



مطالعه و بررسی اکوسیستم رودخانه

زاینده رود

نوشته: مهندس حسین زاهدی (کارشناس محیط زیست)

#### مقدمه :

تا مین میشود ، همچنین چگونگی وضعیت ایمن اکوسیستم آبی در رابطه با آبیان مختلف و متنوع آن ، وضعیت زنجیره های غذایی و اختلالاتی که در بخشهایی از رودخانه بدلیل افزایش میزان بارآلودگیها روی داده ، مجموعاً " ضرورت مطالعات لینمولوژیک و بیولوژیکی این سیستم حیاتی را مشخص مینماید .

حوضه آبیان رودخانه زاینده رود از ارتفاعات کوههای زاگرس شروع شده و آبهای سطحی آن به تالاب گا و خونی که در جنوب شرقی اصفهان است تخلیه میگردد . در طول مسیر رودخانه از سد کوهرنگ تا با تلاق گا و خونی پل ها ، بندها و سدهائی وجود دارند که بطور دائمی به جریان رودخانه تاثیر میگذارند .

اکنون با شرایط موجود در کشور و با توجه به پیشرفتهای صنعتی ، رشد سریع جمعیت و زمینه های مناسب جهت تحقیق و بررسی ، لازم است که به منابع آبهای کشور توجه بیشتری مبذول گردد و در جهت حفظ و حراست ، پاکسازی و برقراری تعادلات اکولوژیک در آن حداکثر تلاش خود را بنمائیم . بهره برداری و برخورداری از این سیستم های پر ارزش میبایست بروشهای صحیح و اصولی انجام گیرد تا همواره علاوه بر بهبود کیفیت آب ، یکایک عناصر زنده آن نیز مورد استفاده واقع شود .

ارزش و اهمیت رودخانه زاینده رود بعنوان شاهرگ حیاتی استان اصفهان و مصارف کشاورزی صنعتی و شهری که عمدتاً " توسط این رودخانه

وضعیت اکوسیستم رودخانه زاینده رود :

بدلیل تجمع و تراکم مراکز صنعتی و جمعیتی حول محور رودخانه زاینده رود ، مصارف صنعتی و شهری از آب آن همواره در حال گسترش و افزایش است و موجب کاهش دبی رودخانه میگردد . این گونه برداشتهای بی رویه و آرزیا بی نشده از رودخانه زاینده رود و ریزشهای فاضلابها و پسابهای صنعتی موجب آن گردیده که این اکوسیستم آبی بخصوص در بخشهای جنوب شرقی ( از سد آبشار تا قسمت های انتهائی یا به اصطلاح پائین دست رودخانه ) بشدت دچار اختلال گردیده و دگرگون شود . گسترش و افزایش مناطق کویری و شور شدن اراضی مجاور ، کاهش زمینهای زیر کشت ، پائین بودن کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی و نهایتاً " عدم تعادلات اکولوژیکی در رودخانه و تالابها و خونی از جمله اثرات دگرگونی این اکوسیستم میباشد . تالابها و خونی بنوبه خود از ارزش فوق العاده ای در منطقه برخوردار است و زیستگاه بسیاری از آبزیان و پرندگان مهاجر نیز میباشد . تغییرات مذکور ، اکوسیستم های خشک ( خاکی ) مجاور را نیز تحت تاثیر قرار میدهد . گاهی یک تغییر در اکوسیستمی موجب تغییرات دیگری میشود و واکنشی زنجیری را بوجود میآورد که با گذشت زمان یک جمعیت زیستی را بکلی تغییر میدهد . همانطوریکه میدانیم همواره تغییراتی منظم و تدریجی در شرایط طبیعی ایجاد میشود که گاهی یک اجتماع

## رودخانه زاینده رود بعنوان شاهک خاکی استان اصهان را ارزش و اهمیت خاصی برخوردار است

گیاهی جای خود را به اجتماع زیستی دیگری میدهد و این توالی ممکن است سالها به طول انجامد تا از مرحله ای به مرحله دیگر برسد . بعد از آن در یک اجتماع زیستی تا زمانیکه به تعادل نزدیک نشود ، توالی صورت میپذیرد ، سرانجام در شرایط مناسب ، بیوماس گیاهی و حیوانی افزایش یافته و نهایتاً " در رقم ثابت و حداکثر باقی میماند . معمولاً " برای رسیدن به مرحله اوج ، نیاز به مراحل توالی متفاوتی است ، تغییراتی که در اجزای اصلی اکوسیستم ایجاد میشود ، ممکن است الگوی توالی را قطع کرده و اجتماع زیستی را بسوی اوجی متفاوت از آنچه مرسوم بوده ، رهنمون سازد . تغییر اجتماع زیستی آبی به اجتماع زیستی خشکی غالباً " سریع انجام میگردد رسوبات و بقایای گیاهی و حیوانی تدریجاً " نواحی مجاور را پر کرده و کاهش عمق ، همچنان ادامه داشته تا گیاهان جدیدی شروع به رویش نموده و تغییرات عمده ای در پوشش زنده سیستم ایجاد میشود . اکوسیستم رودخانه در شرایط طبیعی و مناسب دارای نوعی تعادل و موازنه است که این

تعادل در ارتباط با تعداد کل نمونه های گیاهی و جانوری موجود در آن است . ورود هر نوع مواد آلوده کننده ای به سیستم رودخانه ، یا بعد از هرگونه ضایعاتی برفون و فلور رودخانه درابتدا موجب کاهش انواع مختلف آبزیان گردیده و بتدریج گسیختگی عمیقی در زنجیره های غذایی ایجاد شده و منجر به کاهش ثبات سیستم و عدم تعادل اکولوژی آن میگردد و میتوان گفت ، زمانیکه تنوع و گوناگونی انواع مختلف کاهش پذیرد ، تعداد انواع باقیمانده افزایش یافته و بعضاً " در شرایط خاصی ممکن است تنها یک یا دو نوع مقاوم در تعداد بسیار زیادی باقی بمانند و این خود نشانه عدم تعادل بوده و سیستم را بسوی عدم ثبات و موازنه میکشاند . بنا بر این از اهمیت موجودات زنده بفرز از انجام زنجیره های غذایی ، افزایش میزان بیوماس ، و بطور کلی افزایش محصولات بیولوژیک رودخانه و برقراری شرایط متعادل در سیستم ؛ بعنوان شاخصهای بیولوژیک نیز در ارتباط با بررسی کیفی آب مورد استفاده قرار میگیرند . بعنوان مثال بسی مهرکانه ای که در اکوسیستم زاینده رود زیست میکنند ، بیانگر کلیه اثرات کیفی آب در تمام دوره حیاتشان هستند . از این رو تفسیر ساخت بیولوژیک آب بسیار مهم و از نتایج آن میتوان در جهت تعیین کیفیت آب و تشخیص مصارف گوناگون آن استفاده فراوان نمود .

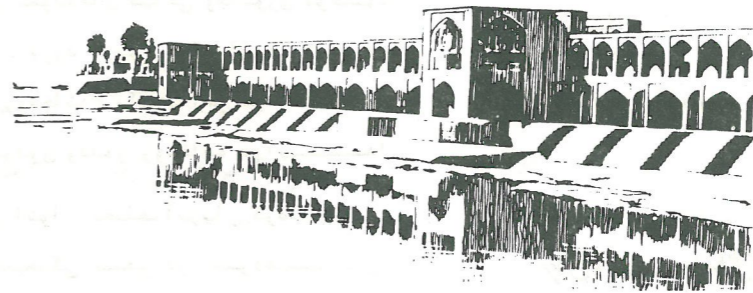
وضعیت آبزیان رودخانه زاینده رود و شاخصهای

بیولوژیکی :

در ارتباط با درک بیولوژی آلودگیهای آب

## ریش فاضلاب و پسابهای صنعتی رودخانه زاینده رود موجب شده که این اکوسیستم آبی بشدت دچار اختلال و دگرگونی گردد

زاینده رود ، امکان شناسائی و تشخیص تمام گونه های مختلف ارگانیسمها احتمالاً " وجود نداشته و بهمین دلیل میتوان گونه های مشخصی از آبزیان را جهت شناسائی و مطالعه این انتخاب نمود ، تا نهایتاً " از مطالعه این شاخصها و ارزیابی علائم و عکس العملهای آنها در برابر تغییرات کیفیت آب رودخانه ، وضعیت محیط زیست آنها را شناسائی نمود ، اما قبل از ادامه این بررسیها ، مختصری در مورد گروههای مختلف موجودات زنده که در ارتباط با میزان آلودگی رودخانه بکار میروند ، توضیح میدهم . پس از تحقیق و مطالعات وسیعی که بر ارگانیزمهای موجود در آب رودخانهها انجام گرفته ، هفت گروه مختلف از ارگانیزمها را در رابطه با درجه آلودگی محیط ، جهت اندازه گیریهای بیولوژیکی تعیین نموده اند .



پل خواجه از جمله پل های تاریخی است که حدود ۲۰۰ سال پیش در زمان شاه عباس دوم بر روی زاینده رود بنا گردیده ، این پل قبلاً "بنامهای بابارکن الدین ، گبرها ، حسن آباد ، پل شاهی نیز خوانده میشده است .

- ۱ - جلبکهای آبی - سبز ، بعضی از جلبکهای سبز و تعدادی از روتیفرها .
  - ۲ - Oligochaetes ، زالو و حلزونها .
  - ۳ - پروتوزواها .
  - ۴ - دیاتومه ها ، جلبکهای قرمز و تقریباً تمام جلبکهای سبز .
  - ۵ - تمامی روتیفرها ، بغیر از ردیف اول ، شامل صدفها ، کرمها و بعضی از حلزونها .
  - ۶ - تمام حشرات و Crustacea (خانواده سخت پوستان) .
  - ۷ - تمام ماهیها .
- رودخانه زاینده رود گروههای مختلفی از طبقات مذکور را در نواحی گوناگون خود جای داده اما لازم به تذکر است که آخرین گروه موجود در این طبقه بندی ( ماهیها ) در رابطه با مطالعات اکوسیستم زاینده رود ، بیشتر مدنظر میباشد .
- بعنوان مثال ، از گروه دوم در طبقه بندی بالا ، Oligochaetes در مناطق بلای رودخانه

بصورت غالب دیده میشوند ، همچنین نوعی زالو ( Helobdella stagnalis ) که به فراوانی در نواحی بسیار آلوده رودخانه زاینده رود وجود دارند . با نمونه گیریهای متعددی که اخیراً توسط اینجانب از کف زیان رودخانه بعمل آمد ، Gammaru S. S.P به صورت غالب با تراکم بسیار و پراکندگی گسترده ای در بیشتر نواحی زاینده رود مشاهده گردید . ( نتایج حاصل از نمونه گیریهای اخیر که منحصراً از بی مهرگان کفزی بعمل آمد مشروحاً در بخشهای بعد مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت ) از مشاهده و مطالعه هفت گروه مذکور ، بطور کلی رودخانه ها به پنج طبقه تقسیم بندی شده است :

الف : رودخانه های سالم ( Healthy Stream ) :

ردیف چهارم ، شش و هفت طبقه بندی بالا شامل ۵۰٪ میباشند . جلبکها بطور عمده شامل دیاتومه ها و جلبکهای سبز میباشند . حشرات

و ماهیها در گونه های مختلف حضور دارند .

ب : رودخانه های نیمه آلوده ( Semi-Healthy Stream ) :

ردیف شش و هفت از ۵۰٪ کمتر ، ردیف یک و دو از ۱۰۰٪ کمتری بصورت دیگر ، ردیف شش و هفت کمتر از ۵۰٪ ، ردیف یک و دو و چهار ۱۰۰٪ یا بیشتر . رودخانه الگوی نامنظمی داشته ، از تنوع گونه ها کاسته شده و بعضی گونه ها در تعداد زیادتری وجود دارند .

ج : رودخانه های آلوده شده ( Polluted ) : در این شرایط وضعیت رودخانه فقط برای تعدادی از گروههای ارگانیسما مانندی ردیف یک و دو مساعد و مطلوب است ، وقایع ذیل ممکن است مشاهده شود :

گونه هایی از ردیف شش و هفت بکلی وجود نداشته باشند . ردیف یک ۵۰٪ یا بالاتر و گونه های ردیف شش و هفت حضور داشته اما کمتر از پنج درصد ، ستون یک و دو میبایست ۱۰۰٪ یا بیشتر باشند .

د : رودخانه های بسیار آلوده ( Very polluted ) : رودخانه در وضعیتی است که مسمومیت ناشی برای زیست گیاهان و حیوانات فراهم میآورد . غالباً در این شرایط بیشتر گروهها وجود ندارند . زمانیکه ردیف شش و هفت وجود ندارند چهار زیر ۵۰٪ یا اینکه ردیف شش و هفت وجود داشته اما یک و دو کمتر از ۵۰٪ باشند این وضعیت روی میدهد .

ه : رودخانه های غیر طبیعی یا غیر معمولی ( Atypical ) :

در چنین رودخانه های بدلیل شرایط غیر طبیعی در ارتباط با عناصر زنده و غیر زنده موجود در آن بهیچ عنوان با رودخانه های معمولی قابل قیاس نیست .

### تالاب گادخونی ، ارزشش فوق العاده ای است

برخوردار است و زیستگاه بسیاری از آبزیان

### پرندگان مهاجر میباشند

در وضعیت صنعتی کنونی و اختلالاتی که در اکوسیستم رودخانه زاینده رود ناشی از تخلیه آلاینده های مختلف به آب و برداشتهای بی رویه از آب ، ایجاد شده ، آبزیان با ارزش رودخانه را از محیط های اصلی خود دور کرده است و توسط آلودگیهای شیمیایی حرارتی و یا تغییرات دیگری که در محیط آنها ایجاد میگردد ، از بین میروند . ماهیها شاخصهای حساسی از درجه حرارت آب و ترکیبات شیمیایی آن هستند . روشهای تخمین کمی مواد فعال بیولوژیکی ( Bioassay ) و میزان اثر آن بر ارگانسیم های زنده میتواند سمیت ذرات شیمیایی صنعتی یا جریانهای خروجی آلوده را برای ماهیها مشخص و معین نماید . گذشته از عوامل مختلف و پیچیده ای که در زیست این شاخصهای بیولوژیک تاثیر دارد اکسیژن نیز عامل مهمی در بقا و پایداری آنها بشمار میآید . میزان متابولیسم معمولاً

جدول شماره (۱): مصرف اکسیژن در بعضی از ماهیها و حیوانات  
( Consumption of oxygen by some water and land creatures )

مصرف اکسیژن Cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /gr/h وزن جانور	موجودات خشکی	مصرف اکسیژن Cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /gr/h وزن جانور	آبزیان
6.7	Sparrow گنجشک	0.0034-0.005	Jellyfish عروس دریایی
0.25	Horse اسب	0.03	Starfish ستاره دریایی
0.34	Sheep گوسفند	0.023	Leech زالو
0.83	Dog سگ	0.0549	Mussel نوعی صدف در کپه
		0.04	Crayfish خرچنگ آب شهربین
		0.6	Butter fly پروانه در حالت استراحت
		0.04	Eel مارماهی
		0.07	Goldfish ماهی طلایی (ماهی قرمز)
		0.22	Trout ماهی قزل آلا

قرار گیرد. اکسیژن محلول یکی از مهمترین پارامترهای تشکیل دهنده کیفیت آب رودخانه است و سطوح ناکافی آن شرایط نامطلوبی برای ماهیها و اکثر آبزیان بوجود میآورد. از عواملی که بر اکسیداسیون و حذف مواد آلی تاثیر میگذاردند میتوان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱ - تلاطم
  - ۲ - رشد بیولوژیکی در بستر رودخانه
  - ۳ - ظرفیت مواد مغذی
  - ۴ - جریان رودخانه
  - ۵ - حرارت (دما)
  - ۶ - نوع و حجم مواد جامد
- و عوامل مختلف دیگر ...  
سرعت حذف مواد آلی توسط ته نشینی، انعقاد، تبخیر ترکیبات آلی فرار تغییر میکند.

در رابطه با میزان مصرف اکسیژن در هر واحد بیوماس اندازه گیری میشود و در گونه های مختلف متفاوت میباشد. بطور کلی این میزان تنفس، بیشتر به اندازه سطح بیرونی آرگانیسمها مرتبط است تا به وزن آن از این رو آرگانیسمهای کوچکتر معمولاً "میزان متابولیسم بیشتری را دارند. میزان متابولیسم در درجه حرارت معمولی در ماهیها بسیار پایین تر از حیوانات خون گرم میباشد. جدول شماره یک میزان مصرف اکسیژن در آبزیان مختلف و مقایسه آنها در بعضی از حیوانات دیگر را نشان میدهد. ارقام موجود در جدول مربوط به وضعیت در حال استراحت آنها است و حال آنکه در ضمن فعالیت میزان تنفس افزایش مییابد. کاهش میزان اکسیژن محلول (DO) و اثرات مخرب آن در رودخانه از مهمترین عواملی است که در رابطه با خودپالایی میبایست مدنظر