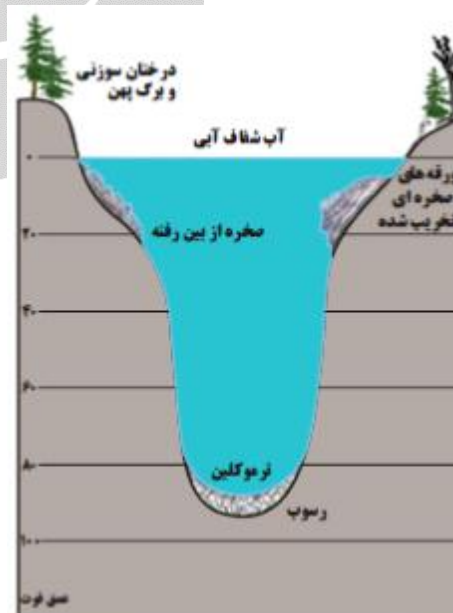


دریاچه بیش پرورد و کم پرورد

Eutrophic and Oligotrophic lakes

دریاچه‌ها عبارت‌اند از پهنه‌های آبی (شور و عمدتاً شیرین) در حوزه‌های آبریز محصور در خشکی‌ها، بدون ارتباط با دریای آزاد. تقسیم‌بندی‌های گوناگونی برای دریاچه‌ها از دیدگاه شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی وجود دارد که یکی از آنها تقسیم‌بندی براساس شرایط مغذی بودن آنها تحت عناوین کم، متوسط و بیش پرورد است.

معادل لاتین دریاچه‌های کم پرورد عبارت Oligotrophic lakes است. واژه Oligotrophy از دو بخش Oligo به معنی خیلی کم و Trophy به معنای مواد مغذی (فسفر و نیتروژن) تشکیل شده است. به‌طور کلی، دریاچه‌های کم پرورد، از لحاظ عمر زمین‌شناسی جوان و از نقطه نظر تولیدات اولیه و ثانویه فقیرند (شکل ۱). تولید خالص اولیه این دریاچه‌ها بین ۵۰ الی ۱۰۰ میلی‌گرم کربن در هر مترمربع در روز است (Mann, 2015).

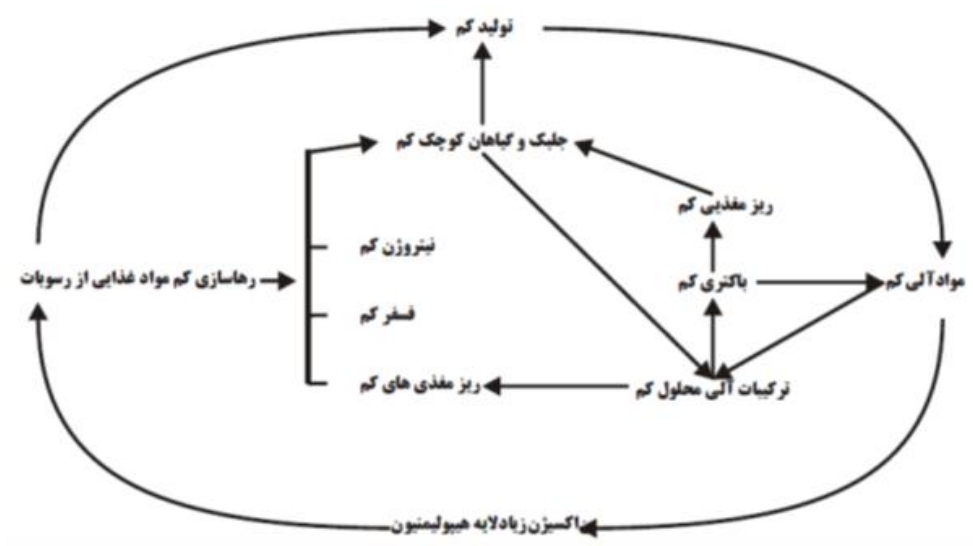


شکل ۱. دریاچه کم پرورد

این دریاچه‌ها عمیق با آب صاف، آبی‌رنگ و موجودات زنده کم (به‌ویژه پلانکتون‌های گیاهی و جانوری) با تولید زیست توده (Biomass) اندک‌اند، و عمدتاً در مناطق سرد واقع شده‌اند. چنین دریاچه‌هایی عمدتاً در مناطق شمالی

اروپا (سوئیس و اتریش) و سرزمین‌های منطقه اسکانندیناوی یافت می‌شوند. در اصلاح علمی این دریاچه‌ها (lake Oligotrophic) کم پرورد یا کم غذا نامیده شده‌اند که تحتانی‌ترین لایه‌های آنها حاوی مواد غذایی اندک و اکسیژن محلول فراوان است. همچنین نهشته‌های بستر چنین دریاچه‌هایی با آب صاف، دارای مقادیر نسبتاً اندک مواد آلی است (Bates & Hakson, 1980). این دریاچه‌ها معمولاً در نهشته‌های آذرین در بسترهای صخره‌ای گرانیتی و یا ماسه‌ای شکل می‌گیرند. آب این دریاچه‌ها برای آشامیدن بسیار مناسب است.

پایین بودن تولیدات دریاچه‌های کم پرورد از ورود اندک کم مواد غذایی معدنی از منابع بیرونی دریاچه ناشی می‌شود. مواد مغذی (فسفر و نیتروژن) به این دریاچه‌ها عمدتاً از جو وارد می‌شوند. بر اثر تولید کم مواد آلی و تجزیه کم مواد آلی بستر ناشی از دمای کم، رهاسازی مواد غذایی در چرخه دریاچه کم و در نتیجه جوامع زیستی (گیاهی و جانوری) در آن محدود هستند (Wetzel, 1983).



شکل (۲) تعاملات موثر مواد معدنی و آلی در متابولیسم پلانکتون‌های گیاهی دریاچه‌های کم پرورد

استان اردبیل و دریاچه گهر در استان لرستان را می‌توان از جمله چنین دریاچه‌هایی به شمار آورد.

دریاچه بیش پرورد

دریاچه‌های بیش پرورد، معادل عبارت لاتین Eutrophic lakes است. واژه Eutrophic از دو بخش Eu به معنی حقیقت و Trophy به معنای مواد غذایی تشکیل شده است. بنابراین، eutrophic در لغت به معنای مواد مغذی غنی واقعی (سرشار از عناصر فسفر و نیتروژن) است. دریاچه‌های بیش پرورد در مناطقی که عملیات کشاورزی با استفاده از کودهای معدنی اجرا می‌شوند و خاک‌ها از کودهای شیمیایی حاوی فسفر و ازت آکنده شده‌اند، یافت می‌شوند (RMB, 2015).

به طور کلی، دریاچه‌های بیش پرورد، کم عمق، پیکره آب به رنگ آبی تیره (در مواردی سبزرنگ) با کف بستر نرم (نهشته‌های تولیدی محتوی مواد آلی) و از لحاظ تولیدات اولیه و ثانویه غنی‌اند. در این دریاچه‌ها گیاهان ریز

مقدار اندک مواد آلی ورودی و موجود در بستر دریاچه و کندی تجزیه آنها سبب کم شدن باکتری‌ها و سرعت اندک سوخت‌وساز میکروبی می‌شود (شکل ۲). در نتیجه، تولید مواد محلول قابل جذب که برای اغلب جلبک‌های پلانکتونی عامل اساسی به شمار می‌آید، کاهش می‌یابد. فرایند موجود سبب کاهش پلانکتون‌های جانوری می‌شود و در پی آن سایر موجودات از جمله بی‌مهرگان و ماهیان کاهش می‌یابد. حضور پلانکتون‌های گیاهی و جانوری اندک و کاهش تجزیه مواد، پیکره آبی دریاچه را زلال نگه می‌دارد، به طوری که میزان نفوذ نور زیاد، و کدورت در این دریاچه‌ها بسیار ناچیز خواهد بود (Alhen, 1971). این دریاچه‌ها به دلیل سرشار بودن از اکسیژن آزاد محلول زیستگاه ماهیان از جمله گونه‌های قزل‌آلاست.

در ایران صرفاً در مناطق سرد و ارتفاعات می‌توان چنین دریاچه‌هایی را مشاهده کرد. دریاچه قله سبلان واقع در استان آذربایجان شرقی از جمله چنین دریاچه‌ای است؛ دریاچه‌های تار و هویر واقع در استان تهران، دریاچه نئور در

دریاچه بیش‌پرورد و کم‌پرورد



شکل ۴. بیش‌پرورد طبیعی

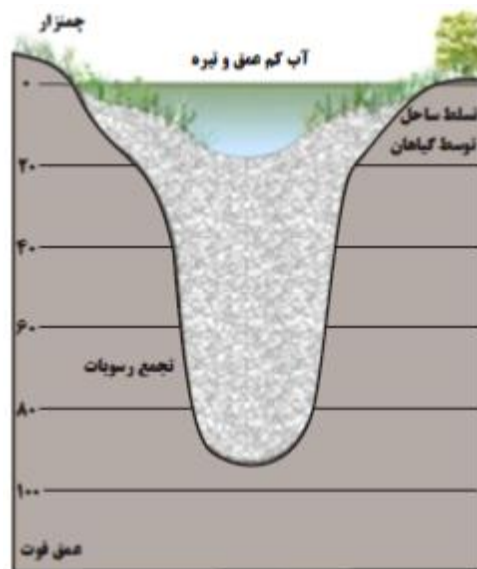
از آنجاکه زیست توده دریاچه‌های بیش‌پرورد زیاد است، در کف دریاچه تجزیه رسوبات به‌نحوی پدیده انجام می‌شود که به مصرف زیاد اکسیژن محلول در آب می‌انجامد. شرایط بی‌هوازی به‌ویژه در تابستان در کف برقرار است. در دریاچه‌های کم‌عمق کل دریاچه ممکن است در شرایط بی‌هوازی قرار گیرد و سبب مرگ ماهیان، بی‌مهرگان و سایر موجودات هوازی شود.

حضور فراوان پلانکتون‌های گیاهی و جانوری به کاهش میزان نفوذ نور به سطوح زیرین دریاچه‌های بیش‌پرورد می‌انجامد که کدورت را افزایش می‌دهد. برای قابل آشامیدن شدن آب این دریاچه‌ها باید تصفیه‌های لازم روی آن انجام شود.

در برخی دریاچه‌ها ممکن است به‌طور طبیعی و طی مدت ۱۰۰ سال از عمرشان شرایط بیش‌پرورد فراهم آید (شکل ۴). اما، ممکن است برخی از آنها که در مناطق شامل فعالیت‌های انسانی، از جمله مناطق کشاورزی متراکم، قرار گرفته‌اند مرحله غنی‌شدگی را شتابان طی کنند (شکل ۵).

بخش‌های شاخص غنی‌شدن (Trophic State Index = TSI) برای هر مرحله از غنی‌شدگی شامل ۰ تا ۳۰ کم‌پرورد،

(جلبک‌ها) و درشت (گیاهان آوندی) و سایر موجودات به فراوانی حضور دارند (شکل ۳). تولید خالص اولیه این دریاچه‌ها بین ۶۰۰ الی ۸۰۰۰ میلی‌گرم کربن در هر مترمربع در روز است (Mann, 2015). ماهیان این دریاچه عموماً از گونه کپور ماهیان‌اند (RMB, 2015).



شکل ۳. دریاچه بیش‌پرورد



شکل ۵. بیش پرورد ناشی از فعالیت‌های انسانی

مناطق گرم کشور، به دلیل استفاده از کودهای کشاورزی نیتروژن‌دار و فسفردار در معرض غنی شدن هستند. سد میناب از جمله این موارد است. اکنون در منابع آبی تالاب‌ها (از جمله تالاب انزلی) نیز غنی شدن را می‌توان مشاهده کرد. غنی شدن موقتی برخی دریاچه‌ها ناشی از ورود مواد مغذی فراوان و مواد آلی قابل تجزیه موجب مرگ‌ومیر ماهیان می‌شود که می‌توان به نمونه آن در سد سیمره و فشافویه اشاره کرد.

۳۰ تا ۴۰ کم پرورد/میان پرورد، ۴۰ تا ۵۰ میان پرورد، ۵۰ تا ۷۰ بیش پرورد و بیش از ۷۰ غنی شدگی اند. ماهیت غذایی دریاچه به بسیاری از عوامل، از جمله عمق، سطح، اندازه حوزه آبریز، کاربری زمین‌های مجاور و آب‌وهوا بستگی دارد (RMB, 2015). مقایسه دریاچه‌های کم و بیش پرورد در جدول ۱ درج شده است (Schlesinger, 2014).

جدول ۱. ویژگی‌های دریاچه‌های کم و بیش پرورد

دریاچه کم پرورد	دریاچه بیش پرورد
سامانه کم تولید	سامانه زیاد تولید
ورود غالب مواد مغذی از جو	ورود غالب مواد مغذی از محیط مجاور
تهی از مواد مغذی	غنی از مواد مغذی
اکسیژن محلول زیاد	اکسیژن محلول کم
از نظر زمین‌شناسی جوان	ممکن است در نتیجه فعالیت‌های کشاورزی ایجاد شده باشد
معمولاً عمیق با هیپولیمنیون سرد	غالباً کم عمق و گرم

در ایران دریاچه‌های بیش پرورد به دلیل افزایش مساحت زمین‌های زیر کشت که خود دلیلی بر احداث سدها بوده، رو به افزایش اند. اکثر دریاچه‌های مصنوعی احداث شده در

کتاب‌شناسی

- Allen, H.L. (1971). Primary productivity, chemo-organotrophy, and nutritional interactions of epiphytic algae and bacteria on macrophytes in the littoral of a lake. *Ecol. Monogr.* 41:97-127.
- Bates, R.L. & Jakson, J.A. (1980). *Glossary of Geology*. Second Edition, American Geology Institute.
- Mann, K.H. (2015). *Inland water ecosystem biology*. Encyclopædia Britannica, Inc.
- RMB. (2015). *Lakes trophic states*. Environmental Laboratories, Inc. 22796 County Highway 6 Detroit Lakes, MN 56501.
- Schlesinger, M. (2014). *Lakes: Primary Production, Budgets and Cycling*. OCN 401-Biogeochemical Systems Lakes
- Wetzel, R.G. (1983). *Limnology*. Second edition. Michigan University. CBS College Publishing. ISBN 0-03-057913-9.

سیدهادی خاتمی

رئیس گروه ارزیابی طرح‌های صنعتی و عمرانی