**رسوبات مناطق پروفوندال**

رسوبات مناطق پروفوندال در درياچه‌هاي دنيا به دو گروه تقسيم مي‌شوند:

 1-رسوبات گلي يا Distroph: اين رسوبات در درياچه‌هايي با ورودي غني از بقاياي گياهي محيط اطراف مشاهده مي‌گردند، مانند رودخانه‌اي كه از درون يك جنگل پهن برگ عبور مي‌كند. رسوبات اين نوع درياچه‌ها اغلب از بقاياي گياهي خشني كه اندكي تجزيه شده‌اند مانند لجن‌هاي مردابي تشكيل شده‌است. لذا رسوبات اين درياچه‌ها شامل بقاياي گياهي نيمه تجزيه شده‌اي است كه روي هم انباشته شده و لجن را به‌وجود مي‌آورند. اين نوع رسوبات را در درياچه‌ها قهوه‌اي مي‌توان مشاهده كرد. رنگ آب در اين نوع درياچه‌ها قهوه‌اي و داراي مواد هوموسي فراوان بوده و ميزان آهك در آنها كم است، به‌طور كلي يكي از نقش‌هاي عمده هوموس در آبهايي كه حاوي مواد هوموسي فراوان هستند، جذب كلسيم و ايجاد هومات كلسيم است. در نتيجه اين عمل و بدليل عدم وجود يون Ca2+ آزاد در آب، ذخيره كربني آب كاهش يافته و آب حاصلخيزي خود را از دست مي‌دهد. به همين دليل رنگ آب قهوه‌اي شده و بدليل اين‌كه بقاياي مواد تجزيه نشده در اين نوع درياچه‌ها بالاست، آب آنها بسيار اسيدي بوده و لذا جوامعي از جانوران كه قادر به تحمل چنين شرايطي هستند در اين محيط يافت مي‌شوند. اين گونه از منابع آبي معمولاًدر مناطق جنگلي و به‌خصوص در جنگل‌هايي با بستر آذرين ديده مي‌شوند. اغلب درياچه‌هاي كشور اسكانديناوي كه داراي منابع جنگلي وسيعي هستند، ‌از اين نوعند.

2- رسوبات نوع Gyttaya: رنگ رسوبات اين درياچه‌ها از خاكستري روشن تا قهوه‌اي تيره در نوسان بوده ولي بافت اين رسوبات از جنس‌هاي نرم و ريز تا ذرات درشت شن و ماسه در حال تغيير است. تفاوت رنگ رسوبات فقط بستگي به با مواد آلي موجود در رسوبات داشته، به‌طوري‌كه هر چقدر مقدار مواد آلي بيشتر باشد، رنگ سوبات قهوه‌اي‌تر است. اين رسوبات در درياچه‌هاي كم توليد و پرتوليد وجود دارند. وضعيت رنگ رسوبات تا حد زيادي مي‌تواند موقعيت درياچه را از نظر تروفي مشخص نمايد. مثلاً درياچه خزر با وجود آلودگي‌هاي موجود هنوز هم در اعماق بالاتر از 50 متر رنگ رسوبات آن خاكستري روشن است.

. گاهي ممكن است درياچه‌هاي بزرگ در هر يك از اين طبه‌بندي‌ها قرار گرفته و يا حتي بستگي به موقعيت طبيعي و گستردگي آنها نواحي مختلف در آنها مشاهده گردد.

**نكتون‌ها**

دومين مجامع موجودات زنده مناطق پلاژيال، نكتون‌ها هستند. ارگانسيم‌هاي بزرگتري كه برخلاف پلانكتون‌ها قادر به حركت و جابجايي برخلاف حركات آب بوده و قادرند بدون وابستگي به جريان‌هاي آبي به طرف جلو حركت كنند. اين جامعه مهم اكوسيستم‌هاي آبي شامل ماهيان هستند. قاعدتاً اين موجودات از نظر تغذيه‌اي به پلانكتون‌ها وابستگي دارند. مثلاً ماهي كيلكا كه يك ماهي شاخص ناحيه پلاژيال بوده و از زئوپلانكتون‌ها تغذيه مي‌نمايد (هرينگ آب شيرين به همراه گونه‌هايي از ماهيان سفيد ماهي درياچه‌اي *Coregonus* sp. از اين دسته‌اند. همچنين ماهيان شكارچي مانند قزل‌آلاي درياچه‌اي *Salmo trutta lacustis* نيز به اين منطقه مربوط است.

**ماهي‌**

ماهي‌ها از نظر رده‌بندي به Cyclostomes ( دهان‌گردان)، Chondrichthyes ( ماهيان غضروفي) و Osteichthyes (ماهيان استخواني) تقسيم مي‌شوند. ابتدائي‌ترين آنها، يعني همان مهره‌داران دهان گرد فاقد آرواره بنام Cephalas pidomorphi شامل Lamprey ها از خانواده Petromyzontidae و Hogfish از خانواده Myxinidae هستند. لامپري دريا بطور معمول هنگام بلوغ در دريا زندگي مي‌كند، ولي سرانجام جهت تخم‌ريزي به آب شيرين برمي‌گردد. كوسه‌ماهيان و وابستگان آنها Chondrichthy كمتر در آبهاي شيرين زندگي مي‌كنند. ماهيان استخواني Osteichthy، ماهي پيشرفته‌اي است كه ما بطور زيادي با آن برخورد مي‌نمائيم. بيشتر گونه‌ها داراي كسيه‌هاي گازي كه آنها را قادر مي‌سازد وزن مخصوص آنها كمتر از آب شده و باعث مي شود انرژي كمتري را در هنگام شنا، برخلاف ماهيان سنگين همچون كوسه مصرف نمايند. ماهي استروژن Sturgeon از ماهيان ابتدائي بوده كه بطور قابل ملاحظه‌اي بخاطر خاوياري كه توليد مي‌نمايد، ارزشمند مي‌باشد. آنها مورد تهديد يك آلودگي كلي در جهان در زيستگاه دريائي و آب شيرين قرار گرفته و بوسيلة ايجاد سد در مسير مهاجرت آنها تهديد مي‌گردند. همچنين صيد بيش از حد ماهي اتستروژن باعث قرار گيري آن در معرض انقراض گرديده‌است.

در بين ماهيان استخواني پيشرفته دسته‌هاي بزرگ Shad و Herring از خانوادة Clupeidae در نواحي دريايي بخوبي شناخته شده، ليكن چند نمونه موجود در آب شيرين همانند Gizzard و Goldeyeherring وجود دارند. خانواده آزادماهي (Salmonidae) شامل قزل‌آلاي Lake- dwelling و ماهي سفيد كه ارزش تجاري زيادي در درياچه‌ها دارا مي‌باشند. اردك ماهي از خانواده Esocidae و ماهي سوف Percidae از نظر غذايي ارزشمند و در درياچه‌ها بعنوان صياد و شكارچي از اهميت خوبي برخوردارند. خانواده كپور ماهيان Cyprinidae ماهي غالب آبهاي شيرين ابتدا بومي آسيا بوده و استفاده گسترده‌اي در آبزي‌پروري دارد.

آزاد ماهي از ماهيان مهاجر به رودخانه يا Anadromous مي‌باشند. با تغذيه از مناطق حاصلخيز اقيانوس آزاد ماهي تا هنگام بلوغ رشد نموده كه براي تخم‌ريزي بايد به نهرهاي آب شيرين بازگردد. در پي اين فرايند آزاد ماهي بعد از تخم‌ريزي مي‌ميرد، مواد غذايي را در بدنشان از دريا به درياچه‌ها و نهرهاي غيرحاصلخيزي كه سرانجام نوزادان آنها در آنجا از تخم بيرون خواهند آمد، حمل مي‌نمايند. جائي‌كه آنها قادر به تكامل سيكل زندگي خود هستند، بوسيله تخمريزي در انشعابات درياچه‌ها و سپري كردن زندگي بالغين در درياچه در همان حالتي كه خويشاوندان دريايي آنها به گذراندن دوره بلوغ خود در دريا گذراندند، مي‌پردازند. ماهياني كه در آبهاي شيرين زندگي كرده، اما براي تخم‌ريزي به اقيانوسها مي‌روند، موسوم به كاتادروموس (Catadromus) مي‌باشند. مارماهي بهترين مثال شناخته شده بشمار مي‌رود. از آنجائيكه ماهيان كاتادروموس يا آنادروموس بايد بين آبهاي شيرين و شور حركت كنند، از نظر متابوليسمي آنها مجهز به تنظيم ميزان نمك بدن خود بوده كه تحت عنوان تنظيم‌كننده اسمزي ناميده مي‌شوند. مصب‌ها، معمولاً يك ناحيه انتقالي براي تنظيم تدريجي تغييرات نمك بحساب مي‌آيد. ماهيان آب شيرين در هنگام ورود به آب شور بايد قادر به برطرف و حذف نمك بطور مؤثر بوده و نسبت به محيط هيپرتونيك (Hypertonic) باقي بمانند، در حاليكه ماهيان آب شور در هنگام ورود به آب شيرين بايد از نمك‌هاي موجود در مايعات بدن خود را به منظور هيپرتونيك بودن آنها نسبت به مكان جديد كم‌نمك حفظ كند. به استثناي كوسه‌ها و خويشاوندان آنها كه حاوي تراكم زيادي از اوره در خون خود هستند، ماهيان استخواني به تنظيم نمك بدن خود بوسيلة جذب نمك و از دست دادن آن بوسيلة آبششها و كليه‌ها مي‌پردازند. مقداري از نمك‌هاي اضافي از دست رفته در مدفوع ماهيان دريايي ديده مي‌شود.

**آبهاي جاري**

ويژگي آبهاي جاري در مقايسه با درياچه‌ها، وسعت بيشتر ناحيه ساحلي و توقف بسيار كوتاه آب در بستر آنها مي‌باشد. اين ويژگي‌ها از يك سو باعث بيشتر شدن موازنه موادي آنها شده و از سوي ديگر به طور مستقيم بر ساكنان آبهاي جاري مؤثر مي‌باشد.

ناحيه پلاژيك رودخانه‌هاي بزرگ يا بخش آزاد آبهاي جاري همواره مجموعه زيادي از پلانكتون‌ها را با خود حمل مي كند، ليكن اين پلانكتون‌ها عمدتاً شامل گونه هايي است كه خواستگاه اصلي يا محل توليد آنها نواحي داراي آب راكد رودخانه و يا آبگيرهاي مجاور رودخانه مي‌باشد، كه پس از توليد در آنجا به رودخانه راه پيدا مي‌كنند، در رودخانه‌ها به‌طور كلي يك ناحيه مشخص توليدكننده پلانكتون وجود ندارد. در واقع يك پلانكتون رودخانه‌اي (Potamo plankton) بخصوص وجود ندارد. اين پلانكتون‌هاي راه يافته به رودخانه تنها در صورتي مي‌توانند بدون خسارت ديدن و متلاشي شدن حمل شوند كه عمق آب در مقايسه با سرعت جريان آن بسيار زياد باشد، اين حالت هنگامي ايجاد مي‌شود كه جريان آب آرام و بدون تلاطم يا بسيار ضعيف باشد، اگر آب حالت سقوطي داشته و يا متلاطم و داراي جريان سريع باشد پلانكتون‌ها متلاشي خواهند شد. براي مثال در رودخانه‌هاي كم عمق كوهستاني كه از درياچه‌ها سرچشمه مي‌گيرند، پلانكتون‌ها توليد شده و در درياچه بلافاصله پس ار وارد شدن در اثر جريان شديد و متلاطم آب رودخانه‌ها متلاشي شده و در بين گياهان آبزي و جلبك‌هاي جايگاه دار باقي مانده و يا بوسيله موجودات فيلتر كننده ساكن در بستر آبهاي جاري دريافت مي‌شوند. توليد پلانكتون در رودخانه‌ها تنها هنگامي صورت مي‌گيرد كه زمان حمل شدن آنها بزرگتر از زمان توليدمثل آنها باشد. اين حالت براي رودخانه‌هاي بزرگ با جريان آرام امكان پذير است. به طور كلي رودخانه‌ها در جهت پائين دست با دور شدن از سرچشمه آنها، براساس وجود يا عدم وجود پلانكتون‌ها به بخش‌هاي مختلف زير قابل تقسيم هستند.

**1) ناحيه بدون پلانكتون (Aplanktic):**

شامل بخش‌هايي از رودخانه‌ها است كه در ارتفاعات زياد قرار داشتند داراي شيب تند و جريان سريع و بستر سنگلاخي مي‌باشند، اين بخش‌ها داراي آبهاي سرد بوده و گاهي از برف و يخ نيز پوشيده مي‌باشند. در اين نواحي اگر پلانكتون‌هاي توليد شده در آبهاي راكد نيز وارد بشوند به سرعت متلاشي شده و از بين مي‌روند.

**2) ناحيه حمل پلانكتون‌ها (Tycho planktic)**

اين ناحيه تنها قادر به حمل پلانكتون‌ها مي‌باشد، در اين ناحيه چنان چه پلانكتون‌هاي توليد شده در آبگيرهاي مجاور رودخانه‌ها و يا درياچه‌ها و غيره را يابند بدون خسارت ديدن حمل مي‌شوند ( در اين ناحيه توليد پلانكتوني نخواهيم داشت).

**3) ناحيه توليد پلانكتوني (Euplanktic)**

در اين ناحيه، رودخانه به دليل رسيدن به نواحي پست و جلگه‌اي داراي حركت آرام مي‌باشد و لذا ميزان پلانكتون‌هاي آن افزايش پيدا مي‌كند، اين ناحيه كه ناحيه استخري نيز ناميده مي‌شود مطمئناً به طور خاص قابليت توسعه پلانكتونها را دارد. و لذا از ديد ظاهري مربوط به منابع آب داراي آبهاي بدتر و غيرقابل استفاده مي‌باشد، ليكن پلانكتون‌هاي موجود به واسطه توليد اكسيژن نقش بسيار سودمندي را در خود پالايي رودخانه‌ها دارند.

برخلاف درياچه‌ها موجودات آبهاي جاري اغلب در كف بستر يا حتي چسبيده به رسوبات كف زندگي مي‌كنند زيرا چنان‌چه در مقابل جريان شديد آب قرار گيرند، به سرعت شسته شده و از محيط خارج مي‌شوند. به همين دليل اغلب جانوران آبهاي جاري رودخانه‌هاي كوهستاني، در خارج از بخش اصلي رودخانه در محيط‌هاي آب مرده‌ي بين ريگ‌‌هاي كف وردخانه، بين توده‌هاي گياهي يا در شيارهاي بسيار باريك دور از جريان شديد و در نواحي غار مانند صخره‌هاي خلل و فرج دار كف رودخانه ظاهر مي‌شوند.

جوامع آلگي معمولاً سطح بالايي سنگ‌ها و ريگ‌هاي بزرگ نواحي حفاظت شده از جريان به خصوص قسمت‌هاي جلويي و نقاط در پناه از جريان را ترجيح مي‌دهند. ريگ‌هاي كوچكتر در نواحي كه داراي آبهاي ساكن مي‌باشد به سرعت به وسيله آلگ‌ها پوشيده مي‌شوند.

تمام آلگ‌هاي روئيده بر سطح سنگ‌ها (Epilitic algae) براي حفظ خود مي‌بايست تا حد امكان با تشكيل رويش‌هاي سطح يا با ايجاد رشته‌هاي دراز در مقابل جريان آب مقاومت كمتري را از خود نشان دهند و در محدوده‌ي ناحيه آب مرده قرار گيرند و يا خود را محكم به محل استقرارشان بچسبانند و بدين شكل در مقابل شسته شدن مقاومت نمايند.

جلبك قرمز Hildenbrandia rivularis

جلبك‌هاي آبي Chamaesiphon fuscus و Ch. Poloicus

جلبك‌‌‌‌‌ سبز Rhodo plox schintii و Gongrosira

جلبك طلايي ‌Phaeodermatium (Chryso phaceae)

با ايجاد رويش‌هاي مسطح و متراكم در سطح سنگ‌ها در مقابل شسته شدن مقاومت مي‌كنند. الگ‌هاي آبي، Rivularia، Nostoc و Schizothrix در جريان‌هاي آرام ايجاد توده هاي لغزنده ژلاتيني به صورت نيمكره‌هايي را مي‌نمايند. Oocardium stratum كه از (Desmidiacaea) مي‌باشد، روي سنگ‌هاي آهكي ايجاد توده‌هاي مخروطي شكل قهوه‌اي رنگي را مي‌نمايد. آلگهاي رشته‌اي مانند Cladophora و Stigeoclonium تشكيل توده‌هاي كپه اي بوته‌اي و رشته‌اي را مي نمايند. در هر صورت شكل رويش‌هاي تمامي آلگ هايي كه روي سطح سنگ‌ها ايجاد مي‌گردند (Epilitic algae) به شدت وابسته به حركات و جابجايي‌هاي آب محل رويش مي‌باشد. نحوه چسبيدن به تكيه‌گاه و چگونگي استقرا در كف بستر در انواع مختلف متفاوت است، بعضي با ايجاد ديواره‌هاي سلولي چسبناك و لزج استقرا پيدا مي‌كنند مانند Phormidium)، Lyngbya و ‍(Chamaesiphon برخي به وسيله رشد بيشتر سلول‌هاي قاعده‌اي و گسترده و پهن شدن پايه‌هاي مانند رويش‌هاي آلگي (Aphanochaeta vepens) ايجاد صفحات چسبنده يا پايه‌هاي ژلاتيني مانند (Characiopsis acuta) يا با ايجاد جوانه در سلول‌ةاي پايه‌اي و تشكيل سلول‌هاي ريشه‌اي (rhizoid) قادر هستند خود را به طور محكم روي سطوح كوچك و ناهموار سنگ‌ها بچسبانند. اشكال شلاق مانند يا رشته‌هاي بلند در آلگ قرمز Lemanea براي كاهش مقاومت در مقابل جريان ايجاد شده و انعطاف پذيري زيادي دارد. همچنين بعضي از خزه‌ها مانند Fontinalis antippyretica (خزه چشمه) هم در درياچه‌ها و هم در آبهاي جاري خيلي سريع زيست مي‌كند، دليل گستردگي آن در محيط‌هاي مختلف انعطاف‌پذيري قابل ملاحظه‌اي است كه اين خزه از خود نشان داده‌است. مقاومت اين خزه در مقابل پاره‌شدن درنوع درياچه‌اي آن حدود 9/350 g/mm2 و در نوع جويباري (نهري) ان حدود 1/535 g/mm2 مي‌باشد. مطالعه مقطع عرضي ساقه اين خزه نشان داده است كه مقاومت زياد در مقابل پاره شدن در نوع جويباري ناشي از لايه اپيدرمي است كه از پنج رديف سلول مي‌باشد. رويش‌هاي گياهي عالي در آبهاي جاري شامل مجموعه‌اي از خزه‌هاي آبي و گياهان گلدار زير آبي (Submerge) است كه اغلب توده‌هاي متراكمي را در كف رودخانه‌ها ايجاد مي‌نمايند. خزه‌ها معمولاً روي بسترهاي سنگي رشد مي‌كنند در صورتي كه گياهان گلدار عموماً بسترهاي گلي- لجني را ترجيح مي‌دهند. گياهان پيشقدم آبزي مانند Callitricha hamulata مي توانند براي خود بستر مناسبي را ايجاد نمايند به اين ترتيب باعث ته نشست رسوبات نرم در ناحيه پناه از جريان مي‌شوند و در اين‌صورت ماكروفيت‌هاي ايستاده مي‌توانند در جهت پائين رودخانه گسترش پيدا كنند. معرف يا شاخص نهرهاي كوهستاني مناطق حاره (Tropical) دو خانواده گياهي Podostemonaceae ( در آمريكا، آفريقا و آسيا) و Hydrostachyaceae ( در جنوب آفريقا و ماداگاسكار) بوده كه داراي تشابه زيادي در توسعه در يك رنج مشخص در محيط زندگي خود مي باشند، اين گياهان به خصوص با وضعيت شديد حركتي آب سازگار گرديده‌اند. بذرهاي تيره Podostemonaceae در آب ريخته شده و به شدت باد كرده و خود را با چنان سختي به بستر مي‌چسبانند كه حتي با جريا‌ن‌هاي خيلي سريع نيز شسته نمي‌شوند. گياهان دو تيره فوق فاقد فضاهاي بين سلولي هستند.

**جانوران آبهاي جاري**

تنها تعداد معدودي از جانوران ساكن در نهرهاي كوهستاني قادر هستند به طور دائم در سطح بستر (سطح سنگ‌ها) زندگي كنند. اين موجودات داراي اندام‌هاي مؤثري هستند كه آنها را قادر مي‌سازد خود را به سطح رويي سنگ‌ها بچسبانند، مانند بادكش‌هايي كه به اشكال متفاوت در لاروهاي حشرات، لارو قورباغه و ماهي‌ها در بسياري از نهرهاي كوهستاني مشاهده مي‌شود. نمونه ديگر حلزوني است به نام Ancylus fluviatilis كه به سختي روي سطح سنگ‌ها مي‌چسبد. بسياري از جانوران آبهاي جاري كه منحصراً مصرف كننده آلگ‌ها هستند. به خصوص لارو حشرات در طول روز نواحي محافظت شده از جريان را اشغال مي‌كنند، و هنگامي كه شدت تابش روشنايي از عوامل مهم مي‌باشد. توقف روزانه موجود در نواحي آب مرده جريان به واسطه دو عامل نورگرايي منفي (Phototaxis) كه توسط گيرنده‌هاي نوري فعال مي‌گردد و Thigmotaxi مثبت كه توسط محرك‌هاي لامسه و تمايل آن نسبت به يك سطح جامد فعال مي‌گردد، انجام مي‌پذيرد. Stereotaxis= جامعه گرايي (گرايشي كه در اثر تماس با جسم جامد حاصل مي‌شود). در ساعات تاريكي تنها thigmotaxis مثبت فعال بوده و موجود به كمك آن خود را به فوقاني سنگ‌ها مي‌رساند. در اين هنگام براي مقابله با شسته شدن خود را روي سطح تكيه‌گاه مي‌چسباند، اين عمل در مقابل جريان‌هاي شديدتر محكم‌تر انجام مي‌گيرد. تا موجود بتواند خود را در لايه‌‌هاي مرزي قرار دهد. اين شستشوي ارگانيزمي ( توده آب آورده يابادآورده Organism = drift به مجرد اين‌كه شدت نور از يك مقدار معيني كاهش پيدا كرد به طور ناگهاني افزايش مي‌يابد و سپس در طول شب بتدريج كاهش پيدا مي‌كند. و در طول ساعات اوليه صبح روز بعد به سرعت تقليل مي‌يابد. عمل شستشوي ارگانيزمي تغييراتي را در پراكنش جانوران ساكن ايجاد مي كند كه ناشي از تغييرات منظم شبانه‌روز مي‌باشد. شستشوي ارگانيزمي در درجه اول توسط لاروهاي حشرات و ساير ارگانيزم‌هاي شسته شده با خصوصيت Rheotaxis مثبت آنها جبران مي‌گردد. Rheotaxis مثبت در واقع تمايل موجود براي مهاجرت به سمت بالاي رودخانه مي‌باشد. اين ويژگي براي بسياري از ارگانيزم‌هاي آبهاي جاري به اثبات رسيده است. در برخي حشرات بالغ اين خصوصيت قبل از مرحله تخم‌ريزي از طريق پروازي كه حشره به سمت قسمت‌هاي بالاي رودخانه انجام مي‌دهد و تحت عنوان پرواز جبران شناخته شده‌است مشخص مي‌گردد. در اين پرواز حشره در واقع منطقه‌اي را كه در اثر شسته شدن انتقال يافته است جبران مي‌كند و تخم‌گذاري خود را در نواحي بالاي رودخانه‌ها انجام مي‌دهد. با وجودي كه شستشوي ارگانيزمي براي جانوران ساكن در آبهاي جاري ناخوشايند است ليكن اين امر به خصوص در مراحل اوليه لاروي يك رفتار عمومي و خاص مي‌باشد كه به واسطه آن ارگانيزم مي‌تواند خود را در جهت پائين رودخانه انتشار دهد. لذا شستشوي ارگانيزم‌ها در واقع يك فرآيند پراكنده شده مفيد زيستي محسوب مي‌گردد. مهمترين جانوران كفزي آبهاي جاري Turbellaria ها از Amphipods ( ناجورپايان) انواعي از جنس Gammarus، گونه‌هاي بسياري از حشرات آبزي. به طور قطع تمامي حشرات گروه‌هاي Ephemeroptera ( يك روزه‌ها يا زودميران mayflies)، Plecoptera ( بهاره‌ها، Stone flies)، Trichoptera (بال موداران، Caddis flies) علاوه بر آنها سوسك‌ها Water beetles (Coleoptera) تعدادي از Dipteraها (دو بالان، Black flies) شامل خانواده‌هاي Blepha riceoridae، Chironomidae و Siulidae قابل ذكر هستند.

**ماهيان آبهاي جاري**

ماهي‌هاي حقيقي آبهاي جاري نسبت به ماهي‌هاي پلاژيك داراي بدن‌هايي با مقطع دايره‌اي شكل هستند، برخي از آنها ماهي كفزي Cottus gobio فاقد كيسه شنا مي‌باشد و بدين وسيله شناسايي مي‌گردد، ماهي‌هايي كه معرف آبهاي جاري مناطق معتدله مي‌باشند عبارتند از خانواده آزاد ماهيان Salmonidae كه در نهرهاي كوهستاني زندگي مي‌كنند و انواع آن عبارتند از ماهي آزاد (Salmo salar) ، ماهي قزل‌آلاي نهري (Salmo trutta fario) و بسياري از نژادهاي محلي آن مانند زاي بيلينگ نهري (Salvelinus fontatalis) يا ماهي Char، و ماهي Gryling يا (Thymallus thymallus) (آزاد ماهي بلند باله) ماهي اشه. از خانواده كپور ماهيان انواعي مانند ماهي دماغ‌دار (Chondrostoma nasus) ماهي ناز nase، ماهي عروس يا ماهي سفيد رودخانه‌اي (Chub) يا (Leuciscus cephalus)، ماهي زردپر يا سس ماهي Barbel يا (Barbus barbus) همچنين ماهي‌هاي كوچك كف بستر مانند گاو ماهي gudgeon يا (Gobio gobio) و ماهي سرگاوي bull head يا (Cottus gobio) كه متلق به خانواده Gobbidae مي‌باشند. ( ماهيان كف زي هستند). در رودخانه‌هاي بزرگ اروپاي شرقي ماهي‌هاي ديگري وجود دارند مانند ماهي‌هاي خاوياري يا sturgeon (Acipenseridae) آزاد ماهي دانوب (*Hucho hucho*) همچنين در رودخانه‌هاي كوهستاني با آب تميز و بستر شني ماهي نه چشمي رودخانه‌اي يا Lamprey يا (*Lampetra planeri*) نيز زندگي مي‌كند. بسته به عادات تخم‌ريزي و ويژگي‌هاي محيط تخم‌ريزي و همچنين درجه حرارت ترجيحي ماهي‌ها در نقاط خاصي از يك رودخانه ساكن مي‌گردند. مثلاً تمام گونه‌هاي آزاد ماهيان بسترهاي شني با آب شفاف، پراكسيژن و خنك را براي تخم‌ريزي انتخاب مي‌كنند. ابتدا ماهي ماده به كمك ضربات بدن ( ناحيه دمي) گودالي را در بستر حفر كرده و تخم‌هاي خود را در آن مي‌گذارد، تخم‌ها بلافاصله به وسيله ماهي نر بارور گرديده و به وسيله شن‌هاي كف بستر پوشيده مي‌شوند و در فواصل شن‌ها ريگ‌هاي كف بستر با جريان ملايم آب قرار گرفته و مراحل جنيني را طي مي‌نمايند با انتخاب صحيح اندازه ذرات كه به وسيله ماهي ماده انجام مي‌گيرد اكسيژن لازم و مناسب براي تخم‌ها تأمين مي‌شود. لاروهاي تازه از تخم خارج شده ابتدا به عمق پائين‌تر بستر به منطقه Hyporheistic interstial وارد شده و پس از جذب كيسه زرده به سطح بستر يا كف جريان برگشت مي‌نمايند.ماهي‌هاي اشه (gryling) و زرده (barbell) نيز در بسترهاي شني ماسه‌اي تخم‌گذاري مي‌كنند. اما داراي درجه حرات‌هاي ترجيحي بالاتري نسبت به قزل‌آلاها مي‌باشند ( قزل‌آلاي نهري و زاي بيلينگ شهري). ماهي سيم (bream) يا *Abramis brama* كه به جريان‌هاي آرام رودخانه‌اي و يا درياچه‌ها تعلق داشته و در آبهاي رودخانه‌هاي بزرگ زندگي مي‌كند برخلاف گروه‌هاي فوق روي گياهان حاشيه رودخانه تخم‌ريزي مي‌كند. براين اساس مي‌توان آبهاي جاري اروپاي مركزي را به صورت زير به مناطق مختلف ماهيها تقسيم و طبقه‌بندي نمود ( از بالا به پائين به ترتيب)

مناطق بالايي آزاد ماهيان Upper trout zone

مناطق پائيني آزاد ماهيان Lower trout zone

مناطق ماهي اشه *Thymallus thymallus* Gray ling zone

منطقخ ماهي زرده *Barbus barus* Barbel zone

منطقه ماهي سيم *Abramis brama* Bream zone

منطقه ماهي پهن Ruffe- flounder zone

 River – mouth zone يا منطقه مصبي

ناحيه‌بندي مشابهي نيز براي ساير جانوران ساكن در رودخانه‌ها انجام گرفته كه ارزشي جهاني داشته و در مورد تمام رودخانه‌ها صادق است. علاوه بر آن ناحيه‌بندي عمومي ديگري كه درتمام رودخانه‌ها قابل كاربرد است انجام گرفته كه در آن نوسانات فصلي درجه حرارت و ساختمان و بافت بستر رودخانه از فاكتورهاي مؤثر مي‌باشند.

منطقه چشمه‌اي: Krenal

منطقه نهرهاي كوهستاني (منطقه آزادماهيان) Rhithral كه خود به سه زير منطقه بالايي و پائيني تقسيم مي‌گردند.

1- ناحيه بالايي آزاد ماهيان Epirhithral

2- ناحيه مياني ( ناحيه پائيني آزاد ماهيان) Metarhithral

3- ناحيه پائيني ( ناحيه ماهي اشه) Hyporhithral

كه اين منطقه نيز خود به سه زير بخش تقسيم مي شود

1- ناحيه بالايي ( ناحيه ماهي زرده پر barbel) Epipotamal

2- ناحيه مياني ( ناحيه ماهي سيم Bream) Metpotamal

3- ناحيه پائيني ( ناحيه ماهي‌هاي پهن flounder) Hypopotamal

علاوه بر آن زيستگا‌هاي رودخانه‌هاي پوشيده از يخ نيز هنگامي كه يخ‌هاي آنها ذوب مي‌شود در اين تقسيم‌بندي جاي مي‌گيرد كه ويژگي جامعه زيستي آن به گونه‌اي است كه قابليت توسعه در اين‌گونه مناطق را دارا مي‌باشد. مطالعات مقايسه‌اي نشان داده است كه دامنه گسترش و بزرگي مناطق مختلف آبهاي جاري (Potamal, Rhithral) تابع عرض جغرافيايي و ارتفاع محل مي‌باشد. در ارتفاع يكسان اگر از قطب به طرف نواحي گرمسيري ( استوا) حركت كنيم دامنه گسترش ناحيه rhithral كاهش پيدا كرده و بر عكس وسعت ناحيه Potamal افزايش خواهد يافت. از عرض جغرافيايي صفر ( خط استوا) تا حدود 27/33 درجه در هر طرف از خط استوا منطقه استوايي يا منطقه گرم كره زمين ناميده مي شود. و از عرض 27/33 تا 33/66 درجه از هر دو طرف نيمكره زمين منطقه معتدله و از عرض 33/66 تا 90 درجه مناطق سرد نيمكره‌ها مي‌باشد. در هر صورت ناحيه Rhithral آبهاي جاري در تمامي مناطق كره زمين زيستگاه گروه‌هاي مشخصي از ارگانيزم‌هاي جانوري است كه با محيط خاص اين‌گونه مناطق سازگار گرديده‌اند علاوه بر اين اجتماعات جانوري اين ناحيه (Rhithral) بيش از هر ناحيه ديگري شبيه به هم هستند كه اين موضوع ناشي از نقش مهم شرايط هيدروليك اين ناحيه مي‌باشد. يكي از مهمترين ويژگي‌هاي تمامي مجامع جانوري كف‌زي آبهاي جاري باقي ماندن در ناحيه حد واسط در بين يا زير ناحيه كف بستر در منطقه Hyorheic interstitial مي‌باشد. اين ويژگي به خصوص در رودخانه‌هاي كوهستاني كه داراي بستر شني- ماسه‌اي مي‌باشند به صورت مجامع Rhithro- stygosepon ( شن زي رودخانه‌اي) در عمق بستر بدون تأثير از اثر رسوبات حمل شده در هنگام سيلابي شدن رودخانه ظاهر مي‌شوند. اين ناحيه در واقع مانند يك ذخيره‌گاه عمل نموده و قادر است ساكنان ستر آبهاي جاري را كه پس از سيلابهاي شديد از بين مي‌روند مجدداً احياء نمايد و براي تداوم حيات موجودات بستر حائز اهميت است. براي بسياري از جانوران آبهاي جاري منطقه Hyporheic interstitial يك منطقه حفاظت شده از جريان‌هاي سريع و يك پناهگاه حرارتي با دماي نسبتاً ثابت و پايدار است. آب موجود در شكاف‌ها و سوراخ‌هاي بين رسوبات كف در فاصله حدود 30-20 سانتي‌متري زير بستر رودخانه در شرايط ايده‌آل قرار داشته و هرگز پائين‌تر از 3 تا 4 درجه سانتي‌گراد حتي در شرايطي كه آبهاي سطحي درجه حرارت پائين‌تري داشته باشند نخواهد رسيد. احتمالاً به همين دليل است كه بسياري از جانوران كف‌زي آبهاي جاري در فصل زمستان خارج از اين ناحيه يافت نمي‌شوند. علاوه بر اين منطقه Hyporheic يك ناحيه مرزي و حدواسط بين آبهاي سطحي و آبهاي زيرزميني محسوب مي‌گردد. از اينرو موجودات اين ناحيه داراي يك تكامل پوياتر و فعال‌تري مي‌باشند.