

# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱ مقدمه:

بررسی اثرات کاشت گونه‌های سوزنیبرگ و پهن برگ بر تنوع گیاهی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک کف مناطق جنگلکاری شده دارای اهمیت بسزایی است، چرا که ما را در انتخاب نوع گونه برای پارکها و مناطق جنگلکاری شده یاری خواهد کرد. شرایط مربوط به کاهش تنوع زیستی به اندازه‌های حاد و بحرانی شده است که در محافل زیست محیطی جهانی آن را به عنوان یکی از دو معضل اساسی محیط زیست جهان (معضل دیگر تغییرات آب و هوایی است) مطرح کرده‌اند (مجنونیان، ۱۳۷۵). در واقع دلیل اصلی این اهمیت پایداری اثراتی است که کاهش و نابودی تنوع زیستی بر جای خواهد گذاشت. با فرض ایجاد تغییرات در نگرشها، سیاستها و تصمیمگیریها این امکان وجود خواهد داشت که اثرات تغییرات آب و هوایی در طول یک قرن جبران شود. برای مثال با ادامه همکاریها بر اساس پروتکل مونترال، لایه ازن تا قبل از سال ۲۱۰۰ ترمیم خواهد شد. ولی نابودی تنوع زیستی یک نابودی همیشگی است (محمدی فاضل و صفایی، ۱۳۷۹). نام گذاری سال ۲۰۱۰ به نام سال جهانی تنوع زیستی توسط مجمع عمومی سازمان ملل متحد نیز را می توان دلیلی بر اهمیت جهانی تنوع زیستی دانست.

جنگلهای زاگرس باتوجه به شرایط اکولوژیک متمایز خود، بخش عمدهای از تنوع زیستی گیاهی سرزمین ایران را به خود اختصاص داده و از این نظر دارای ارزش زیادی است، اجرای پروژه ملی حفاظت از تنوع زیستی سیمای حفاظتی زاگرس می تواند دلیلی بر این ادعا باشد. با توجه به برنامههای توسعه کمی و کیفی اراضی جنگلی و حمایت این اراضی از طریق جنگلکاری، بررسی اثرات جنگلکاری بر تنوع زیستی و خصوصیات خاک این مناطق از اهمیت بسیاری برخوردار است (ویژه نامه هفته محیط زیست، سازمان فضای سبز ایران، ۱۳۸۹).

در حال حاضر در بسیاری از کشورها طرح های کوتاه مدت و بلند مدت احیاء مناطق تخریب یافته توسط جنگلکاری وجود دارد که از آن بین می توان به طرح جنگلکاری در سطح ۸۰۰ هزار هکتار از اراضی مخروبه تایلند، طرح جنگلکاری در سطح ۵ میلیون هکتار از اراضی مخروبه ویتنام و افزایش سطح جنگلهای این کشور از ۴۷ درصد به ۷۰ درصد تا سال ۲۰۲۰ اشاره کرد (محمدنژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۸۶). افزایش روز افزون جمعیت ایران و جهان نیاز روز افزون چوب را برای مصارف مختلف از جمله کاغذ سازی و ساختمانی در پی دارد از سوی دیگر متاسفانه در حال حاضر سطح جنگلهای کشور از ۱۲ میلیون هکتار نیز کمتر است، که اکثر آنها به صورت جنگلهای مخروبه و غیر اقتصادی درآمدهاند. در جنگلهای مخروبه که سالیان متمادی بهره برداری صورت گرفته است، حفظ گونه های موجود و همچنین جنگلکاری با استفاده از گونه های بومی مرغوب ضروری می باشد (صالحی، ۱۳۷۷). به طور کلی نرخ سالانه جنگل زدایی در جهان ۱۳ میلیون هکتار و نرخ جنگلکاری ۷/۳ میلیون هکتار در سال می باشد ( Bass, 2004; Hecht et al., 2006; Liu et al., 2008).

در شمال ایران نیز سابقه جنگلکاری با سوزنی برگان به دهه ۱۳۴۰ بر می گردد (پور عطایی، ۱۳۵۳). با در نظر گرفتن این نکته که انسان با استفاده از جنگل کاری در پی دستیابی به اکوسیستمی جدید و پایدار است، باید علاوه بر انتخاب گونه هایی با توان تولید و زنده مانی مطلوب، اثر جنگلکاری را روی خاک و سایر موجودات زنده از جمله گیاهان زیر اشکوب مورد توجه قرار دهد (مجد طاهری و جلیلی، ۱۳۷۵). با وجود اینکه جنگلکاری جایگزین خوبی برای جنگلهای تخریب یافته می باشد، لیکن نظرات متفاوتی درباره اثر جنگلکاری بر افزایش یا کاهش تنوع زیستی وجود دارد (Norton, 1998; Brockerhoff et al., 2008).

به طور کلی نتایج حاصل از تحقیقات بررسی اثر جنگلکاری بر تنوع زیستی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را می توان به دو دسته تقسیم کرد. دستاورد

تحقیقاتی است که بیان کردند جنگلکاری باعث افزایش تنوع زیستی می گردد (Virolanian *et al.*,1988 ; Cusack *et al.*,2004; Hartley,2002; Carnus *et al.*, 2006; Brockerhoff *et al.*, 2008).

دسته دوم تحقیقاتی است که بر اثر منفی جنگلکاری بر تنوع زیستی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تأکید داشته‌اند. (Makino *et al.*,2007; Barlow *et al.*, 2007; Matthews *et al.*, 2000; Maguran,1996).

#### ۱-۲- فرضیات و اهداف تحقیق:

اساس این تحقیق بر اساس دو فرض اولیه زیر بنا شد:

۱- جنگلکاری با گونه‌های سوزنیبرگ بر روی میزان تنوع زیستی پوشش گیاهی زیر اشکوب جنگل تأثیر گذار نیست.

۲- جنگلکاری با گونه سوزنی برگ بر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک تأثیر گذار نیست.

در واقع هدف کلی مورد نظر در این تحقیق آگاهی از میزان تأثیر جنگلکاری با گونه کاج بروسیا بر تنوع گونه های گیاهی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک جنگل پس از گذشت ۳۰ سال در مقام مقایسه با جنگل طبیعی مجاور و جنگلکاری با گونه های پهن برگ است ، که برای رسیدن به این هدف ، اهداف ذیل تحقق می یافت:

۱- شناسایی گونه‌های گیاهی زیر اشکوب منطقه جنگلکاری شده با گونه کاج بروسیا، جنگل طبیعی مجاور و منطقه جنگلکاری شده با گونه‌های پهن برگ

- ۲- محاسبه شاخصهای تنوع و غنای گونه‌های گیاهی در زیر اشکوب منطقه جنگلکاری شده با گونه کاج بروسیا، جنگل بلوط طبیعی مجاور و منطقه جنگل کاری شده با گونه‌های پهن برگ

- ۳- اندازه گیری برخی خصوصیات شیمیائی و فیزیکی خاک در زیر اشکوب منطقه جنگلکاری شده با گونه کاج بروسیا، جنگل بلوط طبیعی مجاور و منطقه جنگلکاری شده با گونه های پهن برگ و ارتباط آن با میزان شاخص های تنوع

# فصل دوم

## کلیات و بررسی منابع

۲: کلیات و بررسی منابع

۱-۲ مشخصات گونه‌های مورد مطالعه:

۱-۱-۲ کاج بروسیا (*Pinus brutia*):

کاج بروسیا یکی از معروف ترین گونه‌های مدیترانه‌ای است که در جنوب و شرق اروپا پراکنده‌است، بعضی از گیاه شناسان این گونه را واریته‌ای از کاج حلب می دانند؛ در حالی که تفاوت‌هایی بین این دو وجود دارد. کاج بروسیا از درختان بردبار، کم نیاز و مقاوم به خشکی محسوب می گردد. در تاوروس<sup>۱</sup> (Taurus) ترکیه درخت ۷۵ ساله‌ای از آن وجود دارد که بیش از ۲۵ متر ارتفاع دارد. (Mirov, 1967)

برگ: در هر غلاف دو عدد سوزن باریک و راست با نوکی خمیده به طول ۸ تا ۱۴ سانتیمتر با مقطعی نیم دایره‌ای قرار دارد. رنگ برگ‌های جوان سبز براق و برگ های قدیمی سبز تیره است؛ در سطح روی آن خط برجسته ای وجود دارد که در صورت کشیدن انگشتان دست بر روی آن احساس می شود. غلاف برگ‌ها لوله‌ای شکل، به طول ۱۰-۱۵ میلیمتر و رنگ آن خاکستری مایل به قهوه‌ای‌است. (زارع، ۱۳۸۰)

جوانه: مخروطی و نوک تیز به رنگ قهوه‌ای روشن بوده که فلس‌های مثلثی شکل با نوک‌های برگشته و حاشیه‌های ریشک دار آن را احاطه کرده‌اند. (زارع، ۱۳۸۰)

گل آذین: مخروط نر سیلندری، به تعداد ۲۵ تا ۴۰ عدد، زرد روشن و در نوک شاخه‌های جوان تشکیل می شوند. مخروط ماده تخم مرغی شکل، با پایک کوتاه

و ضخیم به رنگ سبز روشن است که خطوط و برجستگیهای فرورفتهای بر روی آن مشاهده می شود. (زارع، ۱۳۸۰)

- مخروط: در کاجبروسیا مخروط، تخم مرغی شکل و نامتقارن است که بر روی پایکی به قطر هفت تاده میلیمتر قرار دارد. مخروط به تعداد سه تا چهار عدد در پیرامون هر شاخه و معمولاً به صورت افقی تا کمی خمیده به سمت پایین و با هفت تا نه سانتیمتر طول و چهار تا پنج سانتیمتر پهناستکه موقع رسیدن، قهوه ای تیره بوده و معمولاً به صورت بسته چند سال بر روی درخت باقی می ماند.
- پهنای اکوسون به دو سانتیمتر می رسد، شکل آن نامتقارن و کمی برجسته، امبلیک، بدون خار و فرورفتهاست. دانه تخم مرغی شکلاّن با هفت تا نه سانتی متر طول دارای دو گوشه مشخص و نوک دارمیباشد که در سطح آن خالهای تیره رنگ مشاهده می شود. (زارع، ۱۳۸۰)

- پوست: پوست شاخههای جوان زرد مایل به قهوه‌ای روشن یا قرمز است که از فلسهای بر جسته و منظمی پوشیده شدهاست. همچنین پوست شاخههای چند ساله صاف و خاکستری رنگاست کهفلسهای برجستههای به صورت لکههای افقی رویانقرار دارد. تنه درختان مسن به شدت شکافدار و دارای شیارهای طولی و عمیق "V" شکل می باشد که فلسها به شکل صفحههای مقعر با حاشیه های بر آمده، بر روی آن مشاهده می شود. رنگ آن آمیزهای از قهوه‌ای تا قرمزآجری و خاکستری است. (زارع، ۱۳۸۰)

شاخهها و تاج: شاخههای اصلی در درختان جوان منظم و با زاویه ۶۰ تا ۹۰ درجه از محور تنه قرار داشته، ولی به تدریج با افزایش قطر شاخهها و سن درخت به همه اطراف گسترده شده و انتهای آنها کج و معوج متمایل به پایین و یا نوک تاج می گردد و این فرم بیشتر در درختانی دیده می شود که به صورت منفرد رشد

کنند، ولی در داخل توده های جنگلی و جنگلکاری، تاج و تنهای کشیده و باریک ایجاد می کنند. (زارع، ۱۳۸۰)

اکولوژی: مناطق انتشار کاج بروسیا در اروپا به صورت گسسته بوده و در دو ناحیه مجزا، یعنی در شمال و شرق دریای مدیترانه و دیگری در جنوب اروپا پراکندگی دارد، این محدوده انتشار در عرض ۳۵ تا ۴۲ درجه شمالی قرار دارد. در جنوب ایتالیا و در منطقه بروتیوم<sup>۱</sup> که نام جدید آن کالابری<sup>۲</sup> است، جنگلهای مسن و قدیمی آن بر روی تپه های کم ارتفاع دیده می شوند که طبق شواهد و اظهار نظر دانشمندان اکولوژیست، بومی بودن آن در این منطقه جای شک و تردید است. اما رویشگاههای طبیعی آن در مناطقی شرقی مدیترانه، از جمله در کشورهای عراق، سوریه، قبرس منطقه ایجین<sup>۳</sup> در جزیره کرت<sup>۴</sup> جزیره چیوس، ساموس و رادس<sup>۵</sup> وجود دارد. در یونان در منطقه پاتوراما<sup>۶</sup> در ارتفاع ۱۵۰ تا ۳۵۰ متری و ناحیه سیچ سو<sup>۷</sup>، منطقه بین المللی وکاس در ارتفاع ۷۵۰ متری از سطح دریا یافت می شود. در غرب ترکیه و در تاوروس در ارتفاع بیش از ۷۵۰ متری پراکنده شده، به طور کلی از ۱۰۰ تا ۱۵۵۰ متری از سطح دریا دامنه ارتفاعی این کاج است. کاج بروسیا گونهای است مقاوم به سرما، درجه حرارت بالا و خشکی، در بیشتر خاکها رشد می کند، ولی در خاکهای ریز بافت مرطوب و زهکشی شده نتیجه بهتری میدهد و مناسب برای جنگلکاری در مناطق خشک است. از ۷ تا ۱۰ سالگی شروع به تولید دانه می کند و هر سال محصول دانه فراوانی می دهد، مخروطها معمولا یک تا دو سال دیرتر از کاج حلب تولید می شوند و این یک صفت قوی وراثتی و اکولوژیکی در تفکیک این دو گونه است (زارع، ۱۳۸۰).

---

<sup>۱</sup> Brutium

<sup>۲</sup> Calabria

<sup>۳</sup> Aegean

<sup>۴</sup> Crete

<sup>۵</sup> Chios, Samos, Rhodes

<sup>۶</sup> Panorama

<sup>۷</sup> Seich Sou

اهمیت و موارد استفاده: کاج بروسیا چوب زیاد مرغوبی تولید نمی کند، ولی در صنایع مختلف از جمله تهیه تراورس راه آهن، چوبهای ساختمانی، نجاری، جعبه سازی و سوخت استفاده می شود. یکی از گونههای مناسب جهت ایجاد بادشکن و حفاظت از خاک در مناطق شییدار است و جنگلکاریهایی با این گونه در شمال ایران به خصوص در منطقه حسن آباد و دشت نظیر صورت گرفته که در حال حاضر نسبت به سایر گونههای کاشته شده از وضعیت رشد بهتری برخوردار است (زارع، ۱۳۸۰).

## ۲-۱-۲- گونه افاقیا (*Robinia Pseudoacacia*)

اقاقیا درخت یا درختچه‌ای است گلدار و زیتنی که بومی سرزمینهای آمریکای شمالی است و در بیشتر مناطق ایران نیز می‌روید. حداکثر ارتفاع درخت افاقیای معمولی ۲۵ متر و رنگ برگهای مرکب آن سبز نزدیک به آبی است. هر برگ مرکب آن، از شش تا ۲۰ برگچه گرد و کوچک تشکیل شده است. گل‌های سفید، درشت و خوشبوی آن به شکل خوشه از ساقه‌ها آویزانند. میوه این درخت به شکل نیام لوبیا و دارای پوستی صاف و قهوه‌ای رنگ است که چندین دانه در آن قرار دارد. افاقیا در هوای خشک و آفتابی به خوبی رشد می‌کند و در اوایل خرداد ماه گل می‌دهد. این گیاه در خاکهای آهکی و شیرین و حاصلخیز، که آب فراوان در خود نگاه نمی‌دارد، خوب رشد می‌کند. تاکنون ۲۰ گونه افاقیا شناخته شده که معروف ترین گونه آن افاقیای معمولی است. افاقیای بنفش، افاقیای چتری و نوعهای دیگر افاقیای معمولی هستند. افاقیای معمولی را با کاشتن دانه آن در فصل بهار و در هوای آزاد یا جدا کردن و کاشتن پا جوش ریشه دار در پاییز، و نوعهای دیگر افاقیا را از راه پیوند زدن روی افاقیای معمولی زیاد می‌کنند (حکمتی، ۱۳۶۸).

اقاقیا : *Robinia Pseudoacacia* درختی است خزان کننده و پر رشد، شاخه‌های جوان و معمولاً خاردار این درخت به فرم گسترده‌است. در شرایط جنگل تا ارتفاع ۲۵ متری رشد می‌کند. برگهای شانهای مرکب و گل‌های خوشهای آویزان آن متراکم از گل‌هایی به رنگ سفید و معطر است. طول خوشه گل به ۳۰ سانتیمتر میرسد (مظفریان، ۱۳۶۲).

۲-۱-۳ گونه بلوط ایرانی ( *Quercus persica* ):

#### الف - خصوصیات گیاهشناسی:

بلوط ایرانی ( *Quercus persica* ): درختی است از تیره راش ( *Fagaceae* ) و از پیالهداران ( *Cupuliferes* ) که عمدتاً در نواحی معتدله نیمکره شمالی می‌روید. این تیره شش جنس و در حدود ۶۰۰ گونه دارد درختان این تیره را از این رو پیاله داران می‌گویند که میوه آنها در کاسه کوچکی شبیه پیاله قرار دارد. در جنگلهای غرب گونه‌های برودار ( *Quercus brantii* )، مازو ( *Quercus infectoria* ) و ( *Quercus libani* ) از این جنس رویش می‌نماید (ثابتی، ۱۳۷۳).

#### ۱- برگ

بلوط ایرانی درختی است با برگ‌های متناوب، ساده، دنداندار، لوب دار یا دارای تقسیمات عمیق می‌باشد (ثابتی، ۱۳۷۳).

#### ۲- گل، میوه و بذر:

گل: گل‌های نر آن به صورت شاتون باریک و آویخته، گل ماده منفرد و شاتون ها کوتاه و کروی و کم گل می‌باشند که هر دو بر روی یک درخت قرار دارند (ثابتی، ۱۳۷۳).

میوه: میوه آن به صورت فندقه بوده و در پیاله‌ای از فلس‌های متعدد و به هم فشرده محصور شده‌اند. کاسه گل نر به تعداد پنج تا نه عدد و با تعداد متغیری پرچم می‌باشد (ثابتی، ۱۳۷۳).

بذر: بذر به تعداد یک عدد به شکل دوکی دراز در داخل پوست میوه قرار دارد  
(ثابتی، ۱۳۷۳).

## ب- شرایط اکولوژیکی:

این گونه در ارتفاعات ۷۵۰ متر از سطح دریا تا ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح دریا و در بعضی نقاط تا ۲۷۰۰ متر گسترش یافته است. بلوط ایرانی درختی بسیار مقاوم و دارای طول عمر زیادی است که بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ سال ادامه حیات می‌دهد. مقاومت آن در برابر باد و طوفان و خشکسالی به واسطه داشتن ریشه‌های قوی و بسیار عمیق است. اما دلیل قطع بی رویه درختان، توسعه اراضی کشاورزی، چرای بی‌رویه دام، گسترش ش بکه‌های ارتباطی استان، جنگلهای بلوط، در معرض تخریب شدید قرار گرفته و قدرت تجدید حیات از آنها سلب گردیده است همین امر باعث شده که در بسیاری از مناطق جنگل فرم خود را از دست دهد (ثابتی، ۱۳۷۳).

## ۲-۲ تعاریف تنوع زیستی:

واژه تنوع زیستی (Bio Diversity) مخفف عبارت Biological Diversity است. تنوع زیستی دارای معنای بسیار گسترده‌ای است و از تنوع ژنتیکی تا تنوع اکوسیستمها را شامل می‌شود (krebs, ۱۹۹۸).

تنوع زیستی، تعداد، غنا و ترکیب موجودات را تحت پوشش قرار داده، و در سه سطح تنوع ژنتیکی، گونه‌ای و اکوسیستمی مورد بررسی قرار می‌گیرد (Burely, ۲۰۰۲).

OTA (۱۹۸۷) تنوع زیستی را تنوع و گوناگونی و تغییرپذیری در ارگانسمهای زنده و ترکیبات اکولوژیکی که در بین آنها رخ می دهد، تعریف نموده است (Simberloff, 1999).

گستردهترین تعریف و کاملترین تعریف در متن کنوانسیون تنوع بیولوژیکی سازمان ملل (CBD) ارائه شده است و بیان می دارد که تنوع زیستی عبارت است از: گوناگونی می-ان موجودات زنده که در تمامی منابع نظی ر اکوسیستمهای خشکی، دریایی (سایراکوسیستمهای آبی) و نیز مجموعهای اکولوژیکی وجود دارد، این مفهوم شامل تنوع در داخل گونهها، بین گونهها و اکوسیستمها می شود (Macneely, 2002).

تنوع زیستی گیاهی (Plant Biodiversity) عبارت است از تنوع، گوناگونی، ساختار جمعیتی و الگوهای فراوانی و پراکنش گیاهان (Parthasarathy, ۱۹۹۷). که مفهوم آن معادل آمیختگی و ترکیب گونهها است.

تنوع زیستی معمولا در سه سطح کلی ژنتیک، گونه و اکوسیستم بررسی میشود، که در این تحقیق هدف تعیین تنوع گونههای بوده است. تنوع گونههای معمولا در سه سطح آلفا (تنوع در داخل یک رویشگاه)، تنوع بتا (تنوع بین دو رویشگاه در امتداد گرادیانهای محیطی) و تنوع گاما (تنوع در یک سیمای منظر) مورد بررسی قرار میگیرد (پوربابایی و دادو، ۱۳۸۴؛ سهرابی و اکبری نیا، ۱۳۸۴).

## ۲-۳ اهمیت تنوع زیستی :

شرایط مربوط به کاهش تنوع زیستی به اندازه‌های حاد و بحرانی شده‌است که در محافل زیست محیطی جهانی آن را به عنوان یکی از دو معضل اساسی محیط زیست جهان (معضل دیگر تغییرات آب و هوایی است) مطرح کرده‌اند (مجنونیان، ۱۳۷۵). در واقع دلیل اصلی این اهمیت، پایداری اثرات است که کاهش و نابودی تنوع زیستی بر جای خواهد گذاشت، به فرض بروز تغییراتی در نگرشها، سیاستها یا همین تغییرات آب و هوایی ممکن است در طول یک قرن جبران شود. به طور مثال با ادامه همکاریها بر اساس پروتکل مونترال، لایه ازن تا قبل از سال 2100 ترمیم خواهد شد. ولی نابودی تنوع زیستی یک نابودی همیشگی است، اولین بار در اوایل دهه 1980 اوویلسون<sup>۸</sup> بیولوژیست دانشگاه هاروارد نابودی تنوع ژنتیکی و گونه‌های را در رأس همهی مشکلات عنوان کرد. بعد از این بیانیه اوویلسون دولتها، NGO ها، موسسات و تشکلهای اجتماعی برای متوقف کردن روند کاهش تنوع زیستی بسیج شده‌اند که طوری که فقط در دهه ۹۰ میلادی اقدامات زیر برای حفظ تنوع زیستی در جهان صورت گرفت (محمدی فاضل و صفایی، ۱۳۷۹):

- تعیین بیش از ۱۰۰۰۰ پارک ملی و منطقه حفاظت شده به وسعت هر یک بیش از ۱۰۰۰ هکتار

- قرار دادن ۱۵۰ کیلومتر مربع از زمینهای کره زمین، تحت قوانین حفاظتی

- تصویب قوانین ملی و بین المللی برای حمایت از گونه‌های در معرض نابودی و لغو مجوز تجارت آنها

---

<sup>۸</sup> ovilson

- ایجاد تشکلهای ملی و سازمانهای غیر دولتی حفاظت از محیط زیست جهانی  
برای افزایش سطح آگاهیهای و پیش برد راهحلهای.

- امضای کنوانسیون تنوع زیستی در پی کنفرانس زمین  
ریودوژانیرو. (محمدی فاضل و صفایی، ۱۳۷۹).

- نام گذاری سال ۲۰۱۰ به نام سال جهانی تنوع زیستی توسط مجمع عمومی  
سازمان ملل متحد

کشور جمهوری اسلامی ایران ضمن ارج نهادن به ذخایر گرانبهای ژنتیکی،  
با اجرای اصل پنج اهم قانون اساسی و آئین نامه های اجرایی آن، همگام با سیاست ها و  
برنامه های توسعه اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور اقدامات زیربنایی را در راستای  
تدوین و نهادینه کردن حفاظت از تنوع زیستی کشور به انجام رسانده است. از جمله این  
اقدامات می توان به برنامه چهارم توسعه اقتصادی (۱۳۸۸-۱۳۸۴) اشاره نمود که فصل پنجم آن  
به امر حفاظت محیط زیست اختصاص یافت و دولت را متعهد به عملیاتی نمودن برنامه اجرایی  
استراتژی ملی حفاظت و بهره برداری از تنوع زیستی نمود. براساس ماده ۵۸ قانون  
برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، دولت موظف گردید برای  
تسریع در اجرای برنامه عملی حفاظت و بهره برداری از تنوع زیستی کشور، هماهنگی لازم  
را بین دستگاههای ذیربط ایجاد نماید و شاخص های تنوع زیستی کشور م ی بایست تا پایان  
برنامه چهارم به سطح استانداردهای جهانی نزدیک گردد.

از دیگر اقدامات مهم در زمینه تنوع زیستی صورت گرفته در ایران اجرای پروژه  
حفاظت از تنوع زیستی سیمای حفاظتی زاگرس است . پروژه زاگرس مرکزی در

سه محور اساسی زیردر حال انجام است از جمله (۱: یک چارچوب نهادی ملی، (۲: تلفیق حفاظت و بهره برداری پایدار از تنوع زیستی، (۳ ایجاد الگوهای از راهبردهای مشارکتی روستایی در جهت افزایش درآمد، بهبود معیشت مردم و حفظ تنوع زیستی و تسریع آن در سطح منطقه زاگرس مرکزی می باشد) ویژه نامه بزرگداشت هفته محیط زیست و سال جهانی تنوع زیستی، (۱۳۸۸). پایگاه اطلاعاتی سازمان فضای سبز و محیط زیست ایران، (۱۳۸۸).

علاوه بر نقش تنوع زیستی در پایداری اکوسیستم می توان مزایای تنوع زیستی را در مقوله‌های:

- تولید غذا

- تامین ذخیره ژنی

- استفاده از بعضی از گونه‌ها برای کنترل بیولوژیکی

- فراهم نمودن بعضی تولیدات طبیعی

- ارائه خدمات زیست محیطی

- عملکرد آن به صورت نشانه‌های اخطار

- ایجاد سیستمهای مدل برای علوم مختلف

- در برداشتن حیات وحش جالب

- مواردی که در آینده ممکن است مطرح شود خلاصه نمود (Bryant, 2000).

## ۲-۴ جایگاه ایران از نظر تنوع زیستی در جهان

غنی ترین کشور در جهان از نظر تنوع زیستی کشور ماداگاسکار است که به آن لقب موزه جهانی تنوع زیستی و ابر تنوع زیستی (Megadiversity) داده اند به طوری که بالغ بر ۱۰۰ سال است که صدها دانشمند بر روی تنوع زیستی آن مطالعه انجام داده اند. ولی هنوز تا دانسته های کافی درباره تنوع زیستی این کشور راه درازی باقیمانده است (مصدق، ۱۳۸۴).

ایران نیز یکی از غنی ترین کشورهای دنیا (جزء ۱۰ کشور برتر) از لحاظ تنوع زیستی است و به دلیل ویژگی های خاص آب و هوایی که دارد انواع و اقسام مختلف گونه های گیاهی در آن یافت میشود. (جلیلی و جمزاده، ۱۳۷۸).

## ۲-۵ اهمیت جنگلکاری:

اولین جنگلکاری در ایران به شکل امروزی در زمان جنگ جهانی اول در فاصله سالهای (۱۹۱۸-۱۹۱۴) مصادف با سال ۱۳۰۳ شمسی و قبل از به وجود آمدن بنگاه جنگلها با کاشت یک گونه درختی مانگرو بنام چندل که از زنگبار آورده شده بود در سواحل جنوب کشور آغاز گردید. (جوانشیر، ۱۳۷۰). از سال ۱۳۳۷ به بعد نیز شاهد به وجود آمدن نهالستانهایی در کشور بودیم که اکثرا به تولید نهال سوزنی برگان پرداختند، به تبع آن کلیه جنگلکاریها به صورت قطع یکسره و حذف گونه های بومی و کاشت درختان سوزنی برگ صورت گرفت. این دیدگاه، قطع سطوح جنگل ها و کاشت درختان سوزنی برگ در کارشناسان و سیاست گذاران فنی و اجرایی فعالیتهای جنگل تا برنامه دوم توسعه یعنی سال ۱۳۷۳ ادامه یافت ولی از سال ۱۳۷۳ به بعد فعالیتهای جنگلکاری به سمت کاشت گونه های بومی و افزایش تنوع گونه های در عرصه های جنگلکاری گرایش یافت (فضل الهی،

۱۳۸۸). با بکارگیری گونه‌های بومی در جنگلکاریها نگرانی سازگاری با محیط و مبتلا شدن به آفات و بیماری‌ها کاهش می‌یابد.

۶-۲ شاخص‌های تنوع زیستی:

۱-۶-۲ شاخص‌های تنوع

در طی چند دهه گذشته محققین، شاخصهایی برای اندازه‌گیری تنوع زیستی در منابع مختلف اکولوژیکی و بیولوژیکی مطرح کرده‌اند. به عنوان مثال Simpson(1949), Shannon and Weaver(1949), Brilliuin(1956), McIntash 1967 از جمله این محققین می‌باشند. اما دو شاخصی که سیمپسون و شانون مطرح کردند رایج‌ترین شاخص برای اندازه‌گیری میزان تنوع می‌باشند (Magurran, 1995). در این پژوهش از شاخص‌های مختلف تنوع زیستی استفاده شده است (جدول شماره ۲-۱). که به ترتیب آنها را در ذیل شرح داده‌ایم.

جدول شماره ۲-۱: شاخص های تنوع زیستی محاسبه شده

شاخص	رابطه
Sheldon	$E2 = \frac{e^H}{s}$ (Sheldon, 1969)
Pielou	$J = - \frac{\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i}{\ln s}$ (Peet, 1974)
Simpson	$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$ (Pielou, 1969)
Shannon & Weaner	$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \times \ln (p_i)$ (Barnes, 1998)
Dominance D	$Dd = - \sum_{i=1}^s (p_i)^2$ (Barnes, 1998)

e=مبنای لگاریتم طبیعی      H=تابع شنن وینر      N=تعداد افراد گونه iام  
 pi=فراوانی نسبی گونه iام      S=تعداد کل گونه ها

## ۲-۶-۱-۱ شاخص تنوع شانون H:

شاخص شانون که بعضی اوقات شانون - وینر یا Weaner- Shannon گفته می - شود یکی از چند شاخص مفید برای اندازه گیری تنوع است ( Krebs, 1998). شاخص شانون حساسیت بیشتری نسبت به گونه های نادر در نمونه دارد (Magurran, 1988). دامنه این شاخص می - تواند بین صفر تا شش باشد که هر چه عدد شاخص بزرگتر باشد نشان از تنوع بیشتر دارد. (تیموری و همکاران، ۱۳۸۵). اما به صورت عملی در طبیعت این شاخص بین عدد ۱/۵ تا ۳/۵