بررسی توان تولید موجودات کفزی جهت آبزی پروری در دریاچه گلابر زنجان

اسماعیل یوسف زاد*[۱]، شعبانعلی نظامی[۲]، حسین خارا[۲]، علیرضامیرزاجانی[۱]

۱- پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی کشور، بندرانزلی، ایران، صندوق پستی: ۶۶

۲- دانشگاه آزاداسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

تاریخ دریافت: ۲۲ مهر ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: ۸ بهمن ۱۳۹۲

چکیده

سد مخزنی گلابر واقع دراستان زنجان بامشخصات جغرافیایی طول شرقی ۴۸ درجه و۱۹ دقیقه وعرض شمالی ۳۶ درجه و۱۹ دقیقه قراردارد. بهره‌گیری ازمنابع آبی به منظورافزایش تولید و مصرف ماهی واستفاده از آن‌ها در توسعه آبزی‌پروری مد نظرتمام کشورها بوده و مطالعه اکولوژیک و بیولوژیک این دریاچه‌ها نقش مهمی در مدیریت شیلاتی آن‌ها به عهده دارد. بررسی کفزیان در سال ۸۹-۱۳۸۸ به مدت یک سال و در ۴ ایستگاه انجام گرفت. نتایج بررسی‌ها حضور غالب دوگروه Chironomidae وTubificidae را در نمونه‌های بسترزی نشان داد. میانگین بیوماس کلی کفزیان دریاچه ۰/۹۷ ± ۱/۴۴ گرم در متر مربع بوده است. بیش‌ترین فراوانی شیرونومیده وتوبیفیسیده به ترتیب ۹۱۰/۴۲و۷۷۰/۸۳ عدد در متر مربع بوده است. در این بررسی با استفاده از روابطی که شرایط اقلیمی همچون درجه حرارت را در نظرداشته ضریب P/B حدود ۲۱/۵ محاسبه گردید، که پتانسیل طبیعی دریاچه باتوجه به این ضریب، توان تولید ۱۵/۵ کیلوگرم در هکتار ماهی کفزی‌خوار را در یک سال نتیجه خواهد داد. این میزان بسیار فراتر از مقدار۴ ضریب P/B می‌باشد که برای مناطق معتدله در نظرگرفته می‌شودکه تولیدی معادل ۲/۹ کیلوگرم در هکتار را دربر خواهد داشت. باتوجه به نتایج حاصله و مقایسه آن باشرایط اقلیمی منطقه، همچنین با در نظر گرفتن خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب، رشد و تولید ماهیان گرم آبی در دریاچه گلابر درمدت زمانی کوتاه از سال (نیمه دوم فروردین تا اواسط مهرماه) بهینه می‌باشد.

کلمات کلیدی: استان زنجان، سدگلابر، موجودات کفزی، توان تولید، ضریب P/B.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). yosefzad2009@yahoo.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

مقدمه

تامین غذا وایجاد شغل بزرگ‌ترین دغدغه برای دولت‌ها می‌باشد. رویکرد به منابع تجدید شونده واحیاء منابع ناشناخته راهکاربرون رفت از این بحران مزمن است (میرزاجانی ،۱۳۸۸). در اکوسیستم‌های آبی بی‌مهرگان آبزی درانتقال انرژی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارمی‌باشند اما مطالعات اندکی دراین راستا، به واسطه مشکلات گوناگون انجام گرفته است. برخی محققین بیان کرده‌اند که کرم‌های کم تار شاخص خوبی برای کیفیت محیط آبی خود هستند. همچنین نقش کم‌تاران در مدیریت منابع آبی وتعیین کیفیت آب‌ها نیز مورد تاکید قرارگرفته است (Verdonschat, 1989) همچنین مقدارسالیانه تولید ماهی نیز بر اساس ماکروبنتوزبرآورد می‌شود.

پرورش آبزیان در ایران نیز به عنوان یک فعالیت با اهمیت در تولید پروتئین مطرح بوده و مهم‌ترین هدف آن تولید گوشت سفید و بالا بردن مصرف سرانه گوشت ماهی در جامعه است. استان زنجان به لحاظ داشتن تنوع نقاط ارتفاعی از یک سو و از سوی دیگر تاثیرپذیری از چند توده هوای خزری، مدیترانه‌ای وصحرای مرکزی، صاحب اقلیم‌ها و اکوسیستم‌های متنوعی شده است. هم چنین این استان دارای منابع غنی آب‌های سطحی است و از نظر توپوگرافی منطقه‌ای کوهستانی است که به صورت فلات مرتفعی خودنمایی می‌کند. استان زنجان از شرق به استان‌های گیلان و قزوین، از جنوب به استان همدان، ازغرب به استان آذربایجان غربی وکردستان و از شمال به استان‌های اردبیل وآذربایجان شرقی محدود می‌شود (میرزاجانی ،۱۳۸۸)

پرداختن به آبزی پروری درزمان حاضر، لازمه داشتن آگاهی ودانش کافی در زمینه‌های بیولوژی، اکولوژی، فیزیولوژی، بیماری شناسی، تغذیه، خاک‌شناسی، هیدروشیمی، مهندسی زراعت، وضعیت اقتصادی محل پرورش می‌باشد.

هم اکنون متوسط نرخ سالیانه رشدآبزی‌پروری در دنیا به میزان ۸/۸ ٪ (طی سال‌های ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۴) بوده که در کشور چین قابل توجه می‌باشد، سهم پرورش در محیط آب شیرین ۲۵/۸ میلیون تن (معادل ۴۳/۴٪) بوده است (FAO, 2006).

برآوردهای اولیه سال ۲۰۰۵ نشان داده که تولیدات شیلاتی در جهان اعم ازصید وآبزی پروری در حدود ۱۴۲ میلیون تن برآورد شده است از این میزان ۱۰۷ تن قابل دسترس برای مصارف انسان بوده است (FAO, 2007).

بهره‌گیری از منابع آبی و استفاده از آن‌ها در توسعه آبزی پروری مد نظر تمام کشورها می‌باشد که می‌توان از کشور همسایه ترکیه نام برد که ۸ ٪ تولید شیلاتی آن (حدود ۵۰ هزار تن) از آب‌های داخلی بوده و روی هم رفته ۱۵۰ دریاچه طبیعی و کوچک را با مطالعه ماهی‌دار نموده‌اند (Celikkale, 1990). در کشور ما نیز بهره‌گیری از پتانسیل‌های موجود می‌تواند نقش موثری در افزایش تولید و مصرف پروتئین سفید و ارزشمند ماهی ایجاد نماید که توجه بیشتری از سوی مسئولان را طلب می‌کند.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

در طی این بررسی نوع موجودات کفزی و بیوماس آن‌ها، توان تولیدطبیعی و گونه‌های قابل پرورش مشخص شده است. همچنین قابلیت تولیدات موجودات کفزی جهت پرورش ماهیان کفزی‌خوار با توجه به موقعیت جغرافیایی و کلیماتولوژی مورد بررسی قرارگرفته است.

مواد و روش‌ها

فعالیت میدانی این تحقیق به مدت یک‌سال و فواصل نمونه‌برداری هر ۵۰ روز یک‌بار انجام شد. نمونه‌برداری در این سد شش بار انجام گردیدکه در بهمن ماه به دلیل یخبندان عملیات نمونه‌برداری میسر نشد. تعداد ۴ ایستگاه از محل ورودی تا تاج سد در اعماق مختلف دریاچه تعیین گردید. نمونه‌برداری از بعضی از برخی پارامترهای متاثر در پرورش ماهی با استفاده از منابع Estrada *et al.*, 2009؛ Gao *et al.*, 2009؛ Guan *et al.*, 2009؛ Istvánovics, 2009. ارزیابی می‌گردد.

به منظور نمونه‌برداری ازموجودات کفزی از دستگاه نمونه‌بردار Grab با سطح برداشت ۴۰۰سانتی‌متر مربع با ۳ تکرار انجام گرفت. نمونه‌ها از الک ۵۰۰ میکرون عبورداده محتوای باقیمانده نمونه را جمع‌آوری کرده و داخل ظرف نمونه تخلیه نموده و سپس با انواع تثبیت‌کننده‌های مناسب (فرمالین ۴٪) تثبیت می‌شدند.

با ثبت مشخصات محل نمونه‌برداری، تاریخ نمونه‌برداری برروی ظرف نمونه‌برداری آنرا به آزمایشگاه انتقال داده و پس از شستشوی مجدد توسط الک ۵۰۰ میکرون در آزمایشگاه بر اساس Pennak (1953) و Mellanby (1963) شناسایی گردید. وزن تر نمونه‌ها با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری وبه واحد سطح (مترمربع) تعمیم داده شد.

به منظور تعیین درصد دانه‌بندی (حدوداً ۵۰گرم) رسوب در آون در دمای ۷۰ درجه گذاشته تا کاملاً رطوبت آن گرفته شود. سپس ۲۵ گرم از رسوب خشک شده را در داخل بشر یک لیتری ریخته و ۱۰ گرم نمک هگزا متافسفات و یک لیترآب به آن اضافه کرده، بعد از ۲۴ ساعت نمونه را جهت رقیق شدن با توجه به نوع رسوب در مدت زمان ۱۵ دقیقه با دستگاه هم زن مخلوط کردیم. آنگاه با جریان ملایم آب از الک‌هایی با سایز ۱ ، ۰/۵ ، ۰/۲۵۰ ، ۰/۱۲۵ و ۰/۰۶۲ ، میلی‌متر عبور دادیم. الک‌ها را داخل آون در دمای ۷۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده تا رسوب کاملاً خشک گردد. رسوب باقی مانده برروی الک را به صورت مجزا با ترازوی ۰/۰۰۱ وزن و ثبت کرده و جهت محاسبات بعدی به ۱۰۰ گرم تعمیم دادیم. رسوبی که از الک‌ها عبورکرده جزء بافت سیلت محسوب می‌گردد. اندازه‌گیری موادآلی موجود در رسوبات بر حسب درصد وزن خشک رسوب صورت گرفت. مقداری از رسوب را در بوته‌چینی که قبلاً توزین شده (C) منتقل کرده و به مدت ۲۴ ساعت در داخل آون در دمای ۷۰ درجه قرار داده پس از گذشت زمان مربوطه و خشک شدن رسوب توزین شده (A) و در کوره در دمای ۵۵۰ درجه به مدت ۶ ساعت قرار داده می‌شد. بعد از سرد شدن در دیسکاتور، آن‌ها را توزین کرده (B) و بدین ترتیب

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

کاهش وزن بوته‌های حاوی رسوبات نسبت به قبل از سوزاندن آن‌ها مقدار مواد آلی (TOM) را مشخص می کند (Nabavi, 1988).

$$\%\mathrm{Tom} = \frac{A-B}{A-C} \times ۱۰۰$$

A :وزن رسوب بعد ازآون

B : وزن رسوب بعد ازکوره

C : وزن بوته خالی

جهت برآورد توان تولید طبیعی دریاچه و تعیین رهاسازی ماهیان ماکرو بنتوز خوار بر اساس روش‌های (Li and Mathias, 1994) اعمال می‌شد.

در این روش از فرمول ذیل برای تولید ماهی استفاده می‌شود:

$$\frac{B \times \frac{P}{B} \times Uf}{FCR}$$

که در آن B: زی توده کفزیان مورداستفاده به عنوان ماده غذایی

P/B: نرخ تولید ماده غذایی به زی توده ثابت

Uf: ضریب مصرف غذا یعنی نسبتی از زی توده ماده غذایی که می‌تواند توسط ماهی استفاده شود بدون آنکه تولید ماده غذایی فوق در محیط کاهش پیداکند.

FCR: نرخ تبدیل غذا یا مقدارکیلوگرم ماده غذایی مورد نیاز برای تولید یک کیلو گوشت ماهی(Li and Mathias, 1994).

در این ارتباط معادله ارایه شده ذیل توسط Butkas و Vadeboncoeur در سال ۲۰۱۱ مورد استفاده قرار گرفت.

Log (P) = 0.06+0.79* Log (B) – 0.16 * Log (M max) + 0.05*T

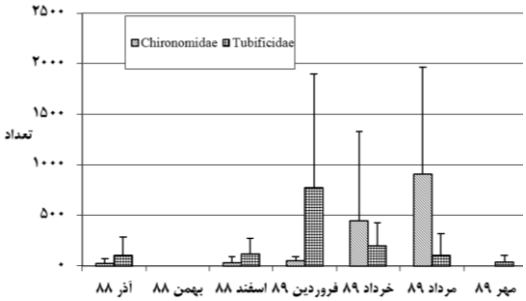
در این معادله؛ B بیوماس متوسط سالانه، Mmax حداکثر وزن در هرگونه و T متوسط دمای سالانه است.

جهت انجام آنالیزهای آماری و رسم نمودارها، نرم افزارهای SPSS و Excel 2003 مورد استفاده قرار گرفتند. با توجه به نرمال نبودن داده‌ها (آزمون Shapiro-Wilk's) ازآزمون ناپارامتریک کروسکال – والیس(Kruskal-Wallis) در سطح اطمینان ۹۵٪ و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون من – ویتنی استفاده گردید.

نتایج

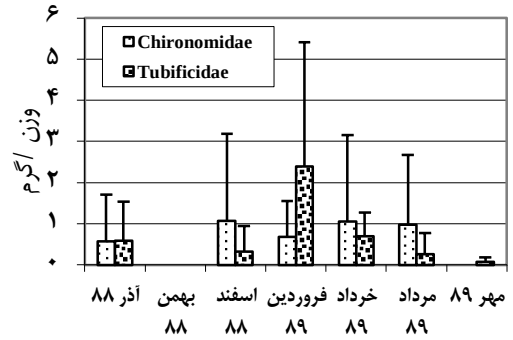
بیشترین فراوانی شیرونومیده درمرداد ۸۹ بوده که ۹۱۰/۴۲ عدد در متر مربع برآوردگردید. در طی این بررسی میانگین فراوانی شیرونومیده در طی نمونه‌برداری انجام گرفته ۲۹۳/۷۵ عدد در متر مربع بوده است. بیشترین تعداد توبیفیسیده در فروردین ۸۹ با ۷۷۰/۸۳ عدد در متر مربع مشاهده‌گردید، با توجه به نتایج حاصله میانگین فراوانی توبیفیسیده در طی نمونه‌برداری ۲۲۴/۳۰ عدد در متر مربع برآورد گردیده است (شکل۱). بر اساس‌آزمون کروکسال والیس میانگین فراوانی شیرونومیده (مقدار آزمون ۱/۵۸ و سطح معنی‌دار آن ۰/۸۱) و میانگین فراوانی توبیفیسیده (مقدار آزمون ۵/۴۷ و سطح معنی‌دار آن ۰/۳۶) بوده که در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری تفاوت معنی‌داری نداشته است.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]



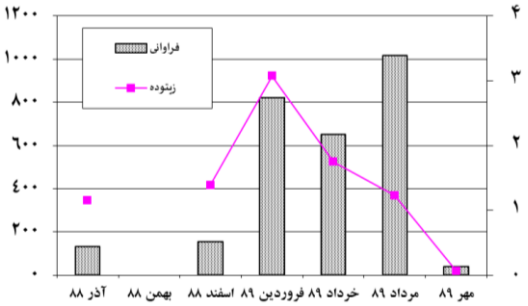
شکل ۱: فراوانی شیرونومیده وتوبیفیسده در سدگلابر برحسب تعداددرمترمربع

بیشترین زیتوده شیرونومیده در اسفند ۸۸ و خرداد ۸۹ با میانگین وزنی ۱/۰۶ گرم در متر مربع محاسبه گردید. میانگین بیوماس شیرونومیده در طی این بررسی ۰/۸۶ گرم در متر مربع برآورد گردید. بیش‌ترین زیتوده توبیفیسیده در فروردین ۸۹ با ۲/۳۹ گرم در متر مربع محاسبه گردید. در طی این بررسی میانگین بیوماس توبیفیسیده ۰/۷۱گرم در متر مربع بود (شکل ۲). بر اساس آزمون کروسکال والیس میانگین بیوماس شیرونومیده (مقدار آزمون ۱/۰۶ و سطح معنی‌دار آن ۰/۹) و میانگین بیوماس-توبیفیسیده (مقدار آزمون ۴/۹۷ و سطح معنی‌دار آن ۰/۴۲) بوده‌که در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری تفاوت معنی‌داری نداشته است.



شکل ۲: بیوماس شیرونومیده وتوبیفیسیده درسد گلابر برحسب گرم درمترمربع

بیشترین تغییرات فراوانی در مرداد ۸۹ با ۱۰۱۶/۶۶ عدد در متر مربع بوده و بیوماس در این ماه۱/۲۳گرم در متر مربع برآورد گردیده است. و این در حالی است‌که در فروردین فراوانی ۸۲۲/۲۲ عدد در متر مربع ولی تغییرات بیوماس موجودات در رتبه اول با ۳/۰۷ گرم در مترمربع مشاهده گردیده است (شکل ۳). بر اساس آزمون کروکسال والیس میانگین فراوانی کل در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری تفاوت معنی‌داری نداشته است (مقدار آزمون آن ۶/۳ سطح معنی‌دارآن ۰/۲۸) بوده است. و طی همین‌آزمون بیوماس کل (۶/۱۶ و سطح معنی‌دار آن ۰/۲۹) بوده که نشان‌دهنده نداشتن تفاوت معنی‌دار در فصول مختلف نمونه‌برداری می‌باشد.

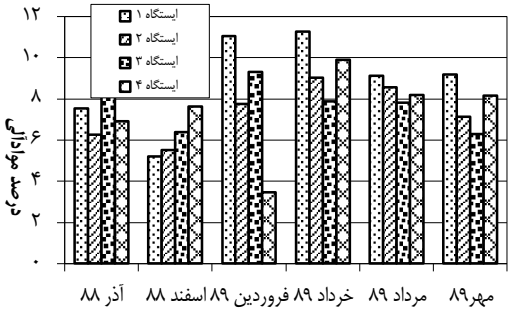


شکل ۳: تغییرات فراوانی وبیوماس برحسب متر مربع درسد گلابر سال ۸۸ و۸۹

بررسی درصد موادآلی نشان داد که بیش‌ترین درصد در ایستگاه ۱ با ۱۱/۲۸ در خردادماه و کمترین درصد در ایستگاه ۴ با ۳/۴۷ در فروردین‌ماه می‌باشد (شکل۴). همچنین خرداد ماه ۱۳۸۹ با میانگین درصد موادآلی ۹/۵۲ بیش‌ترین و اسفند ۱۳۸۸با میانگین درصد ۶/۱۹ کمترین مواد آلی را به اختصاص داده است.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

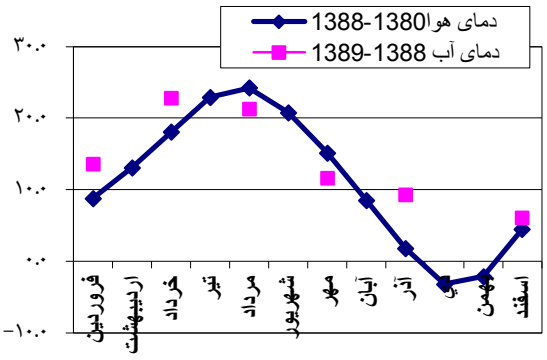
نتایج بررسی اطلاعات آرشیوی بخش اکولوژی رابطه وزن خشک و تر گروه‌های شیرونومیده و توبیفیسیده به ترتیب عبارت‌اند از $y = ۰/۱۳۴۱x - ۰/۰۰۰۷$ ، $y = ۰/۱۰۷۸x + ۰/۰۰۰۱$ که y وزن خشک و x وزن تر موجودات بوده است.



شکل ۴: میانگین درصد مواد آلی درسد مخزنی گلابر

چنانکه در شکل (۵) مشاهده می‌شود حداقل دمای متوسط در طی ۸ سال در دی‌ماه با ۳/۲- درجه سانتی گراد و حداکثر دما در مردادماه با ۲۴/۲ درجه سانتی گراد اندازه گیری شد.

حداکثر میانگین دمای آب در طی دوره نمونه‌برداری در سد گلابر در خردادماه ۲۲/۸۵ درجه سانتی گراد و حداقل در اسفندماه ۶/۱ درجه سانتی گراد اندازه گیری شد. میانگین دمای آب در طی دوره نمونه‌برداری ۱۴/۱۲ درجه سانتی گراد اندازه گیری شد.



شکل ۵: میانگین دمای آب وهوا درسد گلابر زنجان

بحث

از اوایل دهه ۱۹۲۰ مطالعاتی برای استفاده از سدهای مخزنی آغاز گردید، مطالعات نشان داد که در طی چند سال اولیه احداث، تولیدات شیلاتی در آن‌ها مطلوب است اما پس از چند سال مقدار این تولیدات کاهش می‌یابد، این پدیده در مخازن آبی با شیب تند کف به‌دلیل ازبین رفتن مواد مغذی با مدفون شدن آن‌ها توسط رسوبات و از بین رفتن فون کفزیان سریع‌تر رخ می‌دهد (خانی پور، ۱۳۸۴). سد گلابربه دلیل جوان بودن چنین پدیده‌ای درآن صورت نگرفته است. سد مخزنی گلابر به منظور بسط و توسعه کشاورزی و صنعت، ایجاد اشتغال، ارتقاء سطح زندگی و ارزش افزوده محصولات کشاورزی احداث گردید. حداکثر عمق دریاچه ۳۰ متر و مساحت سد در بالاترین تر از آبی ۱۰۰۰ هکتار می‌باشد که در حالت معمولی ۲۰۰هکتار می‌باشد.

طی بررسی که در سد گلابر انجام گرفت گروه غالب کفزیان توبیفیسیده و شیرونومیده بوده که با میانگین زیتوده ۴۸ /۱ گرم در متر مربع محاسبه گردید.

در بررسی اکوسیستم‌های مختلف در دریاچه‌های ماکو با زیتوده ۵/۷۷گرم در متر مربع و مهاباد با زیتوده ۹/۱۷۳ گرم در متر مربع (عبدالملکی، ۱۳۷۹)، دریاچه حسنلو با میانگین زیتوده ۵/۰۵ گرم در متر مربع (خانی‌پور، ۱۳۸۴)، سد ارس بازیتوده ۱۴/۳۳گرم در متر مربع (صفایی، ۱۳۷۶) و تالاب انزلی با ۷۲/۵ درصد توبیفسیده، ۲۵ درصد شیرونومید و سایر کفزیان با ۲/۵ درصد (خداپرست، ۱۳۸۲)، همچنین در دریاچه سد تهم

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

استان زنجان با میانگین زیتوده کفزیان ۱۰/۸ گرم در متر مربع (میرزاجانی، ۱۳۸۸) گزارش شده‌اند. به‌طوری‌که نتایج بسیار ارزشمندی در ارتباط با بهره‌گیری از عرصه‌های طبیعی یا انسان ساخت برای آبزی‌پروری به‌دست آمده که در اشتغال آفرینی و افزایش در آمد و افزایش مصرف پروتئین جامعه نقش بسزایی داشته است.

پراکنش زمانی موجودات که متاثر از ویژگی‌های زیستی آن‌هاست، دلیلی بر کاهش حضور آن‌ها در بستر می‌باشد. به‌طوری که شیرونومیدها اواخر زمستان و بهار بیشتر بودند و روند افزایشی را داشتند. فراوانی این موجودات در بستر متاثر از چرخه حیاتی آن‌ها می‌باشد (Kornijow, 1992). ولی پور (۱۳۷۶) بیان داشت که در اواخر بهار لاروها به‌تدریج به طرف بالا حرکت کرده و بر روی ماکروفیت‌ها مستقر می‌شوند، که ناشی از مهاجرت عمودی لاروها از رسوبات کف به طرف سطح آب می‌باشند. بر اساس مطالعات Seather (۱۹۶۲) و ولی‌پور (۱۳۷۶) این مهاجرت‌ها جهت تغییر شکل یافتن و تبدیل شدن به موجود بالغ بعد از زمستان گذرانی و تغذیه بهاره می‌باشند. در این صورت تراکم لاروها در رسوبات کف پایین می‌آید. از سوی دیگر طی دوره تابستان لاروها روی ماکروفیت‌ها تدریجاً بالغ شده و از محیط آب خارج می‌گردند. در فصل پاییز تراکم لاروها در بستر مجدداً افزایش می‌یابند چرا که پشه‌های بالغ مجدداً تخم‌ریزی نموده و تخم‌ها بعد از تبدیل شدن به لارو به‌دلیل از بین رفتن ماکروفیت‌ها و عدم وجود سطح مناسب جهت تشکیل کلنی لاروها و کاهش دما و بحرانی شدن شرایط برای موجودات هم زیست باماکروفیت‌ها به‌طرف بستر مهاجرت می‌نمایند. با این وصف نوسانات شیرونومید در این بررسی با مطالب فوق هم‌خوانی دارد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده میانگین زیتوده کفزیان در مدت بررسی ۰/۹۷± ۱/۴۴ گرم در متر مربع بوده است که با فرض ضریب مصرف غذایی ۲۵٪ و نرخ تبدیل غذایی۵ برای خانواده‌های شیرونومیده و توبیفیسیده بوده است. مقدار ضریب P/B برای ماکروبنتوزها در دریاچه‌های اکثر مناطق از یک تا ۲۵ متغیر بوده و با میانگین ۴ معرفی شده است که این رقم توان طبیعی دریاچه گلابر برای تولید ماهیان کفزی‌خوار معادل ۲/۸۸ کیلوگرم در هکتار خواهد شد. اما اگر ضریب به‌دست آمده در این بررسی با میانگین ۲۵/۵ دو گروه جانوری مذکور را لحاظ نماییم تولید ۱۵/۵ کیلوگرم در هکتار قابل پیش‌بینی است.

$$B = ۱/۴۴ \times ۱۰ = ۱۴/۴ kg/h$$

$$\frac{۱۴/۴ \times ۲۵/۵ \times \%۲۵}{۵} = ۱۵/۵$$

لازم به ذکراست در راستای استفاده بهینه از سدها و دریاچه‌های آب شیرین جهت اهداف شیلاتی و آبزی‌پروری سازمان شیلات استان زنجان در سال ۱۳۸۶ اقدام به رهاسازی ماهیان گرم‌آبی و همچنین احداث قفس در دریاچه نمود. بر اساس بررسی عباسی (۱۳۹۰) کپورمعمولی با حداکثر وزن ۹۴۲۶ گرم و حداقل وزن ۲۳۹ گرم در ۴ سال که نشان‌دهنده تکثیر طبیعی این ماهی در دریاچه می‌باشدکه دارای افزایش وزن سالیانه ۱۲۴۲/۹۴

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

گرم بوده است. ماهی فیتوفاگ با حداکثر وزنی ۵۱۰۰ گرم و رشد سالیانه ۱۲۷۵گرم، بیگ هد با حداکثر وزن ۹۱۷۴ گرم و افزایش رشد سالانه ۲۲۹۳/۵ گرم، فیل ماهی با حداکثر وزن ۶۰۵ گرم و رشد سالیانه ۱۵۱/۲۵گرم ماهیان رهاسازی شده بودند که مجدداً صید شدند. طی تعیین سن که از کپور ماهیان انجام گرفت محدوده سنی آن‌ها بین ۵-۲ سال را نشان می‌داد و فیل ماهی به دلیل ارزش اقتصادی پس از صید بلافاصله رهاسازی گردید.

در طی‌همین بررسی عباسی (۱۳۹۰) مروارید ماهی کورا با فراوانی ۳۸ درصد، ماهی سفید رودخانه‌ای با فراوانی ۲۷ درصد و خیاطه ماهی (*Alburnoides bipunctatus*)، با فراوانی ۱۸ درصد بیش‌ترین تعداد را دارا بودند. رشد ماهیان کفزی‌خوار و تنوع فراوانی کفزیان در فصول مختلف نمونه‌برداری حاکی از تغذیه این ماهیان از موجودات‌کفزی خواردر این دریاچه می‌باشد. نتایج این بررسی نشان‌دهنده ارتباط موجودات کفزی با ذخایر ماهیان در این دریاچه می‌باشد.

هرچندکه بی‌مهره‌گان سهم بسیارکمی از تولیدات راشامل می‌شوند اما به دلیل رشد سریع و تولیددر زمان کوتاه اهمیت زیادی در تولیدات و بیوماس یک دریاچه را دارند. لارو شیرونومید جزء بی‌مهرگان غالب در اکوسیستم‌های آب شیرین می‌باشد وعمدتاً مطالعات متعددی در آب‌های ساکن جهت تعیین تولیدات ثانویه انجام گرفته است. طی یک بررسی انجام شده سهم شیرونومید تنها ۴٪ از بیوماس آن دریاچه را شامل می‌شود و این در حالی است که سهم آن ۲۲٪ از کل تولیدات را شامل می‌شود. به دلیل بالا بودن تنوع‌گونه‌ایی لارو شیرونومید مطالعات آن به صورت کمی صورت می‌گیرد (Bissonnette, 1973).

به دلیل اهمیت مطالعات کمی در جوامع‌کفزیان و نقشی‌که این جوامع در تغذیه موادآلی و مصرف آن‌ها سطوح بالاتر اکوسیستم (ماهی) دارد می‌توان مشکلات تولیدات ثانویه در اکوسیستم‌ها را شناسایی و برای رفع نارسایی‌ها آن اقدام نمود.

بر اساس توده زنده کرم توبیفیسیده ولارو شیرونومیده در مخزن آبی کوینگه طی سال‌های ۱۹۷۹- ۱۹۷۸ تولیدی معادل ۲۵/۲۹ کیلوگرم بر هکتار اندازه‌گیری شد که با فرض ضریب (P/B) معادل ۳ و نرخ مصرف ۲۵٪ و نرخ تبدیل غذایی معادل ۵ ، تولید کلی کپور معمولی وکاراس ۴/۴ کیلوگرم در هکتار بوده است. اگر نرمتنان (حلزون‌ها) و مواد دیتریتی آلی و سایر موجودات غذایی هم در محاسبه فوق مد نظر قرار گیرند، میزان تولید کپور معمولی و کاراس از عدد فوق نیز بیشتر خواهد بود (Li and Mathias, 1994).

موجوداتی‌که زندگی دیتریت خواری دارند دارای ارتباط نزدیک بابستر می‌باشند.کرم‌های کم تار، لاروشیرونومیده، دوکفه‌ای‌ها و ناجورپایان زیستگاه‌های آب شیرین عمدتاً زندگی در بستر نرم را ترجیح می‌دهند (Bretechko, 1975).

برخی ازموجودات، بسترهای دارای موادآلی زیاد را بر می‌گزینند. به‌طور مثال شیرونومیده‌ها غالباً در مناطق دارای موادآلی زیاد، فراوان دیده می‌شوند و در مناطقی که ترکیب شن بیشتر است عمدتاً

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

وجود ندارند و یا فراوانی نسبی اندکی دارند (ولی پور،۱۳۷۶).

در برخی ازمطالعات هم‌بستگی بین گروه‌های تغذیه کننده و منابع غذایی مخصوصشان در کف بستر مورد توجه بوده و مشخص شده که هم‌بستگی مثبتی بین تراکم دیتریت‌خواران و مقدار موادآلی کف (BOM) وجود دارد (Boulton and Lake 1992).

نتایج به‌دست آمده ازدانه بندی وموادآلی دریاچه گلابر نشان‌دهنده جوان بودن این دریاچه بوده و با توجه به درصد سیلت بستر آن دارای بافت لجنی می‌باشد.

یکی از مهم‌ترین فاکتورهای محیطی مورد نیاز جهت پرورش ماهی فراهم بودن شرایط دمایی لازم جهت پرورش ماهی است. محدوده دمای قابل تحمل برای کپور ماهیان پرورشی، بین ۰/۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد بوده ولی دمای مناسب رشد این ماهیان بین ۳۰ – ۱۵ درجه سانتی‌گراد قلمداد می‌گردد (مشائی و پیغان، ۱۳۷۷). به‌طورکلی درجه حرارت آب تابعی از درجه حرارت هوا بوده و با گرم یا سرد شدن هوا درجه حرارت آب نیز تغییر می‌یابد.

از آنجایی که شکل (۵) نشان‌دهنده دمای سطح آب می‌باشد، لایه‌های پایینی آب دارای دمای بیشتری بوده و با توجه به عمق مناسب این دریاچه به جهت احداث قفس برای پرورش ماهی قزل آلا درحدود چهارماه ازسال مناسب می‌باشد. شروع افزایش دما از نیمه دوم فروردین آغاز و تا اواسط مهرماه ادامه می‌یابد، که با میانگین ۲۰/۴۸درجه سانتی‌گراد برای رشد ماهیان گرم آبی مناسب می‌باشد.

جهت توسعه شیلاتی در یک سد مخزنی یا دریاچه باید تعیین گونه‌های رهاسازی شده، تراکم درست و مناسب بین گونه‌های مختلف ماهی لحاظ شود. در تجربیات جاری در کشور چین تراکم رهاسازی و نسبت بین گونه‌ها به صورت تجربی به‌دست می‌آید و روش‌های نظری برای این منظور هنوز در مراحل اولیه طرح و بررسی هستند. روش تجربی امروزه برای تعیین تراکم ماهی در دریاچه‌ها و مخازن آبی مورد استفاده قرارمی‌گیرد. لازم به ذکر است که برآورد تولید ماهی در یک دریاچه یا مخزن آبی بستگی به نوع اصلی ماده غذایی موجود درآن دارد. ماهیان صید شده رشد بسیارخوبی را به مانشان می‌دهد (به جز فیل ماهی) اما باتوجه به میانگین دمای آب وهوا و دوره یخبندان شرایط رشد برای ماهیان گرم آبی فقط حدود پنج درسال مقدور می‌باشد.

سپاسگزاری

از همکاران عزیزآقایان عباسی، بابایی، قانع، زحمتکش و صیادرحیم که در مراحل نمونه‌برداری و شناسایی موجودات قبول زحمت کردند نهایت تشکر را داریم. از روسای محترم پژوهشکده خانم دکتر فلاحی و مدیرکل شیلات استان زنجان آقای مهندس بورانی که هماهنگی و امکانات لازم را جهت انجام این تحقیق فراهم نمودند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

منابع

۱. خانی‌پور، ع.ا.، ۱۳۸۴. گزارش نهایی مطالعات لیمنولوژیک دریاچه مخزنی سد حسنلو آذربایجان غربی (فاز سوم). بررسی امکان پرورش ماهی قزل‌آلا در قفس. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، ۴۸ صفحه.

۲. خداپرست، ح.، ۱۳۸۲. مطالعات جامع شیلاتی تالاب انزلی. اداره کل شیلات استان گیلان، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، ۲۰۴ صفحه.

۳. صفایی، س.، ۱۳۸۲. پرورش ماهی در گستره‌های آبی. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، ۲۶ صفحه.

۴. عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۹. بررسی جامع شیلاتی دریاچه‌های ماکو و مهاباد. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، ۱۰۹ صفحه.

۵. مشائی، م.، پیغان، ر.، ۱۳۷۷. بهداشت و پرورش ماهیان گرمابی، انتشارات نوربخش، ۱۱۸ صفحه.

۶. میرزاجانی، ع.ک.، عباسی، ج.، سبک‌آرا، م.، مکارمی، ع.، عابدینی، م.، صیاد بورانی. ۱۳۸۸. ۱۹صفحه.

۷. میرزاجانی ،ع .همکاران .،۱۳۸۸.مطالعه لیمنولوژی دریاچه سدخاکی تهم شهرستان زنجان بمنظور امکان آبزی پروری. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی .۶۸صفحه .

۸. لیمنولوژی دریاچه الیگو- مزوتروف تهم در استان زنجان، مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۴، ۱۶صفحه.

۹. ولی پور، ع.، ۱۳۷۶. پراکنش و فراوانی لاروهای شیرونومیده در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، ۶ (۲)، ۱۷صفحه.

10. Bissonnette, P., Taub, F. B., 1973. Benthic macroinvertebrate production. University of Washington, 2-4.

11. Boultan, A.J., Lake, P.S., 1992. Benthic organic matter and detritorous macroinvertebratesin two intermittent in south eastern Australia, Hydrobiologia, 241(2), 107-118.

12. Bretechko, G., 1975. Annual Benthic Biomass Distribution in a High Mountain – Lake (Vorder Finstertaler Sea, Tyrol, Austria), Verh limnol, 19(2), 1279-1285.

13. Butkas, K., Vadeboncoeur, J.Y., Va, M. J., 2011. Estimating benthic invertebrate production in lakes: a comparison of methods and scaling from individual taxa to the whole-lake level. Aquatic science., 73, 153-169.

14. Celikkale, M.S., 1990. Inland fisheries of Turkey. Management of freshwater fisheries of proceeding of a symposium organized by the European inland fisheries advisory commission, goetebrog, sweden 1988. Densen, W. L. T.-van, Steinmetz, B.; Hughes, R.H. eds. Wageningen Neterlands pudoc 1990. 493-504

15. FAO, 2006. State of world aquacultyre 2006 lnland water Resources and Aquaculture Service, Fishery Resources Division, FAO Fisheries Department, Fisheries technical paper 500.

16. FAO, 2007. The State of world fisheries and aquaculture 2006. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome, 180 p.

17. Gao, J., *et al*. 2009. Phosphorus removal from water of eutrophic Lake Donghu by five submerged macrophytes.Desalination 242, 193-204.

18. Guan, B., et al., 2009. Phosphorus removal ability of three inexpensive substrates: Physicochemical roperties and application. Ecological Ecological engineering, 35, 576–581.

19. Istvánovics, V. 2009. Eutrophication of Lakes and Reservoirs. Encyclopedia of Inland water, 157-165

20. Kornijow, R., 1992. Seasonl migration by larvae of an epiphytic chironomid. Freshwater Biology, Department of Zoology and hydrobiology. Agriculture University, Akademika 13, 20-950 Lublin Poland, 27, 85-89.

21. Li, S., Mathias, J., 1994. Freshwater fishes culture in china: principles and practice. Elsevier science B.V., 445 P.

22. Mellenby, H., 1963. Animal Life in Freshwater. Great Britain, Cox & wyman Ltd., Fakenham, 308 P.

23. Nabavi, S.M.B., 1988. A comparision of foraminiferan community associated with a rang of sediment habitats Dept. of

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]

oceanography.Teresz (eds). Plenum press, New York, 105-176.
24. Pennak, R.W., 1953. Freshwater Invertebrates of the United States. The Ronald press company, New York, 953 P.
25. Saether, O. A., 1962. Larval overwintering in Endochironomus tendens Fabricius. Hydrobiologia, 20, 377-381.
26. Verdonschot, F.M., 1989. The role of oligochates in management of water, Hydro-biologia, 180, 213 – 227.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-16]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1393.8.1.8.4]