بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده منابع طبیعی

اثر تغییرات فصلی بر ترکیب اسیدهای آمینه سخت پوستان زئوپلانکتونی تالاب حنا

پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات

مهسا محمودی خوش دره گی

استادان راهنما

دکتر عیسی ابراهیمی

دکتر امیدوار فرهادیان

۱۳۸۸

تشکر و قدردانی

یـزدان بلنـد مرتبـه را بـه جهـت یـاری دادن و همراهـی در مراحـل تحصیل، سپاس می گـویم، کـه همانـا رمـز موفقیـت هـایم تکیـه بـر الطاف همیشه همراه اوست.
سراسـر وجـودم اگـر بـه تقـدیر از مهربـان و نـازنین پـدر و مـادرم، خواهران و برادرم، واژه واژه تشکر شوند، تنها برگ سـبزی خواهـد بود، به تلافی هزاران دشت سبزی و صفا.
سرتعظیم بر بلندی نظـر و راهنمائیهـای مـشفقانه اسـاتید بزرگـوارم، آقایان دکتر عیسي ابراهیمي، دکتر امیدوار فرهادیان و دکتـر نـصرالله محبوبي که به من آموختند بـه افـق هـای آینـده نظـر داشـته باشـم، فرودآورده و نتایج این پروژه را مرهون سعی و دانش این عزیـزان می دانم.
قدردان زحمات و همکـاری هـای صـمیمانه دوسـتان عزیـزم سـرکار خانم مهندس مینا باقري و خانم گلناز صالحي پـور وآقایـان نـصري و شکري و سایر کسانی که مشوق و همراهم بودند، می باشم.

مهسا محمودي

بهار ۸۸

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایـج مطالعات،

ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع

این پایان‌نامه (رسـاله) متعلق به دانشـگاه صنعتی

اصفهان است.

تقديم به

پدرم به خاطر حمايت‌هاي بي‌دريغش

مادرم به خاطر همه مهرباني‌هايش

خواهران و برادر دلسوزم

و همه‌ي **دوستان** يكرنگ و مهربانم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست مطالب ..... هشت

فهرست اشکال ..... سیزده

فهرست جداول ..... پانزده

چکیده ۱

فصل اول: مقدمه ۲

فصل دوم: بررسی منابع ۵

۲-۱- ارزشهای زیست محیطی تالاب حنا ۵

۲-۲-کلیاتی بر پلانکتون‌ها و مفاهیم آن ٦

۲-۲-۱- زئوپلانکتون ها ۷

۲-۲-۲- مهمترین تأثیرات زئوپلانکتون ها بر جوامع پلانکتونی ۸

۲-۲-۳- اهمیت جهانی زئوپلانکتون ها ۸

۲-۳- آشنایی باگروههای کلی زئوپلانکتون ها ۱۰

۲-۳-۱-مورفولوژی و چرخه زندگی روتیفر ۱۰

۲-۳-۲- مورفولوژی و چرخه زندگی پاروپایان ۱۱

۲-۳-۳- مورفولوژی وچرخه زنگی آنتن منشعب ها ۱۳

۲-٤- ارزش غذایی زئو پلانکتونها ۱٦

۲-٤-۱- روتیفرها ۱٦

۲-٤-۲-پاروپایان ۱٦

۲-٤-۳-آنتن منشعب ها ۱۸

۲-۵- پروتئین ها ۱۹

۲-۵-۱- ساختمان وخواص بیوشیمیایی پروتئین ها ۱۹

۲-٦- اسیدهای آمینه ۲۱

۲-٦-۱- اسیدهای آمینه مورد نیاز ماهیان ۲۷
۲-٦-۲- مطالعات اسیدآمینه در ارتباط با رشد و سایر پارامترها ۲۷
۲-۷- مقدار اسیدهای‌آمینه مورد نیاز ماهیان ۲۸
۲-۷-۱ آرژنین ۲۹
۲-۷-۲- هیستیدین ۲۹
۲-۷-۳- ایزولوسین ۲۹
۲-۷-٤- لوسین ۳۰
۲-۷-٥- والین ۳۰
۲-۷-٦- اثرات متقابل بین ایزولوسین، لوسین و والین ۳۰
۲-۷-۷- لیزین ۳۱
۲-۷-۸- متیونین ۳۱
۲-۷-۹- فنیل آلانین ۳۳
۲-۷-۱۰ -ترئونین ۳۳
۲-۷-۱۱- تریپتوفان ۳٤
۲-۸- برخی از روشهای برآورد میزان اسیدهای‌آمینه مورد نیاز ۳٥
۲-۹- جداسازی اسیدهای‌آمینه ۳۷
۲-۹-۱- جداسازی و اندازه گیری اسیدهای‌آمینه با روش کروماتوگرافی ۳۸
۲-۹-۲- کروماتوگرافی بر اساس تعویض یون بین نمونه، ستون و حلال(کروماتوگرافی‌تعویض‌یونی) ۳۹
۲-۹-۳- کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا (HPLC) ۳۹
۲-۹-٤- کاربردهای HPLC ۳۹
۲-۱۰- مروری بر مطالعات انجام شده ۳۹
فصل سوم: مواد و روش ها ٤۳
۳-۱- معرفی منطقه نمونه‌برداری ٤۳
۳-۲- نمونه برداری ٤٥

۳-۲-۱- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ٤٥
۳-۲-۲- نمونه برداری از زئوپلانکتون ها جهت اندازه‌گیری بیولوژیکی آنها ٤٦
۳-۲-۳- نکات مهم در نمونه برداری زئوپلانکتون ها ٤٦
۳-۳- فیکس کردن نمونه ها ٤٧
۳-٤- تکنیک‌های مطالعه زئوپلانکتون ها ٤٨
۳-٥- نحوهٔ شناسایی پاروپایان و آنتن‌منشعب‌ها ٤٨
۳-٥-۱- شناسایی آنتن منشعب ها ٤٩
۳-٥-۲- خصوصیات برخی از مهمترین خانواده های آنتن منشعب ها ی آب شیرین ٥١
الف) Bosminidae ٥١
ب) Chydoridae ٥٢
پ) Daphniidae ٥٣
ت)Holopediidae ٥٤
ث)Leptodoridae ٥٤
ح) Macrothricidae ٥٥
ج)Polyephemidae ٥٦
خ)sididae ٥٦
۳-٥-۲-۱-طبقه بندی خانواده Daphniidae ٥٧
۱- جنس Ceriodaphnia ٥٧
۲- جنس Simocephalus ٥٧
۳- جنس Daphnia ٥٨
۳-٥-۲-۱-۱-زیر جنس Daphnia ٦١
الف)Daphnia pulex ٦١
ب) Daphnia pulicaria ٦١
پ) Daphnia catawba ٦١

ت) Daphnia Minnehaha ٦٢
ث) Daphnia retrocurva ٦٢
ح) Daphnia parvula ٦٣
ج) Daphnia ambigua ٦٤
۳-٦- نحوه شناسایی مهمترین پاروپایان آب یرین ٦٦
۳-٦-۱- شناسایی راسته های پاروپایان ٦٨
۱)کالانوئیدها ٦٨
۲)سیکلوپوئیدها ٦٨
۳)هارپکتیکوئیدها ٦٨
۳-٦-۲- شناسایی مراحل زندگی نابالغ ٦٩
۱) ناپلی کپه‌پود ٦٩
۲)مقایسه کپه پودیدیت و بالغ ٦٩
۳-٦-۳-شناسایی اشکال خاص سیکلوپوئیدی ۷۰
۳-۷- اندازه گیری بیوماس و تراکم زئوپلانکتون ها ۷۱
۳-۷-۱- نحوه محاسبه بیوماس زئوپلانکتون ها ۷۱
۳-۷-۲- نحوه محاسبه تراکم زئوپلانکتون ها ۷۲
۳-۸- خشک کردن نمونه ها توسط دستگاهخشک کن انجمادی ۷۲
۳-۹- اندازه گیری میزان پروتئین نمونه ۷۳
۳-۱۰- تعیین پروفیل اسیدهای آمینه نمونه ۷٤
۳-۱۱-.تجزیه و تحلیل داده ها و آنالیز آماری ۷۷
فصل چهارم: نتایج و بحث ۷۸
٤-۱- نتایج ۷۸
٤-۱-۱- گونه‌های پلانکتون‌های شناسایی شده تالاب حنا در فصول مختلف ۷۸
٤-۱-۲-درصد ترکیب زئوپلانکتونهای مشاهده شده ۸۰

٤-١-٣- فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب تالاب حنا در فصول مختلف ٨١
٤-١-٤- مقایسه بیوماس و تراکم زئوپلانکتون‌های تالاب حنا در مناطق سه‌گانه مورد مطالعه ٨٣
٤-١-٥- مقایسه بیوماس و تراکم زئوپلانکتون‌های تالاب حنا در فصول مختلف..... ٨٦
٤-١-٦- رابطه فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب با بیوماس و تراکم زئوپلانکتون‌ها در فصول مختلف..... ٨٨
٤-١-٧- فراوانی نسبی زئوپلانکتون‌های تالاب حنا جهت آنالیز اسیدهای آمینه..... ٩٠
٤-١-٨- ترکیب اسیدهای آمینه زئوپلانکتون‌های تالاب حنا در فصول مختلف ٩١
٤-٢- بحث..... ٩٩
٤-٢-١-تأثیر فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب در بیوماس زئوپلانکتون‌های تالاب حنا در فصول مختلف ١٠٠
٤-٢-٢- بررسی ترکیب اسیدهای آمینه زئوپلانکتون‌های تالاب حنا در فصول متفاوت ١٠٢
فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات..... ١٠٩
٥-١- نتیجه‌گیری ١٠٩
٥-٢- پیشنهادات..... ١١٠
منابع ١١٢
چکیده انگلیسی..... ١٣٠

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱- چرخه زندگی پاروپایان ۱۳

شکل۲-۲- گروه‌هایی از زئوپلانکتون ها ۱۵

شکل ۳-۱- نقشه تالاب حنا و سه منطقه نمونه‌برداری ٤٤

شکل ۳-۲- نمای شکمی از بندهای پشتی و اتصالات در یک سیکلوپوئید جهت نشان دادن صفات کلیدی در شناسایی ٤٩

شکل ۳-۳- ساختار عمومی آنتن منشعب ها ۵۰

شکل ۳-٤- ساختار عمومی یکی از اعضای خانواده Bosminidae ۵۱

شکل ۳-۵- اشکال نسبی از روستروم های Bosminidae ۵۱

شکل ۳-٦ شکل عمومی یکی از اعضای خانواده Chydoridae ۵۲

شکل ۳-۷- صفات مورد نیاز برای شناسایی اعضای خانواده Chydoridae ۵۲

شکل ۳-۸- شکل عمومی یکی از اعضای خانواده Daphniidae ۵۳

شکل ۳-۹- شکلی از *Holopedium glacialis* (از خانواده Holopediidae) ۵٤

شکل ۳-۱۰- شکلی از *Leptodera kindtii* (خانواده Leptodoridae) ۵٤

شکل ۳-۱۱- شکل عمومی یکی از اعضای خانواده Macrothricidae ۵۵

شکل ۳-۱۲- شکلی از *Polyphemus pediculus* (خانواده Polyphemidae) ۵٦

شکل ۳-۱۳- شکل عمومی یکی از اعضای خانواده Sididae ۵٦

شکل ۳-۱٤- یکی از اعضای جنس *Ceriodaphnia* ۵۷

شکل ۳-۱۵-: یکی از اعضای جنس *Simocephalus* ۵۷

شکل ۳-۱٦- آناتومی عمومی Daphnid ۵۸

شکل ۳-۱۷- نمایی از چنگال ودندان ۵۹

شکل ۳-۱۸- نمای جانبی از یک daphnid ٦۰

شکل ۳-۱۹- زواید شناگری بلند و کوتاه بر روی آنتن دوم ٦۰

شکل ۳-۲۰- آناتومی *Daphnia pulex* ٦۱

شکل ۳-۲۱- آناتومی *Daphnia catawba* ٦٢
شکل ۳-۲۲- آناتومی *Daphnia retrocurva* ٦٣
شکل ۳-۲۳- آناتومی *Daphnia parvula* ٦٣
شکل ۳-۲٤- آناتومی *Daphnia ambigua* ٦٤
شکل ۳-۲۵- نمای جانبی از یک سیکلوپوئید..... ٦٧
شکل ۳-۲٦- آناتومی نمایندگان سه گروه مهم پاروپایان..... ٦٨
شکل ۳-۲۷- اشکال عمومی شناسایی ناپلی‌های کالانوئیدوسیکلوپوئید(الف-کالانوئید،ب-سیکلوپوئید) ٦٩
شکل ۳-۲۸- اشکالی از مراحل کپه پودیت و بالغ یک سیکلوپوئید نر ٦٩
شکل ۳-۲۹- جزئیاتی از یک آنتنول خمیده در جنس نر سیکلوپوئید ۷۰
شکل ۳-۳۰- آناتومی عمومی سیکلوپوئیدهای نروماده ۷۰
شکل ۳-۳۱- دستگاه خشک کن انجمادی ۷۳
شکل ۳-۳۲- دستگاه HPLC مورد استفاده برای اندازه گیری اسیدهای آمینه زئوپلانکتونی..... ۷۷
شکل ٤-۱-- نمودار درصد فراوانی پاروپایان و آنتن منشعب‌هادر فصول نمونه برداری ۸۰

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۲-۱- ایزومری در اسید های آمینه ۲۲

جدول ۲-۲- میزان اسیدهای آمینه ضروری در بعضی از موجودات ۲۳

جدول ۲-۳- ترکیب آمینواسیدی بعضی از مهمترین گروههای پلانکتون ۲۶

جدول ۲-٤- ترکیب بیوشیمیایی زئو پلانکتونها ۲۷

جدول ۲-٥- اسیدآمینه‌های مورد نیاز گونه‌های مختلف ماهی(برحسب درصد پروتئین) ۳٤

جدول ۲-٦-ترکیب اسیدهای‌آمینه کل لاشه برخی ماهیها ۳٦

جدول ۲-۷ - مقایسه مقادیر اسیدهای‌آمینه موردنیاز گربه‌ماهی کانال ۳۷

جدول۳-۱- عمق مناطق نمونه برداری تالاب حنا ٤٥

جدول ۳-۲- خلاصه ای از خصوصیات گونه هایی از زیرجنس *Daphnia* ٦٥

جدول ٤-۱- گونه‌های زئوپلانکتون‌های شناسایی شده تالاب حنا ۷۹

جدول ٤-۲- فیتوپلانکتون‌های غالب تالاب حنا در فصول مختلف ۸۰

جدول ٤-۳- آنالیز واریانس اثر فصل بر پارامترهای کیفی آب در تالاب حنا ۸۲

جدول ٤-٤- پارامترهای کیفی آب در فصول مختلف در تالاب حنا ۸۲

جدول ٤-٥- آنالیز واریانس تأثیر منطقه بر بیوماس و تراکم زئوپلانکتون‌ها، پاروپایان و آنتن منشعب ها در فصول مختلف.... ۸٤

جدول ٤-٦- بیوماس و تراکم زئوپلانکتون‌ها، در سه منطقه نمونه‌برداری تالاب حنا در فصول مختلف ۸٥

جدول ٤-۷- آنالیز واریانس تاثیر فصل بر بیوماس و تراکم زئوپلانکتون‌ها، پاروپایان و آنتن منشعب ها در فصول مختلف..... ۸۷

جدول ٤-۸- بیوماس زئوپلانکتون‌ها،تراکم زئوپلانکتون‌ها،تراکم پاروپایان و تراکم آنتن منشعب ها در فصول مختلف ۸۷

جدول ٤-۹- ضریب همبستگی پیرسون (r) برای بیوماس زئوپلانکتون‌های تالاب حنا در رابطه با پارامترهای فیزیکوشیمیایی ۸۸

جدول ٤-١٠- ضریب همبستگی پیرسون (r) برای تراکم زئوپلانکتون‌های تالاب حنا و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب ۸۹
جدول ٤-١١- ضریب همبستگی پیرسون (r) برای تراکم پاروپایان تالاب حنا و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب ۸۹
جدول ٤-١٢- ضریب همبستگی پیرسون (r) برای تراکم آنتن منشعب های تالاب حنا و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب..... ۹۰
جدول ٤-١٣- فراوانی نسبی (٪) زئوپلانکتون‌های تالاب حنا استفاده شده جهت آنالیز اسیدهای آمینه در فصول مختلف. ۹۱
جدول ٤-١٤- آنالیز واریانس تأثیر فصل بر اسیدهای آمینه زئوپلانکتون‌های تالاب حنا ۹۳
جدول٤-١٥- آنالیز واریانس تأثیر فصل نسبت آمینواسیدضروری(A/E) زئوپلانکتون‌های تالاب حنا ۹۵
جدول ٤-١٦- میزان پروتئین و ترکیب اسیدهای آمینه زئوپلانکتون‌ها (درصد از کل اسیدهای آمینه) تالاب حنا در فصول مختلف..... ۹۷
جدول٤-١٧-نسبت آمینواسیدضروری(A/E)زئوپلانکتونهای تالاب حنا در در فصول مختلف ۹۸
جدول ٤-١٨- ضریب همبستگی پیرسون (r) برای اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری زئوپلانکتونهای تالاب حنا ودمای شوری آب ۹۸
جدول ٤-١٩- مقایسه اسیدآمینه‌های مورد نیاز گونه‌های مختلف ماهیو میزان اسیدهای آمینه زئوپلانکتون های تالاب حنا ... ۱۰۸

چکیده

تالاب ها یکی از اکوسیستم های پرتولید هستند. آنها هم از نظر اکولوژیکی و هم از نظر اقتصادی اهمیت دارند بطوریکه به عنوان مکانهای تخم ریزی، تغذیه ای ولاروی بسیاری از موجودات آبزی مانند ماهی به کار می روند. زئوپلانکتون‌ها گروه بسیار مهمی از موجودات زنده بوده که پایه زنجیره غذایی را در اکوسیستم‌های آبی تشکیل می‌دهند و انرژی را از جلبک های میکروسکوپی به سطوح بالای غذایی انتقال می‌دهند. زئوپلانکتون ها به عنوان مصرف کنندگان اولیه به علت اندازه کوچک، طبیعت پلانکتونی، سرعت بالای تولیدمثل، پروفیل ارزشمند اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب، هضم بهتر و سرعت رشد بالا غذای مناسبی برای لاروهای آبزیانی همچون ماهی محسوب می شوند. بنابراین این موجودات در آبزی پروری به عنوان غذای زنده و همچنین به عنوان شاخص های اکولوژیکی برای کنترل اکوسیستم های آبی با اهمیت می باشند. اگرچه در مورد ترکیب اسیدهای آمینه گروههای مختلف زئوپلانکتون ها از مناطق جغرافیایی مجزا گزارشات زیادی وجود دارداما اطلاعات در مورد ترکیب اسیدهای آمینه زئوپلانکتون های مخلوط از اکوسیستم های آبی ایران محدود است. هدف از این مطالعه ، شناسایی گونه های زئوپلانکتونی، تعیین بیوماس و تراکم زئوپلانکتون ها، اندازه گیری ترکیب اسیدهای آمینه زئوپلانکتون های آب شیرین در تالاب حنا (عرض جغرافیایی = ′۱۳ °۳۱ شمالی، طول جغرافیایی= ′٤٦ °٥١ جنوبی و ارتفاع= ۲۳۰۰ متر) در طی ٤ فصل بود. نمونه برداری به صورت فصلی در اواسط هر فصل برای یک دوره یک ساله از تابستان ۱۳۸٦ تا بهار ۱۳۸۷ انجام شد. نمونه های زئوپلانکتونی بوسیله تورکشی عمودی با استفاده از تور پلانکتون گیری (۱٤۰ میکرون، و قطر ۲٥ سانتیمتر) از سه منطقه در تالاب حنا جمع آوری شدند. برای اندازه گیری اسیدهای آمینه نمونه های زئوپلانکتونی ابتدا مورد انجماد خشک قرار گرفتند و سپس در دستگاه کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالاقرار گرفتند. نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری در بیوماس نمونه های زئوپلانکتونی بین ۳ منطقه وجود ندارد ($P>0.05$)، بالاترین تراکم در منطقه ۳ (۸۲/۱۹mg/m^3) و کمترین آن در منطقه ۲ (٥٦/۹mg/m^3) مشاهده شد. بیشترین تراکم آنتن منشعب ها در فصل بهار (٤٦/٦۲ فرد در لیتر) بوده و شامل چهارگونه، *Daphnia longispina*، *D. dubia* و *D. pulex* و *Moina macrocopa* هستند. گونه های پاروپایان شناسایی شده همه متعلق به سیکلوپوئیدها بودند، که حداکثر تراکم در پاییز (ind./ L ۸۰/۳۸) مشاهده شد. فراوانی آنتن منشعب ها و پاروپایان در زئوپلانکتون های مخلوط متفاوت بود، بیشترین فراوانی آنتن منشعب ها در بهار (۷٤/۳۷٪ درجمعیت) مشاهده شد، در حالیکه بالاترین فراوانی پاروپایان در تابستان (۷۲،٥۲٪ درجمعیت) بود. محتوای پروتئین در زئوپلانکتون ها در بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ٥۸/۳۱٪، ٥٤/۲٥٪، ٥٥/٦٪ و ٥۳/۹٪ بود. کل اسیدهای آمینه ضروری در بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب برابر ۲۸/٦۷٪، ۳۰/۹۸، ۳۱/٦۳٪ و ۳٤/٤٥٪ بود در حالیکه مقدار کل اسیدهای آمینه غیرضروری در نمونه های زئوپلانکتونی در بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب برابر ۷۱/۳۲٪، ٦۹/۰۲٪، ٦۳/۳٦٪ و ٦۷/۰۲٪ بود. در بین اسیدهای آمینه ضروری، آرژنین(۱۰/۷-٤/۱٪)، ترئونین (۷-٤/۹٪)، تیروزین(٤-۳/۳٪) و متیونین(٤-۱/٦٪) دارای مقادیر بالاتری بودند در مقایسه با دیگر اسیدهای آمینه ضروری که در این مطالعه تعیین شدند. از سوی دیگر، اسیدگلوتامیک (۲۱/٤-۱۸/۳٪) ، آلانین (۱٦/۹-۱۲/۷٪) و اسیدآسپارتیک (۱۳-۱۱/۲٪) بالاترین مقادیر را در مقایسه با دیگر اسیدهای آمینه غیرضروری در نمونه های زئوپلانکتونی داشتند. نتایج این مطالعه نشان می دهد که زئوپلانکتون های تالاب حنا می توانند غذای زنده مناسبی جهت پرورش لارو ماهی کپور و قزل آلای رنگین کمان باشند زیرا آنها می توانند نیازهای غذایی این ماهیان را تأمین کنند.

کلمات کلیدی: اسیدآمینه، زئوپلانکتون آب شیرین، تغییرات فصلی، تالاب حنا، ایران

فصل اول
مقدمه

اکوسیستم های آبی، سیستم های پویا و پایداری هستند که به لحاظ تنوع زیستی وجغرافیایی از اهمیت بالایی برخوردارمی‌باشند. پژوهشگران علوم زیستی تاکنون بسیاری از فواید اکوسیتم‌های آبی را معرفی نموده‌اند اما هنوز ارزش های بسیاری در آنها نهفته است که شناخت و دستیابی به آنها مستلزم مطالعات بیولوژیکی واکولوژیکی می‌باشد[۳].

پیکره آبی حنا از جمله اکوسیستم‌های آبی است که تولیدکننـدگان آن شامل گیاهان آبزی وفیتوپلانکتون‌ها می‌باشد. زئوپلانکتونها، بی‌مهرگان ومهره داران جزء مصرف کنندگان آن بوده وتجزیه‌کنندگان آن شامل باکتری‌ها و قارچ‌ها هستند. حیات آبزیان به خصوص در مراحل لاروی به وجود پلانکتون‌های پیکره آب بستگی دارد. فراوانی و ارزش غذایی پلانکتون‌ها در میزان بقاء و رشد لارو آبزیان از اهمیت بالایی برخوردار است[۹].

جوامع پلانکتونی ، به‌خصوص زئوپلانکتون‌هاجوامع پویایی می‌باشند که فاکتورهای شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی گوناگون روی آنها تأثیر می‌گذارد. ازجمله این فاکتورها می‌توان به درجه حرارت، شوری، اکسیژن محلول، غذا و ترکیبات آن، نور و شدت آن، مواد معدنی محلول و جمعیت فیتوپلانکتون‌ها اشاره کرد. تغییر در پارامترهای ذکر شده باعث ایجاد تـوالی در فصــول مختلف و تغییر در ترکیب گونه‌ای و ارزش غذایی زئوپلانکتون ها می‌شود[۷۸].

ترکیب گونه ای زئوپلانکتون ها و ارزش غذایی آنها با مراحل مختلف رشد وفصول رشد آنها تغییرمی‌کند. برخی از فواید ومزایای مهم استفاده از زئوپلانکتونها به عنوان یک منبع غذای زنده برای مراحل اولیه لاروی گونه های ماهیان به شرح ذیل است:

۱- زئوپلانکتون‌ها دارای اسیدهای چرب، اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها و عناصر ضروری بوده که ترکیب مواد مغذی آن به مقدار زیادی نیازهای غذایی لاروهای ماهی را تأمین می‌نماید[۱۳۱].

۲- ترکیب متنوع زئوپلانکتون های وحشی و مخلوطی از مراحل مختلف لاروی آنها این اطمینان را می‌دهد که اندازه‌های گوناگون طعمه برای لارو ماهیان در هر زمان قابل دسترس باشد[۱٦۷].

۳- زئوپلانکتون‌ها نقش کلیدی در شبکه غذایی داشته و مواد آلی وانرژی تولید شده به وسیله جلبک های تک سلولی را به سطوح بعدی و بالای شبکه غذایی از جمله لارو ماهیان منتقل می‌نمایند[٤۸ و ۱۰٦].

٤- بسیاری از زئوپلانکتون‌ها مراحل نهان‌زی[۱] تولید می‌نمایند و سیست آنها درشرایط نامساعد محیطی قابلیت زنده‌مانی خود را حفظ می‌نماید.

٥- چناچه میزان جوامع پلانکتونی کاهش یابد، جمعیت‌هایی از لارو آبزیان دچار مرگ و میر خواهند شد.

٦- بیش از ۹۰ درصد از فعالیت‌های آبزی‌پروری در مناطقی از دریاها و یا آبها انجام می‌شود که جوامع پلانکتونی دارند.

۷- محتوای اسیدهای چرب فوق غیراشباع[۲] و اسیدهای چرب با اشباعیت بالا[۳] در زئوپلانکتونها بالا است[۱۲۸].

۸- تغییر در فراوانی، پراکنش گونه ای و ترکیب جمعیتی آنها می تواند شاخص مهمی از تغییرات یا اختلالات محیطی باشد[۸۲].

۹- زئوپلانکتون ها از نظر اقتصادی جمعیت ماهیان مهم را کنترل می‌کنند و مد اصلی انتقال انرژی بین فیتوپلانکتون و ماهی هستند[۸۲].

بطور کلی زئوپلانکتون‌ها به لحاظ اندازه کوچک، طبیعت پلانکتونی، تولیدمثل سریع، پروفیل ارزشمند اسیدهای‌آمینه واسیدهای‌چرب، میزان بالای قابلیت هضم ، قابلیت فیلتراسیون جلبک‌ها و آب و میزان بالای رشد، طعمه‌های مناسبی برای لارو آبزیان محسوب می‌شوند[٤۷ و ۷۸].

از این رو برای برآورد میزان تولید ماهی در یک پیکره آبی تعیین مقادیر موجودات غذایی زنده آن ضروری است.

---

[۱] - Resting Stages
[۲] - PUFA
[۳] - HUFA

با توجه به اینکه پروتئین‌ها موادآلی اصلی در بافت‌های ماهی هستند وحدود ٥٦ تا ٧٥ درصد از کل وزن خشک ماهی را تشکیل می‌دهند، لازم است ماهی‌ها برای بدست آوردن اسیدهای‌آمینه مورد نیاز برای سنتز پروتئین، مواد غذایی دارای پروتئین را مصرف کنند. اسیدهای‌آمینه حاصل از هضم پروتئین از روده جذب شده و باعث احیای پروتئین تخریب شده بافت‌ها، رشد یا افزایش توده‌ی بدن و تولید انرژی می‌شوند. برخی از اسیدهای‌آمینه به عنوان مواد جلب‌کننده غذا و گروهی نیز، به عنوان نگهدارنده تنظیم اسمزی از اهمیت خاصی برخوردارند. کیفیت پروتئین به ارزش بیولوژیکی وقابلیت هضم آن وابسته است که از روی کیفیت وکمیت اسیدهای‌آمینه ضروری آن شناخته می‌شود. در تعداد زیادی از آبزیان پرورشی ده نوع اسیدآمینه ضروری تشخیص داده شده اند که عبارتند از آرژنین، هیستیدین، ایزولوسین، لوسین، لیزین، متیونین، فنیل آلانین، ترئونین، تریپتوفان ووالین اما تیروزین وسیستئین عموماً نیمه ضروری خوانده می شوند بطوریکه آنها فقط می توانند از اسیدهای آمینه ضروری سنتز شوند[١٤٤، ١٤٧ و ١٥٤].

از آنجایی که پروتئین گران‌ترین و با ارزش‌ترین جزء جیره غذایی آبزیان است، تعیین ترکیب اسیدهای آمینه آن دارای اهمیت زیادی است. ترکیب مناسب اسیدهای‌آمینه به میزان احتیاجات اسیدآمینه برای سنتز پروتئین یا استفاده از آن به عنوان منبع انرژی ویا اهداف دیگر بستگی دارد. از این رو تعیین محتوای اسیدهای‌آمینه ضروری در غذاهای زنده ماهی ارزش فراوانی دارد. هرچند ترکیب اسیدهای آمینه چندین گونه زئوپلانکتون درارتباط با ارزش تغذیه‌ای آنها برای ماهی‌ها آزمایش شده است، ولی اطلاعات کمی درمورد مقدار اسیدهای‌آمینه آزاد دراین ارگانیزم‌ها در دسترس است[١٢٨ و ١٤٦].

گونه‌های مهم زئوپلانکتون‌ها و ارزش غذایی آنها با مراحل رشد موجودات زنده، فصول رشد و کیفیت آب تغییر می‌کند. نوع گونه زئوپلانکتون ها، خاستگاه آنها و همچنین تغییرات فصلی در ترکیب بیوشیمیایی آنها و نیز ارزش غذایی آنها تاثیر می‌گذارد.

در این تحقیق، مطالعه زئوپلانکتون های تالاب حنا و تعیین پروفیل اسیدهای آمینه زئوپلانکتون های موجود در آن جهت برآورد پتانسیل غذایی این تالاب به منظور حفاظت از گونه‌های مختلف آبزیان و درک روابط غذایی بین ماهیان و زئوپلانکتون ها و آگاهی از مسیرهای مختلف انرژی و تثبیت آن در فصول مختلف سال و شناسایی گونه‌های مختلف ماکروزئوپلانکتون ها ،تعیین میزان بیوماس، تعیین میزان تراکم و فراوانی گونه‌ها و پراکنش زمانی و مکانی آنها در فصول مختلف از تابستان ١٣٨٦ تا بهار ١٣٨٧ در تالاب حنا در سه منطقه نمونه‌برداری مورد مطالعه قرار گرفت.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- ارزشهای زیست محیطی تالاب حنا

عناصر تشکیل دهنده یک تالاب شامل عناصر زنده وغیرزنده می‌باشند وبراساس کنش متقابلی که این عناصر بر روی هم دارند ماهیت این اکوسیستم شکل می گیرد.

عناصرتشکیل دهنده تالاب حنا در سطوح مختلف تروفیک قرار دارند. پرندگان تالاب بالاترین سطوح غذایی را به خوداختصاص داده اند وپس ازآنها ماهیان تالاب درسطوح مختلف غذایی قرار دارند.

پلانکتون‌ها سطوح زیرین تولید را در تالاب حنا تشکیل می‌دهند که در میان آنها فیتوپلانکتون‌ها، تولیدکنندگان اولیه تالاب حنا می‌باشند. این عناصر زنده در رابطه مستقیم و تنگاتنگ با عناصر غیرزنده می‌باشند که شرایط زیست را جهت عناصر زنده مهیا می‌سازند. عناصر غیرزنده شامل مواد مغذی و غیر مغذی مختلفی است که از حوزه آبخیز تالاب توسط رودخانه‌ها بدان وارد می شوند. بخشی از این مواد نیز در داخل تالاب تولید می گردند(تجزیه بیولوژیک گیاهان وآبزیان).

مواد غیر زنده شامل ترکیبات شیمیایی نظیر سولفاتها، فسفاتها، ترکیبات ازته،کلسیم، منیزیم، سدیم، دی‌اکسیدکربن،اکسیژن محلول و نیز ویژگی‌های فیزیکی نظیر دما، موادمعلق، نور و رسوب می‌باشند.

با توجه به مطالب فوق روشن می‌شود که تالابها محل تجمع مواد آلی وغذایی می‌باشند، بطوریکه بیشترین ذخیره سازی مواد آلی دربیوسفر، در این مناطق انجام می‌گیرد. تحت این شرایط انواع موجودات گیاهی وجانوری قدرت باروری وتولید بیوماس را در این اکوسیستم دارا می‌باشند[۳ و ۹].

۲-۲- کلیاتی بر پلانکتون‌ها و مفاهیم آن

پلانکتون جامعه ای متشکل از گیاهان وجانوران است که شامل همه ارگانیسم هایی است که توانایی حرکتی کافی و مقابله باجریان آب را ندارند. به استثناء ارگانیسم‌های پلانکتونی بزرگ ، اندازه زئوپلانکتون‌ها معمولاً بین چند میکرون تا ۲۰ میلی متر است. تعدادی از آنها توانایی قابل ملاحظه‌ای در شناگری دارند همانندEuphausiaceae و لاروماهیان ،که آنها نیز متعلق به پلانکتون‌ها هستند. تعدادی از گونه ها مهاجرت‌های عمودی گسترده‌ای را انجام می‌دهند، در عمل اکثریت این ارگانیسم‌های پلانکتونی بوسیله تور یا فیلترهایی با چشمه استاندارد قابل جمع آوری می‌باشند که طبیعتاً منجر به طبقه بندی آنها بر اساس ابعادشان شده است[۱۰۵].

پلانکتون‌ها بر اساس ابعادشان در گروههای متعددی طبقه بندی می شوند. اگرچه چنین تقسیم‌بندی مصنوعی است اما زمانیکه شبکه غذایی در یک جامعه پلانکتونی بررسی می‌شود با اهمیت می‌باشند. این تقسیم‌بندی شامل: اولترا پلانکتون[۱](۵میکرومتر>) ،مزوپلانکتون[۲](۱-۰/۵میلی متر) ،میکروپلانکتون[۳](۶۰-۵۰ میکرومتر)،نانوپلانکتون[۴](۶۰-۵ میکرومتر)،مگاپلانکتون[۵](۱۰میلی متر<) و ماکروپلانکتون[۶](۱۰-۱ میلی متر)می‌باشد.

این طبقه بندی هنوز درتعدادی ازکتابهای درسی استفاده می‌شود .اما این طبقه بندی سلیقه ای بوده ومحدوده ابعاد گروه های متنوعی از پلانکتون‌ها هنوز استاندارد نشده است . بنابراین این طبقات برای زمانیکه کسی بخواهد روابط کمی میان گروه های پلانکتونی با ابعاد متفاوت اندازه گیری کند مناسب نیستند[۳۲].

زئوپلانکتون ها بر اساس خصوصیات اکولوژیکی نیز طبقه بندی می‌شوند. پلانکتون‌ها بر اساس زیستگاه ،عمق پراکنش ،طول دوره زندگی پلانکتونی و مواردی از این قبیل نیز گروه بندی شده‌اند. از جمله تقسیم بندی های مختلف می‌توان به طبقه‌بندی‌های زیر که اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرد اشاره کرد.

---

[۱] -Ultraplankton
[۲] - Mesoplankton
[۳] - Microplankton
[۴] - Nanoplankton
[۵] - Megaplankton
[۶] - Macroplankton