

بررسی روند سازگاری و رویش گونه‌های مختلف پهن برگ و سوزنی برگ در کامفیروز فارس*

محمدرضا نگهدارصابر^۱، مجتبی حمزه‌پور^۱ و لادن جوکار^۱

چکیده

روند رویش تعداد ۱۰ گونه درختی شامل کاج بروسیا، زربین، سرو نقره‌ای، کاج تهران، سنجد، افاقیا، بلوط ایرانی، آیلان، زبان‌گنجشک و کاج سیاه اتریش در طرح آزمایش سازگاری گونه‌های مختلف پهن برگ و سوزنی برگ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در کامفیروز فارس مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه در مورد این درختان در مدت ۱۰ سال (۱۳۸۲-۱۳۷۲) انجام شد. فاصله کاشت نهالها ۳×۳ متر از یکدیگر، در سطحی معادل ۳ هکتار بود. قطر یقه و ارتفاع نهالها در هر سال در اواخر بهار و انتهای پاییز اندازه‌گیری شد. عملیات در ۴ تکرار و در مجموع برای ۱۹۶۰ اصله نهال انجام شد. سپس داده‌های مورد نظر توسط نرم‌افزارهای SAS و SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. نتایج این بررسی نشان داد که در تمام موارد میان گونه‌های مورد آزمایش کاج بروسیا (*Pinus brutia*) و سرو نقره‌ای (*Cupressus arizonica*) برتری خوبی در مقایسه با سایر گونه‌ها داشته‌اند. کاج سیاه (*Pinus nigra*) کمترین سازگاری را داشته و کمترین رویش قطری و ارتفاعی در بلوط (*Quercus brantii*) ملاحظه شده است. بررسیها نشان‌دهنده برتری نسبی سوزنی برگان از نظر سازگاری و رویش قطری و ارتفاعی نسبت به پهن برگان طی این دوره ۱۰ ساله می‌باشد، ولی هنوز جهت اطمینان در پیشنهاد استفاده از گونه‌های غیر بومی و خارجی لازم است تا مطالعات دقیق‌تری طی زمان طولانی‌تر و انجام طرحهای پیش‌آهنگ انجام پذیرد. همچنین روند رشد سالانه قطر یقه و ارتفاع در هر گونه به صورت معادلات ریاضی محاسبه شد. با توجه به معادلات بدست آمده مشاهده می‌شود که مدل درجه دو مناسبترین مدل برای تعیین این تغییرات است.

واژه‌های کلیدی: رویش قطری، رویش ارتفاعی، سازگاری، آزمایش گونه، تابع رویش، زاگرس (فارس)

۱-اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

پست الکترونیکی: saber@farsagres.ir

* این مقاله از طرح تحقیقاتی شماره ۱۴-۸۱۲۹-۱۰۳۱۰۱-۷۰ مصوب مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع استخراج شده است.

تاریخ پذیرش: ۸۳/۱۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۸۳/۴/۹

مقدمه

منابع طبیعی به عنوان بستر فعالیتهای اجتماعی و اقتصادی و زیر بنای کشاورزی مطرح و رابطه انسان با طبیعت نیز رابطه‌ای اجتماعی است که همیشه این ارتباط تابعی از سیاستهای اقتصادی است.

در طول سالیان دراز در اثر بهره‌برداری از جنگلها و اعمال مدیریتهای متفاوت و در بعضی موارد به دور از آینده‌نگری، روز به روز از سطح عرصه‌های جنگلی کاسته شد. عامل اصلی تخریب جنگلها را می‌توان در تبدیل این عرصه‌ها و تغییر کاربری آنها، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع که خود معلول رشد شتابان جمعیت و افزایش نیاز به چوب و فرآورده‌های آن و نیاز به منابع تولیدی و درآمدزا در طی دهه‌های اخیر جستجو کرد. از همین رو مستعدترین اراضی زراعی جای خود را به توده‌ای از آهن و ساختمانهای مرتفع داده و غنی‌ترین عرصه‌های جنگلی به اراضی زراعی تبدیل شده‌اند. عواقب ناشی از این دست‌اندازیهای ناآگاهانه امروزه به صورت عرصه‌های تخریب یافته متجلی شده‌اند که از پیامدهای آن می‌توان عدم زادآوری طبیعی، کاهش کمی و کیفی جنگلها، طغیان و توسعه آفات و بیماریها، فرسایش خاک، عدم تغذیه سفره آبهای زیر زمینی و فرسایش ژنتیکی را بر شمرد.

منطقه زاگرس به دلیل دارا بودن شرایط آب و هوایی متفاوت، وسعت منابع طبیعی تجدید شونده، وضعیت خاص اقتصادی و اجتماعی، زندگی عشایری و سنتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این جنگلها با وجود آنکه در زمینه تولید چوب صنعتی مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرند، با این حال عملکرد آنها، چه از نظر بهره‌برداری جاری و چه از لحاظ اثرات زیست محیطی و حفاظت منابع آب و خاک، در مواردی نقشی به مراتب ارزنده‌تر از جنگلهای شمال ایفا می‌کنند. حدود ۴۰٪ از آبهای سطحی کشور در منطقه زاگرس جاری است که در قالب ۷ رشته رودخانه از دل جنگلهای منطقه خارج و دشتهای حاصلخیز کشور را مشروب می‌سازند که در کنار این مزیت می‌توان به منبع

تولیدات دامی و زراعی نیز اشاره کرد (شریعت‌نژاد و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۷۵). مهمترین عوامل زیان‌آور در عرصه‌های جنگلی زاگرس ناشی از فشارهای اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی است که به طور عموم منتج از مدیریت ناهنجار بر این مناطق بوده است (فتاحی، ۱۳۷۵).

جنگلکاری عموماً به منظور کمک به توده‌های طبیعی و جبران کمبود منابع چوبی، ایجاد فضای سبز و کاهش فشار بهره‌برداری بر عرصه‌های طبیعی و سرمایه‌گذاری اقتصادی صورت می‌گیرد، بنابراین آگاهی از مسائل آب و هوایی و خاک در استقرار رشد و تولید گیاه علاوه بر بکارگیری تکنیکهای جنگلکاری از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. شناخت مسائل اقتصادی و اجتماعی، نیاز مردم، سیاستهای ملی و منطقه‌ای، مسائل مربوط به سازگاری گونه‌ها، میزان رویش و تولید چوب با توجه به هزینه نسبتاً زیاد جنگلکاری از نکاتی است که باید در اجراء جنگلکاری به آن توجه داشت.

هدف از کاشت گونه‌های مورد آزمایش در طرح بررسی سازگاری و زنده‌مانی گونه‌ها، مقایسه آنها با یکدیگر به منظور استفاده بهینه از توان بالقوه موجود و در نهایت غنی‌سازی پوشش گیاهی منطقه و تولید چوب با کمیت و کیفیت بیشتر در واحد سطح می‌باشد. با معرفی گونه‌های متناسب با شرایط منطقه با نسبت زنده‌مانی بالا و رشد قطری و ارتفاعی قابل ملاحظه می‌توان چشم‌انداز آینده روند رویش و تولید چوب را برای هر یک از گونه‌ها در این منطقه متصور شد.

مقاله حاضر کوششی است در تبیین روند رویش گونه‌های کشت شده در طرح سازگاری گونه‌های مختلف پهن برگ و سوزنی برگ در منطقه کامفیروز استان فارس که طی یک دوره ده ساله انجام شده است.

مواد و روشها

- مواد: مشخصات منطقه مورد مطالعه

مطابق گزارش سازگاری گونه‌های پهن برگ و سوزنی برگ، محل بررسی در فاصله ۱۱۰ کیلومتری شمال غرب شیراز و در ۴ کیلومتری روستای خواجه بین ۱۰° و ۵۲° طول شرقی و ۲۲° و ۳۰° عرض شمالی و در ارتفاع ۱۸۲۰ متر بالاتر از سطح دریا واقع است (حمزه پور و نگهدارصابر، ۱۳۸۰).

در مطالعه فنولوژیکی گونه بلوط ایرانی در همین منطقه براساس طبقه‌بندی اقلیمی به روش کوپن، این منطقه جزء اقلیم مدیترانه‌ای بری و دارای زمستانهای ملایم و مرطوب و تابستانهای گرم و خشک بوده و از لحاظ طبقه‌بندی آمبرژه جزء اقلیم نیمه مرطوب سرد محسوب می‌شود (حسامی، ۱۳۸۲).

جوامع جنگلی این ناحیه نیز به دو بخش تقسیم می‌شوند: الف- جامعه بلوط ایرانی، ب- جامعه پسته و بادام.

خاک شناسی

در بازدیدهای اولیه از این ناحیه دو نوع اراضی (Land type) شامل سه واحد (Land unit) مشخص شد. به طور کلی دو واحد از این مجموعه دارای عمق و بافت مناسب برای جنگلکاری بوده و واحد سوم دارای عمق کم و شرایط نامناسبی برای جنگلکاری می‌باشد.

- گونه‌های مورد آزمایش

سرو نقره‌ای (*Cupressus arizonica*)، زبان گنجشک (*Fraxinus rotundifolia*)، افاقیا (*Robinia pseudoacacia*)، کاج بروسیا (*Pinus brutia*)، کاج الدار (*Pinus eldarica*)، زربین (*Cupressus sempervirens var. horizontalis*)، کاج سیاه

(*Pinus nigra*)، آیلان (*Ailanthus altissima*)، سنجد (*Elaeagnus angustifolia*) و بلوط ایرانی (*Quercus brantii* var. *persica*).

روش تحقیق

برای تعیین سازگارترین گونه‌ها طی مدت ۱۰ سال براساس دستورالعمل اولیه طرح از روش بلوکهای کامل تصادفی استفاده و ضمن بررسی درصد استقرار گونه‌ها، رشد قطری و ارتفاعی آنها بررسی شد. نتایج این مطالعه توسط حمزه‌پور و نگهدارصابر (۱۳۸۰) در قبل ارائه شده است. برای برآورد منحنی رویش ارتفاعی ۱۰ گونه مورد مطالعه طی سالهای ۱۳۷۲ الی ۱۳۸۲ بر حسب سانتیمتر و برای تعیین منحنی رویش قطر یقه طی سالهای ۱۳۷۴ الی ۱۳۸۲ داده‌های ثبت شده مربوط به تعداد ۳۰ اصله نهال ثابت در هر سال (از هر گونه) بر حسب میلیمتر تهیه و منحنی رویش و همچنین همبستگی بین قطر یقه و ارتفاع هر گونه با محاسبه روابط رگرسیونی بررسی گردید.

نتایج

میانگینهای درصد زنده‌مانی، اندازه قطر یقه و ارتفاع درختان مورد بررسی در جدول شماره ۱ ارائه شده‌اند.

جدول شماره ۱- میانگینهای درصد زنده‌مانی، اندازه قطر یقه و ارتفاع درختان مورد بررسی

نام گونه	مشخصه	تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	تکرار ۴
کاج بروسیا	درصد بقاء %	۷۱/۴	۹۳/۹	۹۵/۹	۷۳/۵
	قطر mm	۹۸/۱	۱۱۵/۶	۸۶/۴	۶۲/۷
	ارتفاع cm	۳۶۸/۹	۴۲۱/۷	۳۴۶/۶	۲۵۵/۶
زرین	درصد بقاء %	۷۵/۵	۸۷/۸	۷۳/۵	۶۱/۲
	قطر mm	۴۲/۱	۶۹/۹	۵۸/۴	۳۱/۹
	ارتفاع cm	۲۱۳/۴	۲۹۳/۹	۲۷۳/۳	۱۶۶/۴
سرونقره‌ای	درصد بقاء %	۷۹/۶	۸۵/۷	۷۳/۵	۶۱/۲
	قطر mm	۷۰/۸	۷۱/۵	۶۹	۷۲/۹
	ارتفاع cm	۳۰۸/۷	۳۲۵/۸	۳۰۶/۹	۳۲۴/۷
کاج تهران	درصد بقاء %	۸۹/۷	۶۱/۲	۶۳/۳	۲۲/۴
	قطر mm	۷۸۷/۴	۶۰/۶	۶۰/۷	۴۱/۲
	ارتفاع cm	۳۵۵/۸	۲۵۰	۲۴۶/۳	۱۷۰/۴
سنجد	درصد بقاء %	۴۴/۹	۵۵/۱	۸۱/۶	۲۴/۵
	قطر mm	۴۱/۹	۶۶	۴۵/۲	۲۳/۸
	ارتفاع cm	۲۰۵/۹	۲۸۵/۹	۲۵۶/۳	۱۴۰/۶
بلوط	درصد بقاء %	۶۷/۳	۴۴/۹	۳۸/۸	۵۵/۱
	قطر mm	۲۸/۲	۳۶/۹	۳۳/۶	۳۹
	ارتفاع cm	۱۱۲/۴	۱۳۸/۴	۱۲۶/۳	۱۳۸/۷
افاقیا	درصد بقاء %	۲۸/۶	۷۹/۶	۲۲/۴	۵۹/۲
	قطر mm	۵۵/۶	۴۷/۶	۶۰/۳	۴۷/۹
	ارتفاع cm	۳۰۷/۵	۲۹۲/۳	۲۸۰	۲۸۶/۲
آیلان	درصد بقاء %	۵۳/۱	۹۳/۹	۲۸/۶	۴/۱
	قطر mm	۵۹/۷	۴۱/۹	۵۵/۸	۲۲/۵
	ارتفاع cm	۲۴۵/۲	۲۲۰/۸	۲۲۰	۱۵۰
زبان گنجشگ	درصد بقاء %	۳۴/۷	۶۹/۴	۴۴/۹	۱۶/۳
	قطر mm	۶۳/۶	۵۷/۶	۳۵/۷	۲۳
	ارتفاع cm	۳۲۴/۷	۲۹۰/۹	۲۱۵/۹	۱۳۵
کاج سیاه	درصد بقاء %	۱۴/۳	۳۶/۷	۱۰/۲	۰
	قطر mm	۷۸/۶	۶۹/۵	۵۷/۶	۰
	ارتفاع cm	۲۶۳/۶	۲۴۰/۸	۱۹۰	۰

با استفاده از برنامه SAS، اختلاف گونه‌های مختلف از نظر نسبت سازگاری، قطر یقه و ارتفاع بررسی و براساس تجزیه و تحلیل‌های آماری نتایج زیر بدست آمد: در رابطه با اندازه نسبت سازگاری همان‌گونه که در جدول شماره ۲ ارائه شده است، مشاهده می‌گردد که گونه‌ها دارای تفاوت آماری معنی‌داری هستند. برای تعیین طبقه و رده‌بندی سازگارترین گونه از آزمون دانکن استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس نسبت سازگاری

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۹	۱۴۲۴۹/۲۷۶	۱۵۸۳/۲۵۳	۴/۸۰۵	۰/۰۰۱
تکرار	۳	۵۵۰۳/۹۰۳	۱۸۳۴/۶۳۴	۵/۵۶۸	۰/۰۰۴
خطا	۲۷	۸۸۹۵/۹۵۵	۳۲۹/۴۸۰	-	-
کل	۴۰	۱۴۷۱۸۶/۷۹۰	-	-	-

با استفاده از آزمون دانکن در سطح $\alpha=5\%$ رده بندی سازگارترین گونه‌ها به شرح جدول شماره ۳ می‌باشد.

جدول شماره ۳- رده بندی سازگارترین گونه‌ها

ردیف	رده بندی گونه‌ها سال ۱۳۸۲	میانگین نسبت سازگاری %	طبقه بندی سال ۱۳۸۲	رده بندی گونه‌ها سال ۱۳۷۶	تغییرات سازگاری
۱	کاج سیاه	۱۵/۳	E	کاج سیاه	بدون تغییر
۲	زبان گنجشک	۴۱/۳	DE	زبان گنجشک	بدون تغییر
۳	آیلان	۴۴/۹	CD	آیلان	بدون تغییر
۴	اقاقیا	۴۷/۵	BCD	بلوط	صعود به رده پنجم
۵	سنجد	۵۱/۵۲	BCD	اقاقیا	سقوط به رده هفتم
۶	بلوط	۵۱/۵۲	BCD	سنجد	سقوط به رده ششم
۷	کاج تهران	۵۹/۱۵	ABCD	کاج تهران	بدون تغییر
۸	زربین	۷۴/۵	ABC	سرو نقره‌ای	صعود به رده دوم
۹	سرو نقره‌ای	۷۵	AB	زربین	سقوط به رده سوم
۱۰	کاج بروسیا	۸۳/۷	A	کاج بروسیا	بدون تغییر

قطر یقه گونه‌های مورد مطالعه بر اساس داده‌های مندرج در جدول ۱ در تکرارهای چهارگانه مورد بررسی قرار گرفت و جدول تجزیه واریانس به شرح جدول شماره ۴ محاسبه شد.

جدول شماره ۴- تجزیه واریانس اندازه قطر یقه گونه‌ها

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	p
تیمار	۹	۹۳۳۸/۸۶۵	۱۰۳۷/۶۵۲	۵/۴۴۸	۰/۰۰
تکرار	۳	۴۶۴۱/۴۹۹	۱۵۴۷/۱۶۶	۸/۱۲۳	۰/۰۰۱
خطا	۲۷	۵۱۴۲/۵۱۴	۱۹۰/۴۶۳	-	-
کل	۴۰	۱۳۸۱۱۸/۲۵۰	-	-	-

بر اساس جدول تجزیه واریانس و با استفاده از آزمون دانکن در سطح $\alpha=5\%$ رده‌بندی قظورترین این درختان به شرح جدول شماره ۵ انجام شد.

جدول شماره ۵- رده بندی قطر یقه گونه‌ها

ردیف	رده بندی گونه‌ها سال ۱۳۸۲	میانگین قطر یقه (mm) در سال ۱۳۸۲	رده بندی گونه‌ها سال ۱۳۷۶	طبقه بندی در سال ۱۳۸۲	تغییرات رشد قطری
۱	بلوط	۳۴/۴۲۵	بلوط	D	بدون تغییر
۲	سنجد	۴۴/۲۲۵	کاج سیاه	CD	صعود به رده پنجم
۳	آیلان	۴۴/۹۷۵	کاج تهران	CD	صعود به رده سوم
۴	زبان گنجشک	۴۴/۹۷۵	زبان گنجشک	CD	بدون تغییر
۵	زربین	۵۰/۵۷۵	آیلان	BCD	سقوط به رده هشتم
۶	کاج سیاه	۵۱/۴۲۵	سنجد	BCD	سقوط به رده نهم
۷	اقاقیا	۵۲/۸۵	زربین	BCD	سقوط به رده ششم
۸	کاج تهران	۶۰/۲۲۵	اقاقیا	BC	سقوط به رده چهارم
۹	سرو نقره‌ای	۷۱/۰۵	سرو نقره‌ای	AB	بدون تغییر
۱۰	کاج بروسیا	۹۰/۷	کاج بروسیا	A	بدون تغییر

ارتفاع گونه‌های مورد بررسی بر اساس داده‌های مندرج در جدول شماره ۱ در تکرارهای چهارگانه بررسی و جدول تجزیه واریانس طبق جدول شماره ۶ محاسبه شد.

جدول شماره ۶- تجزیه واریانس اندازه ارتفاع گونه‌ها

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۹	۱۵۳۷۴۱/۳۶۹	۱۷۰۸۲/۳۷۴	۷/۴۱۸	۰/۰۰
تکرار	۳	۶۲۵۰۸/۷۳۷	۲۰۸۳۶/۲۴۶	۹/۰۴۸	۰/۰۰
خطا	۲۷	۶۲۱۷۹/۹۵۳	۲۳۰۲/۹۶۱	-	-
کل	۴۰	۲۶۲۸۶۴۳/۵۰	-	-	-

براساس تجزیه و تحلیل انجام شده و با استفاده از آزمون دانکن در سطح $\alpha=0.05$ رده‌بندی بلندترین درختان به شرح جدول شماره ۷ ارائه می‌شود.

جدول شماره ۷- رده بندی ارتفاعی گونه‌ها

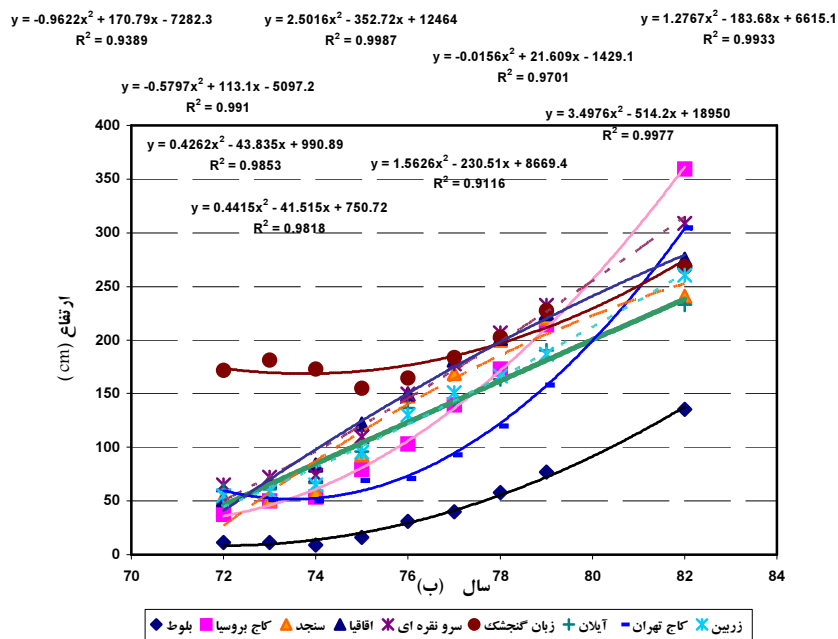
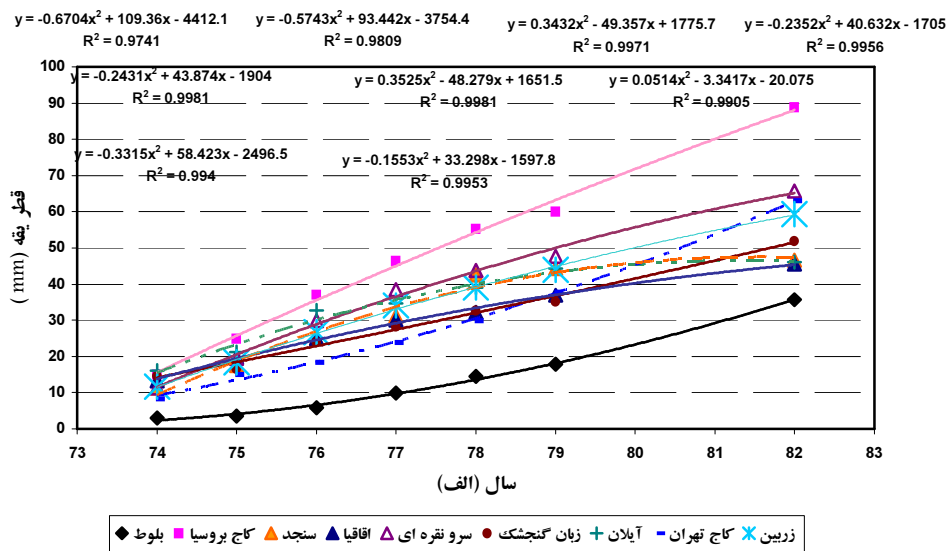
ردیف	رده بندی گونه‌ها سال ۱۳۸۲	میانگین ارتفاع (cm) در سال ۱۳۸۲	طبقه بندی در سال ۱۳۸۲	رده بندی گونه‌ها سال ۱۳۷۶	تغییرات رویش ارتفاعی
۱	بلوط	۱۲۸/۹۵	E	بلوط	بدون تغییر
۲	کاج سیاه	۱۷۳/۶	DE	کاج سیاه	بدون تغییر
۳	آیلان	۲۰۹	CDE	کاج تهران	صعود به رده چهارم
۴	سنجد	۲۲۲/۱۷۵	CDE	آیلان	سقوط به رده هشتم
۵	زربین	۲۳۶/۷۵	CDE	کاج بروسیا	صعود به رده اول
۶	زبان گنجشک	۲۴۱/۶۲۵	BCDE	زربین	سقوط به رده ششم
۷	کاج تهران	۲۵۵/۶۲۵	BCD	سنجد	سقوط به رده هفتم
۸	اقاقیا	۲۹۱/۵	ABC	زبان گنجشک	سقوط به رده پنجم
۹	سرو نقره‌ای	۳۱۶/۵۲۵	AB	اقاقیا	سقوط به رده سوم
۱۰	کاج بروسیا	۳۴۸/۲	A	سرو نقره‌ای	سقوط به رده دوم

براساس داده‌های بدست آمده از آماربرداری رویش ارتفاع و قطر یقه درختان مورد بررسی معادله رویش هر یک از گونه‌ها طی سالهای ۱۳۷۲ تا پایان ۱۳۸۲ محاسبه و در جدول شماره ۸ نشان داده شده است.

جدول شماره ۸- معادله رشد ارتفاع و قطر یقه درختان مورد بررسی

گونه	معادله محاسبه شده	% R ²
کاج بروسیا	قطر یقه $Y = 0.1553 X^2 + 33.298X - 1597.8$	۹۹/۵۳
	ارتفاع $Y = 2.5016 X^2 - 352.72X + 12464$	۹۹/۸۷
کاج تهران	قطر یقه $Y = 0.3525 X^2 - 48.279X + 1651.5$	۹۹/۸۱
	ارتفاع $Y = 3.4976 X^2 - 514.2X + 18950$	۹۵/۷۸
آیلان	قطر یقه $Y = 0.5743 X^2 + 93.422X - 3754.4$	۹۸/۰۹
	ارتفاع $Y = -0.156 X^2 + 21.609X - 1429.1$	۹۷/۰۱
زبان گنجشک	قطر یقه $Y = 0.514 X^2 - 3.3417X - 20.075$	۹۹/۰۵
	ارتفاع $Y = 1.5626 X^2 - 23.051X + 8669.4$	۹۱/۱۶
سرو نقره‌ای	قطر یقه $Y = -0.3315 X^2 - 23.051X + 8669.4$	۹۹/۴
	ارتفاع $Y = 0.4415 X^2 - 41.515X + 750.72$	۹۸/۱۸
افاقیا	قطر یقه $Y = -0.2352 X^2 + 40.632X - 1705$	۹۹/۵۶
	ارتفاع $Y = -0.5797 X^2 + 113.1X - 5097.2$	۹۹/۱
سنجد	قطر یقه $Y = 1.5626 X^2 - 23.051X + 8669.4$	۹۷/۴۱
	ارتفاع $Y = -0.9622 X^2 + 170.79X - 7282.3$	۹۳/۸۹
بلوط	قطر یقه $Y = 0.3432 X^2 - 49.357X + 1775.7$	۹۹/۷۱
	ارتفاع $Y = 1.2767 X^2 - 183.68X + 6615.1$	۹۹/۳۳
زربین	قطر یقه $Y = -0.2431 X^2 + 43.87X - 1904$	۹۹/۸
	ارتفاع $Y = 0.4262 X^2 - 43.835X + 990.89$	۹۸/۵۳

توجه شود که در این برآورد برای تعیین معادلات، از میانگین رویش ارتفاع و قطر یقه طی سالهای مورد مطالعه (۱۰ سال) به جای داده‌های خام استفاده شده تا در تعریف توابع خدشه‌ای وارد نشود. قسمت‌های الف و ب شکل شماره ۱ به ترتیب منحنی‌های برگشتی قطر یقه و ارتفاع (Y) نسبت به سالهای مورد مطالعه (x) در گونه‌های مختلف است.



شکل شماره ۱- روند رشد قطری (الف) و ارتفاع (ب) نسبت به سالهای مورد مطالعه در گونه‌های مختلف

پس از محاسبه معادلات رویش، معادله بین قطر یقه و ارتفاع درختان طی سالهای ۱۳۷۲ تا پایان ۱۳۸۲ محاسبه شد که نتایج در جدول شماره ۹ ارائه شده است.

جدول شماره ۹- معادله بین قطر یقه و ارتفاع درختان طی سالهای ۱۳۷۲ تا پایان ۱۳۸۲

گونه	معادله همبستگی بین قطر یقه و ارتفاع	R^2 %
کاج بروسیا	$Y = 0.0314X^2 + 0.907X + 32/908$	۹۹/۵۴
سنجد	$Y = -0.0477X^2 + 7/5793X - 20/893$	۹۸/۲۶
اقاقیا	$Y = -0.0002X^2 + 6/0053X + 2/8566$	۹۹/۷۹
زربین	$Y = 0.0134X^2 + 2/9984X + 32/81$	۹۹/۵
بلوط	$Y = -0.0216X^2 + 4/5903X - 0/9547$	۹۹/۳۸
کاج تهران	$Y = 0.0425X^2 + 1/664X + 31/387$	۹۹/۸۷
آیلان	$Y = 0.0898X^2 - 0/7806X + 62/369$	۹۶/۷۱
زبان گنجشک	$Y = 0.033X^2 + 0/8287X + 139/93$	۹۱/۱۳
سرو نقره‌ای	$Y = 0.0099X^2 + 3/5437X + 33/981$	۹۹/۶۷

بحث

با گذشت ده سال از کشت گونه‌های مختلف در طرح سازگاری، در حال حاضر شاهد تغییراتی در زمینه سازگاری، اندازه قطر یقه و ارتفاع آنها به ویژه نسبت به سال ۱۳۸۰ که گزارش نهایی طرح تدوین شده بود (حمزه‌پور و نگهدارصابر ۱۳۸۰)، هستیم. هر چند که طرح پیشاهنگ در خصوص سازگارترین گونه‌ها در دست اجراء و بررسی است، لیکن درختان کاشته شده در طرح سازگاری به عنوان مدرک و منبع مناسبی برای ادامه تحقیقات بر روی نحوه سازگاری، استقرار و رویش آنها محسوب می‌شوند. براساس آخرین اطلاعات و بررسیهای انجام شده، تفاوت‌هایی در میزان سازگاری گونه‌های مختلف بچشم می‌خورد، به طوری که زربین در مطالعه سازگاری در رتبه دوم قرار داشت و با گذشت زمان در حال حاضر سرو نقره‌ای جایگزین آن شده است. بلوط

نیز با دو پله صعود به رده پنجم ارتقاء یافته و سایر گونه‌ها بدون تغییر قابل ذکر جایگاه خود را نسبت به مطالعه سال ۱۳۷۶ حفظ نموده‌اند (جدول شماره ۳).

در زمینه رشد قطر یقه، تنوع رویشی بیشتری میان گونه‌های مورد بررسی مشاهده می‌شود. با توجه به نتایج مشاهده می‌شود که درختان کاج بروسیا و سرونقره‌ای در جایگاه خود باقی مانده‌اند، اما کاج تهران با یک جهش و صعود پنج پله‌ای به رده سوم ارتقاء یافته است. این تغییر وضعیت حاکی از افزایش سرعت رشد آن در طی ۵ سال اخیر است. کاج سیاه از رده نهم خود را به رده پنجم رسانده و زرین بر خلاف گونه‌های فوق با دو پله نزول از رده چهارم به رده ششم نقل مکان نموده است. سنجد نیز با چهار رده نزول در مکان نهم و افاقیا و آیلان نیز به ترتیب رده‌های چهارم و هشتم را به خود اختصاص داده‌اند. بلوط ایرانی کمترین میزان رشد قطری را در این بررسی داشته است (جدول شماره ۵).

از نظر میزان رویش ارتفاعی نیز درختان مورد مطالعه تغییرات محسوسی نموده‌اند و آهنگ رشد آنها متحول شده است. کاج بروسیا از رده ششم خود را به رده اول منتقل نموده و کاج تهران نیز از رده هشتم جدول به رده چهارم صعود کرده است. این تغییر حاکی از افزایش سرعت رشد ارتفاعی این گونه‌ها در طی ۵ سال اخیر است. سرو نقره‌ای، افاقیا و آیلان هر کدام با یک رده نزول به ترتیب به رده‌های دوم و سوم و هشتم نقل مکان نموده و زبان گنجشک با دو رده نزول در رده پنجم جای گرفته است (جدول شماره ۷).

براساس بررسیهای انجام شده و نتایج حاصل از آن در حال حاضر کاج بروسیا و سرونقره‌ای از لحاظ سازگاری و رشد قطری و ارتفاع جزء برترین گونه‌های آزمایش شده محسوب شده و پس از آنها کاج تهران قرار می‌گیرد. از نظر سازگاری زرین و از نظر رشد قطری و ارتفاعی افاقیا بر سایر گونه‌های باقیمانده، برتری دارند. کاج سیاه، همچنان کمترین سازگاری را از خود نشان داده و کمترین رویش قطری و ارتفاعی در

بلوط مشاهده شده است. با توجه به متغیرهای مورد مطالعه و داده‌های بدست آمده در خصوص میزان رویش قطری گونه‌های مورد مطالعه و با نگاهی به منحنی رویش قطری آنها طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۲ چنین استنباط می‌شود که کاج بروسیا، کاج تهران، بلوط و زبان گنجشک با آهنگ سریع به رشد خود ادامه می‌دهند و در گونه‌های زیرین، سنجد، افاقیا، آیلان و سرونقره‌ای آهنگ رشد قطری کندتر شده است. از مقایسه منحنی‌های رشد قطری این گونه‌ها (شکل شماره ۱- الف)، به راحتی می‌توان برتری کاج بروسیا و سرونقره‌ای و نیز افزایش رویش قطری کاج تهران را طی چند سال اخیر در مقایسه با سایر گونه‌ها مشاهده نمود. زبان گنجشک، سنجد، آیلان و افاقیا از این جنبه در یک راستا قرار دارند، اما آهنگ رشد زبان گنجشک هنوز نسبت به سایر هم‌گروه‌های خود سریع‌تر است.

بلوط ایرانی نیز هر چند دارای کمترین میزان رشد قطر یقه در میان گونه‌های مورد بررسی است، ولی با توجه به روند منحنی، پیش بینی می‌گردد که ظرف چند سال آینده میزان رشد قطر یقه آن افزایش یابد و حتی در حد زبان گنجشک ارزیابی گردد.

مطالعه منحنی رویش ارتفاع درختان کشت شده در طرح کامفیروز (شکل شماره ۱- ب) با توجه به اطلاعات موجود و داده‌های بدست آمده حاکی از سبقت گرفتن گونه‌های کاج بروسیا، سرونقره‌ای و کاج تهران از سایر گونه‌های مورد بررسی است. در تجزیه و تحلیل آماری این داده‌ها محقق گردید که در مجموع گونه افاقیا از نظر ارتفاع برتری نسبی در مقایسه با کاج تهران از خود نشان می‌دهد، اما در منحنی رویش ارتفاعی برتری درختان کاج از این حیث به نمایش گذاشته شده است که علت بروز این حالت استفاده از آمار ۳۰ اصله درخت در محاسبه و رسم منحنی رویش ارتفاعی و قطری گونه‌های مورد بررسی بوده است. در هر صورت روند منحنی رویش ارتفاعی کاج بروسیا و کاج تهران مؤید این نظر است که در چند سال آینده در صورت عدم

بروز تنشهای محیطی، این درختان برتری چشمگیری در مقایسه با سایر گونه‌ها از جنبه رویش ارتفاعی از خود نشان خواهند داد.

سرونقره‌ای نیز از گونه‌هایی است که آهنگ رشد نسبتاً سریعی دارد، اما گونه‌های زربین، اقاچیا، زبان گنجشک، سنجد و آیلان دارای شیب منحنی ملایمتری نسبت به سه گونه فوق (کاج بروسیا، کاج تهران و سرونقره‌ای) بوده و احتمالاً از عرصه رقابت دور خواهند ماند. بلوط ایرانی با وجود داشتن کمترین میزان رویش ارتفاع دارای یک منحنی با شیب فزاینده است و در صورت حفظ این روند طی ۱۰ سال آینده در گروهی پس از سوزنی برگهای مورد اشاره قرار خواهد گرفت.

بررسیهای کلی نشان‌دهنده برتری نسبی سوزنی برگان از نظر سازگاری و رویش قطری و ارتفاعی نسبت به پهن برگان طی این دوره ۱۰ ساله می‌باشد، ولی هنوز جهت اطمینان در پیشنهاد استفاده از گونه‌های غیر بومی و خارجی لازم است تا مطالعات دقیق‌تری طی زمان طولانی‌تر و انجام طرح‌های پیش‌آهنگ انجام پذیرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- حسامی، س. م.، ۱۳۸۲. گزارش نهایی طرح فنولوژی گونه بلوط ایرانی در استان فارس. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس. ۵۰ صفحه.
- ۲- حمزه‌پور، م. و نگهدار صابر، م. ر.، ۱۳۸۰. نتایج آزمایش سازگاری گونه‌های مختلف پهن برگ و سوزنی برگ. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۲۵۹، تحقیقات جنگل و صنوبر (۶): ۱۲۵-۱۵۶.
- ۳- شریعت‌نژاد، ش. و ابراهیمی، م.، ۱۳۷۵. زاگرس، وضعیت موجود و گزینه‌های مدیریت. مجموعه خلاصه مقالات همایش ملی منطقه رویشی زاگرس: ۵۴ - ۵۵.
- ۴- فتاحی، م.، ۱۳۷۵. استراتژی مناسب جهت جلوگیری از سیر نزولی جنگلهای زاگرس. مجموعه خلاصه مقالات همایش ملی منطقه رویشی زاگرس: ۸۰ - ۸۱.