

بسم الله الرحمن الرحيم

معرفی و اندازه گیری تنوع زیستی

در حشرات

تالیف

دکتر محمدرضا زرگران

استادیار گروه علوم و مهندسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی،

دانشگاه ارومیه

سرشناسه	زرگران، محمدرضا، ۱۳۵۳-
عنوان و نام	معرفی و اندازه‌گیری تنوع زیستی در حشرات/تالیف محمدرضا زرگران.
مشخصات نشر	ارومیه: دانشگاه ارومیه، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	۳۲۱ ص.: مصور
فروست	انتشارات دانشگاه ارومیه؛ ۲۵۷.
شابک	978-600-8681-53-4
وضعیت فهرست	فبپا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	حشره‌ها - تنوع Insects - Variation
موضوع	حشره‌ها -- رده‌بندی Insects -- Classification
شناسه افزوده	سیدی، نسرين، ۱۳۶۸-
شناسه افزوده	دانشگاه ارومیه (Urmia University)
رده بندی کنگره	۴۶۱QL
رده بندی دیویی	۷/۵۹۵
شماره	۹۵۴۰۵۵۸

مرکز انتشارات دانشگاه ارومیه

ارومیه، کیلومتر ۱۱ جاده سرو، صندوق تلفن: ۳۱۹۴۲۲۷۴ - ۳۲۷۷۹۹۳۰ - ۰۴۴، دورنگار ۳۲۷۷۹۹۳۰

عنوان: معرفی و اندازه‌گیری تنوع زیستی در حشرات

تالیف: دکتر محمدرضا زرگران

ناشر: انتشارات دانشگاه ارومیه

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: طاهانگار

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۴۰۳

قیمت پشت جلد: ۱۸۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۸۱-۵۳-۴

پیش‌گفتار

تنوع زیستی در ساده‌ترین تعریف به سطوح مختلف زندگی بر روی زمین، همچنین به گوناگونی زیستی این نوع از حیات اشاره دارد و از سه مفهوم تنوع ژنی، تنوع گونه‌ای و تنوع زیست‌بوم (اکوسیستم) تشکیل شده است. با نگاهی دقیق‌تر می‌توان اعلام نمود که تعداد گونه‌های گیاهی، جانوری و حتی میکروارگانیسم‌ها، تنوع شگفت‌انگیز ژن‌ها در این گونه‌ها، تفاوت بسیار در اکوسیستم‌های موجود در سطح سیاره زمین از قبیل بیابان‌ها، جنگل‌های بارانی و تپه‌های مرجانی همه بخشی از تنوع زیستی هستند.

تنوع زیستی که امروز شاهد آن هستیم، محصول میلیاردها سال تکامل موجودات است که به‌وسیله فرایندهای طبیعی و البته به‌طور فزاینده‌ای تحت تأثیر انسان به‌وجود آمده است. انسان‌ها بخش جدایی‌ناپذیر این تنوع زیستی می‌باشند و به‌طور کامل به آن وابسته‌اند. تنوع در گونه‌ها، اکوسیستم‌ها و مناظر طبیعی یکی از مهم‌ترین عوامل جذب گردشگری نیز می‌باشد.

به عبارت دیگر، حفظ تنوع زیستی می‌تواند علاوه بر کمک به محیط زیست و حفظ جمعیت‌های حیات وحش، به یک منبع مناسب برای جذب گردشگر نیز

تبدیل شود. تنوع زیستی برای انسان بسیار مهم می باشد زیرا تنوع و افزایش گونه های گیاهی به معنی افزایش محصولات غذایی برای انسان و تنوع و افزایش گونه های جانوری به معنی پایدار بودن محیط زیست در جهت تعادل طبیعت می باشد.

برای افزایش آگاهی ها از مسائل مربوط به تنوع زیستی، سازمان ملل در سال ۱۹۹۲ کنفرانسی را درباره حمایت از محیط زیست در ریودوژانیرو برزیل برگزار کرد که یکی از دستاوردهای آن انعقاد پیمان تنوع زیستی است و ایران هم این معاهده را در سال ۱۳۷۵ تصویب نمود و به آن پیوست.

علاوه بر کثرت گونه های مختلف حشرات در کره زمین، نقش بی بدیل و ارزنده آنها نیز در طبیعت کاملاً مشخص می باشد و از جایگاه ویژه ای در بوم نظام های مختلف برخوردارند. متأسفانه آفات گیاهی نیز در کنار سایر مزیت های حشرات، خسارات سنگینی به محصولات گیاهی وارد می کنند و این امر مبارزه با آنها را اجباری ساخته است. در قرن حاضر کاهش شاخص های تنوع زیستی، نتیجه بازخورد فعالیت های انسانی و تهدیدی جدی برای ادامه حیات در کره زمین خواهد بود. با ویرانی زیستگاه ها، استفاده از آفت کش های شیمیایی، تغییر کاربری اراضی، برداشت بیش از حد از آب های زیرزمینی در

اثر افزایش بی‌رویه جمعیت، تغییر اقلیم و سایر مشکلات به‌وجود آمده در اثر بی‌توجهی‌های انسان، روند نابودی تنوع زیستی جهان همچنان ادامه دارد. شاخص‌های مهم در تعیین میزان تنوع و غنای گونه‌ای کمک خواهند کرد تا از روند تغییرات جمعیتی گونه‌ها باخبر شده و در صورت کاهش این مقادیر اقدامات لازم مدیریتی را ترسیم و پیاده نماییم.

در این کتاب به‌طور جامع و کامل به بررسی تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای در حشرات و اندازه‌گیری شاخص‌های مربوط به تنوع و غنای گونه‌ای با نرم‌افزار Ecological Methodology 6/0 به شکل تصویری پرداخته‌ایم. این مجموعه قطعاً کامل نبوده و هرگونه نظر و پیشنهاد از طرف اساتید گرامی و دانشجویان عزیز در جهت تکمیل کتاب مذکور مورد استقبال قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

فصل اول: مفهوم جمعیت و عوامل مؤثر بر تغییرات آن.....	۲۳
آشنایی با بعضی از اصطلاحات و مفاهیم.....	۲۵
اجزای غیرزنده یک اکوسیستم.....	۲۷
اجزای زنده یک اکوسیستم.....	۲۸
اکوسیستم و اجزای تشکیل دهنده آن.....	۳۲
اصول و مفاهیم مربوط به جمعیت.....	۳۴
پراکندگی جمعیت Dispersal.....	۳۶
۱-۱- تنوع زیستی.....	۳۸
۱-۲- تنوع گونه‌ای.....	۴۳
۱-۳- رابطه تنوع و ثبات.....	۴۴
۱-۴- عوامل مؤثر بر تنوع.....	۴۵
۱-۴-۱- اندازه و شدت نمونه‌برداری.....	۴۵
۱-۴-۲- تخریب و فعالیت‌های انسانی.....	۴۶
۱-۴-۳- ذخایر غذایی.....	۴۷
۱-۴-۴- سموم شیمیایی.....	۵۰
۱-۴-۵- عوامل اکولوژیکی.....	۵۴
۱-۴-۶- گرمایش جهانی.....	۵۶
۱-۵- اهمیت تنوع.....	۵۸
۱-۶- سطوح تنوع زیستی.....	۶۰
۱-۷- غنای گونه‌ای.....	۶۴
۱-۸- یکنواختی.....	۶۵
۱-۹- اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای درون زیستگاهی (تنوع آلفا).....	۶۷

- ۱۰-۱- اندازه‌گیری غنای گونه‌ای..... ۶۹
- ۱۱-۱- شاخص‌های اندازه‌گیری غنای گونه‌ای..... ۷۰
- ۱۲-۱- شاخص‌های هتروژنیته (ناهمگونی)..... ۷۴
- ۱۳-۱- شاخص تنوع شانن-واینر..... ۷۵
- ۱۴-۱- شاخص تنوع سیمسون..... ۷۶
- ۱۵-۱- شاخص‌های یکنواختی..... ۷۷
- ۱۶-۱- تنوع واقعی..... ۸۰
- ۱۷-۱- اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای بین زیستگاهی (تنوع بتا)..... ۸۱
- فصل دوم: تنوع زیستی در ایران و جهان..... ۸۷**
- ۲-۱- مفاهیم مختلف گونه و سیستم‌های رده‌بندی در جهان..... ۸۹
- ۲-۲- اهداف اصلی کنوانسیون تنوع زیستی..... ۹۱
- ۲-۳- روند تغییرات تنوع زیستی..... ۹۲
- ۲-۴- تشکیلات رده‌بندی جهانی ذیل کنوانسیون تنوع زیستی..... ۹۵
- ۲-۵- وضعیت تنوع زیستی در جهان..... ۹۷
- ۲-۶- وضعیت تنوع زیستی در ایران..... ۱۰۴
- ۲-۷- رده‌بندی اجمالی حشرات..... ۱۰۸
- ۱-۷-۲- زیررده بی‌بالان Apterygota..... ۱۱۰
- ۲-۷-۲- زیررده حشرات بالدار Pterygota..... ۱۱۴
- فصل سوم: نمونه‌گیری و موارد مرتبط با آن..... ۱۳۳**
- ۳-۱- جمع‌آوری داده و اطلاعات..... ۱۳۵
- ۳-۲- روش‌های جمع‌آوری داده و اطلاعات..... ۱۳۵
- ۳-۳- روش‌های نمونه‌گیری..... ۱۳۶
- ۱-۳-۳- نمونه‌گیری تصادفی ساده..... ۱۳۶
- ۲-۳-۳- نمونه‌گیری سیستماتیک..... ۱۳۷

۱۳۸.....	۳-۳-۳- نمونه‌گیری طبقه‌بندی
۱۳۸.....	۳-۳-۴- نمونه‌گیری خوشه‌ای
۱۳۹.....	۳-۴- تعیین حجم نمونه
۱۴۱.....	۳-۵- نحوه نمونه‌برداری
۱۴۲.....	۳-۶- اندازه نمونه
۱۴۳.....	۳-۷- تعیین الگوی توزیع فضایی حشرات
۱۴۴.....	۳-۷-۱- نسبت واریانس به میانگین (S^2/m)
۱۴۵.....	۳-۷-۲- روش رگرسیونی تیلور
۱۴۶.....	۳-۷-۳- روش رگرسیونی آیوائو
۱۴۷.....	۳-۷-۴- شاخص پراکندگی موریستا
۱۴۸.....	۳-۷-۵- شاخص تجمع Index of Cluster Size
۱۴۹.....	۳-۸- روش‌های معمول نمونه‌برداری از حشرات
۱۴۹.....	۳-۸-۱- شمارش در محل
۱۵۱.....	۳-۸-۲- روش بیهوش کردن
۱۵۲.....	۳-۸-۳- استفاده از تور
۱۵۷.....	۳-۸-۴- تله‌گذاری (Trapping)
۱۶۵.....	۳-۸-۵- استخراج از خاک
۱۶۷.....	فصل چهارم: مفاهیم تنوع آلفا و بتا و شاخص‌های مورد استفاده در آنها
۱۶۹.....	۴-۱- تنوع آلفا
۱۷۰.....	۴-۱-۱- شاخص‌های عددی
۱۸۰.....	۴-۱-۲- شاخص‌های هتروژنیتی
۱۸۸.....	۴-۱-۳- شاخص‌های یکنواختی
۱۹۲.....	۴-۱-۴- شاخص‌های غیر عددی (پارامتری)
۱۹۹.....	۴-۲- تنوع بتا

۱۹۹.....	۴-۲-۱- شاخص‌های شباهت.....
۲۱۳.....	فصل پنجم: نرم‌افزار Ecological Methodology 6/0 و کاربرد آن در محاسبه تنوع.....
۲۱۵.....	۱-۵- آموزش گام به گام و تصویری نرم‌افزار Ecological Methodology.....
۲۱۷.....	۵-۲- محاسبه تنوع آلفا.....
۲۱۸.....	۵-۲-۱- محاسبه شاخص‌های تنوع گونه‌ای و یکنواختی.....
۲۲۴.....	۵-۲-۲- محاسبه غنای گونه‌ای به روش ریرفکشن (Rarefaction).....
۲۳۵.....	۵-۲-۳- محاسبه غنای گونه‌ای به روش جک نایف (Jackknife).....
۲۴۲.....	۵-۳- محاسبه تنوع بتا.....
۲۴۴.....	۵-۳-۱- محاسبه تنوع بتا با استفاده از شاخص موریتا.....
۲۵۰.....	۵-۳-۲- محاسبه تنوع بتا با استفاده از شاخص هورن.....
۲۵۷.....	۵-۳-۳- محاسبه تنوع بتا با استفاده از شاخص سورنسن.....
۲۶۲.....	۵-۳-۴- محاسبه تنوع بتا با استفاده از شاخص جاکارد.....
۲۶۴.....	۵-۳-۵- محاسبه شاخص‌های شباهت سورنسن و جاکارد با نرم‌افزار.....
۲۶۹.....	۵-۳-۶- تنوع بتا با استفاده از فاصله اقلیدسی Euclidean Distance.....
۲۸۱.....	۵-۴- شاخص‌های پارامتری تنوع (نمودارهای رتبه - وفور گونه‌ای).....
۲۸۲.....	۵-۴-۱- توزیع سری لگاریتمی.....
۲۹۵.....	۵-۴-۲- توزیع لوگ‌نرمال.....
۳۰۳.....	ضمیمه.....
۳۱۳.....	منابع.....

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱ مفاهیم پایه در اکولوژی ۳۱
- شکل ۲-۱ انواع پراکندگی در موجودات ۳۸
- شکل ۳-۱ مفهوم غنای گونه‌ای در یک جامعه ۶۵
- شکل ۴-۱ مفهوم یکنواختی در جوامع ۶۷
- شکل ۵-۱ مفهوم غنای گونه‌ای در جوامع متفاوت ۷۴
- شکل ۶-۱ مقایسه هتروژنیته (ناهمگونی) در جوامع مختلف ۷۵
- شکل ۷-۱ مقایسه یکنواختی در جوامع مختلف ۷۸
- شکل ۱-۲ گروه‌های اصلی موجودات زنده روی کره زمین ۹۱
- شکل ۲-۲ برآوردی از تعداد گونه‌های روی کره زمین ۹۸
- شکل ۳-۲ روند گونه‌های بررسی شده و در معرض تهدید تا سال ۲۰۲۲ ۱۰۰
- شکل ۴-۲ بررسی وضعیت دسته‌بندی گروه‌های مختلف جانوری ۱۰۲
- شکل ۵-۲ درصد تقریبی گروه‌های جانوری در جهان ۱۰۳
- شکل ۶-۲ جایگاه حشرات در زیرشاخه بندپایان (A) و فراوانی راسته‌های مختلف حشرات (B). ۱۰۳
- شکل ۱-۳ روش‌های نمونه‌برداری ۱۳۶
- شکل ۲-۳ جمع‌آوری حشرات روی قسمت‌های هوایی گیاهان با تکاندن شاخه ۱۵۲
- شکل ۳-۳ نمایی از تور حشره‌گیری ۱۵۴
- شکل ۴-۳ تله مکنده (جمع‌آوری عنکبوت‌ها، سن‌ها، شته‌ها و سوسک‌های ریز) ۱۵۵
- شکل ۵-۳ آسپیراتور (جمع‌آوری حشرات فعال از روی قسمت‌های هوایی) ۱۵۶
- شکل ۶-۳ نمایی از تله دام ۱۵۹
- شکل ۷-۳ نمایی از تله مکفیل ۱۶۰
- شکل ۸-۳ تله مالیز (جمع‌آوری حشرات فعال نظیر دوبالان) ۱۶۳
- شکل ۹-۳ نمایی از تله نوری ۱۶۴
- شکل ۱۰-۳ نمایی از تله پرده‌ای ۱۶۵

- شکل ۳-۱۱ تله خاکی یا پیت‌فال ۱۶۶
- شکل ۴-۱ منحنی‌های وفور-گونه ۱۹۶
- شکل ۵-۱ صفحه اصلی ورود به نرم‌افزار Ecological Methodology ۲۱۶
- شکل ۵-۲ صفحه مربوط به آیکون Species Diversity ۲۱۷
- شکل ۵-۳ نوار محاسباتی Heterogeneity and Evenness Measures ۲۱۸
- شکل ۵-۴ نوار Heterogeneity and Evenness Measures قبل از وارد کردن داده‌ها ۲۲۰
- شکل ۵-۵ نوار Heterogeneity and Evenness Measures بعد از وارد کردن داده‌ها ۲۲۱
- شکل ۵-۶ خروجی Heterogeneity and Evenness Measures بعد از آنالیز داده‌ها ۲۲۲
- شکل ۵-۷ ذخیره داده‌ها در برنامه ۲۲۳
- شکل ۵-۸ نحوه استفاده از گزینه Help در برنامه ۲۲۴
- شکل ۵-۹ انتخاب نوار محاسباتی اول در آیکون Species Diversity ۲۲۵
- شکل ۵-۱۰ صفحه مربوط به محاسبه غنای گونه‌ای به روش ریرفکشن ۲۲۷
- شکل ۵-۱۱ وارد کردن اطلاعات مربوط به محاسبه غنای گونه‌ای به روش ریرفکشن ۲۲۸
- شکل ۵-۱۲ نتایج مربوط به محاسبه غنای گونه‌ای به روش ریرفکشن ۲۲۹
- شکل ۵-۱۳ منحنی محاسبه غنای گونه‌ای به روش ریرفکشن ۲۳۲
- شکل ۵-۱۴ منحنی محاسبه غنای گونه‌ای به روش ریرفکشن برای سه منطقه ۲۳۳
- شکل ۵-۱۵ انتخاب نوار محاسباتی دوم در آیکون Species Diversity ۲۳۵
- شکل ۵-۱۶ صفحه مربوط به محاسبات غنای گونه‌ای به روش جک‌نایف ۲۳۷
- ادامه شکل ۵-۱۶ ورودی و خروجی محاسبات مربوط به محاسبات غنای گونه‌ای به روش جک‌نایف در نرم‌افزار مربوط ۲۴۱
- شکل ۵-۱۷ صفحه مربوط به آیکون Similarity Coefficients ۲۴۳
- شکل ۵-۱۸ صفحه مربوط به شاخص شباهت موریتا Morisita's index ۲۴۴
- شکل ۵-۱۹ وارد کردن داده‌ها در محاسبه شاخص موریتا Morisita's index ۲۴۷
- شکل ۵-۲۰ صفحه خروجی داده‌های شاخص موریتا Morisita's index ۲۴۸

- شکل ۵-۲۱ صفحه مربوط به شاخص شباهت هورن Morisita's index ۲۵۱
- شکل ۵-۲۲ صفحه مربوط به وارد کردن داده‌ها جهت محاسبه شاخص شباهت هورن ۲۵۴
- شکل ۵-۲۳ خروجی داده‌ها در محاسبه شاخص شباهت هورن Horn's index ۲۵۵
- شکل ۵-۲۴ صفحه مربوط به شاخص‌های سورنسن و جاکارد ۲۶۴
- شکل ۵-۲۵ صفحه مربوط به ورودی داده‌های مربوط به شاخص‌های سورنسن و جاکارد ۲۶۶
- شکل ۵-۲۶ نتایج حاصل از محاسبه شاخص‌های شباهت سورنسن و جاکارد بین مناطق ۲۶۸
- شکل ۵-۲۷ انتخاب صفحه محاسبه شباهت با استفاده از فاصله اقلیدسی ۲۷۰
- شکل ۵-۲۸ صفحه مربوط به محاسبه فاصله اقلیدسی و آیکون‌های مربوطه ۲۷۲
- شکل ۵-۲۹ صفحه مربوط به ورود داده‌ها جهت محاسبه فاصله اقلیدسی ۲۷۳
- ادامه شکل ۵-۲۹ صفحه مربوط به ادامه داده‌های وارد شده در محاسبه فاصله اقلیدسی ۲۷۴
- شکل ۵-۳۰ خروجی و نتایج به دست‌آمده مربوط به محاسبه فاصله اقلیدسی ۲۷۵
- شکل ۵-۳۱ انتخاب صفحه مربوط به شاخص شباهت Bray-Curtis Metric ۲۷۷
- شکل ۵-۳۲ صفحه ورود داده‌ها در محاسبه شاخص Bray-Curtis Metric ۲۷۹
- شکل ۵-۳۳ صفحه مربوط به خروجی محاسبه شاخص شباهت Bray-Curtis ۲۸۰
- شکل ۵-۳۴ صفحه مربوط به انتخاب مدل سری لگاریتمی جهت ورود داده‌ها ۲۸۳
- شکل ۵-۳۵ صفحه مربوط به ورود داده‌ها در مدل سری لگاریتمی ۲۸۴
- شکل ۵-۳۶ صفحه مربوط به خروجی داده‌ها در مدل سری لگاریتمی ۲۸۶
- شکل ۵-۳۷ نمودار رتبه-فراوانی حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها ۲۹۴
- شکل ۵-۳۸ صفحه مربوط به انتخاب توزیع لوگ نرمال جهت ورود داده‌ها ۲۹۵
- شکل ۵-۳۹ صفحه مربوط به ورود داده‌ها در توزیع لوگ نرمال ۲۹۶
- شکل ۵-۴۰ صفحه مربوط به ورودی و خروجی داده‌ها در توزیع لوگ نرمال ۲۹۸

فهرست جداول

جدول ۱-۱ عوامل مؤثر در افزایش و کاهش تنوع.....	۵۷
جدول ۲-۱ ضرورت‌های حفاظت از تنوع گونه‌ای.....	۵۸
جدول ۳-۱ مفاهیم انواع تنوع و محاسبه آنها.....	۶۳
جدول ۴-۱ ویژگی‌های تعدادی از شاخص‌های اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای.....	۷۹
جدول ۱-۲ درصد فراوانی بندپایان خاکزی، حشرات و سخت‌بالپوشان در مناطق مختلف جغرافیایی براساس گونه‌های مختلف گیاهی شناخته‌شده.....	۱۰۴
جدول ۲-۲ مقایسه تنوع گونه‌ای موجودات.....	۱۰۶
جدول ۳-۲ گونه‌های گیاهی و جانوری در معرض تهدید در دهه‌های آتی.....	۱۰۸
جدول ۱-۴ تعداد گونه‌های شناسایی شده حاصل از شمارش چهار کوادرات.....	۱۷۶
جدول ۲-۴ داده‌های تبدیل شده برای محاسبه غنای گونه‌ای به روش جک‌نایف.....	۱۷۷
جدول ۳-۴ داده‌های فرضی به‌دست آمده از یک جامعه با استفاده از کوادرات.....	۱۷۹
جدول ۴-۴ محاسبه شاخص تنوع شانن برای داده‌های سه نمونه مجزا از سه جامعه فرضی.....	۱۸۱
جدول ۵-۴ محاسبه شاخص تنوع سیمسون برای داده‌های دو نمونه مجزا از دو جامعه.....	۱۸۴
جدول ۶-۴ محاسبه شاخص تنوع بریلوئین در سه نمونه از سه جامعه فرضی.....	۱۸۷
جدول ۷-۴ گونه‌های جمع‌آوری شده طی ۱۰ نمونه‌برداری در جوامع مختلف.....	۲۰۱
جدول ۸-۴ میزان شاخص شباهت سورنسن در جوامع مختلف.....	۲۰۴
جدول ۱-۵ نتایج به‌دست آمده از محاسبات غنای گونه‌ای به روش ریرفکشن.....	۲۳۱
جدول ۲-۵ تعداد گونه‌های شناسایی شده حاصل از شمارش چهار کوادرات.....	۲۳۸
جدول ۳-۵ داده‌های تبدیل شده برای ورود به قسمت محاسبه غنای گونه‌ای به روش جک‌نایف در نرم‌افزار.....	۲۳۹
جدول ۴-۵ تعداد کل گونه‌های شناسایی شده در چهار جامعه یا چهار منطقه.....	۲۴۶
جدول ۵-۵ میزان شاخص شباهت موریستا در جوامع مختلف.....	۲۴۹
جدول ۶-۵ تعداد کل گونه‌های شناسایی شده در چهار جامعه یا چهار منطقه.....	۲۵۲

- جدول ۵-۷ میزان شاخص شباهت هورن در جوامع مختلف ۲۵۶
- جدول ۵-۸ گونه‌های جمع‌آوری شده طی ۱۰ نمونه‌برداری در جوامع مختلف ۲۵۸
- جدول ۵-۹ میزان شاخص شباهت سورنسن در جوامع مختلف ۲۶۱
- جدول ۵-۱۰ میزان شاخص شباهت جاکارد در جوامع مختلف ۲۶۳
- جدول ۵-۱۱ داده‌های حاصل از شمارش گونه‌ها در چهار جامعه مختلف به شکل فرضی ۲۷۱
- جدول ۵-۱۲ نتایج شاخص شباهت فاصله اقلیدسی در جوامع مختلف ۲۷۶
- جدول ۵-۱۳ داده‌های حاصل از شمارش گونه‌ها در چهار جامعه فرضی ۲۷۸
- جدول ۵-۱۴ نتایج محاسبه شاخص شباهت Bray-Curtis بین جوامع مختلف ۲۸۰
- جدول ۵-۱۵ طبقه‌بندی داده‌ها در تطبیق با سری لگاریتمی ۲۸۹
- جدول ۵-۱۶ اطلاعات استخراج شده از محاسبات مربوط به توزیع لوگ‌نرمال ۳۰۰

مقدمه مؤلف

ترکیب جامعه را از نظر گونه‌های مختلف جانوران و گیاهان، تنوع زیستی می‌گویند. در یک اکوسیستم هرچه تنوع گونه‌ای بیشتر باشد، زنجیره‌های غذایی طولانی‌تر و شبکه‌های غذایی نیز پیچیده‌تر می‌باشند و در نتیجه محیط پایدارتر و از شرایط خودتنظیمی بیشتری برخوردار خواهد بود. لذا تنوع زیستی در هر منطقه را باید کلید پایداری و سلامت محیط زیست طبیعی در آن منطقه به حساب آورد. تنوع گونه‌ای به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم تنوع زیستی، طیف گسترده‌ای از انواع مختلف گونه‌های گیاهی و جانوری (اعم از وحشی یا اهلی) را که مورد بهره‌برداری‌های مستقیم و غیرمستقیم انسان قرار دارند، در برمی‌گیرد. بر اساس برآورد انجام شده توسط برنامه محیط زیست ملل متحد در سال ۱۹۹۵ مجموع تعداد گونه‌های جانوری و گیاهی شناسایی شده در کره زمین حدود ۱۳/۶ میلیون گونه است که از این تعداد حشرات با ۸ میلیون گونه، گیاهان با ۳۲۰ هزار گونه، نرم‌تنان با ۲۰۰ هزار گونه و سخت‌پوستان با ۱۵۰ هزار گونه بخشی از این تنوع را تشکیل می‌دهند. تعداد گونه‌های گیاهی ایران تا ۱۰ هزار گونه برآورد شده است که حدود ۲۰ درصد

آنها بومی ایران هستند. این تعداد در مقایسه با مجموع گونه‌های گیاهی قاره اروپا (۱۱۰۰۰ گونه) قابل توجه است (اردکانی، ۱۳۸۶).

به‌طور کلی اندازه‌گیری و مطالعه تنوع از دو جنبه کاربرد اساسی دارد:

۱- حفاظت: به معنای جلوگیری از کاهش تعداد و از دست رفتن گونه‌ها، حفاظت از اکوسیستم‌های غنی از گونه و به‌دست آوردن تولید مطلوب در آنها است.

۲- کنترل محیط: از آنجا که کاهش تنوع یا تغییر در ترکیب گونه‌ای و پراکندگی گونه‌ها، در نتیجه ایجاد آلودگی یا تنش است، بنابراین اکوسیستم‌های با تنوع زیستی بالا تغییرات شرایط محیط را بهتر تحمل می‌کنند. از آن‌جا که از تغییر شرایط محیط‌زیست در آینده باخبر هستیم، از این رو برای حفظ اکوسیستم‌ها و در نتیجه بقای انسان، ملزم به حفظ تنوع زیستی خواهیم بود.

سیر صعودی افزایش جمعیت انسان‌ها از دهه‌های گذشته و به‌دنبال آن بهره‌برداری‌های مداوم و بی‌رویه از جنگل‌ها، سبب از بین رفتن قسمت‌های وسیعی از پوشش گیاهی گردیده‌اند. از طرفی روند احیا نسبت به تخریب بسیار کندتر انجام گرفته چرا که احیا به نیروی انسانی و سرمایه بسیاری نیاز دارد.

در یک اکوسیستم پیشرفته، بین موجودات زنده روابط پیچیده‌ای وجود دارد که شامل پدیده‌هایی مانند شکارگری، پارازیتسم، رقابت و هم‌زیستی می‌باشد. گونه‌های مختلفی از حشرات، بندپایان و مهره‌داران با توجه به نوع اکوسیستم، پوشش گیاهی و گونه گیاهی غالب، در حال فعالیت و زندگی می‌باشند. بررسی روابط بین موجودات زنده در زنجیره‌ها و همچنین شبکه‌های غذایی مبین اهمیت هرچه بیشتر تنوع زیستی در ایجاد تعادل طبیعی است. تنوع زیستی پایه و اساس حیات زمین را تشکیل می‌دهد. رابطه بین انسان و سایر موجودات زیست کره چنان به هم پیوند خورده است که نابودی یک گونه می‌تواند یک گزینه از امکانات زندگی انسان را کاهش می‌دهد یا از بین ببرد. امروزه حفاظت از محیط زیست و اطمینان از پایداری و سلامت آن جدی‌ترین چالش جامعه جهانی است. تخریب و انهدام زیستگاه‌ها، تجزیه و چندپارگی اراضی، تغییر کاربری اراضی، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع حیاتی سبب تهدید یا کاهش بیش از حد تنوع گونه‌ها شده است.

انقراض بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری و همچنین در آستانه انقراض یا در معرض تهدید قرار گرفتن آنها، از نتایج این گونه از فشارهاست؛ لذا برای حفاظت و امنیت محیط زیست به‌طور اعم و تنوع به‌طور اخص، قدم

اول تعیین شاخص‌های بوم‌شناختی برای هر یک از گروه‌های گیاهی و جانوری بوده و بررسی تنوع آنها امری ضروری است.

دبیرکل سازمان ملل نیز هدف اصلی در اعلام سال ۲۰۱۰ به‌عنوان سال جهانی "تنوع زیستی" را جلب توجه عمومی برای کاهش میزان انقراض گونه‌های زیستی تا پایان این دهه دانسته است. به‌نحوی که با کاربرد ابزارهای مؤثر به توسعه عوامل و روش‌های موجود در حفاظت از تنوع زیستی کمک کند. متأسفانه بیشتر مردم از اهمیت، نقش و سودمندی شکل‌های مختلف حیات در زندگی بشر غافل هستند. در نظر بعضی از افراد این که تعدادی از گونه‌های زراعی و تعدادی نیز از گونه‌های جانوری برای تأمین غذا و چند گونه اهلی هم از جانوران و گیاهان وجود داشته باشند کافی است و توجه به گونه‌های زیستی ناشناخته که دانشمندان محیط زیست به آن توجه دارند، امری بیهوده و انتزاعی است. از این رو آگاه نمودن عموم مردم در خصوص جنبه‌های مختلف اهمیت حفاظت از تنوع زیستی و نقش آن در زندگی روزمره، در جلب مشارکت آنها برای حفاظت زیست محیطی با اهمیت است. تخریب یکی از عواملی است که بر تنوع گونه‌ای موجودات تاثیر سوء می‌گذارد. تخریب بیش از حد محیط، کاهش تنوع گونه‌های جانوری را به‌همراه خواهد داشت،