

ماهی ،، یک مهره دار ابزی که دارای

1. ابشش

2. اندام حرکتی باله ای شکل

3. پوست فلس دار با خواستگاه درمی

ماهی ها گروه تک تبار نیستند

نیای مهره دارن ۴ پا نوعی سارکوپتریژین بوده است

ماهیان حدود ۲۸۰۰۰ گونه دارند ، سازش با محیط مختلف دریایی

زندگی یک ماهی محدود به شکل بدن ،، در برابر حرکت ان در اب مقاومت می کند

ماهی قزل الا یا اردک ماهی در محیطی ۸۰۰ بربر متراکم تر از هوا زندگی کند و بدون حرکت باقی بماندو غوطه وری ،، با کیسه شنا

ابشش ها ،، موثر ترین اندام تنفسی برای گرفتن اکسیژن از محیط که دارای کمترین اکسیژن است

ماهی دارای حس بینایی و بویایی عالی

خط جانبی ،، حساسیت شدید به جریان اب و ارتعاشات دارد

ماهی با ابشش تنفس ، دارای باله هستند

ماهی شامل ۵ رده هستند حدود نیمی از ۵۵۰۰۰ گونه مهردار را تشکیل

جد ماهی یک پیش طناب دار شناگر است

ابتدایی ترین ماهی بدون ارواره ،، استراکودرم ها

یک گروه استراکودرم ،، ماهیان ارواره دار به وجود آورده است

و fish یک کلمه که جمع و هم مفرد است

ماهیان بدون ارواره ولی جمجمه دارند

1. استراکودرم ها

2. میگزین ها یا هاگ فیش

3. لامپری ها یا سفالوسیدومورف ها

این ماهیان زندگی لاشه خواری و انگل دارند

هاگ فیش ،، فاقد مهره

لامیری ها ،، تنها دارای مهره ابتدایی هستند

بقیه ماهیان ،، دارای

1. اندام های حرکتی زوج

2. داشتن ارواره

در دوره دونین یکسری ماهی های ارواره دار ، دونین

1. پلاکودرم ها ،، کربونفر منقرض

3. ماهی های غضروفی ،، کندروایکتیس ها

3. اکانتودین ها شبیه ماهیان استخوانی ،، بر روی تمام باله به جز باله دمی خار های سنگین داشتند در دوران پرمین منقرض شدند

4. ماهی های استخوانی به ۲ گروه ،، ماهیان باله شعاعی یا اکتینو پتریژین ها و ماهیان باله گوشتی یا سارکوپتریژین ها

بیشتر ماهی های غضروفی ، شکارگر فعال

کوسه ها در دوران دونین و کربونفر شکوفا شدند ولی اوایل مزوزوئیک رو به انقراض داشتند می رفتند و بعد دوباره شکوفا ،، کوسه ماهی و سفره ماهی

ماهی سارکو پتریژین شامل سلاکانت و ماهی های شش دار

ماهیان بی ارواره امروزی ۱۰۸ گونه ،، مونوفیلتیک

1. میگزین ها ،، ۷۰ گونه

2. لامیری یا پترومیزونتیدا ،، ۳۸ گونه

ویژگی های ماهیان بی ارواره

1. فاقد ارواره

2. استخوانی شدن داخلی

3. دارای فلس

4. باله زوج

5. دارای منافذ ابششی سوراخ مانند

میگزین ها

گروه دریا زی از کرم های حلقوی ، نرم تنان ، سخت پوستان ، ماهیان مرده تغذیه می کنند ،، لاشه خور و صیاد تقریبا کاملا نابینا هستند ولی حس لامسه و بویایی تکامل یافته ،، جذب غذا حرکت ،، از جسد نهنگ مثلا

هر میگزین از طریق یک روزنه یا با حفر دیواره ای بدن جانور مرده ،، استفاده از ۲ صفحه دنداندار شاخی که روی زبان ،، یک گاز انبر مانند ،، خرد کردن غذا

شهرت به خاطر تشکیل یک گره محکم توسط جانور اول در ناحیه دمی سپس به جلو ، و به بدن شکار فشرده می شود

میگزین منبع چرم برای تهیه مواد

میگزین ،، مقادیر زیادی مایع مخاطی تولید ،، وقتی میگزین در اشفتگی باشد مایع شیری از غدد ویژه در طول بدن ترشح ،، مایع با اب مایع مخاطی بسیار لیز و لغزنده تشکیل می دهد

میگزین ها ،، گردش خون با فشار پایین که توسط ۳ قلب فرعی و یک قلب اصلی در پشت ابشش مرحله لاروی وجود ندارد

ویژگی های میگزین ها

1. پوست لخت و عریان و دارای غدد مخاطی
2. فاقد اندام حرکتی زوج
3. اسکلت فیبری و غضروفی ،، نوتوکورد دارد
4. دهان گاز گیر و بدون ارواره
5. قلب اصلی و قلب های فرعی ،، کمان انورتی در ناحیه ابششی
6. دارای ۵ تا ۱۶ جفت ابشش
7. کلیه های پرونفریک و مزونفریک قطعه قطعه ،، فشار اسمزی مایعات بدن = با اب دریا
8. فاقد معده
9. فاقد مخچه و ۱۰ جفت عصب جمجمه ای
10. چشم های تحلیل رفته

11. یک جفت مجرای نیم دایره

12. جنس ها جدا و لقاح خارجی ، تخم پرزده و فاقد مرحله لاروی

لامپری ها

لامپری های نیمکره شمالی ،، پترومیزونتیده ،، به خاطر گرفتن سنگ با دهان برای حفظ موقعیت ،، ۲۰ گونه لامپری در امریکا شمالی

جنس ichthyomyzone دارای ۳ گونه انگلی و ۳ گونه غیر انگلی

لامپری برای تولید مثل ،، اب شیرین ، انادروموس

بالغین در دریا زندگی و برای تخم ریزی اب شیرین

لامپری در فصل تابستان یا بهار تخم ریزی می کنند

در هنگام تخم ریزی ، ماده برای حفظ موقعیت خود در بالای اشیا به بک صخره و نر به پشت ماده چسبیده ،، ازاد سازی تخمک و لقاح

تخم های چسبناک و مخفی می شوند و والدین می میرند

تخم ،، تبدیل به لارو اموست

لارو حدود ۳ تا ۷ سال رشد می کند ،، بیرون زدگی چشم ، گسترش باله ، رسیدن گناد ها ، تغییر منافذ ابششی

لامپری های انگلی ،، با دهان بادکش مانند به ماهی وصل کرده اند و به وسیله دندان های تیز شاخی گوشت سوراخ و مایعات بدن طعمه به خارج می کند

لامپری برای جلوگیری از انعقاد خون ، ماده ضد انعقاد به خون ترشح تا سیر شوند

لامپری های انگلی اب شیرین ۱ تا ۲ سال ولی انادروموسی ۲ تا ۳ سال زندگی

لامپری غیر انگلی ،، طی چند ماه تخم ریزی و بعد مرگ

لامپری ها در تخریب ماهی ها

ویژگی های لامپری

1. بدن استوانه ای ، گرد و پوست لخت
2. یک یا دو باله پشتی ، فاقد اندام های حرکتی زوج
3. اسکلت فیبری و غضروفی ،، نوتوکورد دارد
4. دیسک دهانی بادکش مانند و زبان با دندان شاخی
5. قلب ۲ حفره ای
6. کلیه اپیستونفریک
7. اندروموس
8. هفت جفت ابشش با منفذ خارجی
9. طناب عصبی پشتی ، دارای مخچه و ۱۰ جفت عصب جمجمه ای
10. بدون معده و روده دارای چین مارپیچی
11. ۲ مجرای نیم دایره ، اندام حسی تکامل یافته
12. جنس ها جدا ، لقاح خارج ، مرحله لاروی طولانی

ماهی های غضروفی

حدود ۹۷۰ گونه

اسکلت غضروفی ، فاقد استخوان ، ولی بافت های معدنی فسفات در دندان و فلس باقی مانده است

همه دریازی به جز ۲۸ گونه

کوسه نهنگی ،، پلانکتون خور به طول ۱۵ متر

الاسمو برانشی

دارای ۱۳ راسته و ۹۳۷ گونه

راسته کوسه ماهی درنده ،، کوسه های گاوی و ببری و سرچکشی کارکاربینفرم

راسته لامنی فرم ،، کوسه سفید ،، کوسه ادم خور

راسته اسکولی فرم ،، سگ کوسه ماهی

راسته راجی فرم ،، سپر ماهیان گزنده و عقابی

راسته میلیوباتیفرم ،، سپر ماهی شیطان

بدن کوسه ماهی دوکی شکل ، دم هتروسرکال نامتجانس است برای بالا بردن ماهی ستون مهره وارد باله بالایی شده است

کوسه دارای باله های سینه ای و لگنی زوج ،، اسکلت ضمیمه حمایت ،، کوسه دارای یک یا ۲ باله پشتی هستند یک باله دم می میانی ، یک باله مخرجی

در نر ها بخش میانی باله لگنی برای کلاسیپر ،، در جفت گیری

منافذ بینی زوج و چشم های جانبی بدون پلک و در عقب هر چشم یک اسپیراکل وجود دارد

دارای ۵ شکاف ابششی در جلوی باله سینه ای

پولک پلاکونید ،، برای کاهش تلاطم جریان اب در طی شنا

در کوسه اندام بویایی بزرگ و تشخیص بو

در کوسه سر چکشی محل بو ، بهدوسیله تقویت امواج احساس بویایی

خط جانبی ،، با درک ارتعاشات توسط مکانورسپتور محل شکار تعیین ،، اندام های گیرنده نوروماست ، در لوله متصل به هم و منافذ ممتد در کنار بدن و روی سر کوسه

بینایی در فاصله نزدیک کارایی دارد

کوسه به وسیله میدان های بیو الکتریک که همه جانوران در بر می گیرد به سوی شکارشان حمله می کنند ،، گیرنده های امپول های لورنزی بر روی سر کوسه برای شناسایی شکار

هر دو ارواره بالا و پایین مجهز به دندان تیز ، ردیف جلویی دندان های کارا در لبه ارواره ردیفی از دندان های در حال رشد ،، جایگزینی دندان ها

حفره دهانی به حلق بزرگ ،، منافذی برای جدا کردن شکاف های ابششی و اسپیراکل ها است ، مری کوتاه و معده J شکل ، محتویات کبد و پانکراس به روده کوتاه ،، روده شامل دریچه ماریچی است ، عبور غذا از کند و سطح جذب بالا می برد

غده رکتال ، به راست روده کوتاه متصل ، پایع بی رنگ محتوی غلظت بالا از کلر و سدیم را ترشح ،، در تنظیم غلظت نمک خون به کلیه اپیستونفریک کمک می کند

خون از انورت شکمی قلب را ترک و وارد مویرگ ابشش ، خون اکسیژن دار و از انورت پشتی به بقیه بدن گردش

همه ماهیان غضروفی لقاح داخلی دارند

گونه تخم گذار ،، تخم ها را در کیسول شاخی کیف پری دریایی می گذارند ،، دوره ۶ تا ۹ ماه از زرده تغذیه می کنند
oviparous

بسیاری از کوسه ها تخم گذار زنده زا ovoviviparous

گونه های هم زنده زایی حقیقی viviparous ،، رویان از شیر رحم مواد غذایی دریافت می کند

مشکل زندگی در محیط شور با استفاده از ،، جلوگیری از خروج اب از بدن به خاطر اسمز ترکیب ازته به نام اوره و تری متیل امین اکسید tmao را در مایع خارج یاخته ای نگهداری می کنند ،، غلظت نمک خون را اندکی بالاتر از اب شور نگهداری دارند

سفره ماهی ها

بیشتر کف زی

بدن سطح پشتی شکمی پهن شده

باله سینه ای بزرگ

ماهی با حرکت موجی این باله ها به جلو ،، باله دمی نقش ندارد زیاد در حرکت انها

منافذ ابششی در سطح شکمی ، اسپیراکل روی سر است برای ممانعت از بسته شدن ابشش ها ،، دندان های برای ساییدن شکار

سفره ماهی گزنده ،، غدد سمی در پایه

سفره ماهی الکتریکی ،، ماهیان لغزنده با اندام های الکتریکی بزرگ در هر دو پهلو سر ،، تخلیه همزمان جریان با امپر بالا ولتاژ ایجاد شده پایین بیهوش کردن یا ترساندن شکار چیان

هولو سفالیا ها

کیمر ها در دونین زیاد ولی در کرتاسه کاهش یافتند فقط ۳۳ گونه خرگوش ماهی ، جن ماهی ، شبیح ماهی

ویژگی هولوسفالیا ها ،، ارواره انها دارای صفحات پهن بزرگ ، ارواره بالا به طور کامل به جمجمه جوش خورده است ، دارای رنگ رنگین کمانی اند فاقد معده اند، فاقد جسم مهره ،، چهار جفت ابشش،، منفذ ادراری تناسلی و مخرجی جدا اند از هم

ویژگی های ماهیان غضروفی

1. بدن دوکی ، هتروسرکال ، کلاسپر

2. دهان شکمی ، حفرات بویایی به دهان باز نمی شوند
3. پوست دارای پولک پلاکونید ، دندان پلی فیودنت
4. اسکلت داخلی به طور کامل غضروفی
5. معده ز شکل ، درجه مارپیچی ، کبد بزرگ
6. قلب دارای سینوس سیاهرگی ، دهلیز و بطن و مخروط ائورتی
7. تنفس به وسیله ۵ تا ۷ جفت ابشش منتهی به شکاف ابششی
8. فاقد مثانه شنا
9. کلیه اپیستونفریک و غدد رکتال
10. مغز دارای دو لب بویایی و ۲ نیمکره مغزی و ۳ مجرای نیم دایره ، خط جانبی و ۱۰ جفت عصب جمجمه ای
11. ، جنس ها از هم جدا مجرای تولید مثل به پارگین و کواک باز ، تکوین مستقیم و لقاح داخلی

ماهی های استخوانی

نخستین ماهیان ابتدایی شباهت با اکانتودین ها

ماهی های استخوانی در دو گروه

1. ماهی باله شعاعی یا اکتینو پتریژین ها
2. ماهی های باله گوشتی یا سارکو پتریژین ها ، ۸ گونه ،، ماهیان دو تنفسی و سلاکانت

سازش های کلیدی ماهیان استخوانی

1. داشتن یک سرپوش ابششی ،، کارامدی تنفس افزایش ،، اپرکول ،، ایجاد فشار منفی به بیرون برای حرکت اب در امتداد ابشش
2. مثانه شنا ،، کمک اضافی برای تبادل گاز ها در اب های کم اکسیژن و کمک به غوطه وری
3. سازگان ماهیچه ارواره ای و عناصر اسکلتی است که در تغذیه نقش دارند

ماهی های باله شعاعی

1. نخستین ماهی باله شعاعی پالئونیسید ها هستند ، دم هتروسرکال و فلس های گانونین ، یک باله پشتی ، مربوط به سیلورین است

کلا د های از این ماهی

بیچیر ها ، دارای شش ، فلس گانونین ، ۱۶ دگونه در اب شیرین افریقا

2. کندروستون ها ،، ۲۷ گونه ، ماهی های خاویاری اب شیرین و انادروموس

3. نئوپتریژین هادر اواخر پرمین ظاهر شدند ،، تلوسیت ۲۷۰۰۰ گونه ۹۶ درصد همه ماهی ها

سه جنس ماهی های ابتدایی نئوپتریژین

1. ماهی باله کمانی

2. ماهی های گلی ، اب های کم عمق

3. گار ، ۷ گونه گار صیاد بزرگ

گار و باله کمانی با بلعیدن هوا به سطح اب بیایند و کیسه شنا عروقی از هوا پر کنند ،، تکمیل کمبود اکسیژن جبران

کپور ماهیان cryprinidea

پارو ماهی ۹۰۰ کیلو و ۱۷ متر

نیزه ماهی ۴.۵ متر

گل خورک ها گشت و گذار وسیعی در خشکی انجام دهند

گربه ماهی ها و مار ماهی بدون فلس اند ،، صیاد موثر تر

گوناگونی تلو سبت به خاطر

1. فلس سیکلویید و کتنویید نازک

2. تغییر باله دمی ، برای قابلیت مانور و سرعت افزایش دادن ، تنوع حرکت

3. باله پشتی ساختمان قابل انعطاف ، ، نقش مختلف مثل استتار و ارتباط اجتماعی مفید

کمان های ایشی در بسیاری از تلو سبت ها به منظور جویدن و اسباب کردن و خرد کردن به ارواره های حلقی تنوع پیدا کردند

ویژگی های ماهیان استخوانی

1. اسکلت استخوانی ، باله دمی هتروسرک و هوموسرک ، فلس های گانوئید و سیکلوئید و کتنویید

2. باله های زوج و میانی وجود دارند و با پرتو های پوستی طویل به نام لپیدوتریش حمایت می شوند

3. وجود ارواره و دندان های مینا دار و کیسه های بویایی به دهان باز نمی شوند

4. تنفس به طور اساسی به وسیله ایشش که توسط کمان ها حمایت شده است و یک اوپرکول

5. مئانه شنا اغلب با یا بدون یک مجرای متصل به مری ، معمولاً در شناوری نقش دارد

6. گردش خون با ۴ کمان ابششی و گلبول های قرمز هسته دار

7. کلیه اپیستونفریک زوج ،، جنس ها جدا ، لقاح معمولاً خارجی ، تفاوت لارو با بالغ

8. ۱۰ جفت عصب جمجمه ای و سه جفت مجرای نیم دایره در گوش داخلی

سارکوپتریژین ها

نیای چهار پایان ،، ریپیدیستیا ،، ماهیان استوانه ای شکل با سر بزرگ باله های گوشتی و شش دار

ماهی ها نخستین دارای شش و ابشش و دم هتروسرکال ولی بعداً دم دیفی سرکال متقارن تبدیل شدند

ارواره های قوی ، فلس های مینا دار و باله های لب دار گوشتی داشتند

دارای ۸ گونه که ۶ گونه ماهی دوتنفسی و ۲ گونه سلاکانت

سه جنس ماهی دو تنفسی

1. نوسراتودوس ،، به تنفس ابششی وابسته ۱.۵ متر

2. *lepidosiren* ،، ماهی دوتنفسی شش دار افریقایی ،، دوره طولانی خارج اب زندگی کند

3. پروتوپتروس ،، در بستر گل و لای سخت و طی فصل خشک حفاری و ماده لزج زیاد ترشح و تابستان گذرانی کند ،، اکسیژن اتمسفر می گیرد

سلاکانت ها در دوره دونین متنوع ولی در کرتاسه تقریباً ناپدید ولی یک جنس به نام لاتیمیریا باقی مانده است ،، اب شیرین ، دم دیفی سرکال ، ساختمان ۳ شاخه‌باله دمی ، سلاکانت به رنگ ابی متالیک با خال های سفید ،، استتار اوسط صخره ها ،، بزرگترین تخم ۹ سانتی دارند

ویژگی های ماهی باله گوشتی

1. اسکلت استخوانی ، اندوکوندرال ، باله دیفی سرکال ، پوست فلس محکم مینا دار با یک لایه کاسمین

2. دارای باله میانی و زوج ،، استخوان اسکلتی تک پایه ، مونوبازال

3. دارای ارواره و دندان مینا دار ، صفحات خراش دهنده به کام ، کیسه بویایی زوج دارای دریچه مارپیچی

4. ابشش و سرپوش ابششی

5. مئانه شنا عروقی شده برای تنفس و شناوری

6. گردش خون مضاعف با گردش سیستمیک و ششی ، ۵ کمان ابششی

7. ۱۰ جفت عصب جمجمه ای و ۳ جفت کانال نیمه حلقوی

8. جنس ها جدای از هم ، لقاح داخلی یا خارجی

هر چه ماهی بزرگتر سریع تر می تواند شنا کند

چرخ ماهی،، یک مجرای حلقه مانند بزرگ پر از آب که با سرعتی مساوی و در خلاف جهت حرکت ماهی چرخانده می شود

سرعت شمشیر ماهی،، ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت است

عضلات تنه و دم،، در حرکت نقش،، عضلات به صورت میومر حرف W می گیرند

در شنا مار ماهی،، انتهای پیشین بدن کمتر از انتهای پسین ان خم می شود دامنه هر موج افزایش و در حالیکه که امواج به طرف عقب بدن حرکت می کنند، خم شدن جانبی بدن در مقابل آب را ممکن و تولید یک نیروی واکنشی به طرف جلو در یک زاویه معین

رانس،، برای پیش بردن ماهی به طرف جلو

نیروی جانبی،، تمایل به ایجاد تغییر جهت یا انحراف سر ماهی از مسیر در همان جهت دمش در کوسه و مار ماهی زیاد ولی در ماهیان دارای سر محکم و بزرگ حداقل

حرکت در ماهی به طور مستدل در سرعت پایین موثر است

ماهی تن،، از ضربه های قوی باله دمی به وجود می آید،، تکامل بالا

درجه حرارت بدن ماهی با دمای محیط برابر است،، خون سرد یا اکتوترم

درجه حرارت های بالا باعث شنای قوی می شود و سیستم عصبی و گوارشی فعالیت بالا،، ماهیان اندوترمی سریع ترین ماهیان جهان اند

شنا اقتصادی ترین حرکت جانوری است، چون جانور از محیط اطراف حفاظت می شود و انرژی کمتر برای نیروی جاذبه

همه ماهیان اندکی سنگین تر از آب هستند

کید کوسه ها خیلی بزرگ،، هیدروکربن چرب، اسکالان و کید به عنوان کیسه بزرگ روغن سبک و شناور عمل که بنگینی بدن کوسه را جبران می کند

کیسه شنا ، فضای پر از گاز

خواستگاه کیسه شنا ،، از شش های زوج ماهیان استخوانی آغازی

کیسه شنا در بیشتر ماهی های استخوانی پلاژیک وجود دارد ولی در ماهی تن ، ماهیان عمیق و کف زی و ماهیان سر بزرگ وجود ندارد

ماهیان استخوانی بدون کیسه شنا غرق می شوند زیرا بافت هایشان سنگین تر از آب دریا است

انها اب اضافی به وسیله حجمی از گاز در کیسه شنا غوطه ور جابه جا می کنند ، چگالی کلی آنها برای هماهنگ کردن ان با اب اطراف است ،، معلق ماندن در هر عمق

گاز قابل متراکم شدن است و حجم گاز با تغیر ماهی تغیر و هر چه در عمق پایین تر فشار بیشتر به ان وارد می شود ،، شناوری ماهی کاهش ، گاز کیسه شنا منبسط می شود ،، افزایش سبکی جانور

گاز ممکن از ۲ طریق از مئانه شنا حذف شود

1. ماهیان فیروستوم ،، مجرای پنوماتیک که کیسه شنا به مری متصل می کند

2. فیروکلیستوس ،، ان مجرا نیست و گاز از طریق ناحیه عروقی کیسه شنا به نام ناحیه بیضی به خون برگردد

ماهیان فیروستوم اندکی ساکن اب های کم عمق ،، بلعیدن هوا برای پر کردن کیسه شنا

غده گاز ، اسید لاکتیک ترشح می کند که وارد خون می شود و باعث بالا رفتن اسیدیته خون در شبکه میرابل که به هموگلوبین برای ازاد نمودن O2 نیرو می دهد مویرگ های در این شبکه به صورت موازی مرتب شده و یک جریان افزایش یافته ایجاد ، که اجازه می دهد غلظت اکسیژن در غده گاز به حد بالا برسد و به کیسه شنا انتشار شود

فشار نهایی گاز در کیسه شنا به طول مویرگ شبکه ای بستگی دارد ،، یعنی در نواحی نزدیک سطح اب مویرگ کوچک ولی ماهیانی که در عمق اند طویل

ماهیان صدا ها را در گوش داخلی ،، امواج صوتی چگالی برابر با اب و تشخیص نمی دهند ولی راه حل در ماهی گول و کاراسین و گربه ماهی ها در اب شیرین ،، دارای استخوانچه وبری

استخوانچه وبری،، یکسری استخوان کوچک، که شنوایی اصوات ضعیف، دریافت صوت در مئانه شنا مرتعش شود پس صدا از مئانه شنا به استخوانچه وبری از کیسه شنا بع گوش داخلی

تنفس

ابشش های ماهی ها متشکل از رشته های نازکی که هر یک با یک غشا روپوستی نازک در داخل تیغه های صفحه مانند چین خورده اند پوشیده می شوند،، این رشته غنی از عروق خونی

ابشش ها داخل حفره حلقی قرار گرفته و با یک لبه متحرک به نام اپرکل پوشیده شده است

حرکت اب از دهان در عرض ابشش ها و خارج کردن ان از سرپوش ابششی را مهیا

جریان اب برخلاف جهت جریان خون است که بهترین ترتیب برای جدا کردن بیشترین مقدار اکسیژن است

فرابند تهویه دژکوب یا رم،، اب کافی برای تامین نیاز های زیاد خود به اکسیژن فقط از طریق شنای ممتد به طرف جلو و با فرستادن اب به داخل دهان باز و در عرض ابشش ها به دست می اورند مثل ماهی تن

مارماهی اب شیرین در زمان باران به خشکی و تنفس پوستی

سوف ماهی ها بیشتر وقت بر روی خشکی نزدیک به حاشیه اب می گذرانند

اب شیرین محیطی بی رقیق، پایین تر از غلظت خون ماهیان اب شیرین،، اب تمایل به ورود به بدن و نمک به روش انتشار از دست داده می شود و این ماهی به طور کامل به اب نفوذ ناپذیر هستند،، آوردن اب و از دست دادن نمک در عرض غشا های نازک ابشش ها رخ می دهد،، تنظیم کننده هیپراسماتیک ۲ روش دفاعی

1. اب فراوان توسط کلیه های ایپستونفریک به خارج پمپ می شود که قادر به تشکیل ادرار رقیق

2. باخته های ویژه جذب کننده نمک در ایپتلیوم ابشش به طور فعال یون ها را جذب می کند از اب به خون،، هزینه کم برای فشار اسمزی توسط ماهی

ماهیان استخوانی دریایی، تنظیم کننده هیپواسماتیک که دارای غلظت نمک خون پایین تر از دریا پس انها تمایل به از دست دادن اب دارد تا نمک به دست اورند

پس راه،، نوشیدن اب دریا و نمک اضافه به روش متعدد از بدن دفع می شود و یون ها به وسیله خون به ابشش و در انجا یاخته های ترشح کننده نمک به خارج ترشح و باقیمانده یون با مدفوع دفع می شود،، گلوامرول های کلیه اهمیت ندارند

تکامل ارواره در ماهی باعث از تغذیه تصفیه ای رها و روش صیادی در پیش بگیرند

رفتار تغذیه ای بیش از هر عمل دیگری در نحوه زندگی ماهی به آن شکل می دهد

ماهیان گوشتخوار نواحی عمیق قادر به تغذیه از طعمه های تقریباً تا ۲ برابر خودشان ،، غذایی اتفاقی نوعی سازش

مار ماهی های گرگی ارواره هایشان دارای دندان های اسباب مانند برای خرد کردن شکار

ماهیانی عمل اسباب کردن غذایشان با استفاده از دندان های حلقی قوی در گلو

بیشتر ماهی های گوشت خوار با استفاده از دندان های نوک تیز در ارواره ها وبر روی سقف دهان با قاپیدن شکار

ماهیان گیاه خوار از گیاهان و جلبک های بزرگ تغذیه می کنند

تغذیه از مواد معلق لارو ماهی تا کوسه تصفیه کننده مثل نهنگ کوسه ها انجام می دهند استفاده از میکروارگانیزم ها ،، ساردین و کفال ماهیان

لاشه خوار ها scavanger ،، میکزین ها

پوده خواران detritivor ،، بادکش ماهیان

کپور ماهی ها ،، مواد الی ریز مصرف می کنند

ماهی انگلی ،، کاندیرو نوعی گربه ماهی

در گوشت خواران تمایل به کوتاه شدن روده

گیاه خواران روده طویل سازشی برای گوارش طولانی

فرایند هضم و جذب به طور همزمان در روده

روده های کور در تلووسیت ها

کاتادروموس ،، بیشتر زندگی خود را در آب های شیرین زندگی می کنند اما برای تخم ریزی به دریا مهاجرت می کنند مثال مارماهی

لارو مار ماهی لپتوسفال

انادروموس ،، ماهی های ازاد که بالغین انها در دریا زندگی می کنند و برای تخم ریزی به اب شیرین بر می گردند مثال ماهی ازاد

ماهی ازاد به وسیله رایحه ویژه جویبار والدین به بالای جویبار هدایت می شود ،، حافظه ان بو در لارو شکل می گیرد

جهت یابی ماهی با موقعیت خورشید و هدایت توسط میدان مغناطیسی زمین هم هستند

ماهی های استخوانی ۲ پایه اند با لقاح خارجی و تکوین خارجی تخم ها و رویان ها همراه است

ماهی گوپی ،، تخم گذار زنده زا و ماهی زنده زای گرم سیری اکواریومی
ماده بزرگ روغن ماهی ممکن ۴ تا ۶ میلیون تخم در یک تخم ریزی رها شود

تخم های بسیاری از گونه های کف زی تخم بزرگتر و پر زرده

تخمک گذاران کف زی از تخم ها محافظت می کنند

ماهیان اب شیرین تخم های غیر شناور تولیدمثل سوف

بعضی مثل گربه ماهی سر گاوی و نیزه ماهیان ، تخم های کمتر و بزرگتر تولید،، شانس بقا بالا رود

ماهی ازاد رقص جفت گیری و بعد لقاح روی تخم می پوشاند و می میرد

نرمادینگی متوالی ،، گونه هایی که در آغاز یک جنس بالغ می شوند و سپس به جنسی دیگر تغییر می یابند مثال طوطی ماهی
ها ، ماده به نر تبدیل

نرمادینگی همزمان ،، هر دو غدد جنسی بیضه و تخمدان همزمان دارند اما لقاح متقابل ،، ماهی خار دار دریایی یا هاملت

بکر زایی در ماهی مولی امازون ،، بکر زایی غیر میوزی که ژینوژنز یا ماده زایی ،، تخمک یک گونه متفاوت تکوین تخم ولی در ماده ژنتیکی سهیم نیست

تعیین سن و میزان رشد ،، در برخی گونه ها با اتولیت ها و استخوان های معینی

رشد بستگی به درجه حرارت دارد ماهی مناطق معتدل در تابستان رشد سریع تر و در زمستان رشد متوقف می شود