فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۴ شماره ۲، صفحه ۲۵۹-۲۴۹، (۱۳۹۵)

گیاگان و تنوع گونه‌های گیاهی در جنگل‌های دست‌کاشت سوزنی‌برگ و پهن‌برگ (پژوهش موردی: ریمله، استان لرستان)

زهرا جمشیدنیا[۱]، کامبیز ابراری واجاری[۲*]، اکبر سهرابی[۳] و غلامحسن ویس‌کرمی[۴]

۱- کارشناس ارشد جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
۲*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران. پست الکترونیک: abrari.k@lu.ac.ir
۳- استادیار، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
۴- دانشجوی دکتری سیستماتیک گیاهی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۸/۱۷

چکیده

پژوهش پیش‌رو به‌منظور بررسی گیاگان و تنوع گونه‌های گیاهی در جنگل دست‌کاشت ۲۰ ساله ریمله خرم‌آباد استان لرستان با دو توده سوزنی‌برگ کاج بروسیا (*Pinus brutia* Ten.) و سرو نقره‌ای (*Cupressus arizonica* Green.) و یک توده پهن‌برگ بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach.) انجام شد. در هر توده ۱۰ قطعه‌نمونه ۱۰۰ متر مربعی و درمجموع ۳۰ قطعه‌نمونه به‌طور تصادفی پیاده شد. سپس در مرکز و چهار گوشه آنها ریزقطعه‌نمونه‌های ۲/۵×۲/۵ متر مربعی درنظر گرفته شد (درمجموع ۱۵۰ ریزقطعه‌نمونه) و تعداد گونه‌های علفی شمارش و درصد تاج‌پوشش آنها ثبت شد. نتایج نشان داد که گیاگان منطقه شامل ۲۴ خانواده، هشت جنس و ۹۳ گونه گیاهی بود. مهم‌ترین خانواده‌های گیاهی عبارت بودند از: Asteraceae (۱۸ گونه)، Fabaceae (۱۷ گونه)، Poaceae (۱۲ گونه)، Apiaceae و Caryophyllaceae (هر کدام با شش گونه). ازنظر شکل زیستی، تروفیت‌ها با ۶۴/۵ درصد بیشترین درصد گونه‌های گیاهی منطقه را تشکیل می‌دادند. بررسی کوروتیپ گونه‌ها نشان داد که گونه‌های انحصاری ناحیه رویشی ایران- تورانی بیشترین فراوانی (۳۶/۵ درصد) را به‌خود اختصاص داده‌اند. همچنین شاخص تنوع شانون- وینر و غنای گونه‌ای در توده‌های سوزنی‌برگ بیشترین مقدار را داشت و ازنظر شاخص یکنواختی هیل اصلاحی، بین سه توده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، زاگرس، گیاگان.

مقدمه

تنوع گونه‌های گیاهی به‌عنوان یکی از مفاهیم مهم در بوم‌شناسی به‌ویژه بوم‌شناسی پوشش گیاهی مطرح است و آگاهی از مفاهیم تنوع زیستی برای جنگلداران، برنامه‌ریزان و مدیران برای توسعه پایدار منابع طبیعی اهمیت به‌سزایی دارد (Ebrahimi Kebria, 2002). تنوع زیستی جنگل منبع بسیار مهم و باارزشی است، زیرا گونه‌های موجود در جنگل و ذخائر ژنتیکی تشکیل‌دهنده آنها، برای سلامتی و تأمین نیازهای بشر و موجودات زنده دیگر حائز اهمیت هستند. همچنین تحقیقات نشان می‌دهد که تنوع زیستی ظرفیت باروری بوم‌سازگان‌های جنگلی را زیاد و توانایی آنها را برای سازگار شدن با تغییر وضعیت افزایش می‌دهد (MacNeely, 2002). با تخریب جنگل‌های طبیعی کشور، کاهش مساحت آنها و افزایش جمعیت انسانی، ایجاد

جنگل‌های دست‌کاشت در حال و آینده امری اجتناب‌ناپذیر است و باید راهکارهای مناسب برای رفع نیاز روزافزون جمعیت در حال افزایش و جلوگیری از تخریب منابع جنگلی درنظر گرفته شود.

یکی از مناسب‌ترین راهکارها برای رفع این نیاز، ایجاد جنگل‌های دست‌کاشت است که می‌توانند با تولیدات خود در تأمین بخشی از نیازهای جامعه به چوب مؤثر باشند (Fakharirad, 2005). با توجه به اهمیتی که جنگل دست‌کاشت دارد، ضروری است تا مطالعاتی درخصوص وضعیت و تغییرات تنوع زیستی پوشش گیاهی و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک این جنگل‌ها انجام شود. Pourbabaei و همکاران (۲۰۰۴) نتیجه گرفتند که تنوع، یکنواختی و غنا در جنگل دست‌کاشت آمیخته ون- پلت بیشتر از جنگل دست‌کاشت توسکای ییلاقی بود. مطالعه Rostami Shahraji و Pourbabaei (۲۰۰۷) در رابطه با تعیین گونه‌های گیاهی در زیراشکوب جنگل دست‌کاشت کاج تدا (*Pinus taeda*) در مراحل مختلف رویشی نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار تنوع شانون- وینر به‌ترتیب در مرحله رویشی خال‌گروه و نهال وجود دارد. مطالعه جنگل دست‌کاشت نوئل (*Piceae abies*) لاجیم مازندران نشان داد که در آن توده سوزنی‌برگ دارای تنوع، غنا و یکنواختی کمتری نسبت به توده پهن‌برگ مجاور بود (Ghelichnia, 2003). در بررسی یک جنگل دست‌کاشت سوزنی‌برگان و پهن‌برگان و یک منطقه مرتعی (شاهد) در اطراف شهر سنندج مشخص شد که تنوع گونه‌ای و غنای گونه‌های علفی در جنگل دست‌کاشت پهن‌برگ بیشترین و میزان شاخص یکنواختی در آن کمترین مقدار را داشت (Shabanian *et al*., 2010). با بررسی اثر کاشت اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک در شمال نیجریه گزارش شد که اثر این گونه در بهبود خواص فیزیکی خاک اختلاف معنی‌داری را با دوره قبل از جنگل دست‌کاشت نداشت (Jaiyeoba, 2001). در بررسی اثر جنگل دست‌کاشت *Pinus radiate* و مقایسه آن با علفزارهای مجاور آن در اکوادور اعلام شد که بیشترین تغییرات در ۱۰ سانتی‌متر اول سطح خاک اتفاق افتاده است (Farley & Kelly, 2004). با بررسی تأثیر جنگل دست‌کاشت ۱۳ ساله *Populus trichocarpa* در اراضی مرتعی و چراگاه‌ها در جنوب ایسلند گزارش شد که تنوع گونه‌های گیاهی و تنوع زیستی گیاهان در این ناحیه به‌طور معنی‌داری نسبت به قبل افزایش یافته است (Jonsson *et al*., 2006). مطالعه اثر جنگل دست‌کاشت سوزنی‌برگان غیربومی در پاتاگونیای آرژانتین نشان داد که کاشت گونه‌های غیربومی تأثیر معنی‌داری بر تنوع زیستی می‌گذارد و کاهش غنای گونه‌های گیاهی در آن منطقه را به‌دنبال داشته است (Paritsis & Aizen, 2008). در بررسی تأثیر جنگل دست‌کاشت با *Picea sitchensis* در ایرلند مشاهده شد که بین این مناطق و اراضی مرطوب اطراف آنها تغییرات معنی‌داری در غنا، ترکیب و فراوانی گونه‌ها وجود داشته است (Buscardo *et al*., 2008).

پژوهش پیش‌رو به بررسی اثرات جنگل دست‌کاشت (۲۰ ساله) گونه‌های سوزنی‌برگ سرو نقره‌ای (*Cupressus arizonica* Green) و کاج بروسیا (*Pinus brutia* Ten.) و پهن‌برگ بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach.) بر تنوع گونه‌های گیاهان علفی در منطقه ریمله خرم‌آباد (لرستان) پرداخته است. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش می‌تواند نقش مهمی در برنامه‌ریزی‌های آینده برای انتخاب گونه مناسب با کمترین تخریب محیط زیستی در منطقه زاگرس داشته باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه ریمله در خرم‌آباد (استان لرستان) و بین طول جغرافیایی ″۲۲ °۴۸ تا ″۲۵ °۴۸ و عرض جغرافیایی ″ ۳۷ °۳۳ تا ″۴۰ °۳۲ واقع شده است. براساس داده‌های ایستگاه سینوپتیک خرم‌آباد (۱۳۶۴ تا ۱۳۷۴)، میانگین دمای سالانه منطقه برابر با ۱۷/۳ درجه سانتی‌گراد، میانگین دمای حداکثر و حداقل منطقه به‌ترتیب برابر با ۲۵/۲ و ۹/۱ درجه

سانتی‌گراد و میانگین بارندگی ۵۰۰ میلی‌متر است. براساس روش دومارتن، ضریب خشکی منطقه برابر با ۱۹/۷۵ محاسبه شد، بنابراین منطقه دارای اقلیم نیمه‌خشک تا مدیترانه‌ای است. ازنظر زمین‌شناسی، زیرحوزه ریمله متعلق به زون زاگرس چین‌خورده است. زیرحوزه ریمله دارای قله‌ها، دره‌ها، دامنه‌ها، تپه‌ها، شیارها و گالی‌هایی است که این مناظر ناشی از فرآیندهای تغییردهنده توپوگرافی زمین شامل حرکات تکتونیک، باد، آب، هوازدگی و حرکت مواد بر دامنه‌ها است. ازنظر خاک‌شناسی، جنس خاک حوزه آهکی، دولومیتی و دارای بافت لیمونی و خاک‌های دامنه شمال کلوپار گچی است. جهت عمومی منطقه مورد مطالعه (مساحت ۲۵ هکتار) جنوبی با شیب متوسط ۳۰ درصد است و در ارتفاع ۲۰۰۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است که از این نظر، شرایط همگنی در منطقه برای سه توده جنگل دست‌کاشت وجود دارد (Anonymous, 1997). تیپ گیاهی غالب منطقه از گونه درختی بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) به شکل شاخه‌زاد تشکیل شده است. در مناطق مخروبه در سال ۱۳۷۲ کاشت گونه‌های کاج بروسیا، سرو نقره‌ای و بادام کوهی انجام شد.

روش پژوهش

در هر توده جنگلی دست‌کاشت ۱۰ ریزقطعه‌نمونه (درمجموع ۳۰ قطعه‌نمونه) به ابعاد ۱۰×۱۰ متر (Selwyn & Ganesan, 2009) برای محاسبه شاخص‌های تنوع زیستی به‌طور تصادفی (Paritsis & Aizen, 2008; Duan *et al.*, 2012) پیاده شدند. در فصل رویشی (بهار ۱۳۹۱) ریزقطعه‌نمونه‌های ۲/۵×۲/۵ متر (Chiarucci *et al.*, 2008) در مرکز و چهار گوشه هر یک از قطعات‌نمونه (درمجموع ۱۵۰ ریزقطعه‌نمونه) مستقر شد و سپس گونه‌های علفی، درصد پوشش و شکل زیستی آنها ثبت شد. با استفاده از منابع معتبر ویژگی‌های مربوط به هر گونه (شکل زیستی و کوروتیپ) مشخص شد (Ghahreman, 1990-1999; Asadi *et al.*, 1988-2012). به‌منظور بررسی تنوع گونه‌ای از شاخص شانون- وینر ($H` = -\sum_{i=1}^{s}(p_i)(\ln p_i)$)، برای اندازه‌گیری غنا از شاخص *SR* (شمارش تعداد گونه) و برای بررسی یکنواختی نیز از شاخص هیل اصلاحی ($N_2.1/N_1$-1) استفاده شد (N: تعداد افراد، S: تعداد گونه و P: نسبت تعداد یک گونه به کل گونه‌ها).

تجزیه و تحلیل آماری

با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology شاخص‌های تنوع شانون- وینر و یکنواختی هیل اصلاحی محاسبه شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف- سمیرنوف بررسی شد. با توجه به نرمال بودن از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای بررسی متغیرهای مورد تحقیق و نیز برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون S.N.K استفاده شد. نرم‌افزار آماری SPSS 16 برای تجزیه آماری داده‌ها استفاده شد.

نتایج

بررسی گیاگان منطقه نشان داد که در این منطقه ۲۴ خانواده، ۶۸ جنس و ۹۳ گونه گیاهی وجود دارد (جدول ۱). مهم‌ترین خانواده‌های گیاهی منطقه عبارت بودند از: Asteraceae(۱۸ گونه، ۱۹/۳۵٪)، Fabaceae (۱۷ گونه، ۱۸/۲۷٪)، Poaceae (۱۲ گونه، ۱۲/۹٪)، Apiaceae و Caryophyllaceae (هر دو با شش گونه، ۶/۴۵٪). ازنظر شکل زیستی، تروفیت‌ها (۶۴/۵٪) بیشترین و فانروفیت‌ها (۳/۲٪) کمترین درصد گونه‌های گیاهی منطقه را همراه باژئوفیت‌ها (۱۲/۹٪)، همی‌کریپتوفیت‌ها (۹/۷٪) و کامه‌فیت‌ها (۹/۷٪) تشکیل می‌دادند. بررسی کوروتیپ گونه‌های گیاهی منطقه نشان داد که گونه‌های انحصاری ناحیه رویشی ایران- تورانی (۳۶/۵٪) و منطقه مربوط به دو ناحیه ایران- تورانی و مدیترانه‌ای (۳۲/۲٪)، مدیترانه‌ای (۳/۲٪) و مناطق دیگر (۲۷/۹٪) گیاگان منطقه جنگل دست‌کاشت را تشکیل می‌دادند.

جدول ۱- گونه‌های گیاهی شناسایی‌شده در جنگل دست‌کاشت ریمله به‌تفکیک توده

نام علمی	خانواده	شکل زیستی	کوریوتیپ	توده دست‌کاشت		
				سرو نقره‌ای	بادام کوهی	کاج بروسیا
Eryngium caucasicum Trautv.	Apiaceae	He	Ir.Tur-Med	❊	❊	❊
Pimpinella affinis Ledeb.		Th	Ir.Tur-Med	❊	–	–
Pimpinella olivieri Boiss.		Th	Ir.Tur-Med	❊	–	❊
Torilis leptophylla Rchb. f.		Th	Other	–	❊	–
Turgenia latifolia Hoffm.		Th	Ir.Tur-Med	❊	❊	–
Aristolochia olivieri Colleg. ex Boiss.	Aristolochiaceae	Ge	Ir.Tur	❊	❊	–
Achillea wilhelmsii K. Koch	Asteraceae	He	Other	–	–	❊
Anthemis pseudocotula Boiss.		Th	Ir.Tur	❊	❊	❊
Carthamus dentatus Vahl		Th	Ir.Tur-Med	–	❊	❊
Centaurea solstitialis L.		Th	Ir.Tur-Med	–	❊	–
Chardinia orientalis (L.) Kuntze		Th	Ir.Tur	❊	❊	❊
Crepis kotschyana Boiss.		Th	Ir.Tur	–	–	❊
Crepis papposissima Babc.		Th	Ir.Tur	–	❊	–
Crepis sancta (L.) Babc.		Th	Ir.Tur-Med	❊	❊	–
Crupina crupinastrum Vis.		Th	Ir.Tur-Med	❊	❊	❊
Geropogon hybridus Sch. Bip.		Th	Ir.Tur-Med	❊	–	–
Gundelia tournefortii L.		He	Other	–	❊	❊
Lasipogon muscoides DC.		Th	Ir.Tur	❊	❊	❊
Scorzonera calyculata Boiss.		He	Ir.Tur	❊	–	–
Senecio glaucus L.		Th	Other	❊	❊	❊
Tragopogonvaginatus Ownbey & Rech. f.		Th	Ir.Tur-Med	–	–	❊
*Zoegea leptaurea*L.		Th	Ir.Tur	–	–	❊
Onosma sericea Willd.	Boraginaceae	He	Ir.Tur-Med	❊	❊	–
Aethionem acarneum B. Fedtsch.	Brassicaceae	Th	Ir.Tur-Med	❊	❊	❊
Alyssum desertorum Stapf		Th	Other	❊	–	–
Alyssum stapfii Vierh.		Th	Ir.Tur-Med	❊	–	–
Conringia orientalis (L.) C. Presl		Th	Other	❊	–	–
Cerastium dichotomum L.	Caryophyllaceae	Th	Ir.Tur-Med	❊	–	–
Minuartia hybrida (Vill.) Schischk.		Th	Ir.Tur-Med	❊	❊	–
Petrorhagia cretica (L.) P. W. Ball & Heywood		Th	Other	❊	–	–
Silene aucheriana Boiss.		Com	Ir.Tur	❊	–	–

نام علمی	خانواده	شکل زیستی	کوریوتیپ	توده دست‌کاشت		
				سرو نقره‌ای	بادام کوهی	کاج بروسیا
Silene claviformis Litv.		Cam	Ir.Tur	❊	❊	❊
Velezia rigida L.		Th	Ir.Tur-Med	❊	❊	–
Helianthemum ledifolium (L.) Mill.	Cistaceae	Th	Ir.Tur	❊	❊	❊
Pterocephalus plumosus Coult.	Dipsacaceae	Th	Other	❊	❊	❊
Euphorbia sororia Schrenk	Euphorbiaceae	Th	Ir.Tur	–	❊	–
Astragalus adscendens Boiss & Hausskn	Fabaceae	Cam	Ir.Tur	❊	❊	❊
Astragalus glaucacanthos Fisch.		Cam	Ir.Tur	❊	–	–
Astragalus gossypinus Fisch.		Cam	Ir.Tur	❊	–	–
Astragalus odoratus Lam.		Cam	Ir.Tur	–	❊	–
Astragalus squarrosus Bunge		Cam	Ir.Tur	❊	–	–
Lathyrus inconspicuous L.		Th	Ir.Tur-Med	–	❊	–
Lathyrus pseudocicera Pamp.		Th	Med	❊	–	❊
Lensculinaris Medik.		Th	Ir.Tur-Med	–	❊	–
Medicago radiate L.		Th	Ir.Tur-Med	–	–	❊
Medicago rigidula (L.) All.		Th	Ir.Tur	❊	❊	–
Medicago sativa L.		Th	Ir.Tur	–	–	❊
Trigonella persica Boiss.		Th	Ir.Tur	–	❊	❊
Trigonella turkmena M. Popov		Th	Ir.Tur	–	❊	❊
Vicia ervilia Willd		Th	Ir.Tur	–	❊	❊
Vicia narbonensis L.		Th	Other	❊	–	–
Vicia variabilis Freyn & Sint.		Ge	Ir.Tur	❊	–	❊
Hypericum scabrum L.	Hypericaceae	Ge	Ir.Tur-Med	❊	–	❊
Eremostachys macrophylla Montbr. & Auch	Lamiaceae	He	Ir.Tur	–	–	❊
Phlomis lanceolata Boiss.		Th	Ir.Tur-Med	❊	❊	–
Salvia indica L.		Ge	Ir.Tur-Med	❊	❊	❊
Stachys inflate Benth.		Cam	Ir.Tur	❊	–	–
Teucrium polium L.		Cam	Ir.Tur-Med	❊	–	–
Allium hirtifolium Boiss.	Liliaceae	Ge	Ir.Tur	❊	–	❊
Ornithogalum persicum Haussk. ex Bornm.		Ge	Other	❊	–	❊
Linum album Kotschy. ex Boiss.	Linaceae	He	Ir.Tur-Med	–	–	❊
Alcea koelzii I. Riedl	Malvaceae	He	Other	❊	❊	–
Aegilops umbellulata Zhuk.	Poaceae	Th	Ir.Tur	❊	–	–
Agropyron repens (L.) P. Beauv.		Geo	Other	❊	❊	–

نام علمی	خانواده	شکل زیستی	کوریوتیپ	توده دست‌کاشت		
				سرو نقره‌ای	بادام کوهی	کاج بروسیا
Avena fatula L.		Th	Other	❊	–	❊
Boissiera squarrosa (Banks & Sol.) Eig		Th	Ir.Tur	–	–	❊
Bromus japonicus Thunb.		Th	Other	–	❊	❊
Bromus sericeus Drobow		Th	Ir.Tur	❊	❊	❊
Heteranthelium piliferum Hochst. ex Jaub. & Spach		Th	Ir.Tur-Med	–	–	❊
Hordeum bulbosum L.		Ge	Other	–	–	❊
Phalaris minor Retz.		Th	Other	–	❊	–
Poatimo leontis Helder. ex Boiss.		Geo	Other	❊	❊	–
Taeniatherum crinitum (Schreb.) Nevski.		Th	Other	❊	❊	–
Vulpia ciliate (Pers.) Link.		Th	Other	–	❊	–
Bongardia chrysogonum Boiss.	Podophyllaceae	Ge	Other	–	–	❊
Adonis flammea Jacq.	Ranunculaceae	Th	Ir.Tur-Med	❊	–	❊
Delphinium venulosum Boiss.		Th	Ir.Tur	–	–	❊
Amygdalus scoparia Spach	Rosaceae	Ph	Other	–	❊	–
Crataegus microphylla K. Koch		Ph	Other	❊	–	–
Callipeltis cucullaria (L).DC.	Rubiaceae	Th	Ir.Tur	❊	❊	❊
Galium parisiense L.		Th	Med	❊	–	–
Parentucellia viscosa (L.) Caruel	Scrophulariaceae	Th	Ir.Tur-Med	❊	❊	❊
Thymelae apasserina (L.) Cosson & Germ.	Thymelaeaceae	Th	Other	❊	❊	❊
Valerianella vesicaria Moench	Valerianaceae	Th	Ir.Tur-Med	❊	–	❊

تروفیت=Th، کامه‌فیت=Cam، همی‌کریپتوفیت=He، فانروفیت=Ph، ژئوفیت=Ge، ایرانی–تورانی=Ir.Tur، ایرانی– تورانی و مدیترانه‌ای=Ir.Tur-Med، مدیترانه‌ای=Med، سه و بیشتر از سه سرزمین گیاهی=Other، ❊ و – : نشانه حضور و عدم حضور گونه در توده

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سه توده مورد بررسی ازنظر شاخص یکنواختی هیل اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما ازنظر شاخص تنوع گونه‌ای شانون و شاخص غنای گونه‌ای اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). همچنین شاخص غنای گونه‌ای در توده کاج بیشتر بود و شاخص تنوع گونه‌ای نیز در توده کاج و سرو نقره‌ای بیشتر از توده بادام کوهی بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها ازنظر شاخص یکنواختی عدم اختلاف معنی‌دار در سه توده را نشان داد.

جدول ۲- تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) شاخص‌های تنوع زیستی بین توده‌های جنگل دست‌کاشت

منبع	شاخص تنوع زیستی	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
	غنا	۲	۲۷/۸۵	۴/۴۱	۰/۰۱۴*
توده	تنوع	۲	۳/۳۲۷	۱۱/۴۸	۰/۰۰۰**
	یکنواختی	۲	۰/۰۰۲	۰/۰۸	۰/۹۲۵ ns

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ns غیرمعنی‌دار

جدول ۳- مقایسه میانگین (اشتباه معیار ± میانگین) شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی در توده‌های جنگل دست‌کاشت

توده	غنا	تنوع (شانون- وینر)	یکنواختی (هیل اصلاحی)
بادام کوهی	۶/۳۰±۰/۲۹[b]	۱/۶۵± ۰/۰۷[b]	۰/۶۴±۰/۰۲[a]
سرو نقره‌ای	۶/۵۵±۰/۲۷[b]	۲/۱۱± ۰/۰۸[a]	۰/۶۵±۰/۰۲[a]
کاج بروسیا	۷/ ۴۴±۰/۲۹[a]	۲/۰۸± ۰/۰۶[a]	۰/۶۵±۰/۰۲[a]

حروف انگلیسی متفاوت، اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد را نشان می‌دهد.

بحث

شناسایی عناصر گیاهی یک منطقه و تجزیه و تحلیل سرشت اکولوژی هر یک از آنها می‌تواند راهنمای خوبی برای تشخیص خصوصیات اکولوژی و پتانسیل رویشی آن منطقه محسوب شود (Asadi *et al*., 2011). بیشتر گونه‌های گیاهی شناسایی‌شده در منطقه مورد مطالعه، متعلق به خانواده Asteraceae بود. خانواده‌های Fabaceae و Poaceae در رتبه‌های دوم و سوم قرار داشتند که با نتایج به‌دست‌آمده از سفیدکوه تفاوت نشان می‌دهد، زیرا در منطقه سفیدکوه رتبه دوم و سوم به‌ترتیب مربوط به خانواده‌های Poaceae و Fabaceae بوده است (Veiskarami, 2000). همان‌گونه که مشاهده شد، در منطقه مورد مطالعه بیشترین درصد فراوانی مربوط به شکل زیستی تروفیت بود و رتبه دوم را نیز تیپ زیستی ژئوفیت به‌خود اختصاص داده بود. حضور تروفیت‌ها بیان‌گر راهکار مؤثر برای جلوگیری از کمبود میزان آب به‌علت کاهش آب و رطوبت است (Da Costa *et al*., 2007). در نواحی با باران زمستانه، تروفیت‌ها نسبت به همی‌کریپتوفیت‌ها و ژئوفیت‌ها به خشکی تابستانه مقاوم‌تر هستند، زیرا تروفیت‌ها در تابستان به شکل بذر اما همی‌کریپتوفیت‌ها و ژئوفیت‌ها به شکل اندام‌های رویشی ظاهر می‌شوند (Van der Merwe & Van Rooyen, 2011) و رتبه بعدی مربوط به کامفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها است. تروفیت‌ها با توجه به کم بودن آستانه تحمل‌شان نسبت به گرما سیکل حیاتی خود را به سرعت تکمیل می‌کنند و هم‌زمان با اوج گرما خزان می‌کنند. فراوانی تیپ ژئوفیت‌ها در منطقه مبین تسلط شرایط کوهستانی در منطقه است. درصد زیاد حضور همی‌کریپتوفیت‌ها و کامفیت‌ها در منطقه مورد مطالعه با توجه به کوهستانی بودن منطقه توجیه‌پذیر است و دلیل حضور زیاد این گیاهان سپری کردن فصل سرما توسط جوانه‌های تجدیدکننده در سطح خاک و در میان لاشبرگ‌ها و برف‌های زمستانی است. در همی‌کریپتوفیت جوانه رویشی در زمستان در سطح خاک و بین برگ‌ها قرار دارد و این ویژگی باعث می‌شود که مقاومت زیادی به شرایط سرمایی از خود نشان دهد (Ardekani, 2008). تروفیت‌ها برتری بیشتری نسبت به اشکال دیگر زیستی دارند و اشکال زیستی گیاهان انعکاسی از سازش آنها با شرایط محیطی به‌ویژه عامل‌های اقلیمی است. ارتباط بین اقلیم و شکل زیستی گیاهان اثبات شده است و رابطه تنگاتنگی را نشان می‌دهد (Akbarzadeh, 2007). اقلیم منطقه طبق روش دومارتن

سرد و نیمه‌خشک بود. هرچند فانروفیت‌ها کمترین درصد فراوانی شکل زیستی در منطقه مورد بررسی را تشکیل می‌دادند، اما این موضوع مبین وجود شرایط اکولوژیکی منطقه برای استقرار فانروفیت‌ها است. حضور جنس Astragalus با پنج گونه معرف سازگاری این جنس گیاهی با شرایط کوهستانی است. حضور گونه‌هایی از جنس Astragalus مانند *Astragalus glaucacathus* Fisch، *Astragalus sqarrosus* Bunge و *Astragalus odoratus* Lam. ممکن است درنتیجه عامل‌های اکولوژیکی مناسب در منطقه مورد بررسی باشد. در منطقه مورد مطالعه ازنظر مناطق رویشی، بیشترین فراوانی مربوط به منطقه ایرانی- تورانی (۳۶/۵۵ درصد) بود. به عقیده Asri (۱۹۹۹) ویژگی بارز ناحیه رویشی ایران تورانی وجود جنس‌هایی مانند Astragalus و Cousinia است که از این دو جنس، Astragalus در این مناطق حضور دارد و در واقع معرف این ناحیه رویشی به‌شمار می‌آید (جدول ۱). علت اصلی غالبیت عناصر ایرانی- تورانی ممکن است به‌دلیل دوری این ناحیه رویشی از نواحی دیگر و شرایط محیطی خاص باشد (Pairanj *et al*., 2011).

نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل آماری شاخص‌های تنوع گونه‌های گیاهی نشان داد که جنگل دست‌کاشت با گونه پهن‌برگ بادام کوهی باعث کاهش تنوع گونه‌های گیاهی نسبت به جنگل دست‌کاشت سوزنی‌برگ شده است. در تحقیقی که توسط Ito و همکاران (۲۰۰۴) در ژاپن انجام شد، مشخص شد که گونه‌های سوزنی‌برگ *Cryptomeria japonica* سبب کاهش تنوع زیستی شده‌اند که مخالف نتیجه پژوهش پیش‌رو است، اما در مورد جنگل دست‌کاشت با گونه‌های اکالیپتوس کاهش تنوع زیستی گزارش شده است که موافق با نتایج پژوهش پیش‌رو است (Evans, 1992). تأثیر جنگل دست‌کاشت بر تنوع گونه‌های علفی کف جنگل در جنگل‌های دست‌کاشت غرب گیلان نشان داد که تنوع گونه‌های علفی در توده پهن‌برگ بیشتر از سوزنی‌برگ کاج تدا بود (Pourramati, 2005). نتایج پژوهش پیش‌رو با نتایج پژوهش‌هایی که در مورد جنگل دست‌کاشت سوزنی‌برگ در بریتانیا انجام شد (Virolianen *et al*., 1998; Hampherey *et al*., 1998) و به اثر مثبت سوزنی‌برگان در افزایش تنوع زیستی گونه‌های بومی اشاره داشتند، هم‌خوانی دارد. همچنین نتایج مطالعه‌ای در جنگل دست‌کاشت منطقه الندان ساری نشان داد که مقدار شاخص تنوع و غنای گونه‌های علفی در توده کاج سیاه بیشتر از زبان‌گنجشک بود (Asadiyan *et al*., 2012).

در بیشتر مطالعات مربوط به تنوع زیستی نتایج این‌گونه بوده است که در توده‌های سوزنی‌برگ به‌دلیل اسیدی بودن خاک‌های زیر توده، تنوع زیستی کمتر برآورد شده است. در برخی از مطالعات ازجمله پژوهش پیش‌رو نتایج این گونه نبوده است و می‌توان بیان کرد که احتمالاً مدت زمان کاشت گونه‌ها، شرایط اقلیمی و حتی زمان نمونه‌برداری متفاوت می‌تواند بر شاخص‌های تنوع تأثیرگذار باشد. یکی از دلایل مهم این موضوع می‌تواند این باشد که کاشت گونه‌های سوزنی‌برگ توان تغییر وضعیت رویشگاه را برای حضور گونه‌های گیاهی با نیازهای اکولوژیک و سازگار به شرایط اسیدی دارد (Asadiyan *et al*., 2012). همچنین می‌توان بیان کرد که نوع گونه مورد استفاده در جنگل دست‌کاشت نیز بر پوشش کف جنگل تأثیر دارد. نکته دیگر این است که وضعیت توده پهن‌برگ در منطقه مورد مطالعه (به‌دلیل تنک‌تر بودن و داشتن فضای باز بیشتر توسط عامل‌هایی مانند دخالت انسان در زمان‌های مختلف) می‌تواند در نتایج به‌دست‌آمده تأثیرگذار باشد.

ارزیابی تنوع زیستی بهترین راه برای نجات تنوع زیستی و یافتن ارزش‌های آن است (Monavari, 1998; Makhdom, 2003) و بوم‌سازگان‌هایی که تنوع زیستی زیادی دارند، پایداری اکولوژیکی و تولید بیشتری دارند (Widdicomb *et al*., 2002). با توجه به شرایط اکولوژیکی رویشگاه‌های زاگرس و اهتمام به ایجاد جنگل دست‌کاشت در این مناطق، نتایج این پژوهش کاشت برخی گونه‌های سوزنی‌برگ را در منطقه پیشنهاد می‌کند، هرچند برای دست‌یابی به نتایج جامع‌تر به تحقیقات بیشتری در این زمینه نیاز است.

References

- Akbarzadeh, M., 2007. Flora, life form and ecology of plants in region of Vaz, Mazandarn. Pazhohesh & Sazandegi, 75: 198-200 (In Persian).
- Anonymous, 1997. Remela Plantation Plan. Published by Lorestan Natural Resources Administration, Khorramabad, 165p (In Persian).
- Ardekani, M., 2008. Ecology. Tehran University Press, Teharn, 330p (In Persian).
- Asadi, M., 1988-2012. Flora of Iran *(*Volumes 1-76). Published by Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran (In Persian).
- Asadi, H., Hosseini, S.M., Esmailzadeh, O. and Ahmadi, A., 2011. Flora, Life form and chorological study of Box tree (*Buxus hyrcanus* Pojark.) sites in Khybus protected forest, Mazandaran. Journal of Plant Biology, 3(8): 27-39 (In Persian).
- Asadiyan, M., Hojjati, S.M., Pormajidian, M.R. and Fallah, A., 2012. Biodiversity and soil properties in Pine (*Pinus nigra* Arnold.) and Ash (*Fraxinus excelsior* L.) plantations (Case study: Alandan forest, Sari). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 20(2): 299-312 (In Persian).
- Asri, Y., 1999. Ecological study of plant communities in arid zones. Ph.D. thesis, Faculty of Energy and Environment, Sciences & Research Branch, Islamic Azad University, Teharn, 302p (In Persian).
- Buscardo, E.S., Kelly, G.F., Freitas, D.L., Iremonger, H., Mitchell, S., Donoghue, F.J.G. and Mckee, S.O., 2008. The early effects of afforestation on biodiversity of grasslands in Ireland: 133-148. In: Brockerhoff, E.G., Jactel, H., Parrotta, J.A., Quine, Ch. P., Sayer, J., and Hawksworth D.L., Plantation Forests and Biodiversity: Oxymoron or Opportunity?. Topics in Biodiversity and Conservation, 224p.
- Chiarucci, A., Barcaro, G. and Rocchini, D., 2008. Quantifying plan species diversity in a Natura 2000 network: Old idea and new proposals. Biological Conservation, 14: 2608-2618.
- Da Costa, R.C, De Araujo, F.S. and Lima-Verde, L.W., 2007. Flora and life form spectrum in an area of deciduous thorn woodland (Catinga) in northeastern, Brazil. Journal of Arid Environment, 68: 237-247.
- Duan, R., Huang, M., Hou, Y. and Yu, C., 2012. Species diversity of broad-leaved forest under the influence of human activity in Duozhijian, Yaoluoping natural resources, Anhui provine. Advanced Materials Research, 485: 140-143.
- Ebrahimi Kebria, K., 2002. Effect of topography and grazing on vegetation changes in subbasin of sefidab, Haraz. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Mazanderan University, Sari, 82p (In Persian).
- Evans, J., 1992. Plantation Forestry in the Tropics: Tree Planting for Industrial, Social, Environmental, and Agroforestry Purposes. Oxford University Press, New York, 403p.
- Fakharirad, M., 2005. Effect of plantation of *Pinus taeda* on physical and chemical properties in Guilan province. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Guilan University, Some`eh Sara, 101p (In Persian).
- Farley, K.A. and Kelly, E.F., 2004. Effect of afforestation of a paramo grassland on soil nutrient status. Forest Ecology and Management, 195: 281-290.
- Ghahreman, A., 1990-1999. Flora of Iran (Volumes 1-20). Published by Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran (In Persian, English & French).
- Ghelichnia, H., 2003. Comparison of plant diversity and flora of understory in plantation of softwood and natural forests in Lajim, Mazandaran. Pazhohesh & Sazandegi, 58: 37-41 (In Persian).
- Hampherey, J., Holl, K. and Broome, A., 1998. Birch in spruce plantations: Management for biodiversity. Forestry Commission Technical Paper 26, Published by Forestry Commission, Edinburgh.
- Ito, S., Nakayama, R. and Buckley, G.P., 2004. Effects of previous land-use on plant species diversity in semi-natural and plantation forests in a warm-temperate region in southeastern Kyushu, Japan. Forest Ecology and Management, 196(2-3): 213-225.
- Jaiyeoba, I.A., 2001. Soil rehabilitation through afforestation: evaluation of the performance of Eucalyptus and pine plantations in a Nigerian savanna environment. Land Degradation & Development, 12: 183-194.
- Jonsson, J.A., Sigurdsson, B.D. and Halldorsson, G., 2006. Changes in bird life, surface fauna ground vegetation following afforestation by

Investigating plant diversity in plantation of *Pinus taeda* in Azizkian and Lakan, Rasht. Journal of Environmental Science, 41: 85-96 (In Persian).
- Selwyn, M.A. and Ganesan, R., 2009. Evaluating the potential role of plantations Eucalyptus in the regeneration of native trees in southern Western Ghats, India. Tropical Ecology, 50(1): 173-189.
- Shabanian, N., Heydari, M. and Zeinivand, M., 2010. Effect of afforestation with broad leaved and conifer species on herbaceous diversity and some physico-chemical properties of soil (Case study: Dushan afforestation-Sanandaj). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(3): 437-446 (In Persian).
- Van der Merwe, H. and Van Rooyen, M.W., 2011. Species-area relationships in the Hantam-Tanqua-Roggeveld, South Africa. Biodiversity and Conservation, 20: 1183-1201.
- Veiskarami, G., 2000. Floristic study of Sefidkoh region, Lorestan. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Tehran University, Tehran, 234p (In Persian).
- Virolianen, K.M., Suomi., T., Suhonen, J. and Kuitunen, M., 1998. Conservation of vascular plants in single large and several small mires. Journal of Applied Ecology, 35(5): 700-707.
- Widdicomb, C.E., Archer, S.D., Burkill, P.H. and Widdicomb, S., 2002. Diversity and Structure of the microplanton community a coccolith ophore bloomin stratified northern. Deep-Sea Research, 49: 2887-2903.

black cotton wood (*Populus trichocarpa* Torr & Gray). Icelandic Agricultural Sciences, 19: 33-41.
- MacNeely, J.A., 2002. Forest biodiversity at the ecosystem level: where do people fit in?. Unasylva, 53: 10-15.
- Makhdom, M., 2003. Ecological Economics of Diversity. Tehran University Press, Tehran, 404p (In Persian).
- Monavari, M., 1998. Evaluting diversity in world. Journal of Environment, 1(9): 52-53 (In Persian).
- Pairanj, J., Ebrahimi, A., Tarnain, F. and Hassanzadeh, M., 2011. Investigation on the geographical distribution and life form of plant species in sub alpine zone Karsanak region, Shahrekord. Taxonomy and Biosystematics, 3(7): 1-10 (In Persian).
- Paritsis, J.M. and Aizen, A., 2008. Effects of exotic conifer plantation on the biodiversity of understory plants, epigeal beetles and birds in Nothofagus dombeyi forests. Forest Ecology and Management, 255: 1575-1583.
- Pourbabaei, H., Shadram, S. and Khorasani, M., 2004. Comparsion of plant diversity between plantations of *Alnus subcordata* L. and *Fraxinus coriarifolia* Scheele -*Acer insigne* L. in Tenian, Guilan. Iranian Journal of Biology, 17(4): 11-23 (In Persian).
- Pourrahmati, G., 2005. Effect of plantation on plant diversity in the west of Guilan. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Guilan University, Some`eh Sara, 82p (In Persian).
- Rostami Shahraji, T. and Pourbabaei, H., 2007.

Flora and plant species diversity in coniferous and deciduous plantations (Case study: plantation of Remela, Lorestan)

Z. Jamshidnia[1], K. Abrari Vajari[2*], A. Sohrabi[3] and Gh. Veiskarami[4]

1- M.Sc. Forestry, Department of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran

2*- Corresponding author, Assistant Prof., Department of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran. Email: abrari.k@lu.ac.ir

3- Assistant Prof., Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran

4- Ph.D. Student Plant Systematic, Faculty of Science, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 01.07.2015 Accepted: 08.11.2015

Abstract

The purpose of this study was to investigate flora and plant species diversity in a mixed plantation in western Iran. Therefore, a 20-year mixed coniferous and deciduous plantation (*Pinus brutia* Ten., *Cupressus arizonica* Green. and *Amygdalus scoparia* Spach) was selected in Remela region, Lorestan province. In each of the three stands, 10 plots of 100 m^2 (10 ×10m) each were randomly established, in each of which 5 subplots (2.5 ×2.5 m) were positioned in center and corner points. Plant species cover (%) and diversity indices were calculated for each site. Totally, 93 plants from 24 families and 8 genera were identified. The results showed that the main families included Asteraceae (18 species), Leguminosae (17 species), Labiatae (13 species), Graminae (12 species), and Apiaceae / Caryophyllaceae (6 species). The most frequent life form was therophytes (64.51%). From the chorotypical perspective, the highest frequency belonged to Irano-Turanian region (36.55 %). The result also indicated that Shanon-weaver's diversity index and species richness (SR) were higher in coniferous plantation compared to the deciduous one, yet no significant difference was observed among the Hill's evenness indices of the three test sites. All in all it can be concluded that the habitats are associated with a high diversity due to the presence of 93 species, which is presumably driven by the climate and geomorphologic conditions of the region.

Keywords: Biodiversity, Zagros, flora.