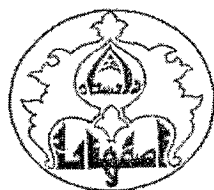


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی - علوم گیاهی
گرایش سیستماتیک گیاهی

بررسی تنوع درون گونه‌ای و بین گونه‌ای جنس *Typha* L. در رودخانه
زاینده رود بر اساس شاخصه‌های اکولوژیکی، ریخت شناسی و نشانگر مولکولی
RAPD

استادان راهنما:

دکتر سعید افشار زاده

دکتر غلامرضا بلالی

دکتر سید جمال صاحبی

کتابخانه مرکزی
تیم مستندسازی

۱۳۸۸/۱۰/۲۷

پژوهشگر:

الهام رنگی پور

اسفندماه ۱۳۸۷

۱۳۰۰۱۱

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان
دانشکده علوم
گروه زیست‌شناسی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد علوم گیاهی گرایش سیستماتیک خانم
الهام رنگی پور تحت عنوان

بررسی تنوع درون گونه‌ای و بین گونه‌ای جنس *Typha* L. (لویی) در رودخانه
زاینده رود بر اساس شاخصه‌های اکولوژیکی، ریخت‌شناسی و نشانگر مولکولی
RAPD

در تاریخ ۸۷/۱۲/۲۱ توسط هیات داوران زیر بررسی و با درجه عالی... به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر سعید افشارزاده با مرتبه علمی استادیار

۲- استاد راهنمای پایان نامه دکتر غلامرضا بلالی با مرتبه علمی دانشیار

۳- استاد راهنمای پایان نامه دکتر سید جمال صاحبی با مرتبه علمی استادیار

۴- استاد داور داخل گروه دکتر حجت الله سعیدی با مرتبه علمی استادیار

۵- استاد داور خارج از گروه دکتر مهدی یوسفی با مرتبه علمی استادیار

امضای مدیر گروه

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت. اکنون در آستانه راهی نو به پاس نعمات بی حد پروردگار بر خود لازم می دانم سپاس گذار تمام عزیزانی باشم که در برابر سختی ها و نا ملایمات روزگار یاریم نمودند.

سپاس فراوان از پدرم که بی نیازیم آموخت و مادرم که به من درس محبت داد. مراتب سپاس صمیمانه خود را از برادران و خواهران مهربانم دارم که در تمام مراحل تحصیل همواره مشوق و پشتیبانم بوده اند و با رهنمود های ارزنده خود راهگشای اینجانب بوده اند.

از اساتید راهنمای گرانقدرم جناب آقای دکتر افشارزاده، جناب آقای دکتر بلالی و همچنین جناب آقای دکتر صاحبی به پاس کمک ها و راهنمایی های صمیمانه شان در طی اجرای و تدوین این پایان نامه سپاسگذاری می کنم.

از جناب آقای دکتر سعیدی و جناب آقای دکتر یوسفی که داوری این پایان نامه را پذیرفتند، سپاسگزاری می نمایم.

از کلیه اساتید محترم گروه زیست شناسی جناب آقای دکتر رحیمی نژاد و سرکار خانم دکتر قائم مقامی و سایر اساتید محترم بخش گیاه شناسی که افتخار شاگردی در محضرشان را داشتیم، سپاسگزاری می کنم.

از خدمات کارشناسان و کارکنان محترم و دلسوز گروه زیست شناسی کمال تشکر را دارم.

از دوستان خوبم خانمها شکوه نکویی، رویا معلم، تقا جنابی، آزاده اخوان، مهسا اصغری و تمام دانشجویان سیستماتیک ورودی ۸۵ که بهترین و به یاد ماندنی ترین خاطرات دوران تحصیل را برایم رقم زدند و در تمام مراحل اجرا و تدوین این پایان نامه یار و یاور من بودند صمیمانه سپاسگزارم.

تقدیم به

بیکرانه‌های مهر و عطوفت: پدر و مادر
مهربانم که تمام داشته‌های امروزم را
مرهون تشویق‌های دیروز و حمایت‌های
امروز و همیشگی‌شان می‌دانم.

تقدیم به

برادران و خواهران دلسوزم که
آرزوی خوشبختی و سعادتشان را دارم.

و تقدیم به

همه سبز اندیشانی که شوق دانستن، طعم
حیاتشان است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول مقدمه
۲.....	۱-۱ گیاهان آبی.....
۴.....	۲-۱ ویژگی‌های گیاهان آبی.....
۴.....	۱-۲-۱ سازگاری‌های فیزیولوژیکی در گیاهان آبی.....
۶.....	۲-۲-۱ سازگاری‌های تولید مثل.....
۶.....	۳-۱ تولیدمثل و گرده افشانی در گیاهان آبی.....
۷.....	۴-۱ مکانیسم‌های پراکنش گیاهان آبی.....
۷.....	۵-۱ اهمیت گیاهان آبی.....
	فصل دوم بررسی ریخت شناختی و تاکسونومی
۹.....	مقدمه.....
۱۰.....	۱-۲ معرفی تیره Typhaceae A. L. de Jussieu (تیره لوئی).....
۱۱.....	۲-۲ طبقه‌بندی تاکسونومیک تیره Typhaceae.....
۱۱.....	۳-۲ توصیف ریخت شناختی تیره Typhaceae.....
۱۲.....	۴-۲ معرفی جنس <i>Typha</i> L.....
۱۲.....	۵-۲ اهمیت اقتصادی و اکولوژیکی جنس <i>Typha</i> L.....
۱۳.....	۶-۲ پراکنش گونه‌های جنس <i>Typha</i> L.....
۱۳.....	۷-۲ طبقه‌بندی تاکسونومیک جنس <i>Typha</i> L.....
۱۳.....	۸-۲ تاریخچه جنس <i>Typha</i> L.....
۱۴.....	۹-۲ توصیف ریخت شناختی جنس <i>Typha</i> L.....
۱۴.....	۱۰-۲ کلید شناسایی جنس <i>Typha</i> L.....
۱۵.....	۱۱-۲ هدف از مطالعات ریخت شناختی و تاکسونومی.....
۱۵.....	۱۲-۲ مواد و روشها.....
۱۵.....	۱-۱۲-۲ نحوه جمع آوری نمونه.....
۱۶.....	۲-۱۲-۲ تهیه نمونه‌ها.....

عنوان

صفحه

۱۷.....	۳-۱۲-۲ انتخاب صفات ریخت‌شناختی در مطالعه جنس <i>Typha</i> L.
۱۷.....	۴-۱۲-۲ روش مطالعه ریخت‌شناختی نمونه‌ها.....
۲۱.....	۱۳-۲ اصول تاکسونومی عددی.....
۲۲.....	۱-۱۳-۲ ضرایب تشابه و ماتریس شباهت.....
۲۲.....	۲-۱۳-۲ روش‌های مرتب‌سازی داده‌ها.....
۲۲.....	۱۴-۲ آنالیزهای آماری چند متغیره.....
۲۲.....	۱-۱۴-۲ روش آنالیز خوشه‌ای.....
۲۲.....	۱۵-۲ نتایج.....
۲۲.....	۱-۱۵-۲ مشاهدات حاصل از بررسی صفات کیفی ریخت‌شناختی.....
۲۷.....	۲-۱۵-۲ مشاهدات حاصل از بررسی صفات ریخت‌شناختی کمی.....
۳۱.....	۱۶-۲ کلید شناسایی گونه‌ها.....
	۱۷-۲ توصیف ریخت‌شناختی گونه <i>T. angustifolia</i> L., Sp. Pl. 971 (1753) بر مبنای مشاهدات حاصل از مطالعه صفات کمی و کیفی.....
	۱۸-۲ توصیف ریخت‌شناختی گونه <i>Typha laxmannii</i> Lepechin., Nova Acta Acad. Sci. petrop. 10: 84 (1801) بر مبنای مشاهدات حاصل از مطالعه صفات کمی و کیفی.....
	۱۹-۲ توصیف ریخت‌شناختی گونه <i>Typha shuttleworthii</i> Koch & Sonder in W. Koch, Fl. Germ. ed. 2: 786 (1844).. بر مبنای مشاهدات حاصل از مطالعه صفات کمی و کیفی.....
۳۵.....	۲۰-۲ مطالعه ساختار جمعیتی جنس <i>Typha</i> L. در حاشیه رودخانه زاینده‌رود.....
۳۶.....	۱-۲۰-۲ آنالیز خوشه‌ای.....
۳۸.....	۲۱-۲ بحث و نتیجه‌گیری.....
۳۹۰.....	۱-۲۱-۲ تشخیص تاکسونومیکی گونه‌های جنس <i>Typha</i> L. در استان اصفهان.....
	فصل سوم مطالعه اکولوژیکی
۴۲.....	مقدمه.....
۴۲.....	۱-۳ کیفیت آب.....
۴۳.....	۱-۱-۳ اثرات کمیت و کیفیت آب‌ها بر رشد گیاهان آبی.....
۴۴.....	۲-۳ عوامل محدود کننده رشد گیاهان آبی.....

عنوان	صفحه
۳-۳ عوامل مؤثر بر رشد گیاهان آبی	۴۵
۱-۳-۳ اثرات pH	۴۵
۲-۳-۳ اثرات شوری	۴۶
۳-۳-۳ دما	۴۶
۴-۳-۳ هدایت الکتریکی	۴۷
۵-۳-۳ مقدار مواد آلی	۴۷
۶-۳-۳ اکسیژن مورد نیاز زیستی (BOD)	۴۷
۷-۳-۳ اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD)	۴۸
۴-۳ مدیریت و کنترل رشد گونه‌های جنس <i>Typha L.</i>	۴۸
۵-۳ اهداف مطالعات اکولوژیکی جنس <i>Typha L.</i>	۴۹
۶-۳ مواد و روشها	۴۹
۱-۶-۳ موقعیت و آب و هوای استان اصفهان	۴۹
۱-۱-۶-۳ موقعیت محل مورد مطالعه	۵۰
۲-۶-۳ ایستگاه‌های نمونه‌برداری	۵۱
۳-۶-۳ اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب ایستگاه‌های نمونه‌برداری	۵۳
۷-۳ نتایج حاصل از اندازه‌گیری شاخص‌های اکولوژیکی	۵۴
۱-۷-۳ تغییرات pH در آب	۵۵
۲-۷-۳ تغییرات اکسیژن محلول (DO) آب	۵۵
۳-۷-۳ تغییرات هدایت الکتریکی (EC) آب	۵۶
۴-۷-۳ تغییرات دمای آب	۵۶
۵-۷-۳ تغییرات شوری (Salinity) آب	۵۷
۶-۷-۳ تغییرات اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD)	۵۷
۷-۷-۳ تغییرات اکسیژن مورد نیاز زیستی (BOD)	۵۸
۸-۳ بحث و نتیجه‌گیری	۵۸

فصل چهارم مطالعه مولکولی

۶۰	.....مقدمه
۶۰	.....۱-۴ نشانگرهای مولکولی
۶۱	.....۱-۱-۴ نشانگرهای بیوشیمیایی
۶۱	.....۲-۱-۴ نشانگرهای مولکولی DNA
۶۲	.....۲-۴ واکنش های زنجیره ای پلیمرز
۶۳	.....۱-۲-۴ مراحل واکنش زنجیره ای پلیمرز
۶۳	.....۲-۲-۴ کاربردهای روش PCR
۶۳	.....۳-۴ DNA چند شکل تکثیر شده تصادفی (RAPD)
۶۵	.....۱-۳-۴ مزایای نشانگر RAPD
۶۵	.....۲-۳-۴ معایب نشانگر RAPD
۶۶	.....۳-۳-۴ کاربرد RAPD در بررسی چند شکلی گونه های گیاهی
۶۷	.....۴-۴ اهداف مطالعه مولکولی
۶۸	.....۵-۴ مواد و روشها
۶۸	.....۱-۵-۴ نحوه جمع آوری و آماده سازی برگ برای استخراج DNA
۶۸	.....۲-۵-۴ استخراج DNA
۶۸	.....۱-۲-۵-۴ روش تغییر یافته CTAB (Murry and Thompson, 1980)
۷۰	.....۳-۵-۴ تعیین کیفیت و کمیت DNA
۷۰	.....۱-۳-۵-۴ تعیین کیفیت و غلظت DNA به روش اسپکتروفتومتری
۷۱	.....۲-۳-۵-۴ تعیین کیفیت و غلظت DNA توسط ژل آگارز
۷۱	.....۴-۵-۴ رقیق سازی DNA
۷۲	.....۵-۵-۴ محلول ها و بافرهای لازم جهت استخراج DNA
۷۳	.....۶-۵-۴ واکنش زنجیره ای پلیمرز (PCR)
۷۳	.....۱-۶-۵-۴ مواد مورد نیاز برای PCR
۷۳	.....۲-۶-۵-۴ نشانگرهای مورد استفاده در واکنش PCR

عنوان	صفحه
PCR شرایط ۳-۶-۵-۴	۷۴
PCR بررسی محصول ۴-۶-۵-۴	۷۵
۶-۴ نتایج حاصل از مطالعه مولکولی	۷۵
۱-۶-۴ استخراج DNA	۷۵
۲-۶-۴ تعیین کمیت و کیفیت DNA ژنومی به روش اسپکتروفتومتری	۷۵
۳-۶-۴ تعیین کیفیت DNA ژنومی توسط ژل آگارز	۷۶
PCR ۴-۶-۴	۷۶
۵-۶-۴ بررسی کیفی محصولات PCR روی ژل آگارز	۷۶
۶-۶-۴ نشانگر OPA-01	۷۸
۷-۶-۴ نشانگر OPA-02	۷۹
۸-۶-۴ نشانگر OPA-11	۸۰
۹-۶-۴ نشانگر OPA-13	۸۱
۱۰-۶-۴ نشانگر OPA-19	۸۲
۱۱-۶-۴ نشانگر OPB-17	۸۳
۱۲-۶-۴ نشانگر OPB-12	۸۴
۱۳-۶-۴ نشانگر OPB-11	۸۵
۱۴-۶-۴ نشانگر OPB-10	۸۶
۱۵-۶-۴ نشانگر OPB-06	۸۷
۱۶-۶-۴ نشانگر OPB-05	۸۸
۱۷-۶-۴ نشانگر OPB-04	۸۹
۱۸-۶-۴ نشانگر OPB-01	۹۰
۱۹-۶-۴ نشانگر OPA-09	۹۱
۲۰-۶-۴ تجزیه خوشه‌ای (Cluster analysis)	۹۵
۲۱-۶-۴ بحث و نتیجه‌گیری	۹۷

صفحه

عنوان

فصل پنجم بحث و نتیجه گیری

۱۰۱.....	۱-۵ آنالیز خوشه‌ای.....
۱۰۳.....	۲-۵ بحث و نتیجه‌گیری نهایی.....
۱۰۴.....	۳-۵ پیشنهادات.....
۱۰۵.....	پیوست.....
۱۰۸.....	منابع و ماخذ.....

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
فصل دوم	
شکل ۱-۲: نقشه پراکنش جهانی <i>Typha L.</i> اقتباس از www.discoverlife.org	۱۳
شکل ۲-۲: تصویری از نمونه هرباریومی گونه <i>T.shuttleworthii</i> (نمونه ایستگاه سواران).....	۱۶
شکل ۳-۲ (a) غلاف با رنگدانه در گونه <i>T.angustifolia</i> (b) ساختار Mucronut نوک برگ.....	۲۳
شکل ۴-۲: نمایی از گل آذین نر و ماده در (a) گونه <i>T.angustifolia</i> (b) گونه <i>T.shuttleworthii</i>	۲۴
شکل ۵-۲: نمایی از (a) گل نازادر گونه <i>T.angustifolia</i> (b) گل آذین نر و ماده در گونه <i>T.laxmannii</i> ..	۲۵
شکل ۶-۲: نمایی از (a) گل نازا در گونه <i>T.laxmannii</i> (b) گل نازا در گونه <i>T.shuttleworthii</i>	۲۵
شکل ۷-۲: نمایی از (a) ریزوم فلس دار در گونه <i>T.angustifolia</i> (b) غلاف با حاشیه هلالی شکل.....	۲۶
شکل ۸-۲: نمایی از کلاله با حاشیه مضرسی در فرد ۹ از گونه <i>T.shuttleworthii</i>	۲۶
شکل ۹-۲: نمایی از (a) گل زایا با کلاله رشته‌ای در گونه <i>T.laxmannii</i> (b) گل زایا با کلاله رشته‌ای نوک قلابی در <i>T.angustifolia</i> (c) برگک پارویی شکل با رنگدانه در گونه <i>T.angustifolia</i> (d) گل زایا با کلاله غیر رشته‌ای قاشقی شکل در گونه <i>T.shuttleworthii</i>	۲۷
شکل ۱۰-۲: نمایی از پرچم‌های (a) تکی (b) دوتایی (c) سه تایی و (d) چهار تایی در گونه <i>T.angustifolia</i>	۳۰
شکل ۱۱-۲: تصویر هرباریومی از گونه <i>T.angustifolia</i>	۳۲
شکل ۱۲-۲: تصویر هرباریومی از گونه <i>Typha laxmannii</i>	۳۴
شکل ۱۳-۲: فرم رویشی گونه <i>T.shuttleworthii</i>	۳۵
شکل ۱۴-۲: دندروگرام حاصل از الگوریتم UPGM با استفاده از ضریب تشابه Jaccard بر روی داده‌های کمی و کیفی ریخت‌شناختی.....	۳۷
فصل سوم	
شکل ۱-۳: تعدادی از ایستگاه‌های نمونه برداری.....	۵۱
شکل ۲-۳: نقشه استان اصفهان و موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری.....	۵۲
شکل ۳-۳: تغییرات pH آب در ایستگاه‌های نمونه برداری.....	۵۵
شکل ۴-۳: تغییرات DO آب در ایستگاه‌های نمونه برداری.....	۵۵

۵۶	شکل ۳-۵: تغییرات EC آب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری
۵۶	شکل ۳-۶: تغییرات دمای آب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری
۵۷	شکل ۳-۷: تغییرات شوری (Salinity) آب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری
۵۷	شکل ۳-۸: تغییرات COD آب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری
۵۸	شکل ۳-۹: تغییرات BOD آب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

فصل چهارم

۷۷	شکل ۴-۱: بررسی کیفی محصولات PCR روی ژل آگارز
۷۸	شکل ۴-۲: محصولات PCR نشانگر OPA-01
۷۹	شکل ۴-۳: محصولات PCR نشانگر OPA-02
۸۰	شکل ۴-۴: محصولات PCR
۸۱	شکل ۴-۵: محصولات PCR نشانگر OPA-13
۸۲	شکل ۴-۶: محصولات PCR نشانگر OPA-19
۸۳	شکل ۴-۷: محصولات PCR نشانگر OPB-17
۸۴	شکل ۴-۸: محصولات PCR نشانگر OPB-12
۸۵	شکل ۴-۹: محصولات PCR نشانگر OPB-11
۸۶	شکل ۴-۱۰: محصولات PCR نشانگر OPB-10
۸۷	شکل ۴-۱۱: محصولات PCR نشانگر OPB-06
۸۸	شکل ۴-۱۲: محصولات PCR نشانگر OPB-05
۸۹	شکل ۴-۱۳: محصولات PCR نشانگر OPB-04
۹۰	شکل ۴-۱۴: محصولات PCR نشانگر OPB-01
۹۱	شکل ۴-۱۵: محصولات PCR نشانگر OPA-09
	شکل ۴-۱۶: دندروگرام حاصل از الگوریتم UPGM با استفاده از ضریب تشابه Jaccard بر روی صفات حاصل از
۹۶	مطالعات مولکولی

عنوان

فصل پنجم

صفحه

شکل ۵-۱ دندروگرام حاصل از الگوریتم UPGM با استفاده از ضریب تشابه Jaccard بر روی صفات ریخت‌شناختی و مولکولی در جنس *Typha* L. ۱۰۲

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
فصل دوم	
جدول ۱-۲ صفات کمی و کیفی دو یا چند حالتی استفاده شده در بررسی تاکسونومی عددی تاکسون‌های جنس <i>Typha</i> L. در استان اصفهان.....	۱۷
جدول ۲-۲ نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفات کمی ریخت‌شناختی گونه‌های جنس <i>Typha</i> L. در اصفهان.....	۲۸
فصل سوم	
جدول ۱-۳ نام محل و مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداری.....	۵۳
جدول ۲-۳ نتایج مربوط به عوامل فیزیکو- شیمیایی آب.....	۵۴
فصل چهارم	
جدول ۱-۴ انواع دستگاه‌های بکاررفته و مدل آنها.....	۷۲
جدول ۲-۴ مواد و مقدار مورد نیاز برای یک PCR به حجم ۲۵ میکرولیتری.....	۷۳
جدول ۳-۴ توالی نشانگرهای استفاده شده در این تحقیق.....	۷۳
جدول ۴-۴ برنامه تعیین شده جهت PCR.....	۷۴
جدول ۵-۴ لوکوس‌های ایجاد شده به وسیله نشانگرهای RAPD در جنس <i>Typha</i> L.	۹۳

چکیده

گیاهان حاشیه‌ای و پای در آب بخش مهمی از اکوسیستم‌های آبی را تشکیل می‌دهند این گیاهان با رشد در زیستگاه‌های حد واسط خشکی و آب علاوه بر جلوگیری از فرسایش ساحل رودخانه‌ها، باتلاق‌ها و برکه‌ها به عنوان منبعی برای تغذیه و پناهگاه برای موجودات آبی و حاشیه‌ای محسوب می‌گردند. جنس *Typha* L. (لوئی) از خانواده Typhaceae از گیاهان پای در آب محسوب می‌شود. اعضای این جنس در طول مسیر رودخانه زاینده‌رود در بخش‌های مختلف و در حاشیه گاهی پوشش انبوهی را ایجاد نموده‌اند. به منظور بررسی ریخت‌شناختی و اکولوژیکی این جنس از ۱۴ جمعیت آن در رودخانه زاینده‌رود و سایر زیستگاه‌های آبی استان در بهار و تابستان ۸۶-۸۷ نمونه برداری گردید. برای مطالعات ریخت‌شناختی ۴۶ صفت کیفی و کمی مورد بررسی قرار گرفت، که صفات مربوط به اندام‌های زایشی در تفکیک گونه‌ها کاربرد بیشتری داشتند. همچنین از نشانگر مولکولی RAPD برای مطالعه تنوع بین گونه‌ای و درون گونه‌ای این جنس استفاده شد. نشانگرهای RAPD به کار رفته توانستند به خوبی گونه‌ها را از هم تفکیک کنند. بر اساس صفات ریخت‌شناسی و مولکولی بکار رفته ۳ گونه *T. laxmannii*، *T. angustifolia* و *T. shuttleworthii* تشخیص داده شد. به منظور مطالعه عوامل اکولوژیکی موثر بر این گیاه از شاخص‌های BOD، COD، pH، salinity، DO، EC و دما استفاده شد. با استفاده از داده‌های ریخت‌شناختی و همچنین مولکولی دندروگرام هر یک از آنها به صورت مجزا رسم شد و در نهایت نیز دندروگرام تلفیقی از داده‌های ریخت‌شناختی و مولکولی تهیه شد که با دو دندروگرام دیگر مطابقت داشت. مارکر RAPD اعتبار صفات ریخت‌شناسی انتخاب شده را تایید کرد.

کلمات کلیدی: لوئی، *T. laxmannii*، *T. angustifolia*، *T. shuttleworthii*، رودخانه زاینده‌رود، اکولوژی،

ریخت‌شناسی، مولکولی، دما، RAPD، BOD، COD، DO، salinity و EC

فصل اول

مقدمه

زیستگاه‌های آبی مجموعاً ۳/۴ سطح کره زمین را شامل می‌شوند که از این سطح حدود ۹۹٪ شامل اکوسیستم‌های آب شور و ۱٪ بقیه به اکوسیستم‌های آب شیرین تعلق دارند (کردوانی، ۱۳۶۳). علیرغم وسعت کم، تنوع گونه‌ای، تراکم و فراوانی موجودات آبی در اکوسیستم‌های آب شیرین به مراتب بیشتر از اکوسیستم‌های آب شور است. تپه‌های مختلفی از نظر محیطی برای منابع آب شیرین وجود دارند که عبارتند از:

استخرها و برکه‌ها: گودال‌های کوچکی با آب آرام که گیاهان آبدوست قادرند در بستر آن استقرار پیدا کنند. دمای سطح و عمق آن، چندان اختلاف ندارد و عمق آن طوری است که نور تا اعماق نفوذ می‌کند و موجودات جانوری و گیاهی از آن بهره‌مند می‌شوند و گیاهان موجود در اعماق مختلف آن در طول روز می‌توانند جهت تنفس از اکسیژن محلول در آب استفاده کرده و به حیات خود ادامه دهند.

رودخانه‌ها، نهرها، چشمه‌سارها و آبشارها: جریان آب در آنها سریع و چشمگیر است و در مسیر و حواشی آنها گیاهان زیادی می‌رویند مقدار اکسیژن در آنها فراوانتر از آبهای راکد بوده و دارای درجه حرارتی بسیار متغیر هستند. میزان آلودگی در آنها بسیار کم می‌باشد و به آبهای زلال و سبک معروفند. البته رودخانه‌ها از نظر مواد معدنی و اکسیژن غنی‌تر از چشمه‌سارها می‌باشند اما درجه حرارت آب آنها به استثنای ماه‌های گرم سال معمولاً بیشتر است و رویهم رفته در مسیر و حاشیه رودخانه‌هایی که جریان آب در آنها کندتر می‌باشد گیاهان بیشتری می‌رویند و املاح آن نیز با توجه به جنس بستر و دیواره رودخانه متغیر خواهد بود. حتی شوری آب در بعضی از رودخانه‌ها به این علت که آب شیرین ضمن عبور از کوهها و دیواره‌ها و دره‌ها یا بسترهای نمکی مقدار زیادی از املاح نمکی را در خود حل کرده بالا می‌رود. بدیهی است که میزان رویش و تراکم گیاهان، رابطه مستقیمی با عوامل مختلف محیطی نظیر میزان املاح، سرعت جریان آب، عمق آب، درجه حرارت، pH و صاف یا کدر بودن آب، خواهد داشت.

دریاچه‌ها: منابع باز و بزرگ و عمیقی هستند که در اعماق آنها گیاهان بلندی ممکن است رشد کنند. سطح این منابع آنطور وسیع است که در نتیجه وزش بادهای موج ایجاد می‌شود. دریاچه‌ها به تناسب سطح و عمق، درجه حرارت، pH، میزان شوری، املاح محلول و درصد رسوبات موجود در آن، گیاهان و جانوران مختلفی را شامل می‌شوند (Allan and flecke, 1993).

۱-۱ گیاهان آبی

تقریباً در تمام گروه‌های گیاهی به غیر از گیاهان بازدانه گیاهان رطوبت پسند یافت می‌شوند. تخمین زده شده است که بین ۱ تا ۲ درصد از گیاهان عالی جهان آبی هستند (Cook, 1996). تقریباً شامل ۶۰ خانواده و ۴۰۰ گونه می‌باشند که اغلب آنها برای بقا و تولید مثل در آبهای راکد سازگاری پیدا کرده‌اند، در حالیکه فقط تعداد کمی از این گونه‌ها می‌توانند رشد موفقی در آبهای جاری داشته باشند (Heywood, 1978).

۱- **گیاهان پای در آب (حاشیه‌ای):** این گیاهان اغلب ساکن آبهای کم عمق، زیستگاه‌های آبی و یا اینکه در حاشیه دریاچه‌ها، مخازن آب شیرین، جوی‌ها و نهرها می‌رویند. به وسیله بخشهای بنیادی خود در خاک ریشه دوانده و به طور معمول بخشهای تحتانی آنها زیر سطح آب رشد می‌کنند ولی برگ‌ها، ساقه‌ها و اندام‌های جنسی آنها هوایی است. اکثر گیاهان پای در آب علفی هستند ولی گونه‌های درختی پای در آب هم وجود دارد. بین

همه گیاهان آبی، گیاهان پای در آب، شبیه‌ترین گیاهان به گیاهان خاکری هستند. این گیاهان در سطح و خارج از آب رشد کرده و تولید مثل می‌کنند و از خاک به عنوان منبع منحصر به فرد مواد غذایی استفاده می‌کنند. این گیاهان به دلیل توانایی در جذب نور خورشید و ممانعت از رسیدن آن به سطح آب در این زیستگاه‌ها تسلط پیدا می‌کنند. این گیاهان به طور کلی به دو گروه پرتاقت^۱ و گرمسیری^۲ تقسیم می‌شوند. گیاهان حاشیه‌ای پرتاقت به ایجاد سایه بر روی سطح آب کمک کرده، عموماً در تمام فصل سال رشد می‌کنند. این گیاهان در ایجاد سایبان و همچنین تصفیه آب نقش داشته و از طرفی بافت زیبایی را در حاشیه آب ایجاد کرده و محیط جذبی را برای قورباغه‌ها، پرنده‌ها و سنجاقکها فراهم می‌کنند. گیاهان حاشیه‌ای گرمسیری دمای ۷۰ درجه را برای آب ترجیح می‌دهند تا کسونهایی که دارای برگ‌های شناور هستند، حواشی رودخانه‌های کند را اشغال می‌کنند و ریشه آنها در خاک‌های کف آب قرار می‌گیرد. برگ‌ها و اندام‌های جنسی آنها شناور یا هوایی است. این گیاهان مخصوصاً در سیستم‌های آبیاری و زهکشی پر دردر هستند

به علت زندگی در چند نوع زیستگاه این گیاهان خصوصیات هیدروفیتی مزوفیتی و حتی خشکی‌پسند را نشان می‌دهند. این گیاهان دارای پارانشیم ذخیره‌ای فراوان‌اند و سیستمی از محفظه‌های بزرگ هوا دارند که شکل‌دهنده سیستم هوادهی داخلی در این گیاهان است (مثل هیدروفیتها) و در عین حال شامل بافتهای مکانیکی و رابط پیشرفته هم می‌باشند (مثل مزوفیتها) همچنین این گیاهان دارای سلولهای نگهبان با اندودرم ضخیم می‌باشند که از هدر رفتن آب در مواقع خشکی جلوگیری می‌کند. برگهای این گیاهان تنوع زیادی را نشان می‌دهد برگهای غوطه‌ور نازک بوده و هیچ گونه روزنه یا کوتیکولی را شامل نمی‌شود برگهای هوایی بزرگ بوده و دارای کوتیکولی نازک بوده و عاری از کرک هستند شایع‌ترین گونه‌های پای در آب را می‌توان در خانواده‌هایی مثل *Cyperaceae*، *Juncaceae* و *Typhaceae* مشاهده کرد. گونه‌های پای در آب در این خانواده‌ها هم به آبگیرهای آب شیرین و هم به آبگیرهای آب شور تعلق دارند. از گونه‌های چوبی نواحی حاشیه‌ای مرطوب نیز می‌توان به گونه‌هایی همچون *Acer rubrum*، *Nyssa aquatica* و *Taxodium distichum* اشاره کرد (Baird and Wilby, 1999).

^۱ -Hardy

^۲ -Tropical