فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اوّل: مقدمه و کلیات ۲

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- کلیات ۸

۱-۲-۱- اکولوژی(Ecology)..... ۸

۱-۲-۲- تنوع‌زیستی(Biological Diversity) ۹

۱-۲-۳- گروه گونه‌های اکولوژیک(Ecological Species Groups)..... ۱۶

۱-۲-٤- روش‌های اندازه‌گیری تنوع‌زیستی ۱۸

۱-۲-٤-۱- شاخص‌های غیرپارامتریک(عددی) تنوع ۱۸

۱-۲-٤-۲- شاخص‌های غیرپارامتریک(عددی) تنوع زیستی مورداستفاده دراین پژوهش..... ۱۹

۱-۲-۵- زادآوری..... ۲۹

۱-۲-٦- روش‌های آماری ۳۰

۱-۲-٦-۱- روش‌های رج‌بندی (Ordination methods) ۳۰

۱-۲-٦-۲- روش‌های طبقه‌بندی(Classification methods) ۳۵

۱-۲-٦-۳- تحلیل تشخیص(Discriminat Analysis) ۳۷

۱-۲-٦-٤- تحلیل گونه‌های شاخص(Indicator Species Analysis) ۳۸

۱-۲-۷- کلیاتی راجع به ناحیه رویشی ارسباران ۳۹

فصل دوم: مرور بر منابع ٤۱

۲-۱- منابع داخلی ٤۲

۲-۲- منابع خارجی ٤۸

فصل سوم: مواد و روش‌ها..... ۵۵

۳-۱-توصیف منطقه رویشی ٥٤
۳-۱-۱-اطلاعات عمومی منطقه ٥٦
۳-۱-۲- اطلاعات آب و هوایی ٥٦
۳-۱-۲-۱ بارش ٥٧
۳-۱-۲-۲- دما ٥٩
۳-۱-۲-۳- رطوبت هوا ٥٨
۳-۱-۲-٤- ساعات آفتابی منطقه ٥٨
۳-۱-۲-٥- تبخیر و تعرق ٦٠
۳-۱-۲-٦- اقلیم‌شناسی منطقه ٦٠
۳-۱-۳- اطلاعات زمین شناسی ٦٠
۳-۲- روش نمونه‌برداری ٦٢
۳- ۳- نمونه‌برداری از عوامل محیطی ٦٣
۳-٤- روش تحلیل گروه‌گونه‌های اکولوژیک ٦٤
۳-٥- روش تعیین گونه‌های شاخص در گروه‌گونه‌های اکولوژیک ٦٦
۳-٦ - روش مطالعه تنوع زیستی ٦٧
۳-۷- روش مقایسه شاخص‌های تنوع‌زیستی در بین گروه‌های اکولوژیک ۷۰
۳ – ۸- روش مقایسه شاخص‌های تنوع‌زیستی در طبقات مختلف ارتفاع، جهت و شیب ۷۰
۳ -۹- روش بررسی ارتباط بین عوامل توپوگرافی و شاخص‌های تنوع زیستی ۷۰
۳-۱۰- روش تحلیل تنوع پوشش گیاهی در رابطه با عوامل محیطی ۷۱
۳-۱۱- روش مطالعه زادآوری ۷۱
۳-۱۲- روش تهیه نقشه‌های شکل زمین و تنوع‌زیستی ۷۲

فصل چهارم: نتایج ۷٤

٤-۱- نتایج ۷۵

٤-۲- تحلیل پوشش گیاهی و عوامل محیطی ۷۸

٤-۲-۱- تکنیک طبقه‌بندی TWINSPAN ۷۸

٤-۲-۱-۱- نتایج آنالیز تطبیقی یا معدل‌گیری معکوس(RA/CA) ۷۸

٤-۲-۱-۲- نتایج آنالیز تطبیقی متعارف(CCA) ۸۲

٤-۲-۲- تکنیک طبقه‌بندی TWINSPAN ۸۵

٤-۳- نتایج تحلیل گونه‌های شاخص(Indicator Species Analysis) ۸٦

٤-٤- نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه در گروه گونه‌های اکولوژیک ۸۸

٤-۵- نتایج مربوط به عوامل توپوگرافی و شاخص‌های تنوع‌زیستی ۹۵

٤-۵-۱- ارتفاع از سطح دریا ۹۵

٤-۵-۲- جهت ۱۰۲

٤-۵-۳- شیب دامنه ۱۰۷

٤-٦- نتایج بررسی زادآوری طبیعی در گروه گونه‌های اکولوژیک ۱۱۱

٤-۷- نتایج رگرسیون خطی چندگانه بین عوامل توپوگرافی و شاخص‌های تنوع زیستی ۱۱۳

٤-۸- تحلیل چند متغیر تشخیص در رابطه با گروه گونه‌های اکولوژیک ۱۱٦

٤-۸- توصیف گروه‌های اکولوژیک ۱۲۰

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری ۱۲۵

۵-۱- بحث مربوط به گروه گونه‌های اکولوژیک ۱۲٦

۵-۲- بحث و نتیجه‌گیری مربوط به تکنیک‌های رسته‌بندی ۱۲۷

۵-۲-۱- بحث و نتیجه‌گیری مربوط به CA/RA ۱۲۷

۵-۲-۲- بحث و نتیجه‌گیری مربوط به CCA ۱۲۸

۵-۳- بحث و نتیجه‌گیری مربوط به تکنیک‌های طبقه‌بندی..... ۱۲۸
۵-٤- بحث و نتیجه‌گیری مربوط به تحلیل گونه‌های شاخص..... ۱۲۹
۵-۵- بحث و نتیجه‌گیری مربوط به تنوع‌زیستی..... ۱۳۲
۵-٦- بحث و نتیجه‌گیری مربوط به زادآوری..... ۱۳۸
۵-۷- بحث و نتیجه‌گیری رگرسیون خطی چندگانه بین عوامل توپوگرافی و شاخص‌های تنوع‌زیستی.... ۱٤۰
۵-۸- بحث و نتیجه‌گیری مربوط به تحلیل تشخیص در رابطه با گروه گونه‌های اکولوژیک..... ۱٤۱
۵-۹- بحث و نتیجه‌گیری نهایی..... ۱٤٤
۵-۱۰- پیشنهادات..... ۱٤٦
۵-۱۱- فهرست منابع..... ۱٤۸

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول(۳-۱): مقیاس بندی بکار گرفته شده جهت بررسی پوشش..... ٦٥

جدول(۳-۲): شاخص‌های غیر پارامتریک مورد استفاده برای ارزیابی غنا..... ٦٨

جدول(۳-۳): شاخص‌های غیر پارامتریک مورد استفاده برای ارزیابی یکنواختی..... ٦٨

جدول(۳-٤): شاخص‌های غیر پارامتریک مورد استفاده برای ارزیابی ناهمگنی..... ٦٩

جدول(٤-۱): گونه‌های گیاهی(درختی، درختچه ای و علفی) منطقهٔ مورد مطالعه..... ۷٥

جدول(٤-۲): همبستگی بین محورهای RA(قطعات نمونه) و شاخص‌ها و متغیرهای محیطی..... ۸۱

جدول(٤-۳): همبستگی بین محورهای CCA(قطعات نمونه) و شاخص‌ها و متغیرهای محیطی..... ۸۳

جدول(٤-٤): مقدار شاخص برای گونه‌های گیاهی در هر گروه..... ۸٦

جدول(٤-٥): تحلیل واریانس یک‌طرفه برای شاخص‌های غنای گونه‌ای..... ۱۰۲

جدول(٤-٦): نتایج آزمون چند دامنهٔ دانکن برای شاخص‌های غنای گونه‌ای در جهات جغرافیایی..... ۱۰۳

جدول(٤-۷): نتایج تحلیل واریانس یک طرفه برای شاخص‌های یکنواختی..... ۱۰٤

جدول(٤-۸): نتایج آزمون چند دامنهٔ دانکن برای شاخص‌های یکنواختی در جهات جغرافیایی..... ۱۰٥

جدول(٤-۹): نتایج تحلیل واریانس یک طرفه برای شاخص‌های ناهمگنی(تنوع)..... ۱۰٦

جدول(٤-۱۰): نتایج آزمون چند دامنهٔ دانکن برای شاخص‌های ناهمگنی در جهات جغرافیایی..... ۱۰۷

جدول(٤-۱۱): نتایج آنالیز واریانس یکطرفه تنوع زادآوری در گروه گونه‌های اکولوژیک..... ۱۱۲

جدول(٤-۱۲): نتایج آزمون چند دامنهٔ دانکن برای تنوع زادآوری در گروه‌های اکولوژیک..... ۱۱۳

جدول(٤-۱٤): پارامترهای آماری متغیرهای وارد شده در تابع تشخیص..... ۱۱۷

جدول(٤-۱٥): نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه برای گروه‌گونه‌های اکولوژیک..... ۱۱۸

جدول(٤-۱٦): نتایج آزمون دانکن برای متغیرهای محیطی وارد شده در تابع تشخیص..... ۱۱۸

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل(۱-۱): نحوهٔ تقسیم‌بندی قطعات نمونه و گونه‌های گیاهی به‌وسیلهٔ تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص.....۳۷

شکل(۳-۱): موقعیت محدوده مورد مطالعه در کشور.....۵۷

شکل(۳-۲): نقشه طبقات ارتفاع از سطح دریای منطقه مورد مطالعه.....۶۱

شکل(۳-۳): نقشه جهت‌های جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.....۶۱

شکل(۳-٤): نقشه طبقات شیب منطقه مورد مطالعه.....۶۲

شکل(۳-۵): نقشه سایه و روشن (پستی و بلندی) منطقه مورد مطالعه.....۶۲

شکل(۳-٦): قطعه‌نمونه اصلی، زادآوری و پوشش علفی.....٦٤

شکل(٤-۱): دیاگرام رسته‌بندیRA/CA برای گونه‌ها.....۸۰

شکل(٤-۲): دیاگرام رسته‌بندیRA/CA برای قطعات نمونه.....۸۰

شکل(٤-۳): دیاگرام رسته‌بندی(رج بندی) CCA برای قطعات نمونه.....۸٤

شکل(٤-٤): دیاگرام رسته‌بندی CCA برای گونه‌های شاخص.....۸٤

شکل(٤-۵): دارنگاره طبقه بندی گروه‌های اکولوژیک با استفاده ازTWINSPAN ۸۵

شکل(٤-٦): میزان شاخص غنای گونه‌ایTaxaSدر گروه‌های اکولوژیک.....۸۸

شکل(٤-۷): میزان شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در گروه‌های اکولوژیک.....۸۸

شکل(٤-۸): میزان شاخص غنای گونه‌ای منهینیک در گروه‌های اکولوژیک ۸۹

شکل(٤-۹): میزان شاخص یکنواختی سیمپسون در گروه‌های اکولوژیک.....۸۹

شکل(٤-۱۰): میزان شاخص یکنواختی اسمیث و ویلسون در گروه‌های اکولوژیک.....۹۰

شکل(٤-۱۱): میزان شاخص یکنواختی کامارگو در گروه‌های اکولوژیک.....۹۰

شکل(٤-۱۲): میزان شاخص یکنواختی کامارگو در گروه‌های اکولوژیک.....۹۱

شکل(٤-١٣): میزان شاخص یکنواختی مودیفاید در گروه‌های اکولوژیک.....٩١
شکل(٤-١٤): میزان شاخص ناهمگنی شانون - واینر در گروه‌های اکولوژیک.....٩٢
شکل(٤-١٥): میزان شاخص ناهمگنی سیمپسون در گروه‌های اکولوژیک.....٩٢
شکل(٤-١٦): میزان شاخص ناهمگنی N1 هیل در گروه‌های اکولوژیک.....٩٣
شکل(٤-١٧): میزان شاخص ناهمگنی N1 هیل در گروه‌های اکولوژیک.....٩٣
شکل(٤-١٨): میزان شاخص ناهمگنی بریلوئین در گروه‌های اکولوژیک.....٩٤
شکل(٤-١٩): میزان شاخص ناهمگنی مکینتاش در گروه‌های اکولوژیک.....٩٤
شکل(٤-٢٠): میزان شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در طبقات ارتفاعی.....٩٦
شکل(٤-٢١): میزان شاخص غنای گونه‌ای منهنیک در طبقات ارتفاعی.....٩٦
شکل(٤-٢٢): میزان شاخص یکنواختی سیمپسون در طبقات ارتفاعی.....٩٧
شکل(٤-٢٣): میزان شاخص یکنواختی اسمیث وویلسون در طبقات ارتفاعی.....٩٧
شکل(٤-٢٤): میزان شاخص یکنواختی کامارگو در طبقات ارتفاعی.....٩٨
شکل(٤-٢٥): میزان شاخص یکنواختی مودیفاید در طبقات ارتفاعی.....٩٨
شکل(٤-٢٦): میزان شاخص ناهمگنی شانون - واینر در طبقات ارتفاعی.....٩٩
شکل(٤-٢٧): میزان شاخص ناهمگنی سیمپسون در طبقات ارتفاعی..... ٩٩
شکل(٤-٢٨): میزان شاخص ناهمگنی هیل در طبقات ارتفاعی.....١٠٠
شکل(٤-٢٩): روند تغییرات میانگین شاخص‌های غنای گونه‌ای در طبقات ارتفاعی.....١٠٠
شکل(٤-٣٠): روند تغییرات میانگین شاخص‌های یکنواختی در طبقات ارتفاعی.....١٠١
شکل(٤-٣١): روند تغییرات میانگین شاخص‌های ناهمگنی در طبقات ارتفاعی.....١٠١
شکل(٤-٣٢): میزان شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در طبقات مختلف شیب..... ١٠٨
شکل(٤-٣٣): میزان شاخص غنای گونه‌ای منهنیک در طبقات مختلف شیب.....١٠٨
شکل(٤-٣٤): میزان شاخص یکنواختی اسمیث وویلسون در طبقات مختلف شیب..... ١٠٩

شکل(٤-٣٥): میزان شاخص یکنواختی مودیفاید در طبقات مختلف شیب.....١٠٩

شکل(٤-٣٦): میزان شاخص ناهمگنی شانون - واینر در طبقات مختلف شیب.....١١٠

شکل(٤-٣٧): میزان شاخص ناهمگنی سیمپسون در طبقات مختلف شیب.....١١٠

شکل(٤-٣٨): تابع تشخیص و طبقه‌بندی متغیرهای گروه‌بندی.....١١٧

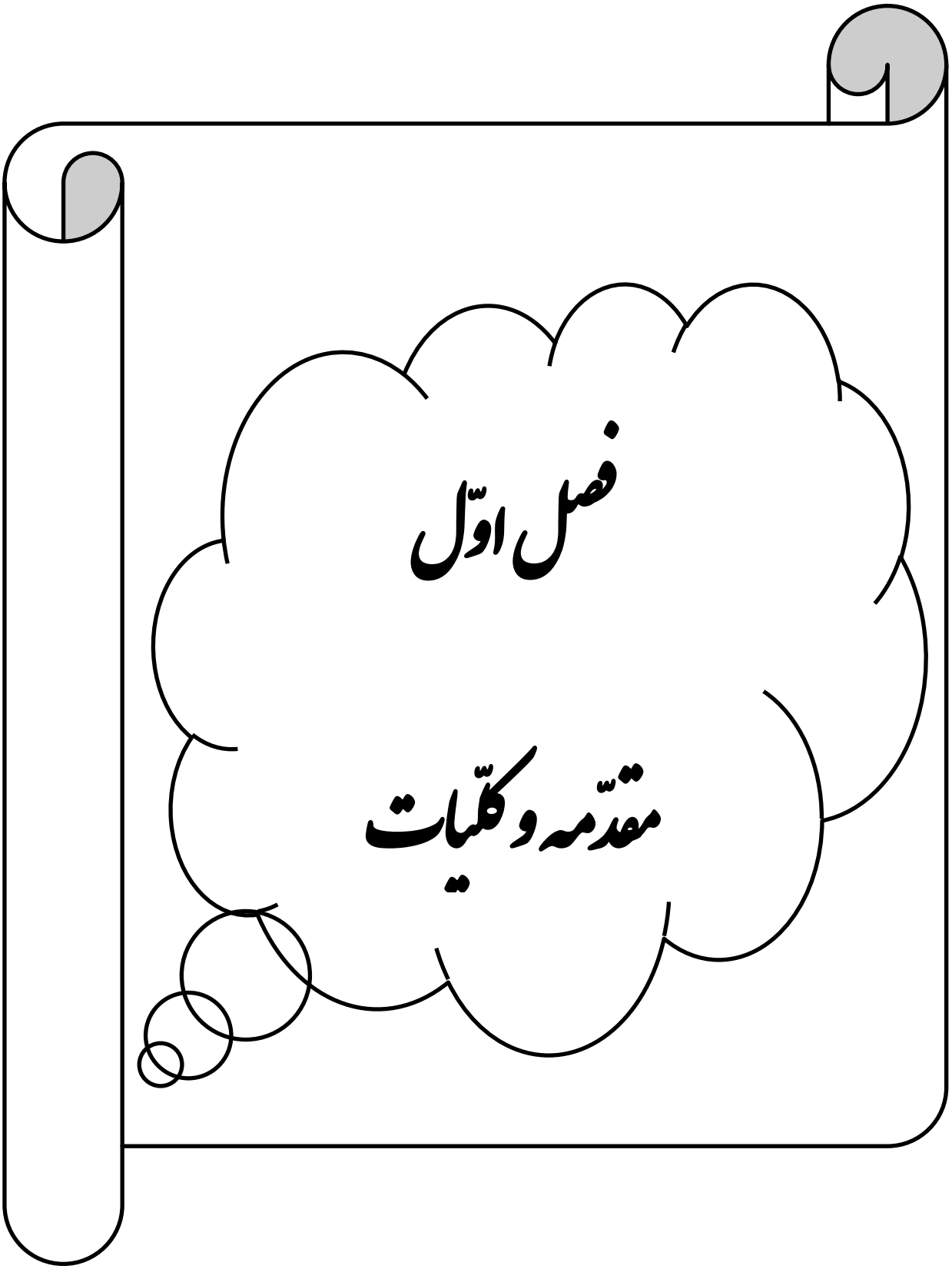
شکل(٤-٣٩): نقشه تنوع‌زیستی (غنای گونه‌ای) منطقهٔ مورد مطالعه.....١٢٣

شکل(٤-٤٠): نقشه تنوع‌زیستی (یکنواختی) منطقهٔ مورد مطالعه.....١٢٣

شکل(٤-٤١): نقشه تنوع‌زیستی (ناهمگنی) منطقهٔ مورد مطالعه.....١٢٤

شکل(٥-١): نمودار تغییرات روند ارتفاع از سطح دریا در بین گروه‌های اکولوژیک.....١٤١

شکل(٥-٢): نمودار تغییرات روند شاخص‌های تنوع زیستی در بین گروه‌های اکولوژیک.....١٤٢


فصل اوّل
مقدّمه و کلّیات

۱-۱- مقدمه

تنوع‌زیستی مفهوم جدیدی نبوده و انسان آن را ازصدها سال پیش شناخته بوده است، افلاطون بارها به اصل فراوانی اشاره کرده و معتقد بود که هر چه در جهان چیزهای بیشتر وگوناگون‌تری باشد، جهان بهتر می‌شود(بیضاپور، ۱۳۷۹). واژه تنوع‌زیستی اولین بار توسط Rosen در سال ۱۹۸۵ میلادی معرفی شد(Wilson and Peter, 1988). تلاش‌های ایشان و انتشار مجموعه مقالات به صورت کتابی تحت عنوان Biodiversity توسط Wilson در سال ۱۹۸۸ نقش مؤثری در آگاهی عموم و سیاستمداران و توجه به مخاطرات تنوع‌زیستی در نتیجه فعالیت-های انسانی داشت. تنوع‌زیستی، یا گوناگونی زیست‌شناختی، ترکیبی از اشکال مختلف و متنوع جوامع گیاهی و جانوری در کرهٔ زمین را شامل می‌شود. تنوع‌زیستی به مطالعه گوناگونی، ساختارجمعیتی و الگوهای فراوانی و پراکنش گیاهان که مفهوم آن با آمیختگی و ترکیب گونه‌ها قرین است پرداخته و بعنوان شاخصی برای مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌های جنگلی به کار گرفته می‌شود(حسینی، ۱۳۸۰). هدف از آن رسیدن به کمیتی واحد برای سهولت مقایسه و ارزیابی جوامع و اکوسیستم‌ها است. آنچه امروز بر اهمیت روز افزون تنوع‌زیستی می‌افزاید نقش آن در حفظ ثبات اکوسیستم‌ها است. زیرا حضورگونه‌های بیشتر در یک منطقه، ساختار پیچیده-تری به اکوسیستم‌های طبیعی خواهد داد و در نتیجه این اکوسیستم‌ها در پاسخ به تغییرات توانایی بیشتری داشته و با ثبات‌تر هستند. تنوع‌زیستی بالاتر اکوسیستم‌ها نشان دهنده پایداری بیشتر آن اکوسیستم‌هاست(Jenkis and Parker, 1998). تنوع‌زیستی جهت ادامه حیات بشر، مسائل اقتصادی، پایداری و عملکرد اکوسیستم‌ها امری ضروری است(Singh, 2002). بشر تقریباً با ۲۰ گونه گیاهی بیش از ۸۰ درصد نیازهای غذایی خود را مرتفع می‌کند(Goel and Mitra ,

2000). حساسیت های علمی و سیاسی بر روی مسئله تنوع‌زیستی به دلیل افزایش نـرخ انقـراض گونه‌ها به‌دلیل فعالیت‌های انسانی به شکل چشمگیری امروزه افـزایش یافتـه اسـت(Ehrlich and Wilson, 1991). تنوع‌زیستی دارای معنای بسـیار گسـترده‌ای بـوده و از تنـوع ژنتیکـی تـا تنـوع اکوسیستم‌ها را شامل می‌شود تنوع گونه‌ای یکی از مؤلفه‌های تنوع‌زیستی است(Krebs, 1998).

پوشش گیاهی هر رویشگاه به‌عنوان برآیندی از شرایط اکولوژیک و عوامل زیست‌محیطـی حاکم بر آن بوده(مقدم، ۱۳۸۰) و به مثابه آینه تمام‌نمای ویژگی‌های اکولوژیک و نیـروی رویشـی آن منطقه محسوب می‌شود. پوشش گیاهی به شکلی مناسب خصوصیات رویشگاه را نشان می‌دهد و شاخص‌های کیفیت رویشگاه را می‌توان در پوشش گیاهی یافت گر چه می‌توان به وسیله تعداد اندکی از گیاهان شاخص ویژگی‌های رویشگاه را طبقه‌بندی کرد، اما حضور یا عـدم حضـور ایـن گونه‌ها بسته به تصادف، تاریخچه جنگـل، یـا شـرایط رقابـت اسـت(Barnes, 1998). از ایـن رو شناسایی و طبقه‌بندی پوشش گیاهی هر رویشگاه می‌توانـد مبنـای مناسـبی بـرای طبقـه‌بنـدی آن رویشگاه باشد. استفاده از پوشش گیاهی به‌عنوان ابزاری برای طبقه‌بنـدی رویشـگاه‌هـای جنگلـی سـابقه علمـی و تجربـی بسـیار طـولانی دارد(Smith, 1996). پوشـش گیـاهی فصـل مشـترک خصوصیات فیزیوگرافی و خاک بوده که همواره از آنها تأثیر می‌پذیرد. بنابرین طبقه‌بندی پوشـش گیاهی رویشـگاه جنگلـی، طبقـه‌بنـدی خـاک و فیزیـوگرافی آن رویشـگاه را بـه همـراه خواهـد داشت(Jangman et al, 1987). یکی از موضوعات مهم در علوم گیاهی، طبقه‌بندی پوشـش مـی-باشد که واحدهای گیاهی را از پوشش گیاهی طبیعی تفکیک مـی‌کنـد(Witte, 2002). روش‌هـای فراوانی برای توصیف پوشش با طبقه‌بندی واحدهای پوشش وجود دارد(Mueller-Dombois and Daubenmire, 1976 ، Ellenberg, 1974 و Whittaker, 1962). یکـی از ایـن روش‌هـا، روش

گروه گونه‌های اکولوژیک(Ecological Species Groups) است که در مقایسه با روش‌های جامعه‌شناختی دارای مزیت‌های متعددی است(Witte, 2002). مفهوم گروه گونه‌های اکولوژیک برای نخستین بار توسط Duvigneaud(1946) به کار برده شد(Kashian et al, 2003) و از آن پس روش‌های بسیاری توسعه یافته و به‌کار گرفته شده است. گروه گونه‌های اکولوژیک را دانشمندان زیادی مد نظر قرار داده‌اند(Daubenmire, 1952، Rowe, 1956، Mueller-Klinka et al., 1989، Ellenberg, 1988، Barnes et al., 1982، Dombois and Ellenberg, 1974 و Barnes, 1998). گیاهانی که به‌طور مکرر با یکدیگر در نواحی با ترکیب‌های مشابهی از عوامل محیطی حضور می‌یابند دارای نیازهای اکولوژیک مشابهی بوده و تشکیل گروه گونه‌های اکولوژیک می‌دهند(Barnes et al, 1982). به‌کار گیری گروه گونه‌های اکولوژیک برای طبقه‌بندی اکوسیستم جنگل، نقشه‌کشی و برآورد کیفیت رویشگاه اولین بار در ایالت Baden-Wurttemberg جنوب آلمان صورت گرفت(Barnes, 1998). نواحی که از گروه گونه‌های اکولوژیک مشابه تشکیل شده باشند تشکیل گروه‌های اکولوژیک می‌دهند. گروه‌های اکولوژیک واحدهای رویشی همگن جنگل بوده که از ترکیب فلورستیکی و محیطی یکسان برخوردار هست.

در مدیریت جنگل یکی از مباحث موجود حفظ و توسعه تنوع‌زیستی می‌باشد (Pitkanen,1998). مدیریت اصولی و صحیح جنگل می‌تواند به افزایش تنوع بیولوژیک منتهی گردد(Attiwill, 1994، Resica et al, 1994، Larsen, 1995، Halpern and Spies, 1995). بنابراین اعمال مدیریت پایدار جنگل و ارائه یک روش عینی برای ارزیابی نتایج تنوع ضروری است. تنوع به‌منظور توصیف رویشگاه‌ها و مقایسه مناطق به‌وسیله شاخص‌های مختلف به کار می‌رود که تنوع در ساده‌ترین شکل خود لیستی از گونه‌ها و یا شمارش آن‌هاست(Barnes, 1998). تنوع گونه‌ای یکی از صفات مهم

جوامع زیست‌شناختی است که به روش‌های مختلفی اندازه‌گیری می‌شود(Krebs, 1998). درک ضرورت تنوع گونه‌ای که اخیراً پدید آمده موجب شده که توجه زیادی به چگونگی اندازه‌گیری تنوع‌زیستی در گیاهان و حیوانات شود(Erlich and Wilson, 1991). تنوع‌زیستی موجودات زنده، اندازه‌گیری تنوع و آزمون فرض‌هایی درباره علل تنوع، از جمله مسائلی هستند که مدت‌های مدیدی مورد علاقه اکولوژیست‌ها بوده‌اند(Barnes, 1998). محققان مختلف شاخص‌های مختلفی را به‌منظور اندازه‌گیری تنوع به کار برده‌اند(Krebs, 1998). از آنجا که شیوه‌های متعددی جهت تاکید بر جنبه‌های متفاوت رابطه وفورگونه‌ها وجود دارد تعداد شاخص‌های احتمالی تنوع بی‌شمار است(Molinari, 1989) در عین حال چون کلیه شاخص‌ها بر یکی از مولفه‌های تنوع-زیستی تاکید دارند، ایجاد یک شاخص کاملا یکسان برای تنوع‌زیستی ممکن نیست(Maguran, 2004) و مطابق متون کتب علمی چالش ارائه شاخص‌های بهتر در طول سالیان متعدد از سوی بسیاری از بوم‌شناسان مطرح گردیده است در نتیجه تعداد زیادی شاخص معرفی گردیده که از میان آنها باید یکی انتخاب گردد و این تعداد شاخص‌های تنوع‌زیستی می‌تواند انتخاب شاخص بهتر را دچار مشکل سازد این مسئله به واسطه این حقیقت پیچیده‌تر می‌گردد که شناخته شده‌ترین شاخص‌ها لزوما بهترین‌ها نیستند(Maguran, 2004). در یک تقسیم‌بندی، شاخص‌های تنوع‌زیستی بصورت پارامتریک و غیرپارامتریک ارائه می‌گردند که شاخص‌های پارامتریک با توجه به اینکه مدلی برای توزیع فراوانی گونه‌ها ارائه می‌دهند، شاخص‌های غیرپارامتریک ارتباط آشکاری با مدل‌های توزیع فراوانی گونه‌ها ندارند هر چند که عملکرد آنها تحت تاثیر

نحـوه اساسـی توزیـع فراوانـی گونـه‌هـا قرارمـی‌گیـرد(Maguran, 2004). بـه‌منظـور رهـایی از روش‌هـای پارامتریـک و پیچیـدگی‌هـای محاسـباتی موجـود در تعیـین سـری‌هـای لگـاریتمی، توزیع لـوگ نرمـال و...، اکولوژیسـت‌هـا سـعی نمـوده‌انـد شـاخص‌هـایی را بـرای انـدازه‌گیـری غیرپارامتری تنوع، ابداع نمایند(Maguran, 2004).

ارسباران یکی از غنی‌ترین مناطق رویشی کشور است. با اینکه در طی قرون بهره‌برداریهای بی‌رویه چه از نظر مساحت و چه از نظر کاهش تنوع گونه‌ای خسارت قابل توجهی به این ناحیـه رویشی وارد نموده است ولی هنوز هم از غنای کـافی برخـوردار بـوده و بسـیاری از گونـه‌هـای منحصر به فرد در این منطقه مشاهده می‌گردد. در تقسیم بنـدی‌هـای سـابق، جنگلهـای ارسـباران همراه با جنگلهای شمال جزو ناحیه هیرکانی بوده ولی بعدها به دلیل ویژگیهای خاص فلورستیک و اقلیمی این منطقه را مستقل و تحت عنوان ناحیه ارسبارانی و جزو رویشگاه‌های نیمه نـم‌پسـند تعریف کرده‌اند. تجمع مه و ابر در بیشتر اوقات سال نقش بسزایی در افزایش رطوبت منطقه دارد. منطقهٔ ارسباران یکی از ۹ ذخیره‌گاه بیوسفر ایران است و تحت برنامـه انسـان و کـره مسـکون یـا اندوختگاه‌های زیست‌سپهر قرار دارد. منطقه ارسباران به‌دلیل داشـتن عناصـر رویشـی مربـوط بـه اقلیم‌های متعدد، منطقهٔ گذر بین چند رویشگاه محسوب می‌شود. وجه تمایز این جنگلها از دیگـر مناطق، وجود شرایط اقلیمی خاص، تنوع زیستی زیاد، حضور گونه‌های کمیاب گیاهی و جانوری و همچنین وجود عناصر رویشی مربوط به اقلیم‌های متعدد است(ثاقب طالبی و همکاران، ١٣٨٤). در حالت کلّی و وضعیّت فعلی می‌توان به نقش بسزای این جنگلها در تأثیر گذاری عمده بر بیلان آبی رودخانه ارس، حفظ ذخایر بیولوژیکی، تأثیرگذاری در تلطیف آب و هوایی منطقه، جلوگیری از فرسایش خاک و ارزش‌های اکوتوریسمی آن اشاره کرد. با توجه بـه اینکـه گزارشـی مبنـی بـر

مطالعه اکولوژیک پوشش گیاهی در این منطقه مشاهده نشده است به همین منظور به جهت انجام مطالعات پوشش گیاهی و تفکیک جوامع موجود و بررسی تنوع‌زیستی منطقه جهت مدیریت بهتر این پژوهش انجام می‌شود. علاوه بر این در این پـژوهش زادآوری طبیعـی گونـه‌هـای درختـی و درختچه‌ای منطقه نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد تا با دستیابی به این اطلاعات بتـوان گـام مهـم و مؤثری در جهت حفظ و احیای گونه‌های درختی و درختچه‌ای منطقه برداشـت و بـا بررسـی اثـر عوامل مختلف محیطی بر زادآوری طبیعی گونه‌ها بتوان راهکارهـای کـاربردی و مناسـبی در امـر جنگل‌کاری گونه‌های بومی ارائه داد. به‌طور کلی می‌توان گفت که پژوهش حاضر اهـداف زیـر را دنبال خواهد کرد:

۱-ارزیابی تنوع‌زیستی گونه‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه براساس شاخص‌های غیرپارامتریک

۲-مقایسه تنوع‌زیستی بین گروه‌های اکولوژیکی مختلف در منطقه مورد مطالعه

۳-ارزیابی رابطه بین گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی با شاخص‌های تنوع‌زیستی گیاهی (غنا، یکنواختی و ناهمگنی)

٤- تعیین ارتباط بین عوامل توپوگرافی با شاخص‌های تنوع‌زیستی گیاهی(غنا ، یکنواختی و ناهمگنی)

۵-تهیه نقشه تنوع‌زیستی منطقه مورد مطالعه با استفاده از اطلاعات جغرافیایی نقاط نمونه‌برداری و داده‌های محاسباتی

فرضیه‌های این پژوهش

۱- گروه‌های اکولوژیک گیاهی مختلف، دارای غنای متفاوتی هستند.

۲- گروه‌های اکولوژیک گیاهی مختلف، دارای یکنواختی متفاوتی هستند.

۳- ارتباط معنی‌داری بین عوامل توپوگرافی و شاخص‌های تنوع‌زیستی گیاهی(غنا و یکنواختی) وجود دارد.

٤- بین شاخص غنا و گروه‌های اکولوژیک گیاهی رابطه معنی‌داری وجود دارد.

۵- ارتباط معنی‌داری بین شاخص یکنواختی و گروه‌های اکولوژیک گیاهی وجود دارد.

۱-۲- کلیات

۱-۲-۱- اکولوژی(Ecology)

تاریخ و تکامل بشر در اصل تحت تأثیر پوشش گیاهی قرار داشته است(عصری، ۱۳۷٤). جنگلها حدود ۳۰ درصد از خشکی‌های کره‌ی زمین را تشکیل می‌دهند(مصدق، ۱۳۷۸) و در حدود ۹۰ درصد از زی‌توده(بایومس) زمین را در برداشته(متین، ۱۳۷۰) و یکی از مهمترین منابع تجدید شونده هستند. منابع‌طبیعی تجدید شونده از مهم‌ترین و در عین حال از گران‌بهاترین سرمایه‌های طبیعی محسوب می‌شوند و نقش بسیار ارزنده‌ای در تولید فراورده‌های مختلف اعم از غذایی، دارویی و صنعتی دارند(اکبرزاده و رزاقی، ۱۳۸۱) و به‌عنوان بستر حیات بشر و توسعه پایدار اقتصادی محسوب می‌شوند(خلیلیان و طاهری، ۱۳۸۰). یکی از شیوه‌های اصولی نیل به این پایداری نسبی بوم‌شناختی، توجه به حفظ و افزایش تنوع گونه‌ای در اجرای عملیات زیست-شناختی است(حقانی و حجتی، ۱۳۸۵). اکولوژی بر اساس تعریف معمول آن، علم مطالعه ارتباط بین ارگانیسم‌ها و محیط‌شان است. محیط نه تنها در بر گیرنده محیط فیزیکی است بلکه شرایط بیولوژیکی که ارگانیسم‌ها در آن زندگی می‌کنند را در بر می‌گیرد. ارتباط نیز در بر گیرنده روابط متقابل دنیای فیزیکی، اعضا یک گونه و دیگر گونه‌هاست(Smith and Smith, 1999). اکولوژی

جنگل، بنابراین مطالعه ساختار، ترکیب و عملکرد جنگلها به‌عنوان اکوسیستم است(Barnes, 1998). اکولوژی گیاهی یکی از شاخه‌های اکولوژی است که به مطالعه ارتباط گیاهان با عوامل محیطی می‌پردازد(Krebs, 2001). علم جامعه‌شناسی گیاهی یکی از شاخه‌های اکولوژی گیاهی است که به شناسایی، توصیف و تجزیه و ترکیب جوامع گیاهی و بعد علل و چگونگی برقراری شرایط هر یک توجه خاص مبذول می‌دارد(عصری، ١٣٧٤). بهره‌برداری بهینه و معقول از منابع-طبیعی بدون شناخت علمی و همه جانبه آن امکان‌پذیر نیست. از این رو با مطالعه اکولوژیک منابع و محیط می‌توان توازنی بین تولید و بهره‌برداری ایجاد نمود(عصری، ١٣٧٤). جنگل نظام اکولوژیکی سه بعدی است که عنصر غالب آن درخت می‌باشد. جنگل چیزی بیش از یک توده درختان یا جامعه گیاهان چوبی و علفی بوده و در واقع نظام اکولوژیکی پیچیده‌ای است(Barnes, 1998). پوشش گیاهی به لحاظ اکولوژیکی دارای جنبه‌های مهمی است چرا که پوشش گیاهی به-عنوان یکی از اجزاء حیاتی یک اکوسیستم، ما حصل تولید اولیه است که این نیز خود پایه هرم غذایی بوده و در آخر به‌عنوان زیستگاه عمل می‌کند که در آن انواعی از موجودات زیست می-کنند(مصداقی، ١٣٧٨). با مطالعه اکولوژیک منابع و محیط، می‌توان توازنی بین تولید و بهره-برداری ایجاد نمود.

١-٢-٢- تنوع‌زیستی(Biological Diversity)

زیست‌شناسی علمی بسیار گسترده، پیچیده و قانونمند است. این علم، تاکنون به شاخه‌های متعددی تفکیک و تقسیم شده، یکی از این شاخه‌های در حال شکوفایی و گسترش در حیطه دانش زیست شناسی، علم تنوع‌زیستی است که علمی جوان اما بسیار پیشرفته است و نتیجه پیشرفت دو سده گذشته علوم مختلف رده‌بندی و آرایه شناسی، خصوصا رده‌بندی زیستی یا

بیوسیستماتیک است که نگاهی کل نگر به جوامع جانوری و گیاهی دارد. هدف این علم، پی بردن به چگونگی واقعیت حضور یگان‌های زیستی در طبیعت است. در حقیقت تفاوت بین علم مطالعه فون و فلور(زیا و گیا)، آرایه شناسی(تاکسونومی)، سیستماتیک و بیوسیستماتیک با علم تنوع-زیستی در این نکته است که این علوم، پایه و اساس علم تنوع‌زیستی هستند و دانشمندان پس از ادراک اجزای طبیعت اکنون پی به مفاهیم کلی‌تری به نام تنوع‌زیستی و لزوم حفاظت از این میراث حیاتی جهانی در علم زیست‌شناسی حفاظت برده‌اند(اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸).

تنوع‌زیستی عنوان گنجینه‌های زنده و بانک‌های زیستی، در واقع شیوه‌های متنوع حیات در کره‌زمین می‌باشد که کلیه ژن‌ها، گونه‌ها، اکوسیستمها و فرایند اکولوژیک موجود در جهان را شامل می‌گردد و در حال حاضر، علیرغم فشارها و محدودیت‌های زیست‌محیطی ناشی از انفجار جمعیت، توسعه صنایع در بعضی از مناطق و نیز تخریب زیستگاهها و بیومها، می‌توان با بکارگیری دانش جدیدی موسوم به «بازسازی اکولوژیک»(Ecological Restoration) تا حدودی نسبت به جبران خسارات ناشی از فعالیتهای انسانی(مستقیم و یا غیرمستقیم) اقدامات مؤثری را انجام داد(عوفی، ۱۳۷۹). بدین منظور می‌بایست در مرحله اول، وضعیت گونه‌ها و جمعیتها را تحت عنوان تنوع گونه‌ای مورد بررسی و تحقیق قرار داد و در زمینه فراوانی آنها اطلاعات جامع و کاملی جمع‌آوری نمود. بدین ترتیب می‌توان سایر موارد نظیر جایگاه و تنوع اکولوژیکی و همچنین ذخائر و تنوع ژنتیکی را برای گونه‌های موجود در یک اکوسیستم مشخص و تعیین نمود. در این میان گونه‌های بومی(Endemic) و منحصر به فرد و شاخص(Indicator) از جایگاه ویژه-ای برخوردار هستند، که از مباحث پیچیده جغرافیایی زیستی جانوران کنونی(عصرحاضر) محسوب می‌شوند. با توجه به روند کنونی ازدیاد جمعیت، تخریب محیط‌زیست و منابع‌طبیعی و

آلودگیهای زیست‌محیطی، به نظر می‌رسد که بحران انقراض گونه‌ها به نحو مخاطره‌آمیزی دومین تهدید بزرگ بعد از جنگ اتمی برای تمدن بشری محسوب شود. بطوریکه براساس پیش بینی‌های انجام گرفته سالانه ۱۰۰-۵۰ هزارگونه از حدود۱۰ میلیون گونه زنده موجود (که بسیاری از آنها تاکنون ناشناخته می‌باشند) منقرض شده و یا در معرض خطر انقراض قرار دارند(آخانی، ۱۳۷۹). این آمار به مراتب بیش از مجموع گونه‌هایی است که از اواخر دوره کرتاسه(عصرداینا‌سورها) تا زمان حاضر یعنی در طول ٦٥ میلیون سال منقرض شده‌اند(آخانی، ۱۳۷۹).

در دنیایی که به سرعت به سوی جهانی شدن پیش می‌رود، «تنوع‌زیستی» و یا به بیانی دیگر مدیریت منابع گرانبهای حیات، یکی از بزرگترین و مهم ترین چالشهای پیش روی بشر امروز به شمار می‌آید.

تنوع‌زیستی و یا به بیانی دیگر شبکه حیات منبعی است که خانواده‌ها، اجتماعات، ملتها و نسلهای آینده به آن وابسته هستند و همچنین حلقه اتصال بین ارگانیسم‌هایی محسوب می‌شود که هر کدام از آنها در اکوسیستمی وسیع‌تر نقش خود را ایفا می‌نمایند. هدف از آن رسیدن به کمیتی واحد برای سهولت مقایسه و ارزیابی جوامع و اکوسیستم‌ها است. آنچه امروز بر اهمیت روز افزون تنوع‌زیستی می‌افزاید نقش آن درحفظ ثبات اکوسیستم‌ها است. زیرا حضورگونه‌های بیشتر در یک منطقه، ساختار پیچیده‌تری به اکوسیستم‌های طبیعی خواهد داد و در نتیجه این اکوسیستم‌ها در پاسخ به تغییرات توانایی بیشتری داشته و باثبات‌تر هستند. تنوع زیستی بالاتر اکوسیستم‌ها نشان‌دهنده پایداری بیشتر آن اکوسیستم‌هاست(jenkis and parker, 1998). تنوع‌زیستی جهت ادامه حیات بشر، مسائل اقتصادی، پایداری و عملکرد اکوسیستم‌ها امری ضروری است(Singh, 2002).

اگرچه در طول تاریخ، تنوع‌زیستی همواره یکی از موضوعات مهم جوامع بشری بوده است ولی در دهه هفتاد، جلوگیری از تخریب محیط‌زیست و کاهش تعداد گونه‌ها و اکوسیستم‌ها منجر به شکل‌گیری تلاشهای جمعی گردید. در سال ۱۹۷۲ کنفرانس سازمان ملل متحد در زمینه محیط‌زیست انسان که در استکهلم برگزار گردید به شکل‌گیری برنامه محیط‌زیست سازمان ملل[1](UNEP) منتهی شد. دولتها تعدادی از موافقتنامه‌های منطقه‌ای و بین المللی را در جهت مواجه با موضوعات مختلف امضاء نمودند که از جمله آنها می توان به موافقتنامه حفاظت از تالابها و همچنین موافقتنامه قانونمند نمودن تجارت بین المللی در زمینه گونه‌های در معرض خطر اشاره نمود. درپی برگزاری کنفرانس مذکور یک برنامه عمل مشتمل بر ۱۰۹ توصیه و بیانیه اصول برای حفاظت و ارتقاء محیط‌زیست انسانی تصویب شد. در متون مربوطه برای اولین بار«تنوع زیستی» به‌عنوان یک ارزش بنیادین برای بشریت به رسمیت شناخته شد. اگر چه توافقات مذکور به همراه موافقتنامه کنترل مواد شیمیایی سمی و کنترل آلودگی به کاهش موج تخریب کمک کرده است ولی در خنثی نمودن اثر آن توفیق چندانی نداشته است. به عنوان مثال می توان به اعمال تحریم بین المللی و یا اعمال محدودیتهایی در زمینه خرید و فروش حیوانات و گیاهان خاص و نادر اشاره نمود که موجب کاهش سطح برداشت بی رویه محصول و شکارغیر قانونی شده است. در سال ۱۹۸۷، کمیسیون محیط‌زیست و توسعه(کمیسیون Brundtland) اعلام نمود که توسعه اقتصادی باید از نظر اکولوژیکی تخریب کمتری به همراه داشته باشد. در گزارش مهم این کمیسیون با عنوان "آینده مشترک ما" چنین آمده است : "بشر می‌تواند توسعه‌ای پایدار را در جهت پاسخ گویی به نیازهای زمان حال خود بدون تضعیف توانایی نسلهای آینده در برآورده نمودن نیازهایشان بنا نهد."

[1]United Nations Environment Pragram