

## بررسی تأثیر توده جنگلکاری شده آیلان (*Ailanthus altissima*) بر تنوع گونه‌های گیاهی منطقه جوکندان تالش

حسن پوربابائی<sup>۱\*</sup>، سپیده سادات ابراهیمی<sup>۲</sup>، هادی حیدرنیا<sup>۳</sup>

۱. استاد گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

۲. دانشجوی دکتری علوم جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

۳. کارشناس ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۱۴، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۵

### چکیده

جنگلکاری با گونه‌های بومی و غیربومی، تأثیر چشمگیری بر تنوع گونه‌های علفی دارد. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر توده آیلان (عرعر) بر تنوع گونه‌های گیاهی در منطقه ساحلی جوکندان انجام گرفت. تعداد ۲۰ قطعه نمونه با ابعاد ۲۰×۲۰ متر به عنوان قطعات نمونه اصلی از توده آیلان و جنگل طبیعی به روش سیستماتیک تصادفی برداشت شد. سپس میکروپلات‌هایی با اندازه ۱۶ مترمربع در مرکز هر قطعه نمونه مستقر شد و درصد پوشش تمام گونه‌های علفی با استفاده از معیار بران - بلانکه برآورد شد. در مجموع ۲۰ گونه علفی متعلق به ۱۳ تیره در دو منطقه طبیعی و توده آیلان شناسایی شد. نتایج نشان داد که متوسط عمق لاشبرگ، درصد گونه‌های گیاهی، متوسط درصد تاج پوشش و تعداد در هکتار درختان در جنگل طبیعی بیشتر از توده آیلان بود. میانگین شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون-وینر،  $N_1$  مک آرتور و  $N_2$  هیل و شاخص غنای گونه‌ای ( $R=S$ ) در جنگل طبیعی بیشتر بود، درحالی که شاخص یکنواختی اسمیت ویلسون در توده آیلان مقدار بیشتری را به خود اختصاص داده بود و هیچ‌کدام از شاخص‌ها اختلاف معنی‌داری را بین دو منطقه (توده دست‌کاشت آیلان و جنگل طبیعی) نشان ندادند. براساس نتایج و ارتباط تنگاتنگ تنوع گونه‌ای با تخریب‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی و همچنین ساختار و ترکیب اولیه توده، لازم است که برنامه‌ریزی‌ها براساس جلب مشارکت مردم محلی، آموزش و ترویج بهره‌برداری‌های درست و موافق با حفظ منابع طبیعی و تنوع زیستی و همچنین افزایش آمیختگی در توده‌ها صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، جوکندان، درخت آیلان، غنا، یکنواختی.

### مقدمه

رشد می‌کند. گونه درختی آیلان برای ایجاد پوشش زنده در آبخیز کوهستان‌ها، ایجاد بادشکن و جلوگیری از فرسایش خاک به کار می‌رود و چوب آن برای تهیه خمیر کاغذ و هیزم کاربرد دارد. این درخت در سال‌های گذشته به ایران وارد شده و در مناطق استپی ایران برای جنگلکاری مناسب است. با توجه به کم‌نیازی گونه آیلان، مقاومت فوق‌العاده آن به خشکی، گرما، سرما، بذرآوری فراوان و همه‌ساله آن و سرعت رشدی که دارد، این گونه به‌عنوان درخت پرستار

درخت آیلان (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) گونه‌ای غیربومی و متعلق به مناطق کوهستانی چین است که به‌علت برخی ویژگی‌های رویشی خاص، در بسیاری از نقاط جهان کاشته شده است. این گونه در خاک‌های فقیر، در اراضی نسبتاً شنی و در آب‌وهوای معتدل سرد به‌خوبی

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۱۳-۴۴۳۲۳۰۲۴

Email: hpourbabaie@gmail.com

در جنگلکاری‌های مناطق خشک در نظر گرفته شده و به کار رفته است [۱]. جنگلکاری با گونه‌های بومی و غیربومی تأثیر مهمی بر تنوع گونه‌های گیاهی دارد و با ایجاد میکروکلیمای زیرآشکوب، زمینه را برای ظهور گونه‌های بومی فراهم کرده و به روش‌های مختلف از تنوع زیستی حفاظت می‌کند. در رویکرد نوین، به اندازه‌گیری تنوع زیستی به‌عنوان ابزاری برای بررسی وضعیت اکوسیستم‌ها، پوشش گیاهی و تنوع زیستی گونه‌های گیاهی پرداخته می‌شود. تنوع گونه‌ای به‌عنوان مؤلفه‌ای از تنوع زیستی معیاری از تنوع، گوناگونی، الگوهای فراوانی و پراکنش گیاهان است که به‌منزله شاخصی برای بررسی وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها استفاده می‌شود [۲].

حفاظت از تنوع زیستی یکی از اهداف مهم توسعه پایدار در بخش مدیریت جنگل است. در مطالعات مختلف تنوع گونه‌های گیاهی در جنگلکاری‌ها به‌منظور بررسی تأثیر جنگلکاری با گونه‌های بومی و غیربومی بر پوشش گیاهی کف جنگل بررسی شده است. احمدی ملکوت و همکاران [۲] با بررسی اثر جنگلکاری بر تنوع گیاهی زیرآشکوب در شرق استان گیلان نشان دادند که تنوع و غنای گونه‌ای در جنگل طبیعی بیشتر از دو منطقه جنگلکاری است. قلیچ‌نیا [۳] تنوع گونه‌ای و فراوانی فلور کف جنگل را در مناطق جنگلکاری نوئل سبز در جنگل‌های پهن‌برگ طبیعی در منطقه لاجیم مازندران بررسی کردند و نشان دادند تنوع فلور کف در جنگل پهن‌برگ بیشتر از جنگلکاری نوئل است. Ito و همکاران [۴] ترکیب گونه‌ای و تنوع گیاهان زیرآشکوب را در جنگل آمیخته نیمه‌طبیعی با گونه‌های درختی همیشه‌سبز، جنگل پهن‌برگ خزان‌کننده و جنگلکاری *Cryptomeria japonica* و *Chamaecyparis obtusa* در ژاپن مقایسه و بیان کردند که جنگلکاری با گونه‌های *Chamaecyparis obtusa* و *Cryptomeria japonica* در ژاپن سبب کاهش تنوع زیستی شده است و مقدار نور ورودی به توده و

کاربری زمین در گذشته را به‌عنوان عوامل مؤثر بر تنوع در این منطقه بررسی کردند. از دیگر مطالعات مشابه می‌توان به مطالعات Brockerhoff [۵]، Cusack و Montagnini [۶]، Poorabaei و Poorrahmati [۷] اشاره کرد. اکوسیستم‌های طبیعی در مناطق مختلف دنیا تحت تأثیر فعالیت‌های مخرب بشرند. با تخریب جنگل‌ها و کاهش مساحت آنها و انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری تنوع زیستی گونه‌ها که هر یک نقش حیاتی و اساسی در زنجیره‌های غذایی اکوسیستم‌ها دارند، کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه تولید چوب و محصولات فرعی و ارائه خدمات عمومی جنگل زمانی تداوم خواهد داشت که مهم‌ترین عناصر تشکیل دهنده آنها حفظ شوند، برای پی بردن به وضعیت گونه‌های گیاهی لازم است که اطلاعاتی درباره نوع گونه‌ها و جمعیت آنها داشته باشیم. به همین منظور این تحقیق با هدف بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در توده آیلان، شناسایی گونه‌های گیاهی و ارائه فهرست فلورستیکی در مناطق مورد تحقیق و مقایسه وضعیت این توده با جنگل طبیعی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

### منطقه تحقیق

تحقیق حاضر در منطقه ساحلی دهستان جوکندان در فاصله ۵ کیلومتری شهر تالش در شمال غرب استان گیلان انجام گرفت. این منطقه با مساحت ۲۰/۵ هکتار در طول ۱۷۰۰ متر محصور شده و در سال ۱۳۶۷ با استفاده از گونه آیلان با فاصله ۵ × ۲ جنگلکاری شده است. از نظر مختصات جغرافیایی بین عرض جغرافیایی ۳۷°۴۸' و ۳۷°۵۵' شمالی و طول جغرافیایی ۴۸°۵۱' و ۴۸°۵۸' شرقی واقع شده است. متوسط دمای سالانه ۲۰ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالیانه ۱۰۴۰ میلی‌متر است. نوع خاک منطقه سیلتی-لوم و اقلیم از نوع معتدل خزری است [۸]. به‌منظور مقایسه ترکیب و تنوع توده آیلان با جنگل

به منظور مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای، ابتدا نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون Kolmogorov-Smirnov و همگن بودن واریانس‌ها از طریق آزمون Levene بررسی و از آزمون t غیرجفتی (t-Test) استفاده شد. آنالیزهای آماری به وسیله نرم‌افزار SPSS 16.0 انجام گرفت.

### نتایج و بحث

نتایج نشان داد که متوسط عمق لاشبرگ، درصد پوشش علفی کف (با مقدار ۷۶/۴۶) و متوسط درصد تاج پوشش آشکوب بالا (با مقدار ۸۲/۷۵) در جنگل طبیعی بیشتر از توده جنگلکاری شده آیلان بود. همچنین تراکم درختان (تعداد در هکتار) جنگل طبیعی بیشتر از توده آیلان بود (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین  $\pm$  اشتباه معیار مشخصات ساختاری توده‌های مورد تحقیق در جنگل طبیعی و توده جنگلکاری آیلان

توده جنگلکاری آیلان	جنگل طبیعی	
۰/۱۵±۰/۰۵	۰/۳۴±۰/۰۴	متوسط عمق لاشبرگ (سانتی‌متر)
۴۵/۵۰±۳/۶۱	۸۲/۷۵±۱/۴۳	متوسط درصد تاج پوشش آشکوب بالا
۷۶/۰۷±۵/۶۳	۷۶/۴۶±۵/۳۳	متوسط درصد پوشش علفی کف
۲۱/۲۵±۲/۱۱	۳۱/۴۳±۱/۵۵	تعداد در هکتار درختان

در مجموع ۲۰ گونه متعلق به ۱۳ تیره در دو منطقه شناسایی شد؛ ۱۴ گونه و ۱۰ تیره به جنگل طبیعی و ۱۲ گونه و ۹ تیره به توده آیلان تعلق داشت. تیره Asteraceae، Rosaceae و Lamiaceae با دو گونه و بقیه تیره‌ها هر کدام با یک گونه در جنگل طبیعی حضور داشتند. در توده آیلان تیره Asteraceae با سه گونه بیشترین تعداد گونه‌ها را به خود اختصاص داد و تیره Poaceae با دو گونه و بقیه تیره‌ها با یک گونه در این منطقه حضور داشتند (جدول ۲). گونه‌های گزنه سفید (*Laminum album* L.)، چوچاق (*Eryngium* sp.)، خون فام (*Lythrum salicaria* L.)، ملف (*Oplismenus*

طبیعی، محدوده‌ای از جنگل طبیعی نیز در مجاورت توده آیلان با مساحت مشابه انتخاب و بررسی شد.

### روش کار

با توجه به همگن بودن توده‌های مورد تحقیق، در هر یک از توده‌های آیلان و جنگل طبیعی، ۲۰ قطعه نمونه با ابعاد ۲۰×۲۰ متر به عنوان قطعات نمونه اصلی به روش سیستماتیک - تصادفی مستقر شد [۹]. در داخل هر قطعه نمونه، متوسط عمق لاشبرگ در پنج نقطه، متوسط درصد تاج پوشش درختان در آشکوب بالا و تعداد در هکتار درختان شمارش شد. به منظور برداشت گونه‌های علفی از روش پلات‌های حلزونی استفاده شد و منحنی‌های سطح حداقل رسم شد که در تحقیق ما این سطح ۱۶ مترمربع (۴×۴ متر) به دست آمد. در هر یک از میکروپلات‌ها درصد پوشش تمام گونه‌های علفی کف جنگل با استفاده از معیار براون-بلانکه برداشت و ثبت شد [۱۰]. در نهایت نمونه‌های علفی جمع‌آوری و پس از خشک و پرس شدن در هر بارיום دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان با استفاده از فلورهای ایرانیکا [۱۱] ترکیه [۱۲] و فلور رنگی ایران [۱۳] شناسایی شدند.

### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور بررسی تنوع زیستی شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون-وینر،  $N_1$  مک آرتور،  $N_2$  هیل و شاخص یکنواختی اسمیت ویلسون با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology [۱۴] محاسبه شدند و میانگین تعداد گونه‌ها (تراکم گونه‌ای) به عنوان غنای گونه‌ای در نظر گرفته شد. به منظور نمایش داده‌های مربوط به فراوانی گونه‌ها و تعیین مدل‌های وفور گونه‌ای از منحنی‌های رتبه-وفور براساس ارزش اهمیت نسبی گونه‌ها (رابطه ۱) استفاده شد و در نهایت مدل‌های توزیع فراوانی رسم شدند.

چیرگی نسبی + فراوانی نسبی = ارزش اهمیت نسبی

$$(1) \quad 100 \times \left( \frac{\text{تعداد قطعات نمونه ای که یک گونه در آن حضور دارد}}{\text{تعداد کل قطعات نمونه}} \right) = \text{فراوانی نسبی}$$

$$100 \times \left( \frac{\text{مجموع درصد پوشش یک گونه}}{\text{درصد پوشش کل گونه‌ها}} \right) = \text{چیرگی نسبی}$$

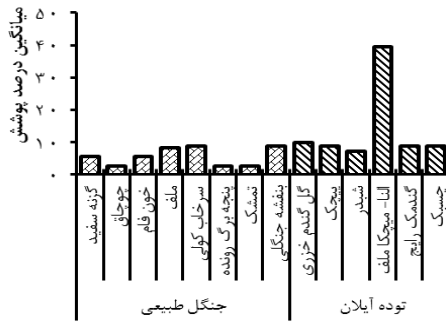
*ebulus L.* پیربهارک باغ (*Coryza canadensis L.*) و جگن (*Carex divulsa Stokes.*) در هر دو منطقه حضور داشتند (جدول ۲).

در جنگل طبیعی بیشترین درصد پوشش گیاهی به گونه جگن (*Carex divulsa*) و کمترین مقدار این شاخص به گونه‌های چوچاق (*Eryngium sp.*)، پنجه برگ رونده (*Potentilla reptans L.*)، تمشک (*Rubus persicus Boiss.*) و پیربهارک باغ (*Coryza canadensis L.*) تعلق داشت. درحالی که در توده جنگلکاری آیلان بیشترین مقدار درصد پوشش گیاهی را گونه النا-میچکا ملف (*Microstegium vimineum (Trin.) A. Camus.*) به خود اختصاص داده است (شکل‌های ۱ و ۲).

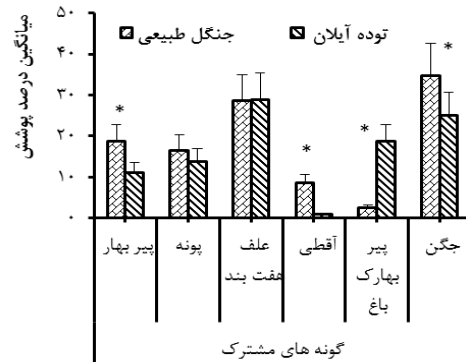
*undulatifolius (Ard.) Roem. & Schult.* سرخاب کولی (*Phytolacca americana L.*)، پنجه برگ رونده (*Potentilla reptans L.*)، تمشک (*Rubus persicus Boiss.*) و بنفشه جنگلی (*Viola odorata L.*) فقط در جنگل طبیعی و گونه‌های گل گندم خزری (*Centaurea hyrcanica Bormm.*)، پیچک (*Convolvulus arvensis L.*)، شبدر ترشک (*Oxalis acetosella L.*)، النا-میچکا ملف (*Microstegium vimineum (Trin.) A. Camus.*)، گندمک رایج (*Stellaria media (L.) Vill.*) و چسبک (*Setaria viridis (L.) P. Beauv.*) فقط در توده جنگلکاری آیلان حضور داشتند. درحالی که گونه‌های پیربهار (*Erigeron canadensis (L.) Cronquist*)، پونه (*Mentha longifolia (L.) Huds.*)، علف هفت‌بند (*Polygonum aviculare L.*)، آقطی (*Sambucus*)

جدول ۲. فهرست گونه‌های علفی، میانگین درصد پوشش، فراوانی نسبی، چیرگی نسبی و ارزش اهمیت گونه‌های علفی در مناطق مورد تحقیق

ارزش اهمیت نسبی		چیرگی نسبی		فراوانی نسبی		تیره	نام علمی	نام فارسی
توده	جنگل طبیعی	توده	جنگل طبیعی	توده	جنگل طبیعی			
۵/۱۸	۱۳۹/۱۹	۰/۱۸	۴۴/۱۹	۵	۹۵	Cyperaceae	<i>Carex divulsa Stokes.</i>	جگن
۹۳/۵۱	۱۱۷/۵۸	۲۸/۵	۳۲/۵	۶۵	۸۵	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare L.</i>	علف هفت‌بند
۱۲/۰۸	۳۰/۵۱	۲/۰۸	۵/۵۱	۱۰	۲۵	Lamiaceae	<i>Mentha longifolia (L.) Huds.</i>	پونه
-	۲۷/۷۵	-	۲/۷۵	-	۲۵	Poaceae	<i>Oplismenus undulatifolius (Ard.) Roem. &amp; Schult.</i>	ملف
-	۲۱/۵	-	۱/۵	-	۲۰	Lamiaceae	<i>Laminum album L.</i>	گزنه سفید
-	۱۰/۷۵	-	۰/۷۵	-	۱۰	Lythraceae	<i>Lythrum salicaria L.</i>	خون فام
۳۵/۰۲	۶/۳۴	۵/۰۲	۱/۳۴	۳۰	۵	Asteraceae	<i>Erigeron canadensis (L.) Cronquist</i>	پیر بهار
-	۵/۵۸	-	۰/۵۸	-	۵	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana L.</i>	سرخاب کولی
۵/۰۳	۵/۵۸	۰/۰۳	۰/۵۸	۵	۵	Caprifoliaceae	<i>Sambucus ebulus L.</i>	آقطی
-	۵/۵۸	-	۰/۵۸	-	۵	Violaceae	<i>Violaodorata L.</i>	بنفشه جنگلی
-	۵/۱۶	-	۰/۱۶	-	۵	Apiaceae	<i>Eryngium sp.</i>	چوچاق
-	۵/۱۶	-	۰/۱۶	-	۵	Rosaceae	<i>Potentilla reptans L.</i>	پنجه برگ رونده
-	۵/۱۶	-	۰/۱۶	-	۵	Rosaceae	<i>Rubus persicus Boiss.</i>	تمشک
۶/۴۲	۵/۱۶	۱/۴۲	۰/۱۶	۵	۵	Asteraceae	<i>Erigeroncanadensis (L.) Cronquist</i>	پیر بهارک باغ
۴۰/۲۱	-	۵/۲۱	-	۳۵	-	Asteraceae	<i>Centaurea hyrcanica Bormm.</i>	گل گندم خزری
۵/۶۶	-	۰/۶۶	-	۵	-	Convolvulaceae	<i>Convolvulus betoniceaefolius Mill.</i>	پیچک
۱۲۷/۸۴	-	۴۷/۸	-	۸۰	-	Poaceae	<i>Microstegium vimineum (Trin.) A. Camus</i>	لنا-میچکا ملف
۵/۶۶	-	۰/۶۶	-	۵	-	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	گندمک رایج
۵/۶۶	-	۰/۶۶	-	۵	-	Poaceae	<i>Setaria viridis (L.) P. Beauv.</i>	چسبک
۲۲/۱۷	-	۲/۱۷	-	۲۰	-	Oxalidaceae	<i>Oxalis acetosella L.</i>	شبدر ترشک



شکل ۲. میانگین درصد پوشش گونه‌های مشترک بین دو منطقه



شکل ۱. درصد پوشش گونه‌ها در هر یک از مناطق

(\* نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد بین دو منطقه)

نتایج محاسبه شاخص‌های تنوع زیستی در جنگل طبیعی و توده آیلان نشان داد که میانگین شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون-وینر،  $N_1$  مک آرتور و  $N_2$  هیل و شاخص غنای گونه‌ای در جنگل طبیعی بیشتر بود. در حالی که شاخص یکنواختی (اسمیت-ویلسون) در توده آیلان مقدار بیشتری را به خود اختصاص داده بود. در نهایت آزمون آماری شاخص‌های محاسبه‌شده در این لایه نشان داد که بین دو منطقه هیچ گونه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). در این زمینه باید گفت که گونه درختی آیلان با اثر آللوپاتی و تولید مواد سمی در برگ‌ها و همچنین ریشه، در اغلب موارد توده‌های خالصی را در مراحل اولیه توالی شکل می‌دهد، به طوری که این گونه در برابر گونه‌های مهاجم دیگر در مراحل بعدی از توالی مقاومت می‌کند و با ایجاد میکروکلیمای خاص و غالب شدن شرایط برای برخی از گونه‌ها به کاهش تنوع در لایه علفی منجر می‌شود [۱۶]. همچنین در توده‌های جنگلکاری عواملی مانند برش یکسره در جنگل، تک‌کشتی بودن و به هم خوردن ساختار جنگل را می‌توان به عنوان عاملی برای کاهش غنای گونه‌ای در نظر گرفت [۱۷]. در مقابل اثر آللوپاتی گونه آیلان در توده مورد تحقیق، متقابلاً می‌توان به اثر ناشی از تخریب در جنگل طبیعی اشاره کرد که در نهایت به بی‌معنی شدن اختلاف شاخص‌های تنوع بین دو توده منجر شده است. اگرچه دسترسی به رطوبت بیشتر و دسترسی مطلوب‌تر به نور در

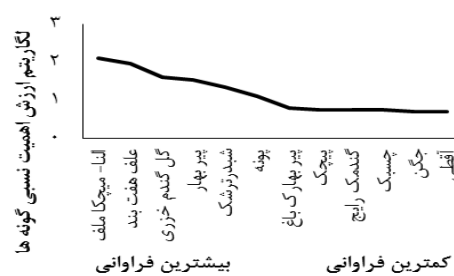
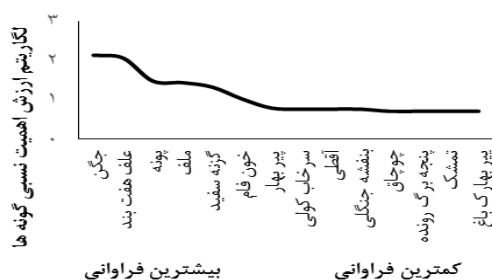
در جنگل طبیعی بیشترین مقدار از شاخص اهمیت نسبی به گونه جگن (۱۳۹/۱۹ درصد) و کمترین مقدار این شاخص به گونه‌های پنجه برگ‌رونده، تمشک، جوجاق و پیر بهارک باغ (۵/۱۶ درصد) تعلق داشت. در توده آیلان گونه آنا-میچکا ملف با مقدار ۱۲۷/۸۴ درصد و گونه آقطی با مقدار ۵/۰۳ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار از ارزش اهمیت نسبی را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۲). باید توجه داشت که بروز آشفته‌گی‌هایی مانند فشار ناشی از فعالیت انسانی موجب تخریب بخشی از پوشش گیاهی موجود می‌شود، در نتیجه منابع مورد استفاده گیاهان مانند نور، آب و مواد غذایی دچار نوسان خواهد شد. این نوسان به تغییر در شرایط اکولوژیک و رقابتی بین گونه‌های گیاهی و در نتیجه تغییر در ترکیب گیاهی و ظهور گونه‌های مهاجم منجر می‌شود [۱۵] که در رقابت با گونه‌های بومی، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، سبب تغییر در ساختار، محیط و فرایندهای اکوسیستم می‌شوند. حضور گونه‌های آقطی و تمشک در جنگل طبیعی تأییدکننده این مطلب است. همچنین براساس نتایج تیره *Asteraceae* با دو گونه در جنگل طبیعی و سه گونه در توده آیلان حضور داشت. حضور خانواده *Asteraceae* به عنوان یک تیره شاخص در مناطق تخریب‌شده و تحت رقابت شایان توجه است. نتایج مطالعات Ebrahimi و همکاران [۱۵] در جنگل‌های حفاظت‌نشده در غرب گیلان با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

در نهایت نتایج حاصل از بررسی مدل‌های توزیع فراوانی نشان داد که لایه علفی در هر دو منطقه از مدل نرمال لگاریتمی تبعیت کرده است، با این تفاوت که منحنی توزیع فراوانی توده آیلان در رتبه‌های بالاتر و با شیب بیشتری نسبت به جنگل طبیعی قرار گرفته بود، درحالی که بیشترین غنای گونه‌ای (طول خط) و کمترین یکنواختی (شیب خط) به جنگل طبیعی تعلق داشت (شکل‌های ۳ و ۴).

جنگل طبیعی را می‌توان به‌عنوان عاملی برای افزایش شاخص‌های تنوع در جنگل‌های طبیعی در نظر گرفت، تخریب‌های ناشی از عوامل انسانی مانند تفرج، فعالیت‌های مردمان بومی و چرای دام می‌تواند تا حد شایان توجهی این اثر مثبت را تحت تأثیر قرار دهد. مطالعات متعدد نشان داده است که عوامل مخرب مانند بهره‌برداری‌های بی‌رویه در عرصه‌های جنگلی سبب کاهش شدید در تعداد و تنوع گونه‌های علفی و حذف گونه‌های حساس خواهد شد. نتایج مطالعات Ebrahimi و همکاران [۱۵] مؤید این مطلب است.

جدول ۳. میانگین  $\pm$  اشتباه معیار شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای در مناطق مورد تحقیق

غنا	یکنواختی	$N_1$ مک آر تور	شانون-وینر	$N_2$ هیل	سیمپسون	
$3 \pm 0.272$	$0.679 \pm 0.067$	$2/457 \pm 0.255$	$1/198 \pm 0.143$	$2/254 \pm 0.237$	$0.480 \pm 0.052$	توده آیلان
$3/4 \pm 0.223$	$0.610 \pm 0.044$	$2/558 \pm 0.165$	$1/302 \pm 0.09$	$2/212 \pm 0.141$	$0.506 \pm 0.028$	جنگل طبیعی
۰/۲	۰/۳	۰/۷	۰/۵	۰/۸	۰/۶	P- value



شکل ۳. منحنی رتبه- فراوانی گونه‌های علفی در جنگل طبیعی شکل ۴. منحنی رتبه- فراوانی گونه‌های علفی در توده آیلان

هر کشورند و همین طور تنوع گونه‌ای در این اکوسیستم-ها با تخریب‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی، فعالیت‌های سنتی و همچنین ساختار و ترکیب اولیه توده ارتباط تنگاتنگی دارد، باید برنامه‌ریزی‌ها براساس جلب مشارکت مردم محلی، آموزش و ترویج بهره‌برداری‌های درست و موافق با حفظ منابع طبیعی و تنوع زیستی و همچنین افزایش آمیختگی در توده‌ها صورت گیرد. براساس نتایج پیشنهاد می‌شود که با اعمال مدیریت مطلوب در جنگل طبیعی مورد تحقیق، بهره‌برداری مردمان محلی از اکوسیستم تا حد قابل قبولی محدود شود. همچنین پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های کشت گونه‌ها از ترکیب

این وضعیت زمانی حاصل می‌شود که فراوانی‌های گونه-ای به‌طور یکنواخت کاهش پیدا کرده باشد؛ یعنی توده آیلان منطقه‌ای است که در آن گونه‌های با فراوانی کم یا غالب کمتر دیده شده و افراد با فراوانی متوسط در آن بیشتر مشاهده شده است، درحالی که در جنگل طبیعی به‌دلیل حضور گسترده‌تر گونه‌هایی مانند جگن و علف هفت بند و فراوانی کمتر دیگر گونه‌ها یکنواختی پایین‌تر بود که با نتایج بررسی شاخص یکنواختی در هر دو منطقه مطابقت دارد.

### نتیجه‌گیری کلی

از آنجا که اکوسیستم‌های طبیعی دربرگیرنده فون و فلور

همچنین برای ارزیابی مستمر تنوع گونه‌ای به‌منظور احیا و بازسازی این اکوسیستم‌ها فراهم آید.

چند گونه با نیازهای اکولوژیک متفاوت نیز استفاده شود تا در طولانی مدت با ایجاد یک توده آمیخته شرایط برای حضور گونه‌های متنوع و افزایش تنوع در لایه علفی و

## References

- [1]. Jazirei, M.H. (2002). To afforest in arid environment. University of Tehran press, Tehran, 532p.
- [2]. Ahmadi Malakut, E., Soltani, A., and Hasanzad Navrodi, I. (2011). A comparison between understory phytodiversity of a natural forest and forest plantations (Case study: Langerud, Guilan). *Iranian Journal of Forest*, 3(2): 157-167.
- [3]. Ghelichnia, H. (2003). Comparison of species diversity and abundance of flora of forest floor in conifers plantation and broadleaf forest. *Journal of Pajuohesh and Sazandegi*, 58: 37- 41.
- [4]. 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.
- [5]. Brockerhoff, E.G., Ecroyd, C.E., Leckie, A.C., and Kimberley, M.O. (2003). Diversity and succession of adventive and indigenous vascular understory plants in *Pinus radiata* plantation forests in New Zealand. *Forest Ecology and Management*, 185(3): 307-326.
- [6]. Cusack, D., and Montagnini, F. (2004). The role of native species plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 188(1-3): 1-15.
- [7]. Pourbabaei, H., and Poorrahmati, G. (2009). Plant species diversity in loblolly pine (*Pinus taeda* L.) and sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don.) plantations in the western Guilan, Iran. *International journal of biodiversity and conservation*, 1(2): 38-44.
- [8]. The forest action plan, Talesh, (1385). Department of Forests, Rangelands and Watershed Management, the Department of Natural Resources province of Gilan., 306 pp.
- [9]. Kent, M. (2011). *Vegetation Description and Analysis*, Translated by Mesdaghi, M., Jahad Daneshgahi Press, Mashhad.
- [10]. Molder, A., Bernhardt-Römermann, M.B., and Schmidt, W. (2008). Herb-layer diversity in deciduous forests: Raised by tree richness or beaten by beech?. *Forest Ecology and Management*, 256(3): 272-281.
- [11]. Rechinger, K.H. (ed.) (1963-1998): *Flora Iranica*. Akademish, Druck University Verlagsanstalt, Graz.
- [12]. Davis, P.H. (1965- 1985): *Flora of Turkey and the east Aegean islands*. Edinburgh press, Scotland.
- [13]. Ghahreman, A. *Iran colored flora 1975-2001*, Volume 1-25. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- [14]. Krebs, C.J. (1999). *Ecological Methodology*. 2nd ed. Addison Wesley Longman Inc. London. 654 pp.
- [15]. Ebrahimi, S.S., Pourbabaei, H., Potheir, D., Omid, A., and Torkaman, J. (2014). Effect of livestock grazing and human uses on herbaceous species diversity in oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests, Guilan, Masal, northern Iran. *Journal of forestry research*, 25(2): 455-462.
- [16]. Heisey, R.M. (1990). Evidence for allelopathy by tree-of-heaven (*Ailanthus altissima*). *Journal of Chemical Ecology*, 16(6): 2039-2055.
- [17]. Haji Mirza Aghayee, S., Jalilvand, H., Kooch, Y., and Pormajidian, M.R. (2010). Analysis of important value and spatial pattern of woody species in ecological units (case study: Sardabrood forests of Chalous). *Iranian Journal of Forest*. 2(1): 51-60.

## Effect of *Ailanthus altissima* stand on herbaceous species diversity (Talesh, Guilan)

**H. Pourbabaei\***; Prof. Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I.R. Iran.

**S. Sadat Ebrahimi**; Ph.D. Student of Forest Science, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I.R. Iran.

**H. Heydarnia**; M.Sc. Graduated of Silviculture and Forest Ecology, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I.R. Iran.

(Received: 04 July 2016, Accepted: 15 December 2016)

### ABSTRACT

Reforestation with native and exotic species has a significant effect on the diversity of plant species. This study was done to investigate the effect of *Ailanthus* stand (*Ailanthus altissima*) on herbaceous layer diversity in Talesh, Guilan province. Two sites viz. *Ailanthus* stand and natural forest were selected and 20 400 m<sup>2</sup> sample plots were established in each stand as a systematic-random grid. Whittaker's nested plot sampling and minimal area method were used to determine the optimum plot size of the understory. Therefore, micro-plots of the size 16 m<sup>2</sup> were established in the center of each plot and cover percentage of each species was estimated according to Braun-Blanquet approach. In general, 21 species of 15 families were recorded in the study area. Results indicated that the average of litter depth, the number of trees per hectare, the average of canopy cover percentage of trees and the average of herbaceous cover were higher in the natural forest. The species diversity and richness indices were higher in the natural forest than those in *Ailanthus* stand, while evenness index was higher in *Ailanthus* stand. Studying the abundance distribution models showed that both areas followed a lognormal distribution. *Ailanthus* species has reduced the diversity and richness indices. Therefore, in order to enhance the plant diversity in these areas, a combination of trees in plantation programs must be used instead of pure plant species.

**Keywords:** *Ailanthus altissima*, Evenness, Richness, Jokandan, Species diversity.

---

\* Corresponding Author, Email: hpourbabaei@gmail.com, Tel: +98 13 44323024