

الله  
الرحمن الرحيم  
الحق



دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده منابع طبیعی

## بررسی تنوع گونه‌ای و تغییرات آن با کاربرد شاخص‌های مختلف در چهار مکان مرتعی استان اصفهان

پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری

الهام قهساره اردستانی

استاد راهنما  
دکتر مهدی بصیری



دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری خانم الهام قهساره اردستانی  
تحت عنوان

بررسی تنوع گونه ای و تغییرات آن با کاربرد شاخص های مختلف  
در چهار مکان مرتعی استان اصفهان

در تاریخ ۸۷/۱۲/۱۹ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

۱- استاد راهنما دکت‌ر مهدی بصیری

۲- استاد مشاور مهندس مسعود برهانی

۳- استاد مشاور دکت‌ر مصطفی ترکش

۴- استاد داور دکت‌ر حسین بشری

۵- استاد داور دکت‌ر جمال الدین خواجه الدین

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده منابع طبیعی دکت‌ر نوراله میرغفاری

## تشکر و قدردانی

اینک که با لطف و عنایت خدا و با مهر و همدلی دوستان، توفیق این را یافته‌ام تا مرحله ای دیگر از تحصیل علم را با موفقیت به پایان برسانم، پس از خاکبوس آستان کبریایی در هر نفس و در هر قدم سایه مقدسش را بر زندگیم احساس می‌کنم، بر خود لازم می‌دانم که در این مجال اندک یاد و خاطره این دوستان را برای همیشه زنده و جاویدان نگه دارم.

پدر مهربان و مادر فداکارم و خواهران دلسوزم که در طول مدت تحصیل رنج‌ها و زحمات را به جان و دل خریدند تا زمینه تحصیل مرا فراهم نمایند.

سپاس ناچیز خود را تقدیم می‌دارم به همسر گرامی‌ام که همواره از تشویق و کمک‌های بی‌دریغش بهره‌مند بوده و در تمامی مراحل یار و یاور و همدل من می‌باشند.

از محضر استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر بصیری که در تمام مراحل انجام این پایان‌نامه مرا یاری رسانده‌اند و با زحمات بی‌دریغشان همواره در امر ارتقای سطح علمی دانشجویان به جدیت می‌کوشند تشکر و سپاسگذاری می‌نمایم.

از اساتید مشاور محترم جناب آقایان مهندس برهانی و دکتر ترکش که از راهنمایی‌های ارزنده‌شان در انجام این پایان‌نامه بهره‌مند شده‌ام کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از جناب آقایان دکتر خواجه‌الدین و دکتر بشری که زحمت بازخوانی و اصلاح این تحقیق را انجام دادند تشکر و سپاسگذاری می‌کنم.

همچنین از جناب آقای دکتر میر غفاری، سرپرست محترم تحصیلات تکمیلی که در طی این دو سال ما را یاری کردند، کمال تشکر دارم.

از کلیه کارشناسان و کارمندان محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان به خصوص خانم مهندس جابر الانصار و آقای مهندس پارسا دوست به پاس زحماتی که متحمل گردیدند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از دوستان عزیزم خانم مهندس مریم شماعتی زاده، مهندس شیرین محمدی و مهندس مریم شیرانی تقدیر و تشکر می‌کنم.

از کلیه اساتید، کارکنان و کارمندان دانشگاه صنعتی اصفهان و بقیه دوستان و عزیزانی که مرا در این راه یاری رساندند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

توفیق دوست رفیق راهتان باد

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع

این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی

اصفهان است.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
هشت	فهرست مطالب
دوازده	فهرست اشکال
سیزده	فهرست جداول
شانزده	فهرست نمودارها
هجده	فهرست تصاویر (عکس ها)
۱	چکیده
<b>فصل اول: مقدمه</b>	
۲	مقدمه
۴	۱-۱ تنوع زیستی
۵	۲-۱ تنوع گونه‌ای نماینده‌ای برای تنوع زیستی جهان
۶	۳-۱ وضعیت گونه‌های گیاهی در ایران
۷	۴-۱ ارتباط توالی و کلیماکس با تنوع گونه‌ای
۷	۵-۱ انگیزه مطالعه
۸	۶-۱ اهداف کلی و شرایط مطالعه
<b>فصل دوم: بررسی منابع</b>	
۹	۱-۲ اقسام تنوع
۱۱	۱-۲-۱ تنوع آلفا
۱۲	۲-۱-۲ تنوع بتا یا برگشتی (جابه جایی)
۱۲	۲-۲ مفهوم گونه
۱۳	۳-۲ تنوع گونه‌ای
۱۵	۴-۲ تنوع گونه‌ای چه چیزی را تعیین می کند؟
۱۵	۵-۲ سابقه مشکلات در اندازه گیری تنوع گونه‌ای
۱۶	۶-۲ اندازه گیری تنوع گونه‌ای
۱۷	۱-۶-۲ مفاهیمی از تنوع گونه‌ای
۱۷	۲-۶-۲ غنای گونه‌ای
۱۸	۳-۶-۲ ناهمگنی
۱۹	۴-۶-۲ یکنواختی

<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>
۷-۲ تحقیقات انجام شده در مورد تنوع زیستی و تنوع گونه‌ای.....	۲۱
۸-۲ نمونه برداری.....	۲۷
۹-۲ الگوی پراکنش گیاهان.....	۲۸
۱-۹-۲ الگوی پراکنش تصادفی.....	۲۸
۲-۹-۲ الگوی پراکنش کپه‌ای ( غیر تصادفی نامنظم ).....	۳۰
۳-۹-۲ الگوی پراکنش منظم ( غیر تصادفی یکنواخت ).....	۳۱
۴-۹-۲ الگوی پراکنش کپه‌ای منظم ( غیر تصادفی ).....	۳۲
۱۰-۲ محاسبه شاخص های الگوی پراکنش گیاهان.....	۳۳
۱-۱۰-۲ محاسبه شاخص های پراکنش با استفاده از کوادرات.....	۳۳
۲-۱۰-۲ محاسبه شاخص های فاصله‌ای پراکنش.....	۳۳
۱۱-۲ اندازه و شکل کوادرات.....	۳۶
۱۲-۲ اندازه نمونه در تخمین پوشش و تراکم.....	۳۶
۱۳-۲ اندازه گیری تراکم.....	۳۷
۱-۱۳-۲ اندازه گیری تراکم با استفاده از روش های فاصله‌ای.....	۳۷
۲-۱۳-۲ روش کوادرات برای اندازه گیری تراکم.....	۴۱
۱۴-۲ اندازه گیری غنای گونه‌ای.....	۴۱
۱-۱۴-۲ برآورد جکنایف.....	۴۲
۲-۱۴-۲ روش بوت استرپ.....	۴۳
۱۵-۲ اندازه گیری ناهمگنی.....	۴۴
۱-۱۵-۲ روش های پارامتری.....	۴۴
۲-۱۵-۲ روش های غیر پارامتری.....	۴۵
۱۶-۲ اندازه گیری یکنواختی.....	۴۸
۱-۱۶-۲ یکنواختی سیمپسون.....	۴۹
۲-۱۶-۲ یکنواختی کامارگو.....	۴۹
۳-۱۶-۲ یکنواختی اسمیت و ویلسون.....	۵۰
۴-۱۶-۲ یکنواختی اصلاح شده نی.....	۵۰
۱۷-۲ آنالیز آماری.....	۵۲
۱۸-۲ ارتباط بین بارندگی و دما با تنوع.....	۵۲
۱۹-۲ آنالیز تطبیقی متعارفی.....	۵۲

فصل سوم: تشریح گونه‌ها و مناطق مورد مطالعه

۱-۳ تشریح مناطق مورد مطالعه.....	۵۴
۱-۱-۳ مکان مرتعی خونداب.....	۵۴
۲-۱-۳ مکان مرتعی گردنه شادیان.....	۵۷
۳-۱-۳ مکان مرتعی وردشت.....	۵۹
۴-۱-۳ مکان مرتعی آخچه.....	۶۲

فصل چهارم: روش تحقیق

۱-۴ نمونه برداری.....	۶۶
۲-۴ روش تحقیق.....	۶۶

فصل پنجم: نتایج

۱-۵ محاسبه پوشش و تراکم گونه‌های چند ساله در سال‌های مختلف سایت های مورد مطالعه.....	۷۰
۲-۵ محاسبه اندازه نمونه با استفاده از داده‌های تراکم برای سایت های مورد مطالعه.....	۷۱
۳-۵ تعیین الگوی پراکنش و تراکم با استفاده از روش فاصله‌ای.....	۷۲
۴-۵ بررسی شاخص های تنوع گونه‌ای با استفاده از پارامترهای تراکم و پوشش.....	۷۲
۵-۵ بررسی بعضی شاخص های یکنواختی بر اساس پارامترهای تراکم و پوشش.....	۷۹
۶-۵ تعیین حدود اطمینان شاخص های تنوع با استفاده از بوت استرپ.....	۸۳
۷-۵ بررسی ارتباط بین پارامترهای اقلیم و شاخص های تنوع و شاخص های یکنواختی.....	۸۶
۸-۵ آنالیز آماری.....	۸۷
۹-۵ آنالیز تطبیقی متعارفی.....	۸۷

فصل ششم: بحث

۱-۶ بررسی درصد پوشش و تراکم در مناطق نیمه استپی و استپی.....	۹۱
۲-۶ شاخص های غیر پارامتری.....	۹۲
۱-۲-۶ شاخص تنوع سیمپسون.....	۹۲
۲-۲-۶ برآورد شاخص تنوع سیمپسون با بر اساس دو پارامتر تراکم و پوشش.....	۹۲
۳-۲-۶ شاخص تنوع شانون-وینر.....	۹۳
۴-۲-۶ برآورد شاخص تنوع شانون-وینر بر اساس دو پارامتر تراکم و پوشش.....	۹۴
۵-۲-۶ شاخص تنوع هیل N <sub>1</sub> .....	۹۴
۶-۲-۶ برآورد شاخص تنوع هیل N <sub>1</sub> بر اساس دو پارامتر تراکم و پوشش.....	۹۴
۷-۲-۶ برآورد شاخص تنوع هیل N <sub>2</sub> بر اساس دو پارامتر تراکم و پوشش.....	۹۵
۸-۲-۶ شاخص تنوع بریلوین.....	۹۵
۹-۲-۶ برآورد شاخص تنوع بریلوین بر اساس پارامتر تراکم.....	۹۵



۹۶.....	۱۰-۲-۶ برآورد شاخص تنوع مکتناش بر اساس دو پارامتر تراکم و پوشش.....
۹۷.....	۱۱-۲-۶ برآورد شاخص تنوع $d_1$ بر اساس دو پارامتر تراکم و پوشش.....
۹۸.....	۱۲-۲-۶ برآورد شاخص تنوع $d_2$ بر اساس دو پارامتر تراکم و پوشش.....
۹۸.....	۱۳-۲-۶ برآورد شاخص تنوع $d_3$ بر اساس دو پارامتر تراکم و پوشش.....
۹۸.....	۱۴-۲-۶ بررسی شاخص های سیمپسون، شانون-وینر، هیل $N_1$ و $N_2$ .....
۹۹.....	۳-۶ بررسی شاخص های یکنواختی.....
۱۰۰.....	۴-۶ اندازه گیری غنای گونه ای.....
۱۰۰.....	۵-۶ آزمون K-S.....
۱۰۱.....	۶-۶ آنالیز تطبیقی متعارفی.....
۱۰۱.....	۷-۶ خاک.....
۱۰۲.....	۸-۶ خلاصه.....

## فصل هفتم: پیشنهادات

۱۰۳.....	پیشنهادات.....
۱۰۵.....	پیوست.....
۱۱۷.....	منابع.....

## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل (۱-۲) گام‌های وابسته به سلسله مراتب تنوع زیستی و ارتباط آن‌ها با هم.....	۱۰
شکل (۲-۲) مفاهیم تنوع گونه‌ای.....	۲۰
شکل (۳-۲) الگوی پراکنش تصادفی.....	۳۰
شکل (۴-۲) الگوی پراکنش کپه‌ای.....	۳۱
شکل (۵-۲) الگوی پراکنش منظم.....	۳۲
شکل (۶-۲) الگوی پراکنش کپه‌ای منظم.....	۳۳
شکل (۷-۲) اندازه‌گیری تراکم به روش نزدیکترین فرد.....	۳۸
شکل (۸-۲) اندازه‌گیری تراکم به روش نزدیکترین همسایه.....	۳۹
شکل (۹-۲) اندازه‌گیری تراکم به روش ترتیبی دومین و سومین فرد نزدیک.....	۴۰
شکل (۱۰-۲) اندازه‌گیری تراکم به روش نقطه فاصل دیگله.....	۴۰
شکل (۱-۵) برآورد پنج شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی وردشت با استفاده از نرم افزار.....	۷۴
شکل (۲-۵) برآورد پنج شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی آخچه با استفاده از نرم افزار.....	۷۴
شکل (۳-۵) برآورد پنج شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی گردنه شادیان با استفاده از نرم افزار.....	۷۴
شکل (۴-۵) برآورد پنج شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی خونداب با استفاده از نرم افزار.....	۷۵
شکل (۵-۵) برآورد چهار شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس پوشش در مکان مرتعی وردشت با استفاده از نرم افزار.....	۷۶
شکل (۶-۵) برآورد چهار شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس پوشش در مکان مرتعی آخچه با استفاده از نرم افزار.....	۷۶
شکل (۷-۵) برآورد چهار شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس پوشش در مکان مرتعی گردنه شادیان با استفاده از نرم افزار.....	۷۶
شکل (۸-۵) برآورد چهار شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس پوشش در مکان مرتعی خونداب با استفاده از نرم افزار.....	۷۷
شکل (۹-۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس تراکم در مکان مرتعی وردشت با استفاده از نرم افزار.....	۸۰
شکل (۱۰-۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس تراکم در مکان مرتعی آخچه با استفاده از نرم افزار.....	۸۱
شکل (۱۱-۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس تراکم در مکان مرتعی گردنه شادیان با استفاده از نرم افزار.....	۸۱
شکل (۱۲-۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس تراکم در مکان مرتعی خونداب با استفاده از نرم افزار.....	۸۱
شکل (۱۳-۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس پوشش در مکان مرتعی وردشت با استفاده از نرم افزار.....	۸۲
شکل (۱۴-۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس پوشش در مکان مرتعی آخچه با استفاده از نرم افزار.....	۸۲
شکل (۱۵-۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس پوشش در مکان مرتعی گردنه شادیان با استفاده از نرم افزار.....	۸۳
شکل (۱۶-۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس پوشش در مکان مرتعی خونداب با استفاده از نرم افزار.....	۸۳
شکل (۱۷-۵) دو پلاتی گونه-محیط از آنالیز تطبیقی با استفاده از داده‌های جداول (۳۹-۵) و (۴۰-۵) به دست آمده است.....	۹۰

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۷	جدول (۱-۱) جنس‌ها و تیره‌های گیاهی ایران.....
۱۸	جدول (۱-۲) واژه‌شناسی یکسان برای مقیاس‌های تنوع.....
۴۳	جدول (۲-۲) داده‌های نمونه‌گیری از کوادرات برای برآورد جکنايف از غنای گونه‌ای خلاصه شده است.....
۵۵	جدول (۱-۳) گونه‌های گیاهی پایا یا چند ساله مکان مرتعی خونداب طی سال‌های مطالعه شده ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶.....
۵۶	جدول (۲-۳) خصوصیات خاک مکان مرتعی خونداب.....
۵۸	جدول (۳-۳) گونه‌های گیاهی پایا یا چند ساله مکان مرتعی گردنه شادیان طی سال‌های مطالعه شده ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶.....
۵۹	جدول (۴-۳) خصوصیات خاک مکان مرتعی گردنه شادیان.....
۶۰	جدول (۵-۳) گونه‌های گیاهی پایا یا چند ساله مکان مرتعی وردشت طی سال‌های مطالعه شده ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶.....
۶۱	جدول (۶-۳) خصوصیات خاک مکان مرتعی وردشت.....
۶۳	جدول (۷-۳) گونه‌های گیاهی پایا یا چند ساله مکان مرتعی آخچه طی سال‌های مطالعه شده ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶.....
۶۵	جدول (۸-۳) خصوصیات خاک مکان مرتعی آخچه.....
۷۱	جدول (۱-۵) متوسط پوشش و تراکم در دو منطقه نیمه استپی برای سال‌های اندازه‌گیری شده با استفاده از کوادرات.....
۷۱	جدول (۲-۵) متوسط پوشش و تراکم در دو منطقه استپی برای سال‌های اندازه‌گیری شده با استفاده از کوادرات.....
۷۱	جدول (۳-۵) محاسبه اندازه نمونه توسط پارامتر تراکم برای چهار منطقه مطالعاتی در سال ۱۳۸۶.....
۷۲	جدول (۴-۵) شاخص‌های فاصله‌ای محاسبه شده و الگوی پراکنش.....
۷۲	جدول (۵-۵) محاسبه تراکم توسط روش فاصله‌ای.....
۷۳	جدول (۶-۵) برآورد پنج شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی وردشت با استفاده از نرم افزار.....
۷۳	جدول (۷-۵) برآورد پنج شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی آخچه با استفاده از نرم افزار.....
۷۳	جدول (۸-۵) برآورد پنج شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی گردنه شادیان با استفاده از نرم افزار.....
۷۴	جدول (۹-۵) برآورد پنج شاخص تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی خونداب با استفاده از نرم افزار.....
۷۵	جدول (۱۰-۵) برآورد چهار شاخص تنوع بر اساس پوشش در مکان مرتعی وردشت با استفاده از نرم افزار.....
۷۵	جدول (۱۱-۵) برآورد چهار شاخص تنوع بر اساس پوشش در مکان مرتعی آخچه با استفاده از نرم افزار.....
۷۵	جدول (۱۲-۵) برآورد چهار شاخص تنوع بر اساس پوشش در مکان مرتعی گردنه شادیان با استفاده از نرم افزار.....
۷۶	جدول (۱۳-۵) برآورد چهار شاخص تنوع بر اساس پوشش در مکان مرتعی خونداب با استفاده از نرم افزار.....
۷۷	جدول (۱۴-۵) برآورد شاخص‌های تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی وردشت برای سال‌های متوالی.....
۷۷	جدول (۱۵-۵) برآورد شاخص‌های تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی آخچه برای سال‌های متوالی.....
۷۸	جدول (۱۶-۵) برآورد شاخص‌های تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی گردنه شادیان برای سال‌های متوالی.....
۷۸	جدول (۱۷-۵) برآورد شاخص‌های تنوع گونه‌ای بر اساس تراکم در مکان مرتعی خونداب برای سال‌های متوالی.....
۷۸	جدول (۱۸-۵) برآورد شاخص‌های تنوع گونه‌ای بر اساس پوشش در مکان مرتعی وردشت برای سال‌های متوالی.....

## عنوان

## صفحه

- جدول (۵-۱۹) برآورد شاخص های تنوع گونه‌ای بر اساس پوشش در مکان مرتعی آخچه برای سال‌های متوالی..... ۷۹
- جدول (۵-۲۰) برآورد شاخص های تنوع گونه‌ای بر اساس پوشش در مکان مرتعی گردنه شادیان برای سال‌های متوالی..... ۷۹
- جدول (۵-۲۱) برآورد شاخص های تنوع گونه‌ای بر اساس پوشش در مکان مرتعی خونداب برای سال‌های متوالی..... ۷۹
- جدول (۵-۲۲) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس تراکم در مکان مرتعی وردشت با استفاده از نرم افزار..... ۸۰
- جدول (۵-۲۳) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس تراکم در مکان مرتعی آخچه با استفاده از نرم افزار..... ۸۰
- جدول (۵-۲۴) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس تراکم در مکان مرتعی گردنه شادیان با استفاده از نرم افزار..... ۸۰
- جدول (۵-۲۵) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس تراکم در مکان مرتعی خونداب با استفاده از نرم افزار..... ۸۰
- جدول (۵-۲۶) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس پوشش در مکان مرتعی وردشت با استفاده از نرم افزار..... ۸۱
- جدول (۵-۲۷) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس پوشش در مکان مرتعی آخچه با استفاده از نرم افزار..... ۸۲
- جدول (۵-۲۸) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس پوشش در مکان مرتعی گردنه شادیان با استفاده از نرم افزار..... ۸۲
- جدول (۵-۲۹) برآورد چهار شاخص یکنواختی بر اساس پوشش در مکان مرتعی خونداب با استفاده از نرم افزار..... ۸۲
- جدول (۵-۳۰) حدود اطمینان ۹۵٪ شاخص های تنوع با روش حدود اطمینان بوت استرپ در مکان مرتعی وردشت (بر اساس تراکم)..... ۸۴
- جدول (۵-۳۱) حدود اطمینان ۹۵٪ شاخص های تنوع با روش حدود اطمینان بوت استرپ در مکان مرتعی آخچه (بر اساس تراکم)..... ۸۴
- جدول (۵-۳۲) حدود اطمینان ۹۵٪ شاخص های تنوع با روش حدود اطمینان بوت استرپ در مکان مرتعی گردنه شادیان (بر اساس تراکم)..... ۸۵
- جدول (۵-۳۳) حدود اطمینان ۹۵٪ شاخص های تنوع با روش حدود اطمینان بوت استرپ در مکان مرتعی خونداب (بر اساس تراکم)..... ۸۵
- جدول (۵-۳۴) متوسط دما و بارندگی سه ماه مارس آوریل و می (اواسط اسفند تا خرداد)..... ۸۶
- جدول (۵-۳۵) همبستگی بین بارندگی و شاخص های تنوع و یکنواختی..... ۸۶
- جدول (۵-۳۶) همبستگی بین دما و شاخص های تنوع و یکنواختی..... ۸۶
- جدول (۵-۳۷) استفاده از آزمون (K-S) به منظور مقایسه دو منطقه آخچه و وردشت..... ۸۷
- جدول (۵-۳۸) استفاده از آزمون (K-S) به منظور مقایسه دو منطقه گردنه شادیان و خونداب..... ۸۷
- جدول (۵-۳۹) پارامترهای محیطی در سال ۱۳۸۶..... ۸۷
- جدول (۵-۴۰) تعداد افراد گونه های چند ساله در سال ۱۳۸۶..... ۸۸

## فهرست نمودار ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۰.....	نمودار (۱-۲) منحنی توزیع فراوانی الگوی تصادفی.....
۳۱.....	نمودار (۲-۲) منحنی توزیع فراوانی الگوی کپهای.....
۳۲.....	نمودار (۳-۲) منحنی توزیع فراوانی الگوی منظم.....
۵۱.....	نمودار (۴-۲) منحنی های چیرگی-تنوع ( دیاگرام وفور گونه‌ای) که انواع مدل‌های وفور گونه‌ای را نشان می دهد.....

فهرست تصاویر ( عکس ها )

صفحه	عنوان
۵۶.....	عکس (۱-۳) نمای عمومی مکان مرتعی خونداب در سال ۱۳۷۷.....
۵۷.....	عکس (۲-۳) نمای عمومی مکان مرتعی گردنه شادیان در سال ۱۳۷۹.....
۶۱.....	عکس (۳-۳) نمای عمومی مکان مرتعی وردشت در سال ۱۳۸۵.....
۶۲.....	عکس (۴-۳) نمای عمومی مکان مرتعی آخچه در سال ۱۳۸۳.....
۱۰۹.....	عکس (۵-۳) نمای عمومی مکان مرتعی خونداب در سال ۱۳۷۸.....
۱۰۹.....	عکس (۶-۳) نمای عمومی مکان مرتعی خونداب در سال ۱۳۷۹.....
۱۱۰.....	عکس (۷-۳) نمای عمومی مکان مرتعی خونداب در سال ۱۳۸۰.....
۱۱۰.....	عکس (۸-۳) نمای عمومی مکان مرتعی خونداب در سال ۱۳۸۱.....
۱۱۱.....	عکس (۹-۳) نمای عمومی مکان مرتعی خونداب در سال ۱۳۸۴.....
۱۱۱.....	عکس (۱۰-۳) نمای عمومی مکان مرتعی خونداب در سال ۱۳۸۶.....
۱۱۲.....	عکس (۱۱-۳) نمای عمومی مکان مرتعی گردنه شادیان در سال ۱۳۸۰.....
۱۱۲.....	عکس (۱۲-۳) نمای عمومی مکان مرتعی گردنه شادیان در سال ۱۳۸۱.....
۱۱۳.....	عکس (۱۳-۳) نمای عمومی مکان مرتعی گردنه شادیان در سال ۱۳۸۳.....
۱۱۳.....	عکس (۱۴-۳) نمای عمومی مکان مرتعی گردنه شادیان در سال ۱۳۸۴.....
۱۱۴.....	عکس (۱۵-۳) نمای عمومی مکان مرتعی گردنه شادیان در سال ۱۳۸۵.....
۱۱۴.....	عکس (۱۶-۳) نمای عمومی مکان مرتعی گردنه شادیان در سال ۱۳۸۶.....
۱۱۵.....	عکس (۱۷-۳) نمای عمومی مکان مرتعی وردشت در سال ۱۳۸۴.....
۱۱۵.....	عکس (۱۸-۳) نمای عمومی مکان مرتعی آخچه در سال ۱۳۸۴.....
۱۱۶.....	عکس (۱۹-۳) نمای عمومی مکان مرتعی آخچه در سال ۱۳۸۵.....
۱۱۶.....	عکس (۲۰-۳) نمای عمومی مکان مرتعی آخچه در سال ۱۳۸۶.....

## چکیده

تنوع در حقیقت نوعی بیمه‌ی طبیعت در مقابل حوادث ناگوار و آشگفتی‌ها می‌باشد. برای بررسی تنوع گونه‌ای و تغییرات آن با کاربرد شاخص‌های مختلف، چهار سایت مطالعاتی در استان اصفهان در دو منطقه استپی و دو منطقه نیمه‌استپی انتخاب گردید. مناطق استپی شامل گردنه شادیان شهرضا، خونداب گلپایگان و نیمه‌استپی شامل وردشت سمیرم و آخچه فریدونشهر می‌باشد. نمونه برداری در هر مکان به صورت سیستماتیک-تصادفی اجرا شد. در هر مکان مطالعاتی، پارامترهای تراکم و درصد تاج پوشش هر گونه گیاهی چندساله در امتداد ترانسکت‌های خطی با استفاده از کوادرات، برآورد گردید. لازم به ذکر است که از آمار ۱۰ ساله پوشش گیاهی برای مناطق استپی (۱۳۸۶ تا ۱۳۷۷) و ۶ ساله برای مناطق نیمه‌استپی (۱۳۸۶ تا ۱۳۸۱) مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان اصفهان استفاده گردید، باید متذکر شد که سال ۱۳۸۶ آماربرداری در این مناطق به صورت مشترک انجام شد. سپس شاخص‌های غنای گونه‌ای و شاخص‌های ناهمگنی (شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون-وینر، هیل  $N_1$ ، هیل  $N_2$ ، بریلوین، مکنناش،  $d_1$ ، من هی نیک و  $d_3$ ) و یکنواختی (شاخص‌های یکنواختی سیمپسون، کامارگو، اسمیت و ویلسون، اصلاح شده نی) طی سال‌های مطالعه شده برای هر سایت محاسبه شد. مقایسه بین دو سایت مرتعی نیمه‌استپی از نظر تنوع توسط آزمون گلموگروف-اسمیرنو (K-S) نشان داد که بین دو سایت از نظر تنوع طی سال‌های مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود دارد و بین دو سایت مرتعی استپی آزمون K-S نشان داد که از نظر تنوع اختلاف معنی‌داری وجود دارد به استثناء سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ که بین دو سایت از نظر تنوع اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. انتخاب شاخص باید بر اساس اهداف مدیریت باشد. از آنجاییکه شاخص‌های تنوع  $N_1$  و  $N_2$  تعبیر و تفسیر بهتری دارند، پیشنهاد می‌شود جهت اندازه‌گیری تنوع از این شاخص‌ها استفاده شود. در مناطق استپی بهتر است از شاخص  $N_2$  استفاده گردد چون غالبیت در آنجا بیشتر است. در مناطق نیمه‌استپی که تنوع بالاتر دارد بهتر است از شاخص  $N_1$  استفاده گردد (دارای گونه‌های کمیاب زیاد با تعداد افراد کم). برای مطالعه یکنواختی در دو منطقه استپی و نیمه‌استپی استفاده از شاخص اسمیت و ویلسون مناسب است و برای غنای گونه‌ای در مناطق استپی شمارش تعداد گونه و برای مناطق نیمه‌استپی روش‌های دیگر تعیین غنای گونه‌ای (مثلاً منحنی گونه-سطح، روش رقیق‌سازی، برآورد جکنایف یا روش بوت‌استرپ) مناسب است. بر اساس آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA) سه عامل محیطی بارندگی، درصد مواد آلی و شیب همبستگی بالایی در جهت مثبت با یکدیگر نشان می‌دهند. در حالیکه عامل محیطی دما و بارندگی همبستگی بالایی در جهت منفی به نمایش می‌گذارد. شاخص تنوع  $N_1$  با عوامل محیطی درصد مواد آلی و مقدار بارندگی همبستگی بالایی در جهت مثبت نشان می‌دهد. شاخص تنوع با عامل محیطی دما همبستگی بالایی در جهت منفی دارند. تعداد گونه با بارندگی همبستگی مثبتی نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: تنوع زیستی، تنوع گونه‌ای، شاخص غنای گونه‌ای، شاخص ناهمگنی، شاخص یکنواختی

## فصل اول

### مقدمه

#### مقدمه

توسعه ناپایدار، جنگ‌ها، تغییرات اقلیمی، استفاده از انواع مواد شیمیایی، جنگل تراشی، بیابان زایی، آلودگی‌های آب، خاک و هوا و برخی بلایای طبیعی از مهمترین عواملی هستند که محیط زیست و تنوع زیستی<sup>۱</sup> را در معرض نابودی و زوال قرار داده‌اند. اکثر موارد فوق‌الذکر به دست بشر صورت می‌گیرد [۲۰]. اخیراً مفهوم تنوع زیستی با سرعت فزاینده‌ای در علوم زیستی، مدیریت و سایر عرصه‌های علمی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۴]. باید به این امر واقف بود که تنوع امری تجدیدنناپذیر است و نابودی آن صدمات و لطمات جبران ناپذیری را برای نسل فعلی و نسل‌های آتی در پی خواهد داشت (برای مثال اگر گونه‌ای در جهان منقرض شود، جایگزینی آن غیر ممکن خواهد بود). با در نظر گرفتن روند موجود در جهان، آینده امیدوار کننده‌ای برای آن نمی‌توان انتظار داشت. بنابراین در برنامه‌ریزی توسعه کشورها، محیط زیست و تنوع زیستی مخصوصاً تنوع گونه‌ای<sup>۲</sup> باید مورد توجه ویژه قرار گیرد. در حقیقت تنوع زیستی که در برگیرنده تنوع گونه‌ای می‌باشد، میراث چند میلیون ساله‌ای است که به سادگی به دست نیامده و در عین حال گنجینه‌ای بالقوه برای رفاه، آرامش و آسایش بشر در خود مخفی کرده است [۲۰]. با توجه به

---

<sup>۱</sup> Biodiversity

<sup>۲</sup> Species diversity



اهمیتی که تنوع دارد و نقش آن در امنیت غذایی، راهکارهای حفاظت از این منابع، سوق دادن بهره‌برداری به سوی توسعه پایدار و توجه به حفظ ذخایر ژنتیکی باید به یکی از ارکان اصلی برنامه‌ریزی و مدیریت قرار گیرد. در حال حاضر، سه خطر جنگ هسته‌ای، تغییرات اقلیمی و زوال تنوع، کره زمین را بیش از پیش مورد تهدید قرار می‌دهند. مخاطره‌های جنگ هسته‌ای و تغییرات اقلیمی تا حدودی مورد توجه جهانیان قرار گرفته است ولی خطر زوال تنوع زیستی که ناشی از نابودی زیستگاه‌ها است هنوز به طور شایسته مورد توجه قرار نگرفته است. این زوال با انقراض گونه‌های موجود شروع شده و در پایان به کاهش ذخایر ژنتیکی منجر می‌شود، بطوریکه در آینده نزدیک، محدودیت‌هایی را در زمینه‌های مختلف پیشرفت بشری خصوصاً در زمینه‌های بهداشت، اقتصاد، کشاورزی و صنعت به وجود می‌آورد و انسان را در مقابل بیماری‌ها و خطرات غیر قابل پیش بینی آینده خلع سلاح می‌نماید [۲۰، ۱۱].

اگر چه واژه‌های تنوع زیستی و تنوع گونه‌ای به طور مکرر در علوم اکولوژی و مدیریت منابع طبیعی به کار گرفته شده‌اند لیکن تعریف صریح و واضحی از آن‌ها ارائه نشده است. نویسندگان زیادی این دو اصطلاح را با تعابیر متفاوتی به کار برده‌اند. تعاریف زیادی از تنوع زیستی وجود دارد لیکن اغلب آن‌ها مبهم می‌باشند، عده‌ای از محققین آن را مترادف با غنای گونه‌ای انگاشته‌اند (مارک و کنارد<sup>۱</sup>، ۱۹۷۷؛ هیود<sup>۲</sup>، ۱۹۹۸)، عده‌ای آن را معادل تنوع گونه‌ای (بوناند و چس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲) و عده‌ای سعی کرده‌اند که تعریف جامع و کاملی مثل تنوع کامل از حیات روی زمین را مطرح کنند (تاکاکس<sup>۴</sup>، ۱۹۹۶). دلونگ<sup>۵</sup> (۱۹۹۶) چندین تعریف از تنوع زیستی را گردآوری و مورد بحث قرار داده است. در کنفرانس بین المللی تنوع زیستی<sup>۶</sup> (۲۰۰۳) تعریف زیر به عنوان تعریف پایه تنوع زیستی ارائه گردید [۳۴].

« تنوع زیستی<sup>۷</sup> » به معنی تغییر پذیری در میان حیات موجودات زنده همه منابع، که منابع شامل خاک، دریا، اکوسیستم‌های آبی، اجتماعات اکولوژیکی و ... می‌باشند؛ پس تنوع زیستی شامل تنوع در داخل گونه، بین گونه‌ای و اکوسیستم‌ها است [۳۴].

تنوع زیستی عملاً بیانگر وضعیت اکولوژیکی زیستگاه‌های مختلف می‌باشد که از طریق وفور گونه‌ای<sup>۸</sup> (تعداد افراد هر گونه) تعیین می‌گردد، اگر چه فراوانی گونه‌ای<sup>۹</sup> در مقیاس‌های بزرگ محیطی قابل تشخیص نمی‌باشد [۳۷].

---

<sup>۱</sup> Marc and Canard

<sup>۲</sup> Heywood

<sup>۳</sup> Bondand and Chase

<sup>۴</sup> Takacs

<sup>۵</sup> Delong

<sup>۶</sup> The International Convention on Biological Diversity

<sup>۷</sup> Biological Diversity = Biodiversity

<sup>۸</sup> Known abundances of species

<sup>۹</sup> Species abundances

به طور کلی پذیرفته شده است که جامعه‌ای با تنوع بالاتر بهتر می‌تواند در مقابل آشفتگی‌های محیطی واکنش نشان دهد [۲۲]. باید به این نکته توجه خاص کرد که کاهش تنوع گونه‌ای در جامعه زیستی، تخریب جامعه را در پی خواهد داشت [۸]. بر اساس برآورد متخصصان علوم زیستی، در هر ساعت حدود ۸ گونه از جانداران کره زمین منقرض می‌شوند و به این ترتیب، ۷۰۰۰۰ گونه در سال در سراسر دنیا نابود می‌شوند. دانشمندان علوم زیستی گفته‌اند که: « کاری که هم اکنون ما با تنوع زیستی می‌کنیم همانند سوزاندن شاهکارهای هنری دوره رنسانس برای پختن غذا است! » [۱۹].

### ۱-۱ تنوع زیستی

تنوع زیستی از مفاهیم مهمی است که در اکولوژی و مدیریت پوشش گیاهی وجود دارد [۲۱]. در سال‌های اخیر به ارزش‌های ژنتیکی و تنوع زیستی توجه خاصی شده و مراتع و بیابان‌ها از نظر حفظ تنوع زیستی بسیار با اهمیت شناخته شده‌اند [۸]. تنوع زیستی، بستر و زیر ساخت و سرانجام سیاره ما را حفظ می‌کند. در حقیقت، تنوع زیستی نوعی بیمه‌ی طبیعت در مقابل حوادث ناگوار و آشفتگی‌ها می‌باشد [۱۹]. مهمترین مزیت تنوع زیستی، خدمات وسیعی است که برای حیات ارائه می‌دهد. این قابلیت‌ها و خدمات شامل حفظ ترکیب گازها در اتمسفر، تعدیل آب و هوا، حفظ حاصلخیزی و ثبات خاک، از بین بردن بقایا و ضایعات غیر قابل مصرف، چرخه طبیعی عناصر غذایی و کنترل طبیعی آفات و بیماری‌ها و تأمین غذای انسان می‌باشد. تنوع زیستی علاوه بر آنکه نیازهای ضروری و اولیه انسان‌ها نظیر خوراک، پوشاک و مسکن را فراهم می‌آورد، سلامت و شادابی روح و جسم، رونق اقتصادی و پیشرفت روز افزون و همه جانبه ما را نیز تضمین می‌کند [۲۰]. تنوع زیستی از سه بخش تشکیل شده است (لوکیو<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵) که عبارتند از:

۱- اجزاء<sup>۲</sup>: این بخش واحدهای اصلی تنوع زیستی را شامل می‌شود، که خود در سه سطح قابل بحث است.

الف) تنوع ژنتیکی (ب) تنوع گونه‌ای (ج) تنوع اکوسیستم‌ها [۱۰، ۲۳].

۲- عملکرد<sup>۳</sup>: نحوه انتقال ژن‌ها در درون جمعیت‌ها و نیز فرآیندهای گونه‌زایی، رفتار ارگانیسم‌ها و روابط اکولوژیک بین جمعیت‌های مختلف و بالاخره نقش تنوع زیستی را در تولید و ثبات سیستم مدنظر قرار می‌دهد [۲۳].

۳- ساختار<sup>۴</sup>: الگوهای هستند که اجزاء اشاره شده را، با مرزبندی‌های مشخص از یکدیگر تفکیک کرده و آن را در سطح‌های سلولی، ارگانیسم‌ها و زیستگاه‌ها طبقه‌بندی می‌کنند [۲۳].

---

<sup>۱</sup> Leveque  
<sup>۲</sup> Components  
<sup>۳</sup> Function  
<sup>۴</sup> Structure

به هر حال آنچه که امروز بر اهمیت روز افزون تنوع زیستی می‌افزاید، نقش آن در حفظ و ثبات اکوسیستم است. زیرا این مسأله اثبات شده است که حضور گونه‌های بیشتر، ارتباطات بین گونه‌ها را افزایش می‌دهد و اکوسیستمی که ساختار پیچیده‌تری دارد، در واقع از اطلاعات غنی‌تری برخوردار است [۲۳].

کنوانسیون تنوع زیستی<sup>۱</sup> ( CBD ) نیاز دارد که ملت‌های امضاکننده آن فهرست کاملی از تنوع زیستی موجود در کشورشان را تهیه نموده و تغییرات تنوع زیستی‌شان را به طور دائم نظارت کنند و طرح‌هایی را به عنوان چگونگی حفظ تنوع زیستی موجود، تهیه کنند. اگر چه این عمل قابل تحسین می‌باشد ولی مشکل این است که تنوع زیستی را چگونه باید اندازه‌گیری و ارزیابی نمود [۳۳]. از آنجا که اندازه‌گیری تنوع زیستی اغلب مبتنی بر تعداد گونه موجود ( غنای گونه‌ای<sup>۲</sup> ) می‌باشد، بنابراین هر یک از روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی تا حدی، تعریف متفاوتی از آن را ارائه می‌کند [۳۷].

از دانش بشری می‌توان برای برآورد داده‌های واقعی میزان تنوع زیستی استفاده کرد، تلاش‌هایی که برای « زندگی و مرگ » طی یک تاریخ تکاملی بسیار طولانی بین افراد یک گونه یا گونه‌های مختلف صورت می‌گیرد، در حقیقت موتور تولید گونه‌های جدید و تکامل یافته می‌باشد که انتشار ویژگی‌های ژنتیکی جدید را رهبری می‌کنند و در نهایت منجر به ایجاد اکوسیستم‌های زیستی بیشتری می‌شوند. عاقبت عملکرد همین کنش‌ها و واکنش‌های بی‌وقفه که کل حیات زمین بدان‌ها وابسته است، تنوع زیستی را تعیین می‌کند [۲۰].

## ۱-۲ تنوع گونه‌ای نماینده‌ای برای تنوع زیستی جهان<sup>۴</sup>

تنوع زیستی در جهان اغلب معرف کل تعداد گونه موجود بر روی کره زمین است که در حقیقت بیانگر غنای گونه‌ای می‌باشد. دانشمندان برآورد کرده‌اند که کل تعداد گونه روی زمین در حدود ۳/۶ میلیون تا حداکثر ۱۱۷/۷ میلیون می‌باشد، ۱۳ تا ۲۰ میلیون محدوده‌ای است که مکرراً نقل شده است ( هاریسون و همکارانش، ۲۰۰۴). این دامنه وسیع از برآورد، به خاطر گروهی از موجودات زنده است که خیلی کم شناخته شده‌اند ( مثل باکتری‌ها و انواع قارچ‌ها ). تاکنون حدود ۱/۵ تا ۱/۷۵ میلیون گونه در جهان کشف شده که البته اختلاف این تعداد بدلیل تعاریف متفاوتی است که در منابع مختلف علمی از گونه ذکر شده است. شناخت کل تعداد گونه روی زمین مهم است. گونه‌ها با یکدیگر بر اساس ویژگی‌های مشترک گروه‌بندی شده‌اند ( ژنتیکی، آناتومی، بیوشیمی، فیزیولوژی یا رفتاری ) و این طبقه‌بندی گونه‌ها مبنی بر تکامل نژادی، یا ارتباطات ظاهری آن‌ها در سیر تکاملی‌شان می‌باشد، به

<sup>۱</sup> The Convention on Biological Diversity

<sup>۲</sup> Measure and Monitor Biodiversity

<sup>۳</sup> Species richness

<sup>۴</sup> Species diversity as a surrogate for Global Biodiversity

جای استفاده از این اطلاعات برای ارزیابی، می‌توان تناسب گونه‌های مرتبط در میان کل تعداد گونه در کره زمین را بررسی کرد [۳۵].

توجه عمومی بیشتر معطوف به مطالعات بیولوژی و اکولوژی جانداران جذاب‌تر مثل پستانداران، پرندگان و به خصوص گونه‌های درختی می‌باشد (ماهونیا<sup>۱</sup> و سکویا<sup>۲</sup>)، در حالیکه بیشترین مقدار تنوع گونه‌ای در گروه‌های دیگر از موجودات زنده همچون نرم‌تنان، حشرات و گیاهان گلدار یافت می‌شود که در اکثر مطالعات نادیده گرفته شده‌اند [۳۵].

### ۳-۱ وضعیت گونه‌های گیاهی در ایران

وسعت ایران ۱۶۴/۸ میلیون هکتار است و منابع طبیعی آن شامل؛ جنگلهایی با مساحت حدود ۱۲/۴ میلیون هکتار که ۷/۶٪ سطح ایران را می‌پوشانند، مراتع با مساحتی حدود ۹۰ میلیون هکتار که ۵۴/۹ درصد مساحت کشور را تحت پوشش دارند، اراضی بیابانی و کویرها با سطحی حدود ۳۴ میلیون هکتار که ۲۰/۷ درصد مساحت ایران را در بر گرفته‌اند [۵].

کشور ایران به دلیل داشتن شرایط متنوع جغرافیایی و آب و هوایی، محل حضور گونه‌های گیاهی بسیاری است که در رویشگاه‌های متنوعی رویش می‌یابند و از نقطه نظر جغرافیای گیاهی، به سه ناحیه رویشی اروپا سبیری، ایران و تورانی و صحرااسندی (صحرااسندی) تعلق دارند [۲۳].

تاکنون در ایران بالغ بر ۹۰۰۰ گونه گیاهی جمع‌آوری و نامگذاری شده است این تنوع گیاهی سبب تنوع جانوری نیز شده است (بیران و یاراحمدی، ۱۳۷۸). حدود ۱۲۰۰۰ گونه گیاهی در عرصه پوشش گیاهی ایران قابل تخمین است و آن را به یکی از ده خاستگاه مهم گونه‌زایی گیاهی در جهان تبدیل کرده است. در شرایط موجود، مراتع علاوه بر تولید علوفه، اثرات مثبتی بر حفظ خاک، آب، هوا دارد و از نظر عوامل مفید و مؤثر زیست محیطی و اکولوژیک حائز اهمیت است [۵].

بیشترین تعداد گونه‌های گیاهی در ناحیه ایران و تورانی و در بخش کوهستانی این منطقه وجود دارند، به علاوه از ۱۷۰۰ گونه انحصاری<sup>۳</sup> ایران، حدود ۱۰۰ گونه در ناحیه اروپا سبیری، ۵۰ گونه صحرااسندی (صحرااسندی) و ۱۵۰۰ گونه در ناحیه ایران و تورانی قرار دارند. بر اساس مطالعات فلورستیکی انجام شده تعداد تیره‌ها و جنس‌های گیاهی موجود در ایران به شرح جدول (۱-۱) می‌باشد [۲۳].

---

<sup>۱</sup> Mahogany  
<sup>۲</sup> Sequoia  
<sup>۳</sup> Endemic