديوم مجم	بوتاسيوم مجم	كالسيوم مجم	فوسفور مجم	حديد مجم	فلور مجم	يود ميكرو جرام
ثعبان السمك	١١٧٦	١٥.٠	٢٤.٥	٧٠	٦٥	٢١٧	١٧	٢٢٣	٠.٦	٠.١٦	٤.٠
تراوت	٤٢٨	١٩.٥	٢.٧	٥٥	٤٠	٤٦٥	١٨	٢٤٢	١.٠	٠.٠٣	٣.٢
رنجة	٩٨١	١٦.٨	١٨.٥	٦٠	١١٧	٣٦٠	٣٤	٢٥٠	١.١	٠.٣٥	٥٢.٠
شرائح 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	٠.٠٣	١.٧
قرموط	٣٧٠	١٥.٨	٢.٨	—	١٠٥	٢٨٢	٢٠	١٧٩	١.٠	٠.٠١	—
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	—	—
ماكريل	٧٥٦	١٨.٨	١١.٦	—	١٤٤	٣٥٨	٥	٢٣٨	١.٢	٠.١٥	٧٤.٠
ماكريل 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	٦٠	١٠٠	٢٠٩	٢٤	١٩٥	٠.٨	—	١٧.٠
تونة فى زيت	١١٨٩	٢٣.٨	٢٠.٩	٤٢	٣٦١	٣٤٣	٧	٢٩٤	١.٢	—	٥٣.٠
سمك حبار	٢٨٦	١٥.٣	٠.٨	١٧٠	—	٢٧٣	٢٧	١٤٣	٠.٨	—	—

ثانيا : كغذاء للحيوان (والإنسان) :

توجد أنواع معينة من الأسماك والتى لايتغذى عليها الإنسان ، بجانب فضلات الأسواق ومخلفات المصانع المختلفة إلى صناعات مختلفة منها : استخلاص الببتون ، 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 السالمون ، 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 التى 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 وبسكويت) ومن بروتين السمك يمكن إنتاج نواتج التحليل كالبروتيوزات والببتونات والبتيدات والأحماض الأمينية ، وذلك باستخدام الإنزيمات المحللة للبروتين كالبابائين Papain والبانكرياتين Pancreatin أو بالتحليل الحامضى .

ونواتج تحليل بروتين السمك Fish Protein Hydrolysates ذات قيمة غذائية عالية وسهلة الهضم وعالية الطاقة (مناسبة للرضع والناقهين) كما يمكن إنتاج الببتون 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٪ بمعدل ٣,٥٪ بالوزن ويحفظ فى جرادل 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 للفيتامين (أ) . والزيت منخفض الجودة يستخدم فى الطلاء وصناعة المطاط الصناعى وأحبار الطباعة والراتنجات 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 للافتراس 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 التى تنقل إلى كثير من المناطق الحارة من العالم وذلك من موطنها الأصلى

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

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

وتعمل ألوان وأشكال وحركات وعادات الأسماك الصغيرة إلى جذب انتباه محبى أحواض الزينة فى مختلف بلاد العالم . وعادة يستسهل تربية الأسماك من المياه العذبة لسهولة تربيتها ونقلها ، لكن يتقدم نظم تكوين المياه المالحة صناعيا والمحافظة عليها فقد ازدادت شعبية الأسماك البحرية للزينة . وهناك مايزيد 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 خوفا من انقراضها أو لخطورتها على الإنسان والبيئة .

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

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

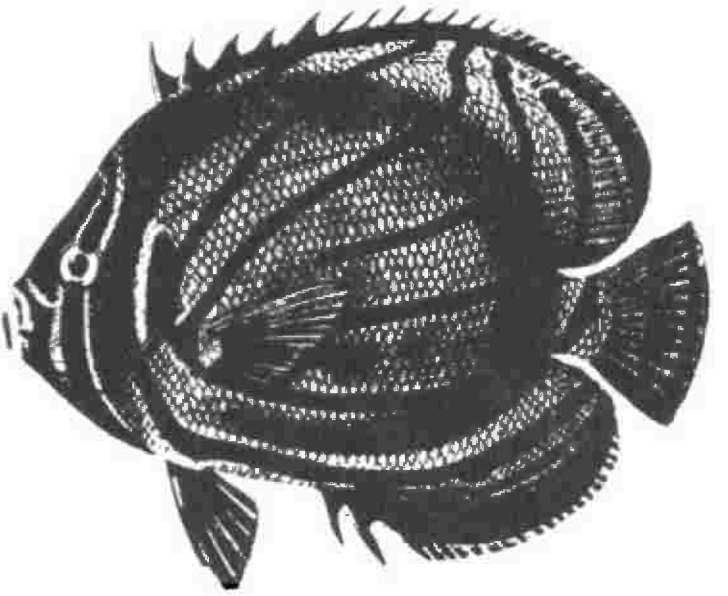
ويفضل في حوض السمك Aquarium المنزلي ألا يواجه ضوء الشمس المباشر (لمنع تكاثر الطحالب) وألا يقترب من موقد ، وألا يوضع في مسار تيار هوائي لأنه يحتوي أسماك استوائية . وتكون أحواض التربية بأبعاد وسعات مختلفة ، فمثلا يمكن تصميمها بأبعاد ٦٠ × ٢٥ × ٤٠ أو ٨٠ × ٢٦ × ٣٨ أو ٨٠ × ١٠ × ٥٠ أو ١٠٠ × ٣٠ × ٤٠ سم (طول × 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 التي لاتقل سعتها عن ٩٠ لترا على الأقل بأبعاد حوالي ٦٠ × ٣٥ × ٣٧,٥ سم .

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

وتملأ الأحواض بماء عذب (ماء صنبور بعد تهويته ٢٤ ساعة لتطاير الكلور) أو ماء مالح صناعي (يضاف الملح المخلوط على الماء العذب لإنتاج ماء مالح صناعي وتقدر كثافته بالهيدروميتر لضبطها مابين ١,٠٢٠ – ١,٠٢٥ على درجة حرارة ٢٥°م وتعدل بإضافة مخلوط الملح أو بتخفيفها بماء عذب حسب الكثافة) ، حسب نوع السمك .

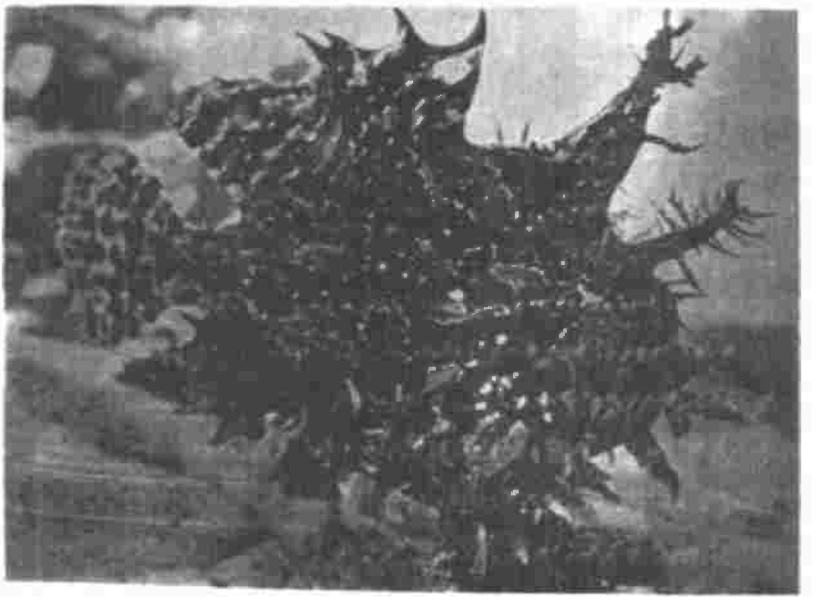
وتتغذى أسماك الزينة على الغذاء الحي كدود الأرض أو الرافنيا أو بيض الجمبري أو يرقات اليعسوب ، وكذلك على الغذاء المجفف من السمك والذباب وغيرها ، وأيضا على قطع صغيرة جدا من الخبز ، كما أن الطحالب من أغذية صغار أسماك الزينة . ويجب تجنب مصادر التلوث من أن يصل الحوض السمكي صابون أو منظفات أو معطرات جو أو مبيدات أو زيت دهان أو سليكون لصق الزجاج وغيرها .

سمك الفقاش المستدير (زينة)
Orbiculate Batfish (Platax orbicularis)



سمك الفراشة (عروسة البحر)

Meyer's Butterfly Fish (Chaetodon meyeri)



سمك السرجاسى (اطلنطى)

Sargassum Fish (Histrio histrio)

نمـــاذج لأسمـــاك الزينـــة

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 بغرض توفير الغذاء ، فإنها تطورت حديثا فى البلدان الصناعية بهدف رياضة الصيد أو الصيد للاستجمام Recreational Fisheries ، لذلك صدرت فى هذه البلدان قوانين تحد من صيد السمك تجاريا 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 بالألف	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 مابين ٤٠٠ إلى ٥٠ مليون دولار فى السنة فى بريطانيا ، وحوالى ١٨٨ مليون دولار فى كندا . ويصيد الهواة كميات كبيرة من الأسماك تقدر مابين 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 مجلات متخصصة لرياضة صيد الأسماك فى البلدان المتقدمة صناعيا

رقم قياسى عالمى طول ١٤٤سم ،
محيط ٨٥ سم ، وزن ٣٢.١ كجم

مبروك وزن ٢٧ رطل

سمكة زنة ٨٢٨ رطل فى سباق صيد

بشكل دورى 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 والتى لاتخفض من وجود البعوض فقط بل تقاوم كذلك اللافقاريات المائية الأخرى كالحشرات المفترسة والهوائم الحيوانية ، وخفض كثافة الحشرات المفترسة ، هكذا يخفض من معدل نفوق البعوض بفعل هذه الحشرات ، إلا أن خفض الهوائم الحيوانية يزيد معدل الافتراس للسمك على البعوض ، كما يؤدى كذلك خفض الهوائم الحيوانية – بفعل الجامبوزيا – إلى زيادة معدل افتراس الحشرات المفترسة . أى أن نجاح التحكم فى البعوض ينشأ من التأثير السلبى 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 piccuscs .

ب – مقاومة الأعشاب المائية بيولوجيا يمكن عملها بالأسماك آكلة العشب أوالنباتات المغمورة ، ومن هذه الأسماك مبروك الحشائش Ctenopharyngondon idella والمبروك العادى والفضى والإسرائيلى ، إضافة إلى البلطى الموزمبيقى Tilapia mossambica والبلطى النيلى T.nilotica ، والبلطى الأخضر T. zillii والبلطى الرنداللى 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 ٤٥ . ٤٪ من طاقة النباتات المائية ويهضم سليلوزها بمعدل ٢٩ . ٣٪ ومادتها العضوية غير السليلوزية 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

ذوات الدم الحار يتنفس الهواء ويعيش فى الماء العذب والمالح فى المناطق الأستوائية وشبه الاستوائية) .

ج – وتستخدم الأسماك المفترسة كالكراكى وغيرها للسيطرة على أنواع سمكية أخرى ، مثلا لافتراس زريعة البلطى للمحافظة على معدل تخزين السمك فى الجسم المائى ، أو للرغبة فى القضاء على باقى أسماك أحواض صعبة الصرف والتجفيف التام .

سادساً : كاستخدام عملي :

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

سابعاً : فى الصناعة :

بجانب الصناعات العديدة سابقة الذكر القائمة على الأسماك ، فهناك أهمية تصنيعية أخرى إذ تحتوى قشور السمك (والقشريات البحرية) الصغيرة على الكيتين الذى يستخدم فى أغراض صناعية وزراعية وطبية ، وهذه المادة عبارة عن سكر عديد يوجد فى الماء لتحلل القشور طبيعيا . وقد أنتجت اليابان وأمريكا هذا المركب تجاريا باسم شيتازين بمعدل ٦٠٠ طن لاستخدامه فى مستحضرات التجميل (كريمات) وخيوط الجراحة وكرقع جلدية فى الجراحات وكلصق طبى خاص بالحروق ، ويدخل فى عمل قوالب للأسنان وفى إثراء البنور غذائيا وفى صناعة التصوير والورق .

أضرار ومخاطر السمك :

رغم اتساع استخدام الأسماك فى تغذية الإنسان والحيوان وفى الأغراض الطبية والتصنيعية المختلفة (أحبار – صموغ وغيرها) باستخدام السمك وزيته وجلده وأشواكه وكبده ، وكذلك فى الرياضة والزينة والمقاومة البيولوجية وعلميا ، 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) فى بحار المناطق الاستوائية . كذلك تهاجم الإنسان والمراكب أسماك المنقار والمنشار والبركودة ، وأخطرها على الإنسان القروش المختلفة كالقرش الأبيض الضخم وقرش النمر . فهناك على سبيل المثال فى يوليو ١٩٩٣ تم صيد سمكة (حيفا) وزنها ٥ أطنان وطولها ٢٥م وعرضها ٩م بواسطة ٥٠ صياداً فى البحر الأحمر (السويس) . وقد تفترس الأسماك بعضها كما فى الأسماك المفترسة Predator ، أو تمتص دماءها وتخترق أجسامها كما تفعل أسماك الجريث Hag Fish (Myxine glutinosa) فى 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 الكهربية هذه التى تحدثها أسماك مثل الراية الكهربية أم عيون (Torpedo torpedo) Eyed Electric Ray وغيرها من أسماك الراية الكهربية 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 . ولبعض الأشخاص حساسية طبيعية للأسماك ، إذ تسبب لهم ارتيكاريا واستسقاء واضطرابات هضمية وصداع . فقد ينشأ التسمم التوماينى Ptomaine Poisoning من الأسماك الملونة خاصة فى مرحلة النضج الجنسى وفترة وضع البيض ، كما يحتوى ثعبان السمك (النهرى والبحرى) على سموم Toxalbumin تتأثر بالحرارة ولاتحدث تسمماً إلا بتناول أسماك غير مكتملة الطهى ، كما أن بطارخ أسماك الرنجة وقت وضع البيض تحتوى على سموم تؤدى إلى أعراض مشابهة لإعراض الكوليرا . والأسماك السامة أنواع معينة استوائية وقد تكون أكبادها أو بطارخها أو رأسها أو أمعاؤها 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 جرينلاند (Somniosus microcephalus) Greenland Shark . وهناك أسماك الويقر الصغيرة التى قد تستخدم للزينة (١٤سم) (Trachinus vipera) Lesser Weever والويقر العملاقة (Trachinus draco) Greater Weever وكلا من النوعين له زعنفة ظهرية أولى شوكية سوداء وكذلك غطاء خياشيم كبير شوكى وهذه الأشواك تحمل غدد السم وتؤدى 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 تفرزه أشواك أو إبر أو أسنان Ichthyo acanthotoxin . وقد ينسب اسم التسمم لنوع السمك المسبب للتسمم مثل التسمم الاسقمرى 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 يؤدى 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 الذى منشأه الطحالب البحرية (غذاء الأسماك) ، ورغم ذلك فهذه الأسماك تعتبر غذاء مفضلا خاصة فى المناطق الاستوائية رغم ماتسببه من حالات وفاة وأعراض تسمم من آلام وإسهال وقئ وغيرها ، خاصة وأن الطهى لايحطم السم (سيجاتيرا) . ومن الأسماك السامة البركودة والاسقمرى والتونة والقراشة (عروسة البحر) والسنجاب والسحالى والأسماك الطائرة والجلكى والجريث (تسمم مستديرة الفم Cyclostome Poisoning) والفهقة (الكروية) وأسماك الشمس والأرنب والجرى (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 جيداً . وقد تتركز السموم فى أكثر من جزء كما فى مبايض وخصى وكبد ومعدة وأمعاء وكلى وعيون وجلد وأنسجة تحت الجلد لأنواع الفهقة .

والقوابع اللاسعة والواخزة 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 والغنغرينا . وقد تكون الأشواك قرب الذنب (فى القوابع) ، أو ظهرية وكتفية (فى القراميط) ، أو ظهرية ومخرجية وحوضية (أسماك عقربية) وبعض هذه الأسماك ذات الأشواك السامة تستخدم كأسماك زينة (كأسماك التركى والأسد وبعض أسماك القرموط) رغم أن سم بعضها قاتل للإنسان .

د – قد تعمل الأسماك كعائل 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 تنقل إليه أمراض كالسل والكوليرا ، وقد تتسبب فى مضاعفات خطيرة كالالتهاب السحائى والحميات ، علاوة على التسمم الذى تسببه الأسماك لسوء حفظها ، وكل هذه المخاطر تنشأ من التغذية على أسماك نيئة أو غير جيدة الطهى وغير جيدة الحفظ .