

نتایج آزمایشهای سازگاری و پیشاهنگ گونه‌های درختی در استان آذربایجان غربی

محمود دستمالچی، سیروس قیسی، خسرو ناقب‌طالبی

چکیده

مقاله حاضر نتایج چهار طرح تحقیقاتی سازگاری و دو طرح تحقیقاتی پیشاهنگ اجرا شده با ۲۲ گونه و پروونس پهن‌برگ و سوزنی‌برگ را در استان آذربایجان غربی (ارومیه، خوی و ماکو) ارائه می‌نماید. مناطق مورد مطالعه از نظر اقلیمی در طبقه‌بندی نقاط نیمه‌خشک با زمستانهای خیلی سرد قرار می‌گیرند. تعداد روزهای یخبندان در سال بین ۹۷ تا ۱۱۵ روز و دوره خشکی تابستانه بین ۱۱۱ تا ۱۳۲ روز به طول می‌انجامد. خاک مناطق مورد مطالعه آهکی، شور و قلیایی است.

نتایج این بررسی نشان می‌دهند که در طرحهای سازگاری:

- منطقه "قیه‌لوارومیه" گونه‌های داغداغان، زبان‌گنجشک پاکستان، اقاچیا، سنجد و کاج بروسیا از درصد زنده‌مانی و رشد ارتفاعی مطلوبی برخوردارند. آیلان نیز در این منطقه موفق بوده است.

- در منطقه "پیلهور خوی" دو گونه سنجد و ارغوان بیشترین سازگاری را نشان داده و استقرار و سازگاری داغداغان، اقاچیا و آیلان نیز قابل قبول بوده است.

- موفقیت گونه‌های مورد آزمایش در منطقه "ماکو" نسبت به دو منطقه دیگر کمتر بوده، گونه‌های گلابی، سنجد، اقاچیا و زبان‌گنجشک نتایج بهتری نسبت به سایر گونه‌ها نشان داده‌اند.

نتایج طرحهای پیشاهنگ بیانگر این مطلب هستند که:

- در "ارومیه" چهارگونه سنجد، زبان‌گنجشک پاکستان، اقاچیا و گونه دیگر زبان‌گنجشک (*Fraxinus rotundifolia*) انطباق خود را دوباره با محیط نشان داده ولیکن به علت بارش برف سنگین در سال ۱۳۶۱، از رشد ارتفاعی مطلوبی برخوردار نبوده‌اند.

- استقرار و رشد ارتفاعی گونه‌های مورد مطالعه در "پله‌ور خوی" مطلوب نبوده و تصور می‌شود که این مسئله به دلیل انتقال نهالها به صورت ریشه باز در هنگام کاشت بوده‌است.

در جنگلکاری در مناطق نیمه‌خشک توجه به اهدافی از جمله ایجاد فضای سبز، توسعه سطوح جنگلی، حفاظت خاک و استفاده از محصولات فرعی مانند میوه، صمغ و اسانس در کنار تولید چوب امری بایسته است.

واژه‌های کلیدی: آزمایش سازگاری، پیشاهنگ، پهن‌برگ، سوزنی‌برگ، درصد زنده‌مانی، رشد ارتفاعی، آذربایجان غربی.

مقدمه و هدف

طرح‌های تحقیقات سازگاری و پیشاهنگ گونه‌های درختی به‌ویژه در مورد کشوری چون ایران یکی از مهمترین برنامه‌های تحقیقاتی جنگل به‌شمار می‌رود، چراکه وسعت جنگلهای آن در مقایسه با سطح کل کشور بسیار ناچیز است.

به‌طوری که می‌دانیم بخش وسیعی از کشور ما را درحال حاضر نواحی خشک و نیمه‌خشک تشکیل داده است. صرفنظر از فقر پوشش گیاهی، به‌شهادت تاریخ‌روزی بسیاری از این نواحی سرسبز، آباد و مزروعی بوده که در اثر غفلت پیشینیان و یا استفاده بی‌مورد و نامناسب رو به انحطاط نهاده و باعث ضعیف شدن اراضی گردیده است.

جنگلکاری در این قبیل اراضی از یک طرف باعث تقویت خاک می‌شود و از طرف دیگر از فرسایش جلوگیری کرده و موجب استفاده بیشتر از توان بالقوه موجود می‌گردد. به‌علاوه افزایش سطح جنگلها، تقویت پوشش گیاهی و در شرایطی خاص تولید چوب از سایر فواید جنگلکاریهای مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌گردند.

به‌طور عام انتخاب و معرفی گونه‌های درختی بیگانه (خواه غیربومی منطقه خواه گونه‌های خارجی) برای جنگلکاری‌های دیم در این نوع اراضی، به بررسیهای اولیه علمی و مطالعه در باره سازگاری آنها بیش از جنگلکاری در سطوح وسیع نیاز دارد. چراکه انتخاب نادرست گونه و رویشگاه با شکست مواجه می‌شود و خسارات جبران‌ناپذیری را بار می‌آورد.

باتوجه به اهمیت موضوع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع از سال ۱۳۴۸ فعالیتهای گسترده‌ای در زمینه‌های تهیه و اجرای طرحهای سازگاری گونه‌های درختی آغاز کرده است. در این جهت مطالعات اقلیمی و خاکی مختلف نیز صورت گرفته و باتوجه به شرایط منطقه، گونه‌های مختلف داخلی و خارجی را که گمان می‌رفت بتوانند در شرایط اقلیمی هر منطقه سازگار باشند و به‌رشد متعادل ادامه دهند، شناسایی و جمع‌آوری شده و نسبت به کشت آنها در نقاط مختلف اقدام گردیده است.

آزمایشهای سازگاری و پیشاهنگ گونه‌ها در قالب طرحهای آماری و با استفاده از بلوکهای کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا شده‌اند. در هر دو مرحله آزمایشها، باتوجه به مشاهدات و نتایج حاصله از آمار مرگ و رشد درختان اثر زمان، گونه و اثر متقابل زمان و گونه (interaction) مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

در این مقاله نتایج چهار طرح تحقیقاتی سازگاری دو طرح پیشاهنگ شامل ۱۱ گونه پهن‌برگ و ۱۰ گونه پروونس سوزنی‌برگ ارائه شده است.

سابقه تحقیق

در زمینه آزمایشهای سازگاری و معرفی گونه‌های غیربومی در ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع از ابتدای تأسیس، فعالیتهای زیادی انجام داده است و در سال ۱۳۵۱ موفقیت بعضی از گونه‌های اکالیپتوس مورد بررسی در گیلان را برای اولین بار انتشار داده است.

سردابی (۱۳۶۸) در مطالعات خود در شرق ساحل دریای خزر گونه‌های مختلف جنس اکالیپتوس و سوزنی‌برگان مختلف را مورد بررسی قرار داده است. میربادین و ثاقب طالبی (۱۳۷۳) چگونگی موفقیت جنگلکاریهای با گونه پیسه‌آ در کلاردشت و مرتضوی جهرمی (۱۳۷۳) سازگاری گونه‌های مختلف جنس اکالیپتوس را در فارس مطالعه نموده‌اند. در بررسی دیگری در مورد سوزنی‌برگان غیربومی در استان کردستان، گونه‌های کاج سیاه، سرو نقره‌ای و سرو خمره‌ای سازگاری رضایت‌بخشی را از خود نشان داده‌اند، در حالی که کاج تهران به‌رغم سریع‌الرشد بودن نسبت به سایر گونه‌ها، در ارتفاعات بالا بیش از ۱۵۰۰ متر دچار سرمازدگی شده‌اند (فتاحی، ۱۳۷۳). براساس همین مطالعات گونه‌هایی چون سدروس و کاج بروسیا حساسیت زیادی در برابر سرما و یخبندان از خود نشان داده‌اند. میربادین و همکاران (۱۳۷۳) میزان رشد در توده‌های تقریباً پژمرده و کاملاً پژمرده را در جنگلکاری‌های کاج تهران در پارک چیتگر، کم و حداقل گزارش نموده‌اند و علل ضعف فیزیولوژیک این گونه را خاک ضعیف، کمبود تغذیه آبی و افزایش اسیدیته خاک می‌دانند. ثاقب طالبی و دستمالچی (۱۳۷۶) و همچنین دستمالچی و ثاقب طالبی (۱۳۷۶) در مطالعات خود در منطقه گیلان گزارش می‌دهند که اکالیپتوس‌های مورد آزمایش به‌طور عام سازگاری مناسبی با رویشگاه و اقلیم گیلان ندارند. گونه‌های افاقیا، زربین، کاج رادیاتا^۱، کاج تدا^۲ و الیوتی^۳ نتایج قابل

1. *Pinus radiata*
3. *Pinus elliottii*

2. *Pinus taeda*

قبولی را در گیلان ارائه داده‌اند.

وب (۱۹۷۳) در مطالعات خود در ایران، منطقه ارومیه را در ناحیه‌ای استپی و با زمستانهای سرد معرفی کرده است. وی می‌افزاید که بیشتر مناطق این ناحیه دارای بیش از ۷۰ روز یخبندان هستند. نتایج سالهای اولیه بررسی وب در ارومیه نشان می‌دهند که گونه‌های ااقیا، آیلان، داغداغان، سروسیمین، زبان‌گنجشک پاکستان و کاج حلب از درصد زنده‌مانی، رشد ارتفاعی و فرم خوبی برخوردار بوده‌اند. در حالی که گونه‌های *E. aggregata* و *Eucalyptus gunnii* با شکست کامل مواجه شده و گونه‌های کاج الدار و کاج بادامی رشد ضعیفی داشته‌اند.

مواد و روشها

مواد

- ویژگیهای جغرافیایی مناطق مورد مطالعه

مطالعات گونه‌های درختی مورد بررسی در این تحقیق در سه منطقه استان آذربایجان غربی (قیه‌لو ارومیه، خوی و ماکو) انجام شده است. قطعه مورد آزمایش در قیه‌لو ارومیه در ۳۶ کیلومتری شمال شرقی ارومیه (نزدیک گلخانه) و در حدود ۲۰۰ متری دریاچه ارومیه، قطعه مورد آزمایش در پیلهور خوی در ۲۵ کیلومتری خوی در کنار جاده تبریز - خوی و قطعه مورد آزمایش در ماکو در نزدیکی ماکو واقع شده‌اند. ویژگیهای جغرافیایی مناطق مورد مطالعه در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول شماره ۱- ویژگیهای جغرافیایی مناطق مورد مطالعه

Table 1 - Geographical characteristics of study areas.

جهت منطقه Aspect	ارتفاع از سطح دریا Altitude (m.a.s.l.)	طول جغرافیایی Longitude	عرض جغرافیایی Latitude	منطقه Area
شمال شرقی (North-East)	1320	45°14' E	37°45' N	قیه‌لو ارومیه Uromieh
مسطح (Plateau)	1120	45°10' E	38°40' N	پیلهور خوی Khoy
مسطح (Plateau)	1634	44°31' E	39°18' N	ماکو Maku

- ویژگی های طرحهای سازگاری و پیشاهنگ

طرحهای سازگاری و پیشاهنگ مورد مطالعه، به بررسی گونه های مختلف پهن برگ و سوزنی برگ مربوط می شوند. در طرح سازگاری شماره ۲/۱/۰۲۵/۴۹ قه لو ارومیه، ۸ گونه پهن برگ و دو گونه سوزنی برگ، در طرح سازگاری شماره ۲/۱/۰۶۵/۵۲ قه لو ارومیه، یک گونه پهن برگ و دو گونه سوزنی برگ، در طرح سازگاری شماره ۲/۱/۰۳۵/۵۰ پیله ور خوی ۸ گونه پهن برگ و ۸ گونه پروونس سوزنی برگ و در طرح سازگاری شماره ۲/۱/۰۶۵/۵۲ ماکو ۵ گونه پهن برگ و یک گونه سوزنی برگ در قه لو ارومیه و دیگری به شماره ۲/۱/۱۰۴/۵۴ با پنج گونه پهن برگ در پیله ور خوی اجرا و مورد بررسی قرار گرفته اند. نهالها به صورت ریشه بسته در کیسه نایلونی از نهالستان به قطعات انتقال داده شده و با فاصله کاشت ۳×۳ متر غرس گردیدند. تنها نهالهای استفاده شده در طرح پیشاهنگ خوی با ریشه باز به قطعات منتقل شده اند. گونه های مورد مطالعه در جدول شماره ۲ و ویژگیهای طرحهای فوق در جدول شماره ۳ ارائه شده اند.

جدول شماره ۲- فهرست گونه‌های کاشته شده در آزمایشهای سازگاری و پیشاهنگ مناطق مختلف استان آذربایجان غربی

Talel 2 - Tried species in elimination & pioneer trials planted in West-Azerbeidjan.

گونه (Species)	منطقه (Area)			نوع طرح**
	فیلوارومیه Uromieh	پیلورخوی Khoy	ماکو Maku	
<i>Ailanthus glandulosa</i>	*	*	*	س - پ
<i>Celtis australis</i>	*	*		س
<i>Cercis siliquastrum</i>		*		س
<i>Cupressus arizonica</i>	*	*		س
<i>Cupressus sempervirens</i>	*	*		س
<i>Eleagnus angustifolia</i>	*	*	*	س - پ
<i>Eucalyptus aggregata</i>	*			س
<i>Fraxinus rotundifolia</i>			*	س - پ
<i>Fraxinus syriaca</i> **	*	*		س
<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	*		*	س - پ
<i>Pinus brutia</i>	*	*		س
<i>Pinus eldarica</i>	*			س
<i>Pinus halepensis</i>	*			س
<i>Pinus nigra var. austriaca</i>	*	*		س
<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	*	*	*	س - پ
<i>Pinus nigra var. hispanica</i>	*	*		س
<i>Pinus pinea</i>	*	*		س
<i>Pinus ponderosa</i>	*			س
<i>Pyrus communis</i>		*		س
<i>Pyrus syriaca</i>			*	س
<i>Quercus persica</i>	*			س
<i>Robinia pseudoacacia</i>	*	*	*	س - پ

* نوع طرح : س = سازگاری، پ = پیشاهنگ
** در اینجا همان *F. rotundifolia* است که مبدأ بذر آن خارج از ایران است.

جدول شماره ۳- ویژگیهای طرحهای سازگاری و پیشاهنگ در مناطق مورد بررسی آذربایجان غربی
 Table 3 - Characteristics of elimination & pioneer trials in study areas.

نحوه انتقال نهالها Transport of seedlings	تعداد گونه کاشته شده No. of tried species	فاصله کاشت (متر) spacing (m)	تاریخ کاشت Date of plantation	محل اجرا site	شماره طرح code	نام و نوع طرح Trial
ریشه بسته (در کیسه نایلونی)*	17	3×3	۱۳۴۹ (1970)	قیه لو ارومیه Uromieh	۲/۱/۰۲۵/۴۹	آزمایش سازگاری Elimination
ریشه بسته (در کیسه نایلونی)*	3	3×3	۱۳۵۱ (1972)	قیه لو ارومیه Uromieh	۲/۱/۰۶۲/۵۱	آزمایش سازگاری Elimination
ریشه بسته (در کیسه نایلونی) و ریشه باز (آفاقیا، سنجد، زان گنجشک)**	16	3×3	۱۳۵۰ (1971)	پله و خوی Khoy	۲/۱/۰۳۵/۵۰	آزمایش سازگاری Elimination
ریشه بسته (در کیسه نایلونی)*	6	3×3	۱۳۵۲ (1973)	ماکو Maku	۲/۱/۰۶۵/۵۲	آزمایش سازگاری Elimination
ریشه بسته (در کیسه نایلونی)*	4	3×3	۱۳۵۲ (1973)	قیه لو ارومیه Uromieh	۲/۱/۰۶۷/۵۲	آزمایش پیشاهنگ Pioneer
ریشه باز***	5	3×3	۱۳۵۴ (1975)	پله و خوی Khoy	۲/۱/۱۰۰۴/۵۴	آزمایش پیشاهنگ Pioneer

* In polyethilen bag

** Robinia, Eleagnus & Fraxinus with no bag

*** With no bag

- ویژگیهای اقلیمی مناطق مورد مطالعه

ویژگیهای اقلیمی و طبقه‌بندی آب و هوایی مناطق مورد مطالعه با توجه به آمار آب و هوایی ایستگاههای هواشناسی موجود مورد بررسی قرار گرفته است. دمای هوا و بارندگی به عنوان عوامل اصلی اقلیمی مدنظر قرار گرفته‌اند. برای منطقه قیه‌لوارومیه و خوی از آمار آب و هوایی ۲۲ ساله ایستگاههای هواشناسی ارومیه و خوی (سالهای ۱۳۶۵-۱۳۴۴) و برای منطقه ماکو از آمار آب و هوایی ۱۰ ساله ایستگاه هواشناسی ماکو (سالهای ۱۳۳۹-۱۳۴۴ و سالهای ۱۳۵۷-۱۳۵۴) استفاده شده است (جدول شماره ۴).

به منظور طبقه‌بندی اقلیمی مناطق مذکور، ابتدا ضریب آمبرژه با استفاده از فرمول $Q_2 = \frac{1000p}{(M+m)(M-m)}$ اصلاح شده توسط سوواژ (۱۹۶۰) محاسبه شده که در آن $P =$ میزان بارندگی (میلیمتر)، $M =$ میانگین حرارت حداکثر در گرمترین ماه سال (برحسب کلوین)، $m =$ میانگین حرارت حداقل در سردترین ماه سال (کلوین) می‌باشد. بعد با در دست داشتن ضریب و با استفاده از کلیماگرام آمبرژه نوع اقلیم در سیستم آمبرژه تعیین شد (جدول شماره ۴) و در نمودار شماره ۱ به نمایش درآمد.

با استفاده از آمار بارندگی و درجه حرارت میانگین ماهانه، نمودارهای آب دمایی (آمبروترمیک) در هر منطقه در سیستم بانیول و گوسن رسم و طول دوره خشکی آنها محاسبه گردید (نمودارهای شماره ۲، ۳، ۴). به علاوه پراکنش بارندگی در فصول مختلف مورد مطالعه واقع شد که نتایج آن در نمودار شماره ۵ ارائه گردیده است.

جدول شماره ۴- ویژگیهای اقلیمی مناطق مورد مطالعه
 Table 4 - Climatic datas of the study areas.

تعداد روزهای یخبندان	دوره خشکی سیستم یانول و گوس (روز)	نوع اقلیم در سیستم آمبرزه	ضرب ^۱	میانگین دمای حداقل	میانگین دمای حداکثر	میانگین دمای حداکثر در ماه گرمترین	میانگین دمای حداکثر مطلق	میانگین دمای حداکثر مطلق	میانگین دمای حداکثر مطلق	میانگین بارندگی سالانه (میلیمتر)	منطقه
Frost days	Dry period (day)	Climatic classification after Emberger	Emberger's quotient	Mean of min. temp. in the coldest month	Mean of Max. temp. in the warmest month	Absolute Max. temp. (°C)	Absolute Min. temp. (°C)	Mean annual temperature (°C)	Mean annual Precipitation (mm)	Area	
115	132	نیمه خشک با زمستانهای خیلی سرد Semi-arid with very Cold winters	34.5	-6.4	30.6	38.4	-22.8	10.7	360.9	قندهار و رومیه ^۳ Uromieh	
108	129	نیمه خشک با زمستانهای خیلی سرد Semi-arid with very cold winters	30.3	-6.1	32.7	40.0	-20.6	11.7	339.4	پله ور خوی ^۴ Khoy	
97	111	نیمه خشک با زمستانهای خیلی سرد Semi-arid with very cold winters	35.8	-4.6	31.6	41.0	-17.1	11.8	370.8	ماکو ^۵ Maku	

(۱) - با استفاده از فرمول کلیگرام آمبرزه اصلاح شده توسط سوزا و 1000p

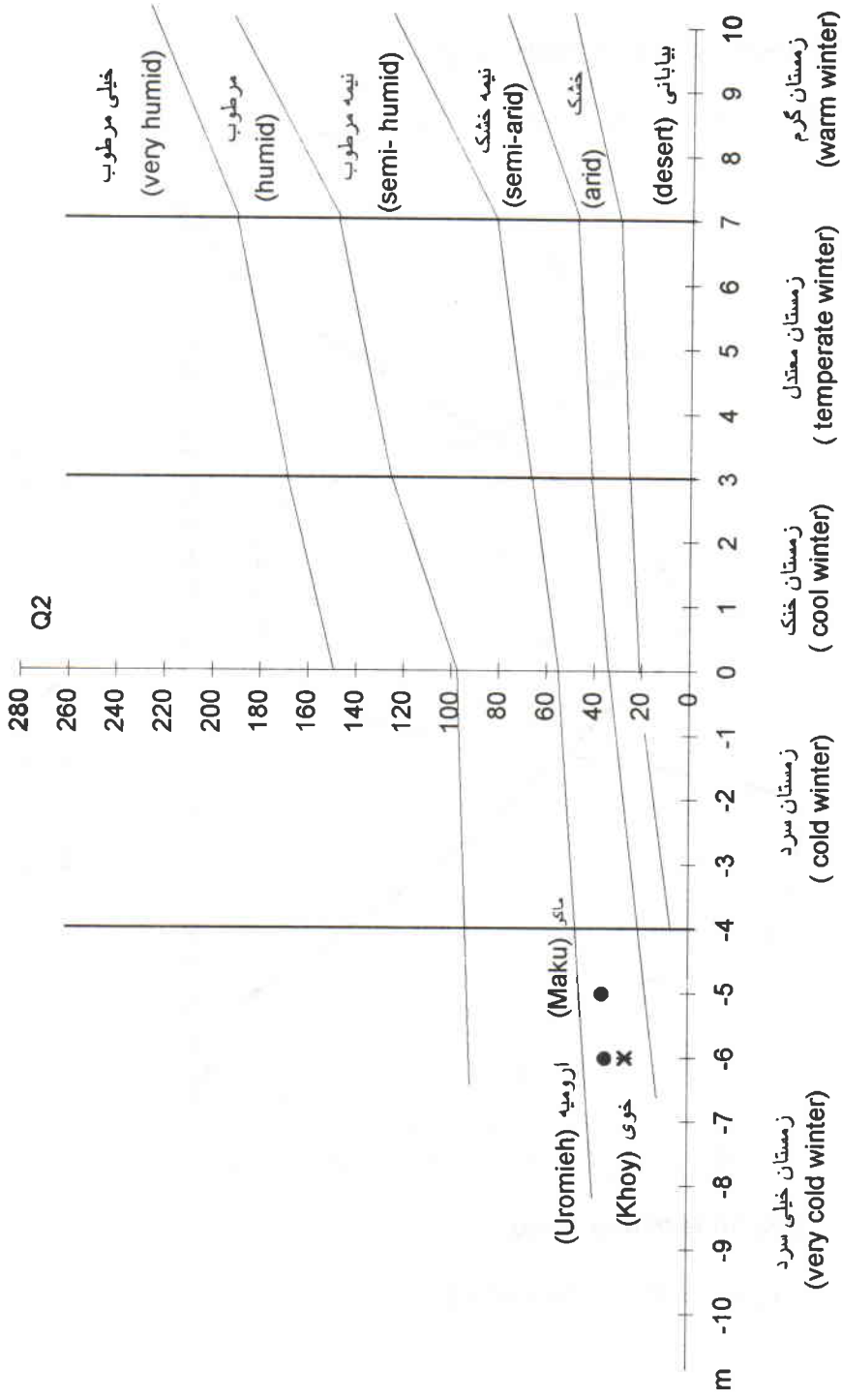
$$Q_2 = \frac{1000p}{(M+m)(M-m)}$$
 محاسبه شده است.

(۲) - مراجعه شود به نمودارهای آب دمای (آمروترومیک) شماره ۲/۳/۴

(۳) - با استفاده از آمار آب و هوایی ۲۲ ساله (۱۳۴۴-۱۳۶۵) ایستگاه هواشناسی ارومیه محاسبه شده است.

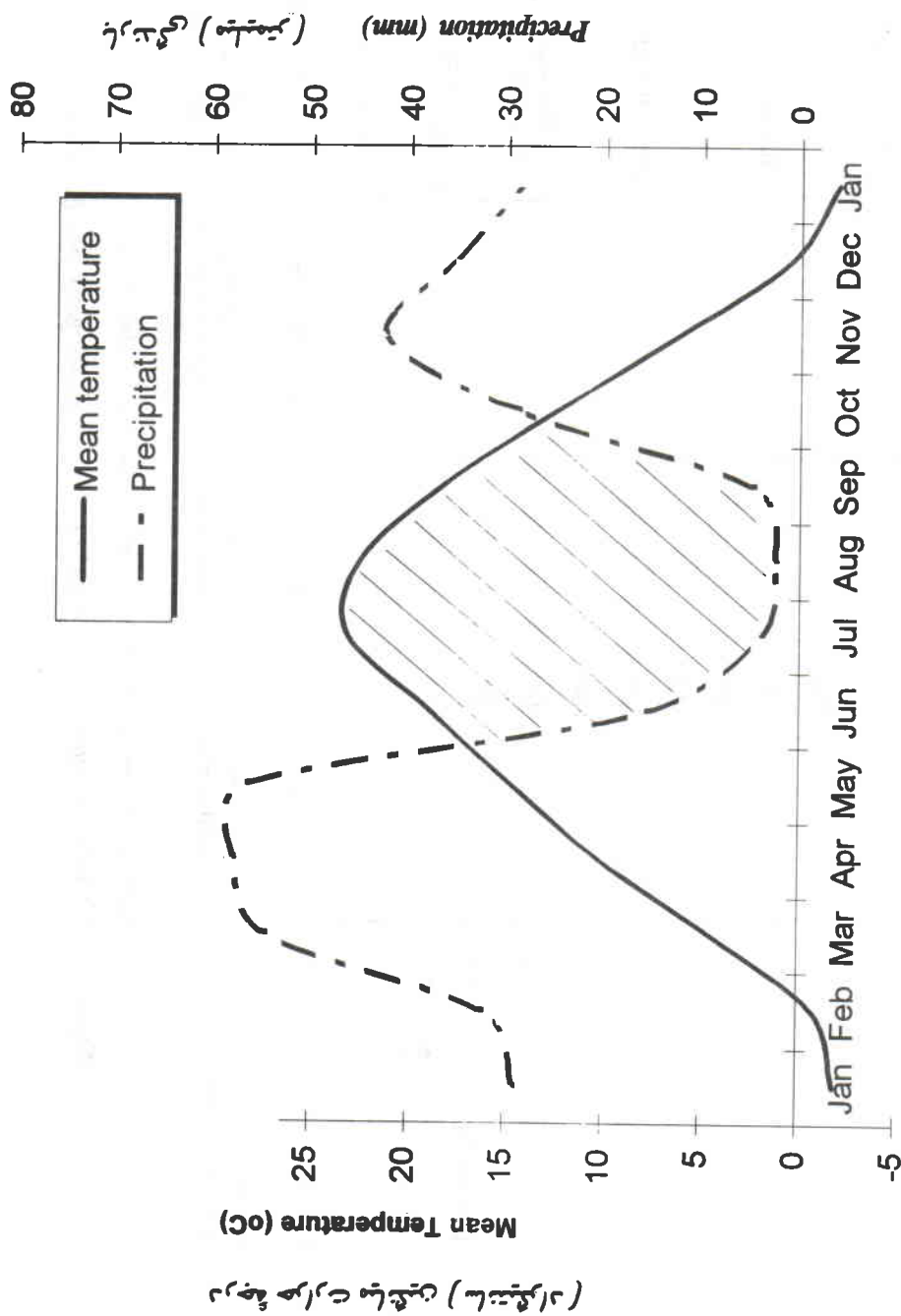
(۴) - با استفاده از آمار آب و هوایی ۲۲ ساله (۱۳۴۴-۱۳۶۵) ایستگاه هواشناسی خوی محاسبه شده است.

(۵) - با استفاده از آمار آب و هوایی ۱۰ ساله (۱۳۳۹-۱۳۴۴ و ۱۳۵۷-۱۳۶۴) ایستگاه هواشناسی ماکو محاسبه شده است.



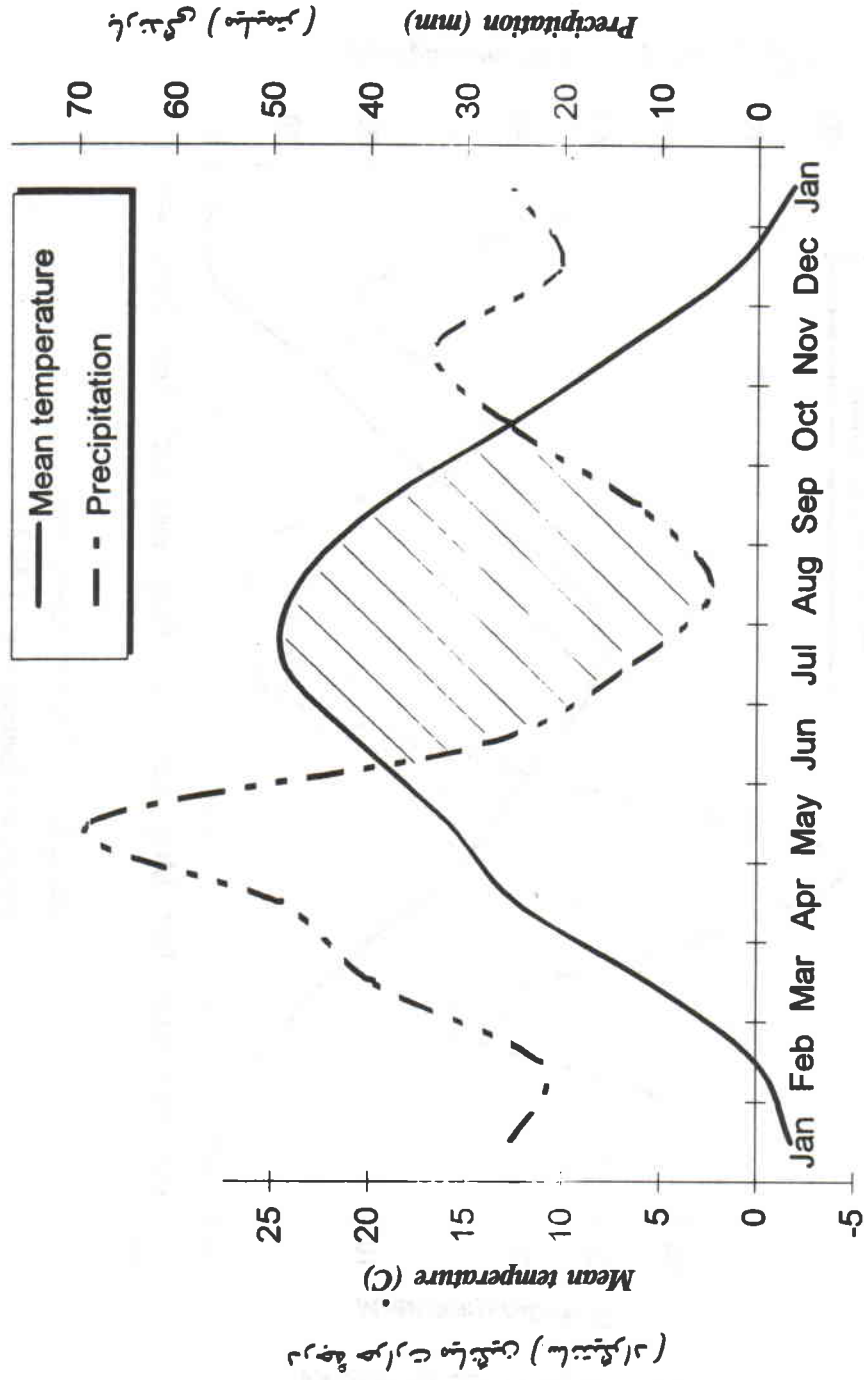
نمودار شماره ۱ - موقعیت مناطق مورد مطالعه در اقلیم نمای آمبرژه

Figure 1 - Climatic location of the studied areas after Emberger's classification



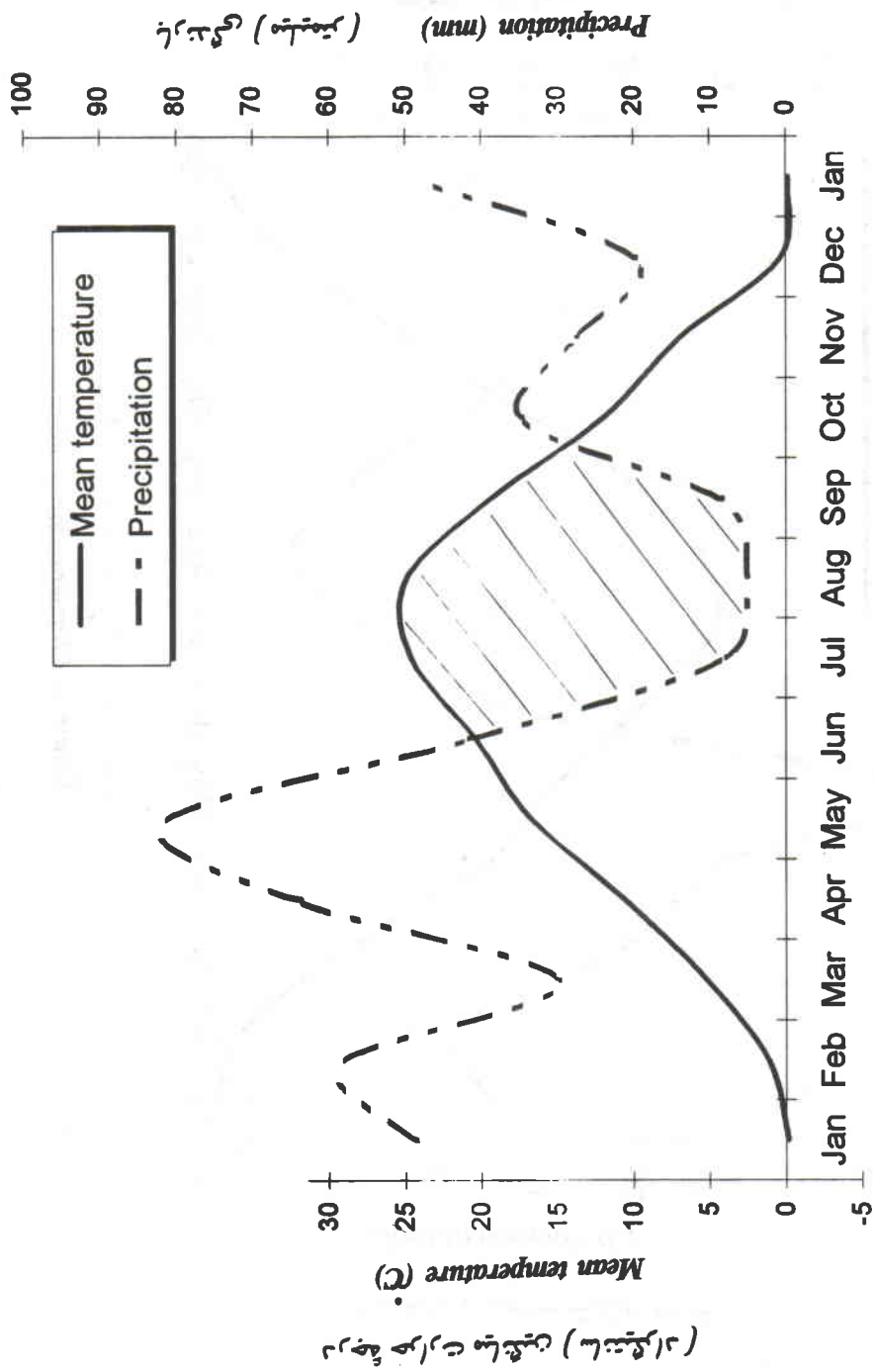
نمودار شماره ۲- نمودار آب دمايي اروميه

Figure 2- Climogramme of Uromieh.



نمودار شماره ۳- نمودار آب دمايي خوي

Figure 3- Climogramme of Khoy



نمودار شماره ۴- نمودار آب دمايي ماکو
Figure 4- Climogramme of Maku

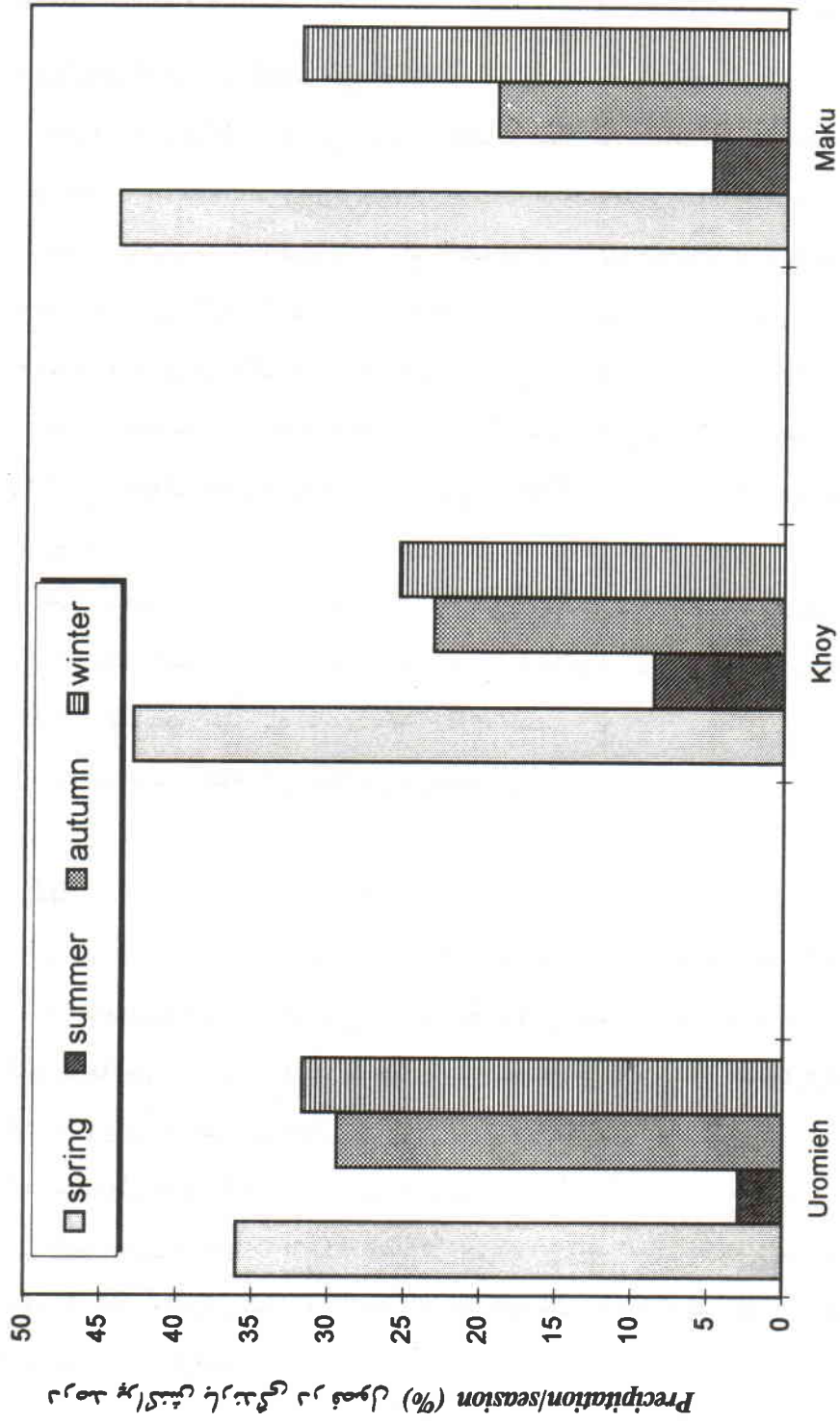


Figure 5- Distribution of precipitation per season in the studied areas of West-Azerbaijan.

- ویژگیهای خاکشناسی قطعات مورد مطالعه

مطالعه خاک مناطق آزمایشی نشان می‌دهد که سنگ مادر نقاط آزمایشی طرحهای اجرا شده در آذربایجان غربی از نوع آهکی است که موجب قلیایی شدن خاک می‌شود. به دلیل ماهیت سنگ مادری و نیز عامل آبشویی در خاک، عموماً میزان فسفات قابل جذب در مناطق زاگرس اندک است. به علاوه به سبب اثرات تخریبی انسان و فرسایش حاصله، مواد آلی در خاک به ویژه در افقهای بالایی بسیار کم است (وب، ۱۹۷۳).

خاک منطقه مورد مطالعه در قیه لو ارومیه در لایه‌های فوقانی لوم رسی، در عمق رسی و از انواع خاکهای خیلی شور متمایل به قلیایی ($\text{pH} = 8/2 - 8/3$) است (جدول شماره ۱- پیوست).

خاک منطقه آزمایشی در پیلهور خوی از رسوبهای عمیق شنی همراه سنگ‌ریزه‌های فراوان تشکیل شده است. بافت آن لوم شنی و از نوع خاکهای شور متوسط (زرین کفش، ۱۳۷۲) با قلیائیت نسبتاً زیاد ($\text{pH} = 8/7 - 8/9$) است. از وضعیت خاک منطقه ماکو اطلاعاتی در دست نیست.

روشها

در طرحهای سازگاری مورد مطالعه در آذربایجان غربی، از هر گونه در هر پلات ۲۵ اصله (ردیفهای ۵×۵) و در هر طرح (با چهار تکرار) در مجموع ۱۰۰ اصله نهال غرس و کلیه نهالها آماربرداری شدند. در طرحهای پیشاهنگ در هر پلات ۱۲۱ اصله (ردیفهای ۱۱×۱۱) و در هر طرح (با چهار تکرار) در مجموع ۴۸۴ اصله نهال از هر گونه غرس گردیدند، ولی فقط ۴۹ اصله نهال (در ۷ ردیف مرکز پلات) آماربرداری شدند.

مدت اجرای طرحها در ابتدا ۵ سال در نظر گرفته شده بود که بعد این مدت تمدید گردید. آماربرداریها از سال اجرای طرحها شروع شد و صفات زیر مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند:

- درصد زنده‌مانی با شمارش پایه‌های باقیمانده در پایان هر سال.

- اندازه‌گیری ارتفاع با خط‌کش مدرج تا دقت میلیمتر.

صفات یادشده در طرح شماره ۲/۱/۰۲۵/۴۹ قه‌لو ارومیه در فاصله سالهای ۱۳۶۲-۱۳۵۱، در طرح شماره ۲/۱/۰۶۲/۵۱ قه‌لو ارومیه در فاصله سالهای ۱۳۶۱-۱۳۵۲، در طرح شماره ۲/۱/۰۳۵/۵۰ پیله‌ور خوی در فاصله سالهای ۱۳۶۲-۱۳۵۱، در طرح شماره ۲/۱/۰۶۵/۵۲ ماکو در فاصله سالهای ۱۳۵۸-۱۳۵۲، در طرح پیشاهنگ شماره ۲/۱/۰۶۷/۵۲ قه‌لو ارومیه در فاصله سالهای ۱۳۶۲-۱۳۵۲ و در طرح پیشاهنگ شماره ۲/۱/۱۰۴/۵۴ پیله‌ور خوی در فاصله سالهای ۱۳۶۲-۱۳۵۵ اندازه‌گیری شدند.

- روشهای آماری

مجریان وقت از روش آماری طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار استفاده کرده‌اند. در طرحهای سازگاری هر تکرار شامل تعدادی گونه و هر گونه شامل ۲۵ اصله درخت در ردیفهای (۵×۵) و در فواصل کاشت تعیین شده است و در طرحهای پیشاهنگ هر تکرار شامل تعدادی گونه و هر گونه شامل ۱۲۱ اصله درخت (در ردیفهای ۱۱×۱۱) در نظر گرفته است. (جدول شماره ۳)

پردازشهای آماری با کامپیوتر و با استفاده از برنامه آماری "MSTATC" انجام شدند. به منظور مقایسه همزمان نتایج سالهای مختلف در تجزیه و تحلیل‌های آماری از روش اسپلیت پلات استفاده شد. با استفاده از تجزیه مرکب نه تنها اطلاعاتی در مورد عوامل بدست آمد بلکه در مورد سال (عامل A)، تیمار (گونه = عامل B) و اثرات متقابل آنها (عامل AB) نیز اطلاعاتی حاصل گردید (بصیری ۱۳۶۲).

آزمون معنی دار بودن اختلاف میانگین صفات مورد بررسی گونه‌های مختلف با

استفاده از آزمون دانکن (DMRT)^۱ در سطح ۱٪ و نمایش اختلافهای معنی دار با استفاده از حروف لاتین انجام شد (بصیری ۱۳۶۲، Lozan 1992). در این روش میانگین‌هایی که حروف مشابهی دارند از لحاظ آماری در سطوح مورد نظر تفاوتی ندارند. نتایج حاصله در جدولهای مربوطه در قسمت نتایج هر طرح ارائه شده‌اند.

1 Duncan's multiple Range Test

نتایج

قیه لو ارومیه (طرح سازگاری شماره ۴۹/۲۵/۱/۲).

- درصد زنده‌مانی: نتایج نشان می‌دهند که گونه‌های زبان‌گنجشک پاکستان، داغداغان و اقاچیا در پایان سال ۱۳۶۲ از درصد زنده‌مانی بیشتری برخوردار بودند. درصد زنده‌مانی ۱۶ گونه مورد بررسی در پایان سال ۱۳۶۲ در جدول شماره ۲- پیوست و نوسان درصد زنده‌مانی در فاصله سالهای مورد مطالعه در نمودار شماره ۶- الف ارائه شده است. گونه‌های کاج بادامی، کاج سیاه وارته هیسپانیکا و کاج سیاه وارته اتریش و کاج تهران در این بررسی کمترین درصد بقاء را نشان می‌دهند. کلیه پایه‌های *Eucalyptus aggregata* در همان سال اول اجرای طرح (نمودار شماره ۶- الف) و پایه‌های کاج حلب در سال ۱۳۵۶ از بین رفته‌اند (جدول شماره ۲- پیوست). اختلاف درصد زنده‌مانی در میان کلیه عوامل مورد بررسی (تکرار، سال، تیمار) در سطح ۰/۱٪ معنی‌دار است (جدول شماره ۵). تنها اثر متقابل عامل سال و تیمار معنی‌دار نیست. آزمون دانکن در سطح ۰/۱٪، سه گونه *Fraxinus xanthoxyloides*, *Celtis australis* و *Robinia pseudoacacia* را در گروهی برتر با حروف لاتین A قرار می‌دهد (جدول شماره ۶).

- ارتفاع: چهار گونه سروسیمین، اقاچیا، آیلان و زرین با بیش از دو متر ارتفاع بلندترین درختان را در پایان سال ۱۳۶۲ تشکیل می‌دهند (جدول شماره ۲ پیوست). رشد ارتفاعی این چهارگونه همراه دیگر گونه‌های تحت بررسی در نمودار شماره ۶- ب نشان داده شده است. اختلاف ارتفاع موجود در میان تکرارها، سالها و تیمارهای مختلف در سطح ۰/۱٪ معنی‌دار است (جدول شماره ۵).

بر اساس آزمون دانکن گونه اقاچیا از نظر ارتفاع (با میانگین ۲۳۱/۶ سانتیمتر) بلندترین گونه بوده و پس از آن گونه سروسیمین (با میانگین ۱۹۳/۲ سانتیمتر) در رده دوم قرار می‌گیرد (جدول شماره ۶).

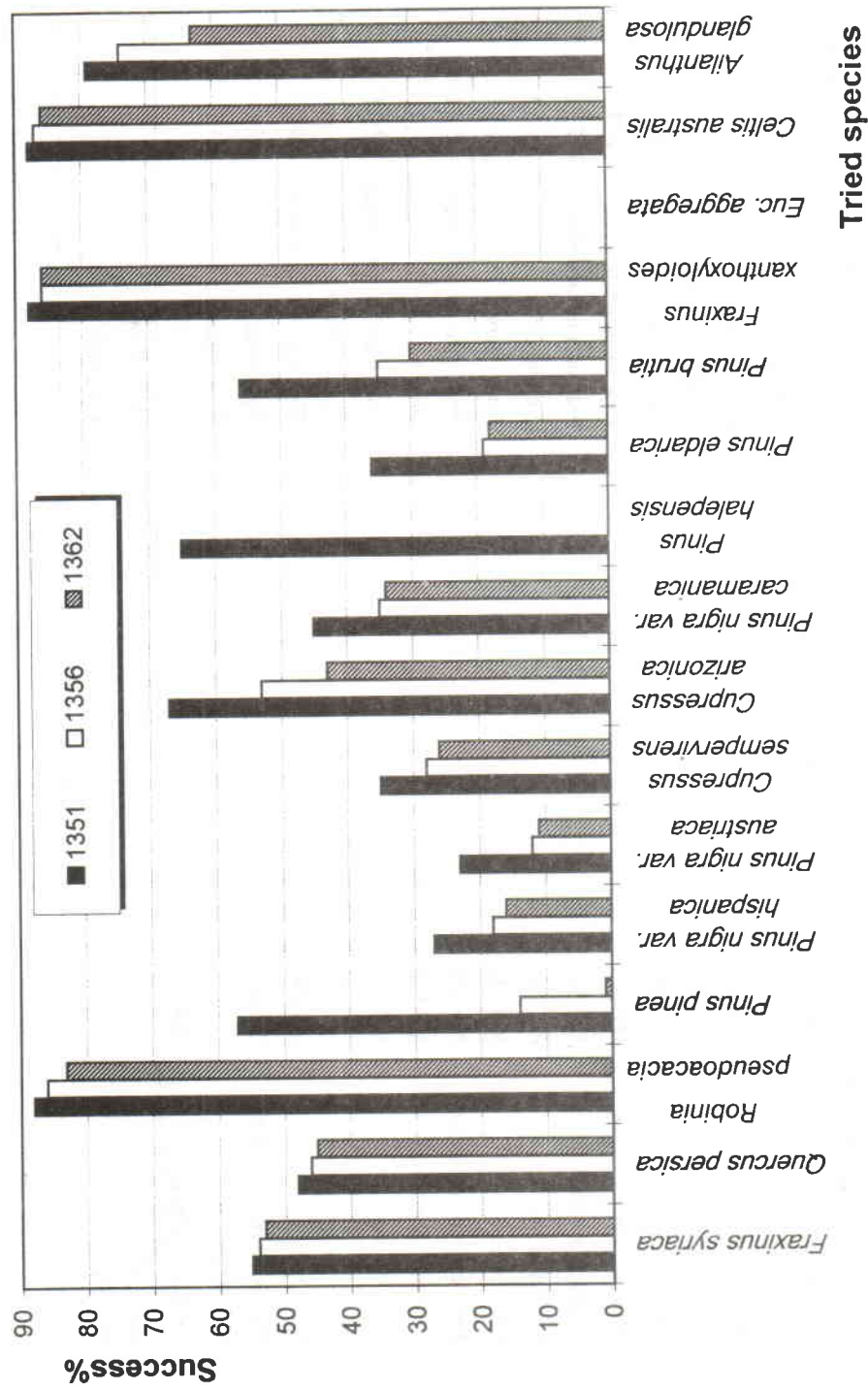
جدول شماره ۵ - تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی گونه‌های مورد مطالعه در قهلاورومیه
 Table 5- *Analysse of variance for the studied factors in urumieh.*

عامل Factor	درصد زنده‌مانی (Success%)				ارتفاع height			
	df	MS	واریانس MS	ضرب F	سطح معنی دار Prob	واریانس MS	ضرب F	سطح معنی دار Prob
تکرار Replication	3	8229.1	489.3	0.0001***	0.0001***	13068.7	29.8	0.0001***
سال Factor A (year)	11	1149.0	68.2	0.0001***	0.0001***	89767.9	204.7	0.0001***
خطا Error	33	16.8				438.5		
تیمار Factor B (Treatment)	14	37703.0	269.0	0.0001***	0.0001***	157766.4	386.1	0.0001***
اثر متقابل Interaction	154	114.7	0.8	ns		3037.1	7.4	0.0001***
خطا Error	504	140.2				408.6		
کل Total	719							

(۱) فاند امار رویش قطری
 *** معنی دار در سطح ۰/۰۱ (P = 0.001)
 ns = معنی دار نیست

جدول شماره ۶ - نتایج آزمون دانکن (در سطح ۱٪) در مورد درصد زنده ماندن و میانگین ارتفاع گونه های مورد مطالعه در قیله اوامیه
 Table 6- Duncan's multiple rangetest (at alpha=0.01) for success% and mean height for species in Uromieh

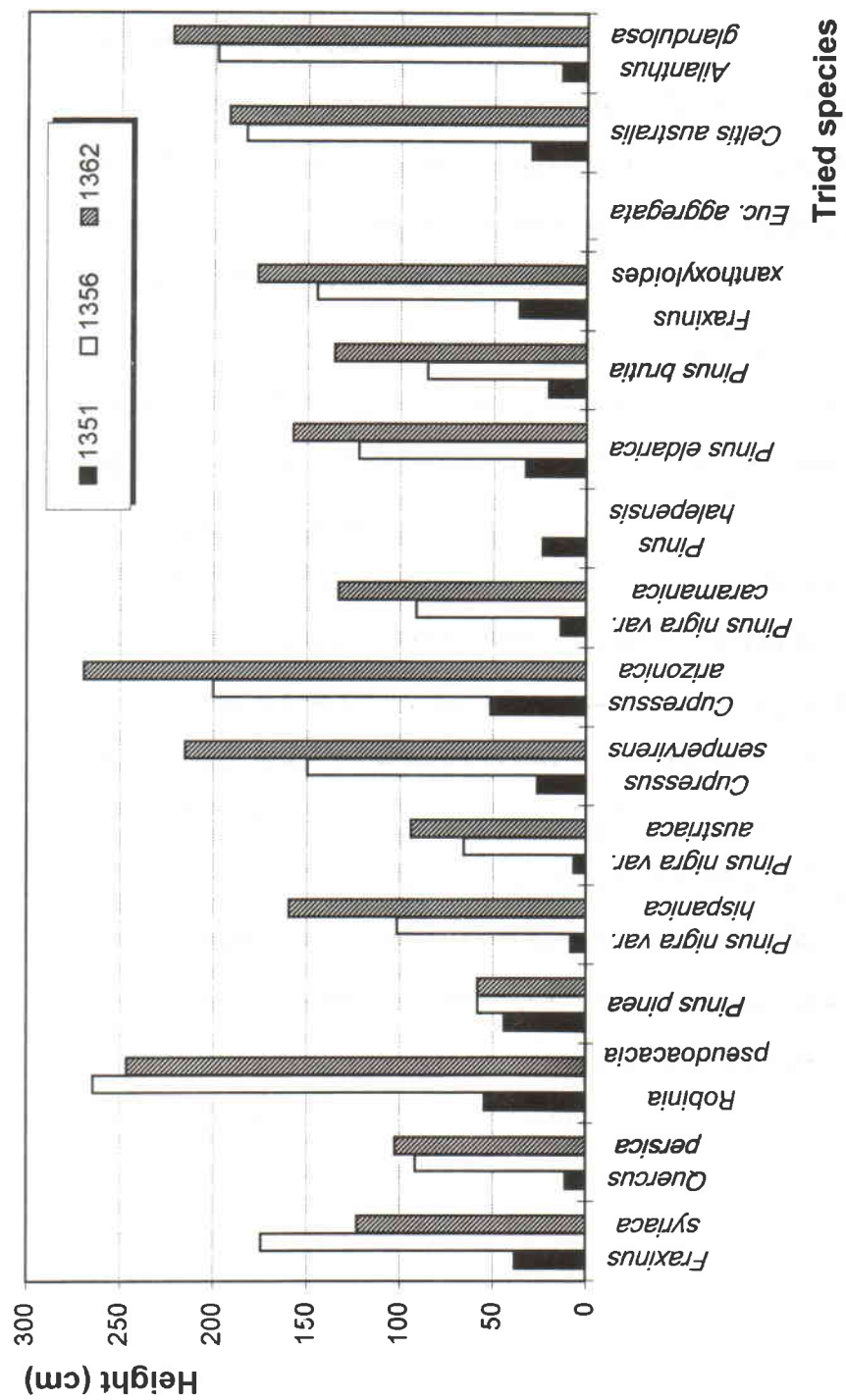
تیمار	درصد زنده ماندن	میانگین قطر	تیمار	میانگین ارتفاع
<i>Celtis australis</i>	86.4 A		<i>Robinia pseudoacacia</i>	231.6 A
<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	86.0 A		<i>Cup. arizonica</i>	193.2 B
<i>Robinia pseudoacacia</i>	85.3 A		<i>Ailanthus glandulosa</i>	169.5 C
<i>Ailanthus glandulosa</i>	78.7 AB		<i>Celtis australis</i>	168.0 C
<i>Fraxinus syriaca</i>	54.0 BC		<i>Cup. sempervirens</i>	143.9 D
<i>Cupressus arizonica</i>	52.7 BC		<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	137.1 E
<i>Quercus persica</i>	46.1 CD		<i>Fraxinus syriaca</i>	134.6 E
<i>Pinus brutia</i>	36.0 CDE		<i>Pinus eldarica</i>	121.7 F
<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	35.9CDE		<i>Pinus nigra var. hispanica</i>	95.8 G
<i>Cupressus sempervirens</i>	28.3 DEF		<i>Pinus brutia</i>	93.9 G
<i>Pinus eldarica</i>	20.2 EF		<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	83.7 H
<i>Pinus nigra var. hispanica</i>	18.9 EF		<i>Quercus persica</i>	78.9 I
<i>Pinus pinea</i>	16.3 EF		<i>Pinus nigra var. austriaca</i>	60.9 J
<i>Pinus nigra var. austriaca</i>	12.6 EF		<i>Pinus pinea</i>	57.4 J
<i>Pinus halepensis</i>	6.6 F		<i>Pinus halepensis</i>	16.6 K
<i>Eucalyptus aggregata</i>	0.00			
LSD= 21.65			LSD= 4.006	
St= 5.919			St= 1.095	



Tried species

نمودار شماره ۶- الف - نوسان درصد زنده ماندن گونه های مورد مطالعه در قیله / رومیه در سالهای مختلف

Figure 6.4- Success% of tried species in uromieh.



نمودار شماره ۶-ب - رشد ارتفاعی گونه های تحت بررسی در طرح شماره ۴۹/۲۵/۱ / ۱۰۲۵ / ۱ / ۲ قهلو ارومیه در سالهای مختلف

Figure 6.B- Height of the tried species in Uromieh.

قیه‌لو ارومیه (طرح سازگاری شماره ۵۱/۶۲/۱/۲)

- درصد زنده‌مانی: نتایج نشان می‌دهند که در پایان سال ۱۳۶۱، دو گونه سنجد و *P. brutia* از درصد زنده‌مانی بیشتری برخوردار بوده‌اند (جدول شماره ۳- پیوست). نوسان درصد زنده‌مانی سه گونه مورد مطالعه در این طرح و در سالهای مختلف در نمودار شماره ۷- الف نمایش داده شده است.

اختلاف درصد زنده‌مانی در میان کلیه عوامل مورد بررسی (تکرار، سال، تیمار و اثر متقابل سال × تیمار) در سطح ۰/۱٪ معنی‌دار است (جدول شماره ۷). آزمون دانکن در سطح ۱٪ دو گونه سنجد و کاج بروسیا را به ترتیب با ۹۹/۶٪ و ۹۴/۸٪ زنده‌مانی در گروه برتر قرار می‌دهد (جدول شماره ۸).

- ارتفاع: با بررسی ارتفاع درختان در سال ۱۳۶۱ مشخص گردید که گونه کاج بروسیا بلندترین (۲۱۱/۷ سانتیمتر) و *Pinus nigra var. caramanica* کوتاه‌ترین (۱۲۹/۵ سانتیمتر) درختان بوده‌اند (جدول شماره ۳- پیوست). رشد ارتفاعی گونه‌های مورد بررسی در نمودار شماره ۷- ب نشان داده شده است. شتاب رشد ارتفاعی کاج بروسیا از سال ۱۳۵۶ تا آخر سال ۱۳۶۱ بسیار زیاد، در حالی که شتاب رشد ارتفاعی در سنجد کاهش یافته است. تجزیه واریانس ارتفاع نشان می‌دهد که اختلاف ارتفاعی موجود در میان کلیه عوامل موردنظر معنی‌دار بوده (جدول شماره ۷) و آزمون دانکن در سطح ۱٪ مشخص می‌کند که با در نظر گرفتن شتاب رشد ارتفاعی در سالهای مختلف اجرای طرح، گونه سنجد از نظر ارتفاع در گروه برتر و به دنبال آن کاج بروسیا و کاج سیاه (با رشد ارتفاعی ضعیف) قرار می‌گیرند (جدول شماره ۸).

جدول شماره ۷ - تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی گونه‌های مورد مطالعه در طرح شماره ۵۱/۶۲/۱۱/۲ قلمبرومیه
 Table 7- Analyse of variance for the studied factors in *urumieh*.

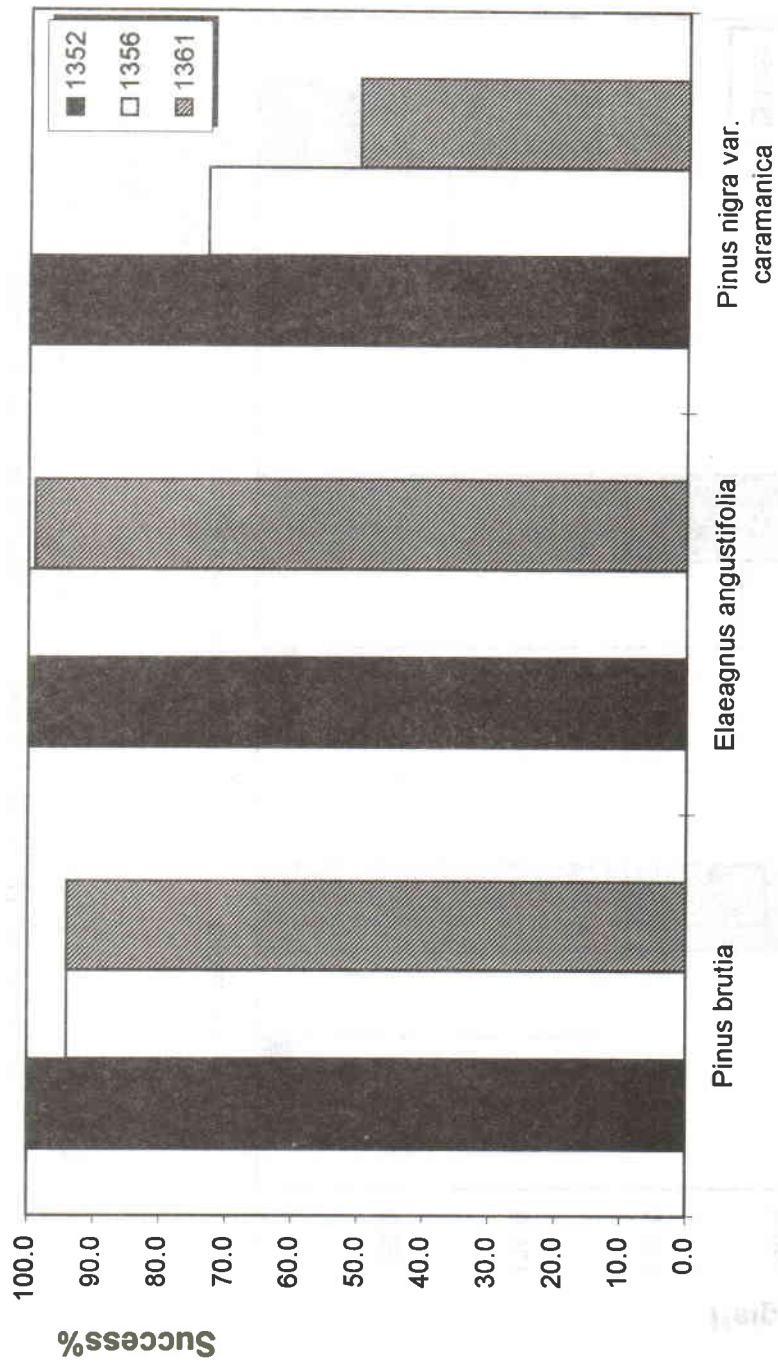
عامل Factor	درصد زنده‌مانی (Success%)			قطر diameter ^۱			ارتفاع height			
	df	درجه‌آزادی	Ms	ضریب F	ضریب Prob	واریانس	ضریب F	واریانس MS	ضریب F	سطح معنی‌دار Prob
تکرار Replication	3		48.36	8.81	0.0003 ****	2345.95	24.89	2345.95	24.89	0.0001 ****
سال Factor A (year)	9		546.73	99.56	0.0001 ****	32275.18	342.30	32275.18	342.30	0.0001 ****
خطا Error	27		5.49			94.29		94.29		
تیمار Factor B (Treatment)	2		8697.60	504.37	0.0001 ****	85987.44	871.73	85987.44	871.73	0.0001 ****
اثر متقابل Interaction	18		420.86	24.41	0.0001 ****	2000.64	20.38	2000.64	20.38	0.0001 ****
خطا Error	60		17.24			98.64		98.64		
کل Total	119									

(۱) فاقد آمار رویش قطری است.

جدول شماره ۸ - نتایج آزمون دانکن (در سطح ۱٪) در مورد درصد زنده ماندن و میانگین ارتفاع گره های مورد مطالعه در قیلوارومیه

Table 8- Duncan's multiple range test (at $\alpha=0.01$) for success% and height of the species in Uromieh.

درصد زنده ماندن (Success%)		قطر diameter		ارتفاع height	
تیمار	میانگین	تیمار	میانگین	تیمار	میانگین
Factor B	mean	Factor B	mean	Factor B	mean
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	99.60 A	<i>Elaeagnus angustifolia</i>		<i>Elaeagnus angustifolia</i>	167.8 A
<i>Pinus brutia</i>	94.80 A	<i>Pinus brutia</i>		<i>Pinus brutia</i>	129.9 B
<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	72.00 B	<i>Pinus nigra var. caramanica</i>		<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	75.6 C
LSD= 9.020				LSD= 21.57	
S \bar{x} = 2.397				S \bar{x} = 5.734	

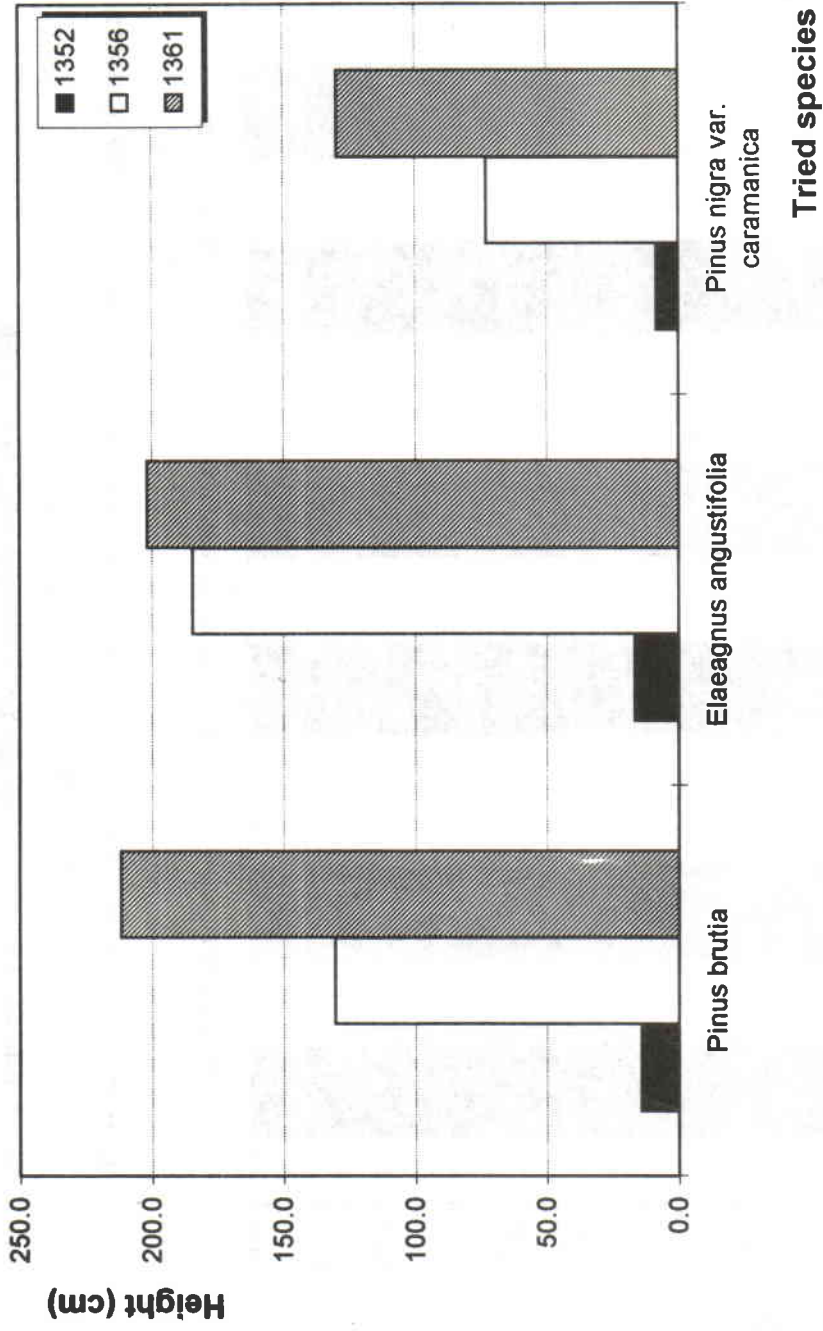


نمودار شماره ۷- الف - نوسان درصد زنده ماندن گونه های مورد مطالعه در قهلو ارومیه

طرح شماره ۵۱ / ۶۲ / ۵۱ در سالهای مختلف

Tried species

Figure 7.A- Success% of tried species in elimination trials in Uromieh.



نمودار شماره ۷-ب - رشد ارتفاعی گونه های مورد بررسی در قهله ارومیه در سالهای مختلف

Figure 7.B- Height of tried species in elimination trials in Uromieh.

پبله و رجوی (طرح سازگاری شماره ۵۰/۳۵/۱/۲)

- درصد زنده‌مانی: مطالعه درصد زنده‌مانی در این طرح نشان می‌دهد که ۱۵ گونه مورد بررسی در سالهای مختلف نوسانهای متفاوتی داشته‌اند. دامنه این نوسانها در گونه ارغوان بسیار کم بوده، درحالی که گونه‌های سروسیمین، زربین و پنج‌گونه مختلف کاج دامنه وسیعتری نشان می‌دهند (نمودار شماره ۸- الف). درصد زنده‌مانی این ۱۵ گونه در سال ۱۳۶۲ در جدول شماره ۴- پیوست ارائه شده است. براین اساس در پایان سال ۱۳۶۲ دو گونه ارغوان و سنجد، بیشترین درصد زنده‌مانی را نشان می‌دهند. گونه‌های *P. brutia*، *Pinus pinea* و زربین از سال چهارم اجرای طرح و سروسیمین از سال دهم اجرای طرح به کلی از بین رفته‌اند. تجزیه واریانس عوامل موردنظر نشان می‌دهد که اختلاف درصد زنده‌مانی میان تکرارها در سطح ۱٪ و میان سالها و تیمارها در سطح ۰/۱٪ معنی‌دار است (جدول شماره ۹). با مقایسه میانگین درصد زنده‌مانی میان گونه‌های مورد مطالعه مشخص گردید که گونه سنجد با ۹۳٪ زنده‌مانی در گروه برتر قرار می‌گیرد. دو گونه ارغوان و داغداغان نیز هریک به ترتیب با ۹۰٪ و ۷۱/۶٪ زنده‌مانی با سنجد در گروه A قرار گرفته، ولی با سایر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری را در سطح ۱٪ نشان می‌دهند (جدول شماره ۱۰). گونه‌های *P. pinea*، *P. brutia* و زربین از نظر درصد زنده‌مانی ضعیفترین گونه‌ها بوده‌اند.

- ارتفاع: همان گونه که نمودار شماره ۸- ب نشان می‌دهد، رشد ارتفاعی اقاچیا در سالهای مختلف بیشتر از سایر گونه‌ها بوده‌است. کمترین رشد ارتفاعی را در سال اول بررسی گونه *P. pinea* و بعد زربین نشان می‌دهند. در پایان سال ۱۳۶۲ بلندترین درختان از گونه اقاچیا و کوتاهترین آنها (صرفنظر از گونه‌های حذف‌شده) از گونه *P. ponderosa* هستند (جدول شماره ۴- پیوست). تجزیه واریانس ارتفاع نشان می‌دهد که اختلاف ارتفاع در میان تکرارها در سطح ۱٪ و در میان سالها و تیمارها در سطح ۰/۱٪ معنی‌دار است (جدول شماره ۹). نتایج مقایسه میانگین ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه با استفاده از روش دانکن در سطح ۱٪ در جدول شماره ۱۰ ارائه شده است.

جدول شماره ۹ - تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی گونه‌های مورد مطالعه در طرح شماره ۲/۱/۰۳۵/۵۰ پیله‌ور خوی

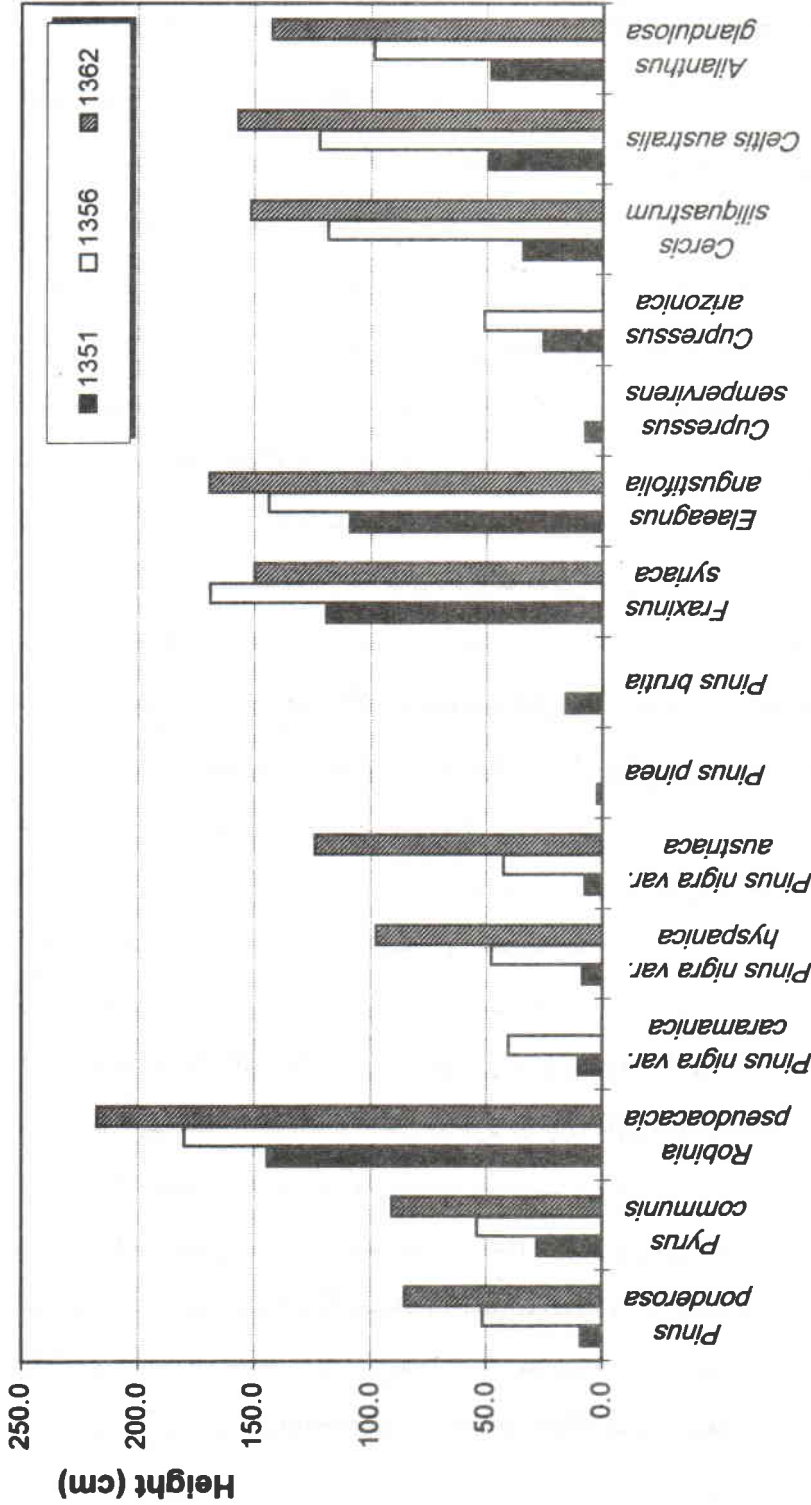
Table 9- Analyse of variance for the studied factors in Khoy

عامل	درصد زنده‌مانی (Success%)			ارتفاع height		
	df	MS	F	MS	F	Prob
تکرار	3	1952.7	6.7	6493.6	4.6	0.01**
سال	9	14238.5	48.8	94802.9	22.6	0.0001****
خطا	27	291.6		12604.7		
تیمار	14	36247.8	178.4	2038660.5	142.96	0.0001****
اثر متقابل	126	764.2	3.7	1660.28.5	1.3	0.03**
خطا	420	203.2		427796.5		
Total	599					

جدول شماره ۱۰ - نتایج آزمون دانکن (در سطح ۱٪) در مورد درصد زنده ماندنی، میانگین و ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه در پیلور خوی

Table 10-Duncan's multiple range test (at $\alpha=0.01$) for success% and mean height of species in Khoy

تیمار	درصد زنده ماندنی	ارتفاع میانگین
Factor	Success %	height mean
<i>Eleagnus angustifolia</i>	93.0 A	184.2 A
<i>Cercis siliquastrum</i>	90.0 AB	156.0 AB
<i>Celtis australis</i>	71.6 ABC	138.9 AB
<i>Robinia pseudoacacia</i>	64.8 BCD	122.9 ABC
<i>Ailanthus glandulosa</i>	62.5 BCD	116.2 BC
<i>Fraxinus syriaca</i>	56.4 CDE	112.9 BC
<i>Pinus ponderosa</i>	42.2 DEF	67.9 CD
<i>Pyrus communis</i>	41.9 DEF	59.9 CDE
<i>Pinus nigra var. hispanica</i>	41.4 DEF	44.8 DE
<i>Pinus nigra var. australis</i>	32.8 EF	29.1 DE
<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	26.4 FG	28.8 DE
<i>Cupressus arizonica</i>	15.6 FG	28.5 DE
<i>Pinus brutia</i>	4.7 G	7.9 DE
<i>Cupressus sempervirens</i>	1.8 G	1.8 DE
<i>Pinus pinea</i>	0.3 G	0.5 E
LSD=	26.08	58.39
S \bar{x} =	7.13	15.96



Tried species

نمودار شماره ۸-ب - رشد ارتفاعی گونه های مورد مطالعه در پیلهور خوی در سالهای مختلف

Figure 8.B- Height growth of tried species in Khoy

ماکو (طرح سازگاری شماره ۵۲/۰۶۵/۱/۲)

- درصد زنده‌مانی: مطالعه درصد زنده‌مانی ۷ گونه مورد بررسی در این طرح نشان می‌دهد که کلیه گونه‌ها در سال اول اجرای طرح به خوبی مستقر شده، ولی به تدریج از تعداد نهالهای باقیمانده در سالهای ۱۳۵۵ تا ۱۳۵۸ کاسته شده است. به طوری که در پایان اجرای طرح کلیه پایه‌های گونه‌های کاج سیاه واریته *caramanica* و اقاچیا از بین رفته‌اند (نمودار شماره ۹- الف). وضعیت تعداد پایه‌های باقیمانده از هر گونه و از هر تکرار در پایان سال ۱۳۵۸ در جدول شماره ۵- پیوست ارائه شده است. بیشترین درصد زنده‌مانی را در این سال گونه سنجد با ۳۳٪ نشان می‌دهد.

اختلافات درصد زنده‌مانی در میان تکرارها معنی‌دار نیست، درحالی که در میان سالها و تیمارها در سطح ۰/۱٪ معنی‌دار است (جدول شماره ۱۱). براساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ گونه‌های گلابی، سنجد، اقاچیا، *Fraxinus rotundifolia* در یک گروه و سه گونه دیگر یعنی زبان‌گنجشک پاکستان، آیلان و کاج سیاه واریته *caramanica* در گروه دوم قرار می‌گیرند (جدول شماره ۱۲).

- ارتفاع: بررسی رشد ارتفاعی گونه‌های موجود در این طرح در سالهای مختلف نشان می‌دهد که گونه سنجد در سال اول اجرای طرح، بیشترین رشد ارتفاعی را داشته است ولیکن در پایان اجرای طرح (سال ۱۳۵۸) گونه زبان‌گنجشک پاکستان (*Fraxinus xanthoxyloides*) ارتفاع بیشتری دارد (نمودار شماره ۹- ب و جدول شماره ۵- پیوست). اختلاف ارتفاعی موجود در میان تکرارها (در سطح ۰/۱٪)، سالها و تیمارها (در سطح ۰/۱٪ از نظر آماری معنی‌دار است (جدول شماره ۱۱)). در صورتی که این اختلاف ارتفاعی را در میان تیمارها (گونه‌ها) دقیق‌تر بررسی کنیم مشخص می‌گردد که چهارگونه سنجد، زبان‌گنجشک پاکستان، اقاچیا و *Fraxinus rotundifolia* در یک گروه قرار گرفته‌اند و از سایر گونه‌ها متمایز هستند (جدول شماره ۱۲). ضعیفترین رشد ارتفاعی را گونه *Pinus nigra var. caramanica* نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱۱ - تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی گونه‌های مورد مطالعه در طرح شماره ۵۲/۶۵/۰۶۵/۲/۱ ماکو

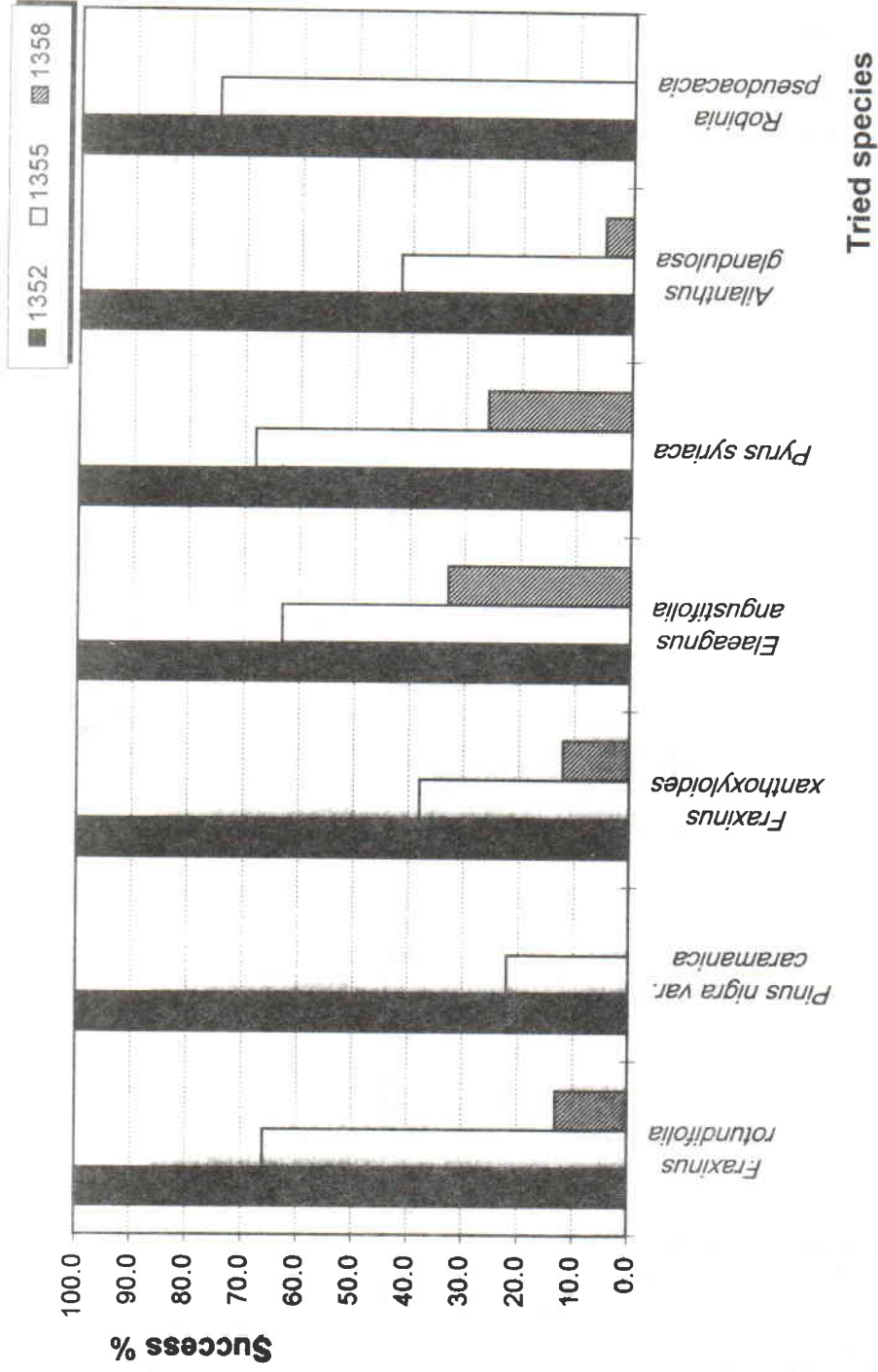
Table 11- Analyse of variance for the studied factors in Maku

عامل Factor	درجه آزادی df	درصد زندهمانی (Success%)				ارتفاع height		
		واریانس MS	ضریب F	سطح معنی دار Prob	واریانس MS	ضریب F	سطح معنی دار Prob	
تکرار Replication	3	301.2	1.91	0.2ns	6044.1	5.2	0.01**	
سال Factor A (year)	5	26253.03	166.3	0.0001***	17947.4	15.3	0.0001***	
خطا Error	15	157.9			1170.2			
تیمار Factor B (Treatment)	6	3205.8	12.3	0.0001***	9288.9	11.7	0.0001***	
اثر متقابل Interaction	30	413.2	1.6	0.05*	1430.5	1.8	0.02***	
خطا Error	108	260.5			793.1			
کل Total	167							

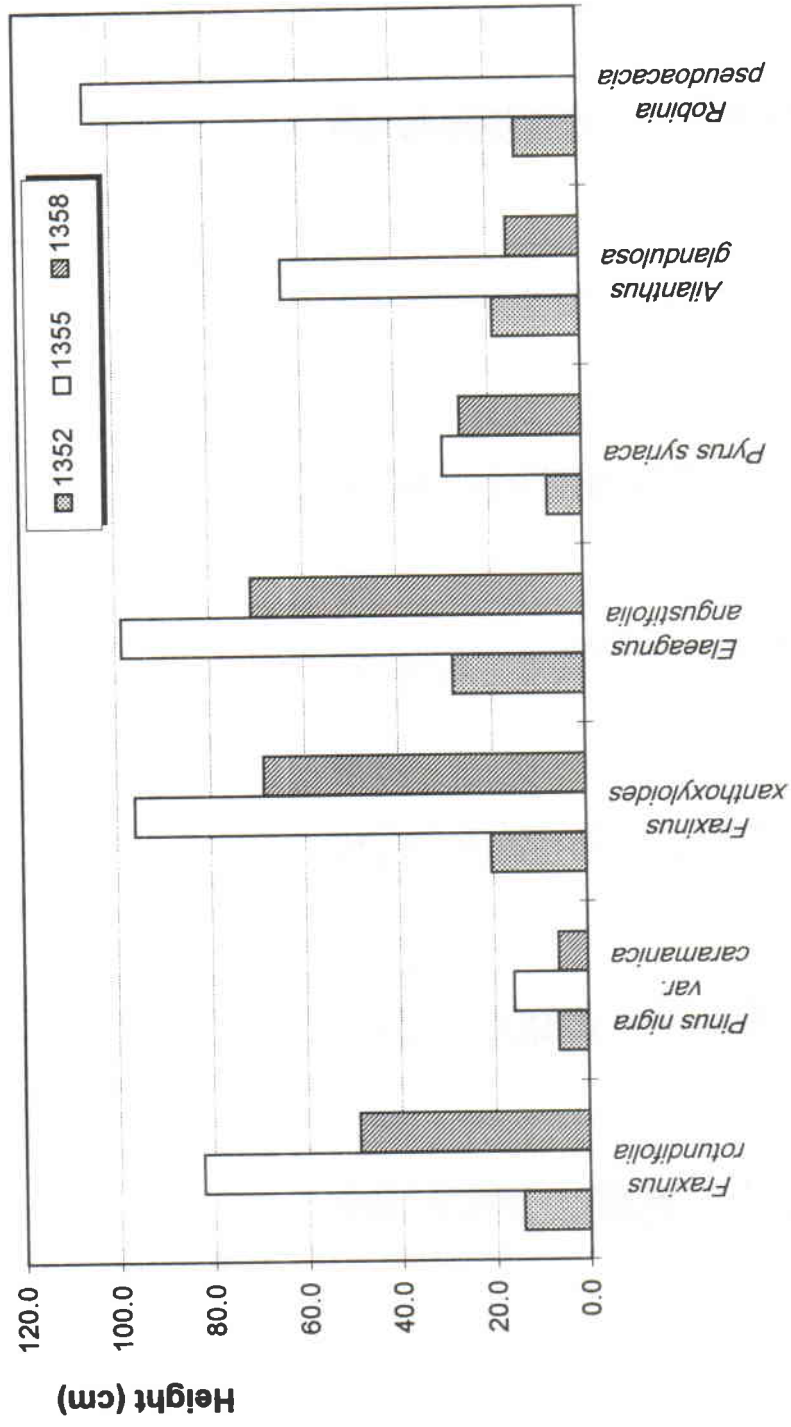
جدول شماره ۱۲ - نتایج آزمون دانکن (در سطح ۰.۱) در مورد درصد زنده ماندن، میانگین ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه در ماکو

Table 12-Duncan's multiple range test (at $\alpha = 0.01$) for success% & mean height of species in Maku

تیمار	درصد زنده ماندن % Success %	میانگین Factor B	ارتفاع height	میانگین mean
<i>Pyrus syriaca</i>	72.0 A	<i>Eleagnus angustifolia</i>	64.9 A	
<i>Eleagnus angustifolia</i>	68.8 A	<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	64.1 A	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	68.2 A	<i>Robinia pseudoacacia</i>	57.0 A	
<i>Fraxinus rotundifolia</i>	67.5 A	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	54.7 A	
<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	50.7 A	<i>Ailanthus glandulosa</i>	44.5 AB	
<i>Ailanthus glandulosa</i>	46.8 B	<i>Pyrus syriaca</i>	23.2 BC	
<i>Pinus nigra var. caramancia</i>	46.0 B	<i>Pinus nigra var. caramancia</i>	15.7 C	
LSD= 12.22		LSD= 21.32		
\bar{Sx} = 3.3		\bar{Sx} = 5.75		



نمودار شماره ۹- الف - نوسان درصد زنده‌مانی در میان گونه‌های مورد بررسی در ماکو در سالهای مختلف
 Figure 9. A- Success % of tried species in Maku.



Tried species

نمودار شماره ۹-ب - رشد ارتفاعی گونه های مورد مطالعه در ماکو در سالهای مختلف
 Figure 9.B- Height growth of tried species in Maku.

قیه‌لو ارومیه (طرح پیشاهنگ شماره ۵۲/۶۷/۲/۱)

از میان ۲۰ گونه و پروونسس آزمایش شده در دو طرح سازگاری در قیه‌لو ارومیه، تنها ۴ گونه ااقیا، سنجد، *Fraxinus rotundifolia* و *Fraxinus xanthoxyloides* که نتایج مطلوبی نشان داده بودند، انتخاب و در طرح پیشاهنگ مورد آزمایش قرار گرفتند. - درصد زنده‌مانی: نوسان درصد زنده‌مانی در میان چهارگونه مورد نظر نسبتاً کم و در سالهای مختلف بین ۱۰۰٪ (سال ۱۳۵۲) و ۸۶/۲ (سال ۱۳۶۲) بوده است (نمودار شماره ۱۰- الف) بیشترین درصد زنده‌مانی را در پایان سال ۱۳۶۲، گونه سنجد و کمترین آن را هر دو گونه زبان گنجشک نشان می‌دهند (جدول شماره ۶- پیوست).

این اختلاف درصد زنده‌مانی در میان گونه‌ها از نظر آماری در سطح ضعیفی معنی‌دار است ($P=0/05$)، درحالی که در میان تکرارها و سالهای مختلف بسیار معنی‌دار است (جدول شماره ۱۳). مطابق آزمون دانکن، گونه سنجد با میانگین ۹۵/۱٪ زنده‌مانی در گروه برتر قرار می‌گیرد. گونه ااقیا با میانگین درصد زنده‌مانی معادل ۹۱/۶٪ و با اختلاف اندک با گونه سنجد در گروه ضعیفتر قرار می‌گیرد (جدول شماره ۱۴).

- ارتفاع: همان‌طور که نمودار شماره ۱۰- ب رشد ارتفاعی گونه‌های مورد مطالعه را در سالهای مختلف و جدول شماره ۶- پیوست ارتفاع نهایی گونه‌ها را در پایان سال ۱۳۶۲ نشان می‌دهند، *Fraxinus rotundifolia* در پایان اجرای طرح بیشترین ارتفاع را داشته است. اختلاف ارتفاعی موجود در میان تکرارها معنی‌دار نیست، لیکن سالها، تیمارها و اثرات متقابل سال \times تیمار معنی‌دار هستند (جدول شماره ۱۳). میانگین ارتفاع گونه‌ها در سالهای مختلف به طریق آزمون دانکن مقایسه شده و مشخص می‌گردد که در مجموع (با در نظر گرفتن رشد ارتفاعی در سالهای مختلف) گونه سنجد به طور معنی‌داری از سایر گونه‌ها بلندتر است (جدول شماره ۱۴). کوتاهترین درختان در میان گونه *Fraxinus xanthoxyloides* دیده می‌شوند.

جدول شماره ۱۳ - تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی گونه‌های مورد مطالعه در طرح پشاهنگ شماره ۵۲/۶۷/۱/۶۷/۲ قیلواروبه

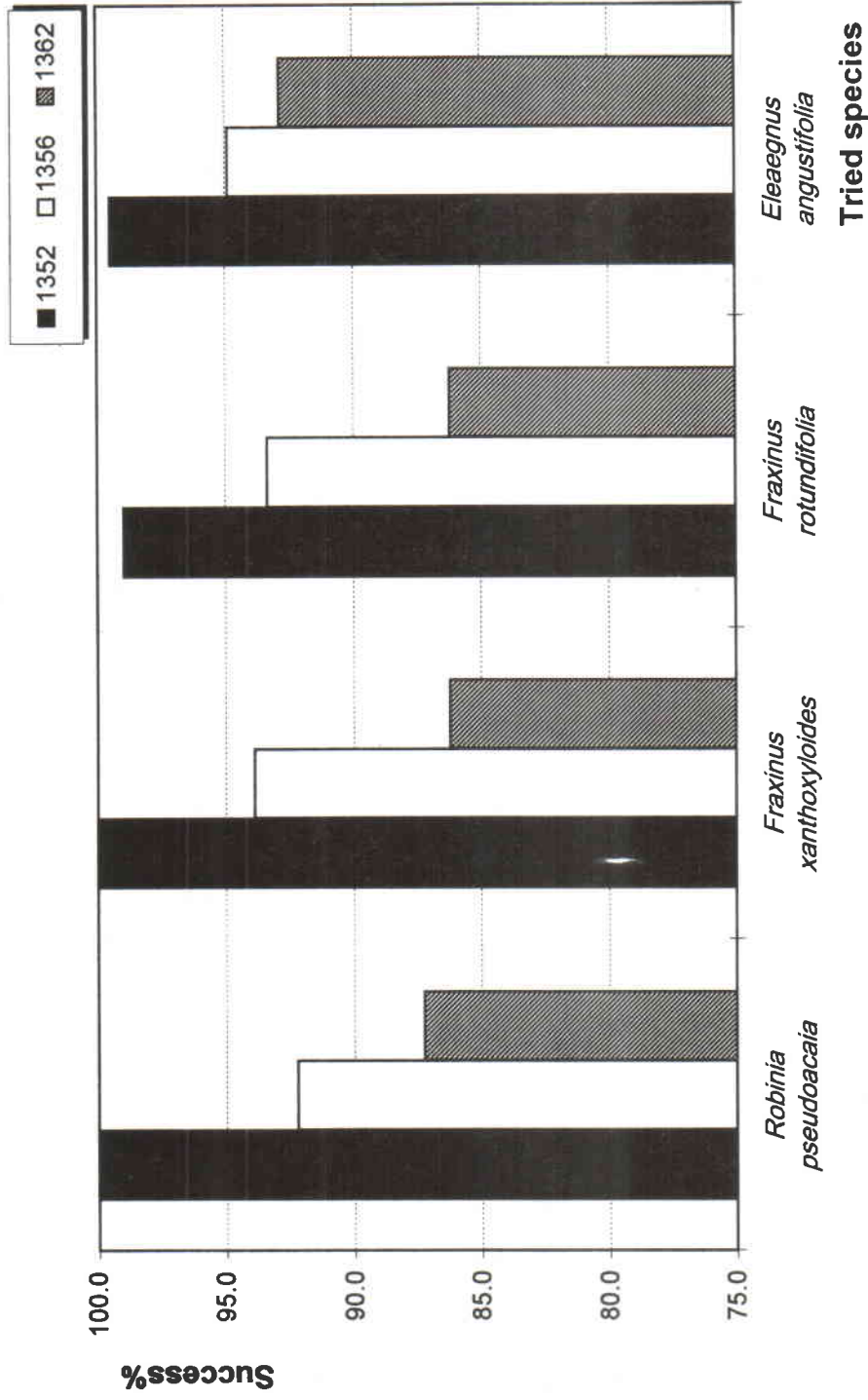
Table 13- Analyse of variance for studied factors in pioneer trials in Uromieh

عامل	درصد زنده‌مانی (Success%)			ارتفاع height			
	df	MS	F	df	MS	F	Prob
تکرار	3	122.1	12.46	0.0001***	331.14	2.52	0.08 ns
سال	10	188.97	19.28	0.0001***	32762.8	249.64	0.0001***
خطا	30	9.8			131.2		
تیمار	3	90.04	3.48	0.02*	13379.02	80.68	0.0001***
اثر متقابل	30	8.3	0.32	ns	673.5	4.06	0.0001***
خطا	99	25.9			165.8		
کل							
Total	175						

جدول شماره ۱۴ - نتایج آزمون دانکن (در سطح ۱٪) در مورد درصد زنده ماندن، میانگین قطر و ارتفاع
 گونه‌های مورد مطالعه در طرح پیشاهنگ قهلو ارومیه

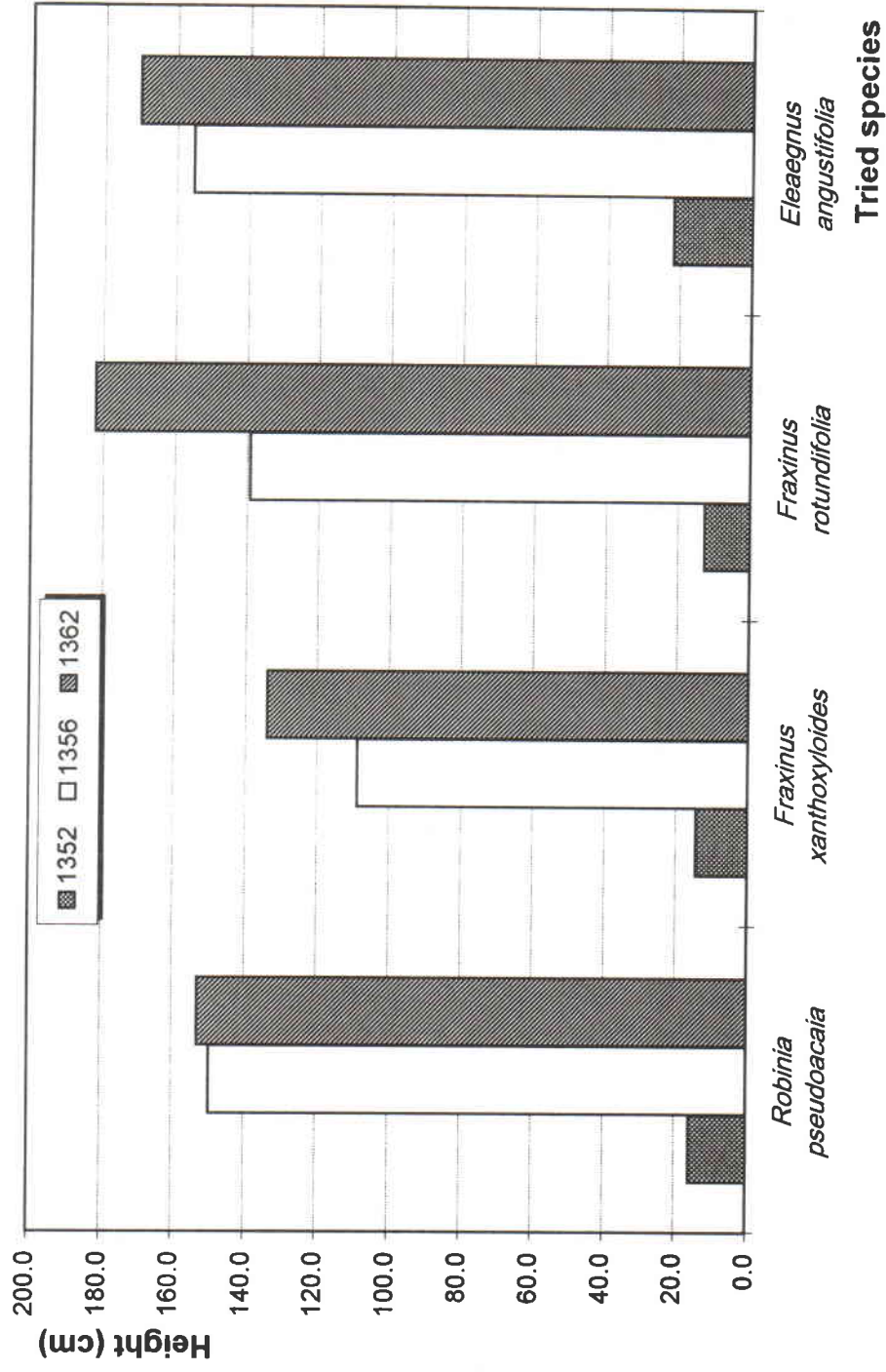
Table 14 - Duncan's multiple range test (at $\alpha=0.01$) for success% mean height & diameter of species
 in pioneer trial in Uromich.

تیمار	درصد زنده ماندن % Success %	میانگین mean	تیمار	ارتفاع height	میانگین mean
Factor B			Factor B		
<i>Eleagnus angustifolia</i>	95.1 A		<i>Eleagnus angustifolia</i>		137.3 A
<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	93.4 AB		<i>Fraxinus rotundifolia</i>		128.4 B
<i>Fraxinus rotundifolia</i>	92.9 AB		<i>Robinia pseudoacacia</i>		124.5 B
<i>Robinia pseudoacacia</i>	91.6 B		<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>		96.9 C
LSD= 2.82			LSD= 7.15		
SE= 0.77			SE= 1.94		



نمودار شماره ۱۰ الف - نوسان درصد زنده ماندن گونه های مورد مطالعه در طرح پیشاهنگ قبه لوارومیه

Figure 10-A- Success% of tried species in pioneer trials in Uromieh



نمودار شماره ۱۰ ب - رشد ارتفاعی گونه های مورد مطالعه در طرح پیشاهنگ قبه لورومیه

Figure 10.B- Height growth of studied species in pioneer trials in Uromieh.

پيله و ر خوى (طرح پيشاهنگ شماره ۵۴/۱۰۰۴/۲/۱)

از ميان گونه ها و پرو و نانس هاى آزمائش شده در طرح سازگاي پيله و ر خوى، پنج گونه اقايا، سنجد، آيلان، كاج سياه و اريته *caramanica* و زبان گنجشك *Fraxinus rotundifolia* انتخاب و در طرح پيشاهنگ مورد آزمائش قرار گرفتند.

- درصد زنده مانى : نتايج نشان مى دهند كه با وجود گذراندن دوره طرح سازگاري، درصد زنده مانى گونه هاى انتخاب شده در اين مرحله بسيار اندك بوده است. بيشترين ميزان تلفات را اقايا و كاج سياه و بيشترين درصد زنده مانى را زبان گنجشك با $37/8\%$ نشان مى دهند (جدول شماره ۷ - پيوست). نوسان درصد زنده مانى در سالهاى مختلف اجراى طرح در نمودار شماره ۱۱- الف ديده مى شود. اختلاف درصد زنده مانى در ميان تكرارها و اثر متقابل سال و تيمار معنى دار نيست، وليكن در ميان سالهاى مختلف و گونه ها در سطح بسيار بالاى معنى دار است (جدول شماره ۱۵). در مجموع در طول مدت مطالعه در پيله و ر خوى، گونه هاى *Fraxinus rotundifolia* و سنجد بالاترين درصد زنده مانى (48%) را نشان مى دهند كه به طور معنى دارى از ساير گونه ها متمايز شده و در گروه برتر قرار مى گيرند (جدول شماره ۱۶).

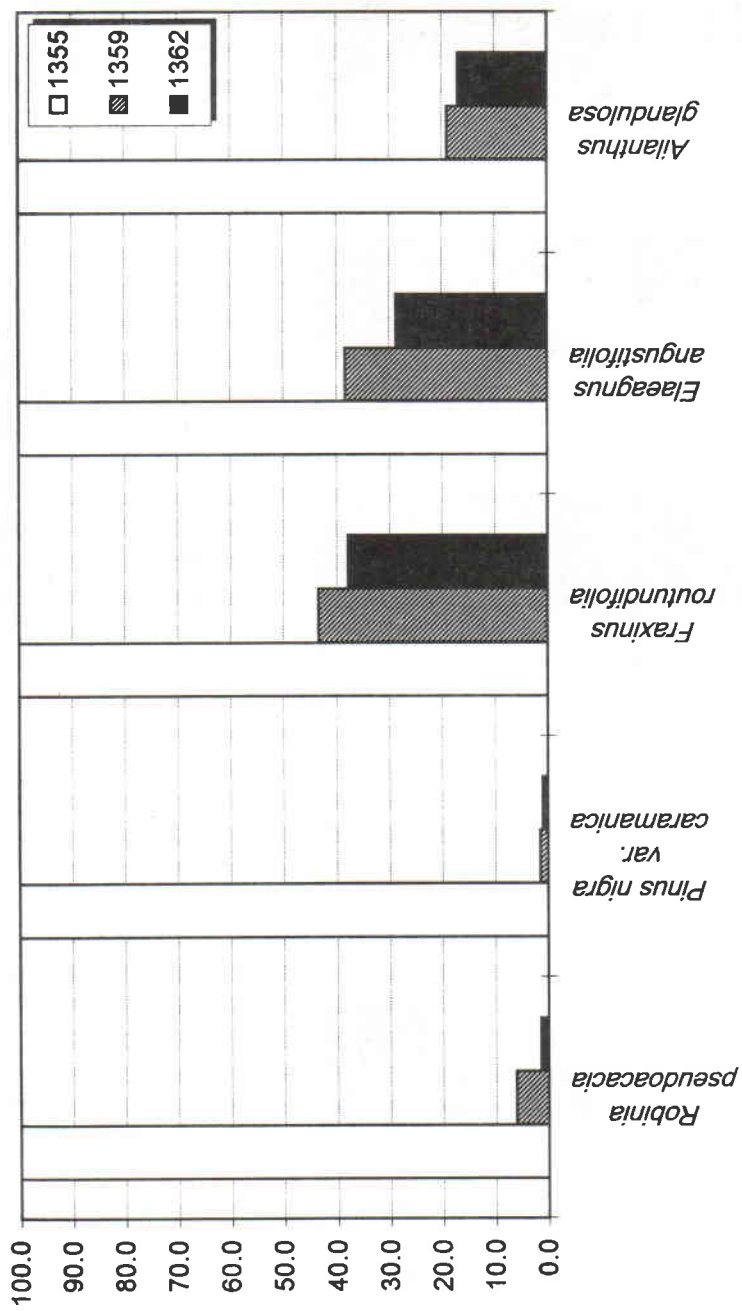
- ارتفاع : با توجه به ميزان تلفات زياد در ميان پايه هاى اقايا و كاج سياه، تنها سه گونه ديگر از نظر ارتفاع نهالها قابل بررسى هستند. رشد ارتفاعى گونه هاى مورد مطالعه در فاصله سالهاى ۱۳۵۵ تا آخر سال ۱۳۶۲ در نمودار شماره ۱۱ - ب ارائه شده است. گونه زبان گنجشك حداكثر ارتفاع را در پايان طرح، نشان مى دهد. در صورتى كه ميانگين ارتفاع گونه ها در سالهاى مختلف مقايسه شود، گونه زبان گنجشك فصل مشتركى با گونه سنجد و اختلاف معنى دارى با ساير گونه ها داشته است. كوتاهترين درختان در ميان پايه هاى كاج سياه ديده مى شود (جدول شماره ۱۶). اختلاف ارتفاعى موجود در ميان تكرارها در سطح 5% ولى در ميان سالها و تيمارها در سطح $1/0\%$ معنى دار است. (جدول شماره ۱۵).

جدول شماره ۱۵ - تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی گونه‌های مورد مطالعه در طرح پيشامنگ پيله‌ور خوي
 Table 15- Analyse of variance for studied factors in Pioneer trial in Khoy

عامل Factor	درجه آزادی df	درصد زنده‌مانی (Success%)			ارتفاع height		
		واریانس MS	ضریب F	سطح معنی‌دار Prob	واریانس MS	ضریب F	سطح معنی‌دار Prob
تکرار Replication	3	96.89	2.04	0.1 ns	1240/01	3.57	0.03*
سال Factor A (year)		18089.87	380.4	0.0001****	2855.36	8.22	0.0002****
خطا Error	18	44.57			347.46		
تیمار Factor B (treatment)	4	6378.5	32.62	0.0001****	45627.09	29.35	0.0001****
اثر متقابل Interaction	24	277.7	1.42	0.1 ns	1887.53	1.86	0.02*
خطا Error	84	195.5			1554.85		
کل Total		139					

جدول شماره ۱۶ - نتایج آزمون دانکن (در سطح ۱٪) در مورد درصد زنده ماندن، میانگین قطر و ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه در طرح پشامنگ خوی
Table 16 - Duncan's multiple range test (at $\alpha=0.01$) for success%, mean height & diameter of species pioneer trial in khoy.

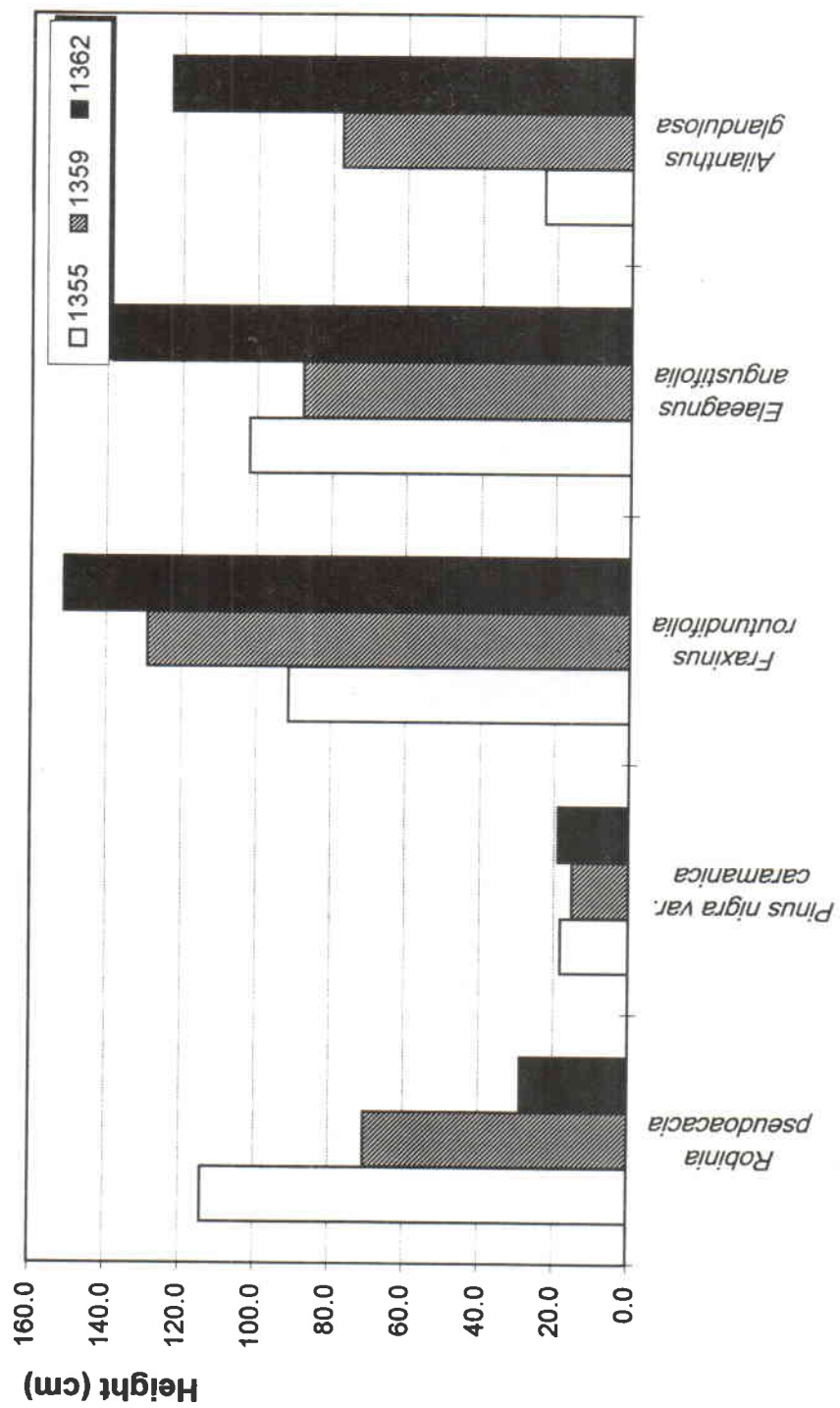
Success %	درصد زنده ماندن	Factor B	تیمار	height	ارتفاع
Factor B	میانگین	mean		میانگین	mean
<i>Fraxinus rotundifolia</i>	48.2	A	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	122.3	A
<i>Eleagnus angustifolia</i>	48.0	A	<i>Eleagnus angustifolia</i>	99.2	AB
<i>Ailanthus glandulosa</i>	29.4	B	<i>Ailanthus glandulosa</i>	73.8	BC
<i>Robinia pseudoacacia</i>	20.6	BC	<i>Robinia pseudoacacia</i>	57.0	C
<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	15.9	C	<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	16.9	D
LSD= 9.76			LSD= 27.52		
S \bar{x} = 2.62			S \bar{x} = 7.45		



Tried species

نمودار شماره ۱۱-الف - نوسان درصد زنده ماندن گونه های مورد مطالعه در طرح پیشاهنگ پبله ور خوی

Figure 11.A- Success % of tried species in pioneer trial in Khoy



Tried species

نمودار شماره ۱۱ - ب - رشد ارتفاعی گونه های مورد مطالعه در طرح پیشاهنگ پله ور خوی

Figure 11.B- Height growth of tried species in pioneer trial in Khoy.

بحث و نتیجه گیری

مطالعه گونه‌های مختلف پهن‌برگان و سوزنی‌برگان آزمایش شده در طرحهای سازگاری در استان آذربایجان غربی نشان می‌دهد که انطباق گونه‌ها با شرایط اکولوژیکی رویشگاههای جدید و واکنش آنها در سازگاری با محیط بسیار متفاوت است.

مناطق مورد مطالعه از نظر اقلیمی در طبقه‌بندی نقاط نیمه‌خشک با زمستانهای خیلی سرد قرار می‌گیرند. تعداد روزهای یخبندان بین ۹۷ تا ۱۱۵ روز نوسان دارد. پراکنش بارندگی به‌طور عام در فصول پاییز و زمستان و بعد در بهار دیده می‌شود. کاهش بارندگی در تابستان و افزایش دما موجب بروز خشکی می‌گردد، به‌طوری که دوره خشکی در فصل رویش یعنی در تابستان (بین ماههای خرداد تا شهریور) بروز نموده و بین ۱۱۱ تا ۱۳۲ روز طول می‌کشد.

رشد درختان وابستگی زیادی به شرایط اقلیمی، رویشگاه، عمق خاک، قابلیت دسترسی ریشه‌ها به آب در اعماق خاک و نیز سطح سفره آبی در فصل خشک دارد. آهکی بودن و قلیائیت زیاد خاک به همراه بروز خشکی، محدودیت‌هایی را در استقرار و رشد درختان ایجاد می‌نماید. با قبول این فرض که مهمترین عامل سازگاری، همان درصد زنده‌مانی است، تلفیق نتایج تجزیه و تحلیل آماری (تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها) موفقیت گونه‌ها را مشخص می‌نماید. جدول شماره ۱۷ موفق‌ترین گونه‌ها را در طرحهای مختلف سازگاری نشان می‌دهد.

- در دو طرح انجام شده با گونه‌ها و پروونس‌های مختلف در "قیه‌لو ارومیه" مشخص گردید که گونه‌های داغداغان، اقایا، سنجد و کاج بروسیا از نظر درصد زنده‌مانی و ارتفاع نتایج بسیار مطلوبی نشان داده‌اند و از نظر زنده‌مانی در گروه بیش از ۸۰٪ و از نظر رشد ارتفاعی در گروه خوب قرار گرفته‌اند. کاج بروسیا یکی از گونه‌های مهم جنگلهای مدیرانه‌ای است که از نظر نیازهای خاکی کم توقع بوده و در خاکهای آهکی و سنگلاخی و یا در اراضی شنی مناطق واجد زمستانهای ملایم و تابستانهای گرم و خشک به‌خوبی

رشد می نماید (دستمالچی، ۱۳۷۴). وب (۱۹۷۳) در مطالعات خود در ارومیه، اختلافات معنی داری را در میان گونه‌ها یافته و از سازگاری و فرم خوب دو گونه اقاچیا و داغداغان گزارش داده است.

علاوه بر سه گونه فوق، زبان گنجشک پاکستان نیز سازگاری بیش از ۸۰٪ ولیکن رشد ارتفاعی متوسطی را نشان می دهد. گونه‌های دیگر از قبیل آیلان و کاج سیاه واریته *caramanica* با مبدأ ترکیه از نظر زنده‌مانی موفق و از نظر رشد ارتفاعی، متوسط بوده‌اند (جدول شماره ۱۷).

سه گونه زبان گنجشک ایران، زرین و بلوط ایرانی از نظر سازگاری موفقیت کمتری نشان داده و رشد ارتفاعی آنها متوسط تا ضعیف برآورد گردیده است.

علت کاهش ارتفاع دو گونه اقاچیا و زبان گنجشک در سال ۱۳۶۲ نسبت به سالهای گذشته، بارش برف سنگین در سال ۱۳۶۱ بوده که موجب شکستگی شاخه‌ها و در بعضی موارد خشکیدگی نهالها شده است.

- در "پلهور خوی" دو گونه سنجد و ارغوان بیشترین سازگاری را نشان داده و از نظر رشد ارتفاعی به ترتیب خوب و متوسط ارزیابی شده‌اند. داغداغان، اقاچیا و آیلان از نظر سازگاری موفق بوده (۷۹-۶۰٪ زنده‌مانی) و رشد ارتفاعی خوب تا متوسطی را نشان می دهند (جدول شماره ۱۷). استقرار چهارگونه زبان گنجشک، گلابی، کاج سیاه واریته *hyspanica* با مبدأ اسپانیا و *Pinus ponderosa* در منطقه پلهور خوی نسبتاً موفق بوده به استثنای زبان گنجشک که از رشد ارتفاعی خوبی برخوردار است. رشد ارتفاعی سه گونه دیگر متوسط تا ضعیف برآورد گردیده است. نتایج مطالعات اخیر با نتایج مطالعات وب (۱۹۷۳) در منطقه خوی مطابقت زیادی دارد. وب نیز اختلافات معنی داری را از نظر زنده‌مانی و ارتفاع در میان گونه‌ها یافته است، به طوری که طبق نتایج مطالعات او سه گونه زبان گنجشک، سنجد و اقاچیا فرم خوب و درصد زنده‌مانی بیشتری نسبت به سایر گونه‌ها داشته‌اند. سرکارات و قیسی (۱۳۷۵) نیز اختلافات معنی داری را

از نظر سازگاری و رشد ارتفاعی در میان گونه‌های سنجد، زبان‌گنجشک پاکستان، ااقیا و آیلان مورد آزمایش در آذربایجان شرقی گزارش نموده‌اند.

- به‌طور کلی موفقیت سازگاری گونه‌های مورد مطالعه در منطقه "ماکو" نسبت به طرح‌های مشابه در ارومیه و خوی کمتر است. گونه‌هایی که در این منطقه (با ۷۹-۶۰٪ زنده‌مانی) موفق بوده‌اند عبارتند از گلابی، سنجد، ااقیا و زبان‌گنجشک *rotundifolia* که به استثنای سنجد سه‌گونه دیگر رشد ارتفاعی ضعیفی داشته‌اند. سه‌گونه آیلان، زبان‌گنجشک پاکستان و کاج سیاه واریته *caramanica* موفقیت کمتری داشته و در گروه نسبتاً موفق قرار می‌گیرند، درحالی که رشد ارتفاعی آنها به ترتیب متوسط تا ضعیف است (جدول شماره ۱۷).

در مورد طرح‌های پیشاهنگ اجراشده در ارومیه و خوی، نتایج درجه‌بندی گونه‌ها از نظر درصد زنده‌مانی (سازگاری) و رشد ارتفاعی در جدول شماره ۱۸ ارائه شده است. چهارگونه سنجد، زبان‌گنجشک پاکستان، ااقیا و *Fraxinus rotundifolia* که در طرح‌های سازگاری گذشته انطباق خود را با محیط نشان داده بودند همین نتایج را دوباره در طرح پیشاهنگ در ارومیه تکرار کردند. زنده‌مانی بیش از ۸۰٪ بیانگر این نکته است (جدول شماره ۱۸). رشد ارتفاعی این چهارگونه پس از گذشت ۱۰ سال از اجرای طرح در حد انتظار نبوده است، زیرا که بارش برف سنگین در سال ۱۳۶۱ موجب شکستگی شاخه‌ها به‌ویژه در میان درختان ااقیا و سنجد شده بود. علاوه بر خسارات وارد شده به سنجد در اثر برف، حمله موش و خرگوش و تغذیه آنها از پوست شاخه‌های بیرون از برف صدماتی را به این گونه وارد کرده است.

کشت همین گونه‌ها در طرح پیشاهنگ در پیلهور خوی نتایج مطلوبی را نشان نمی‌دهد. از میان گونه‌های کاشته‌شده تنها زبان‌گنجشک و سنجد نسبتاً موفق بوده‌اند، ولی رشد ارتفاعی متوسط تا ضعیفی را نشان می‌دهند. این مسأله شاید به دلیل عدم یکنواختی خاک و نیز انتقال نهالها به قطعات کاشت به صورت ریشه باز می‌باشد. با توجه

به نتایج طرح سازگاری اجرا شده در منطقه انتظار می‌رفت که گونه‌های ارغوان و داغداغان نیز که در آزمایش قبل نتایج خوبی ارائه داده بودند، در طرح پیشاهنگ کاشته می‌شدند.

جدول شماره ۱۷- درجه بندی گونه های مورد بررسی در طرح های سازگاری
استان آذربایجان غربی

منطقه	گونه	درصد زنده مانده		رشد ارتفاعی خوب متوسط ضعیف
		سازگار موفق	نسبتاً موفق	
		>٪۸۰	۶۰-۷۹٪	۴۰-۵۹٪
قیه لو ارومیه طرح شماره ۲/۱/۰۲۵/۴۹	<i>Celtis australis</i>	*		*
	<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	*		*
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	*		*
	<i>Ailanthus glandulosa</i>	*		*
	<i>Fraxinus syriaca</i>	*		*
	<i>Cupressus arizonica</i>	*		*
	<i>Quercus persica</i>	*		*
قیه لو ارومیه طرح شماره ۲/۱/۶۲/۵۱	<i>Eleagnus angustifolia</i>	*		*
	<i>Pinus brutia</i>	*		*
	<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	*		*
پيله و خوی طرح شماره ۲/۱/۰۳۵۰/۵۰	<i>Eleagnus angustifolia</i>	*		*
	<i>Cercis siliquastrum</i>	*		*
	<i>Celtis australis</i>	*		*
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	*		*
	<i>Ailanthus glandulosa</i>	*		*
	<i>Fraxinus syriaca</i>	*		*
	<i>Pinus ponderosa</i>	*		*
	<i>Pyrus communis</i>	*		*
	<i>Pinus nigra var. hispanica</i>	*		*
ماکو طرح شماره ۲/۱/۰۶۵/۵۲۰	<i>Pyrus syriaca</i>	*		*
	<i>Eleagnus angustifolia</i>	*		*
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	*		*
	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	*		*
	<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	*		*
	<i>Ailanthus glandulosa</i>	*		*
	<i>Pinus nigra var. caramanica</i>	*		*

جدول شماره ۱۸- درجه بندی گونه های مورد بررسی در طرح های پیشاهنگ
استان آذربایجان غربی

منطقه	گونه	درصد زنده مانده		رشد ارتفاعی
		سازگار	موفق	نسبتاً موفق
		> ۸۰٪	۶۰-۷۹٪	۴۰-۵۹٪
قیه لو ارومیه طرح شماره ۲/۱/۶۷/۵۲	<i>Eleagnus angustifolia</i>	*		*
	<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	*		*
	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	*		*
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	*		*
پیلهور خوی طرح شماره ۲/۱/۱۰۰۴/۵۴	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	*		*
	<i>Eleagnus angustifolia</i>	*		*

جمع بندی و پیشنهادها

تولید چوب تنها هدف مطالعات سازگاری و پیشاهنگ در مناطق نیمه خشک و خشک نیست. مهمترین اهداف چنین طرحهایی در این مناطق، ایجاد فضای سبز، افزایش سطح پوشش درختی و جنگلی، حفاظت خاک و تشویق ساکنان در امر جنگلکاری است. هدف دیگر مطالعات سازگاری، کشت گونه‌هایی است که علاوه بر تلطیف آب و هوا در اطراف شهرها، محصولات فرعی (تولید میوه، صمغ، اسانس و ...) نیز به بار آورده و در نتیجه موجب اشتغال ساکنان منطقه گردد. گونه‌هایی از قبیل سنجد و گلابی می‌توانند در چنین نقاطی که برای فعالیت‌های کشاورزی و دامداری مساعد نیستند مورد استفاده قرار گیرند.

به علاوه پیشنهاد می‌گردد که گونه کاج بروسیا که نتایج قابل قبولی در طرح سازگاری در قیه‌لو ارومیه نشان داده است در طرح پیشاهنگ نیز استفاده شود. در صورت موفقیت این گونه سریع‌الرشد در طرحهای پیشاهنگ، به تولید چوب و صمغ در منطقه نیز می‌توان امیدوار شد. کاشت ارغوان و داغداغان در طرح پیشاهنگ درخوی نیز توصیه می‌شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- بصیری، ع، ۱۳۶۲، طرحهای آماری در علوم کشاورزی، انتشارات دانشگاه شیراز، شماره ۹۹، چاپ دوم، ۵۹۵ صفحه.
- ۲- بی‌نام، ۱۳۵۲، کارنامه پیشرفت علمی طرحهای پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۵، ۳۲۲ صفحه.
- ۳- ثاقب طالبی، خ، ۱۳۶۹، شرایط اقلیمی حوزه نوشهر، پژوهش در علم و صنعت، شماره ۱۸، ص ۲۵-۱۷.
- ۴- ثاقب طالبی، خ، دستمالچی، م، ۱۳۷۶، نتایج آزمایشهای سازگاری درختان غیر بومی در استان گیلان - بخش اول پهن‌برگان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۶۸، ص ۱-۷۵.
- ۵- دستمالچی، م، ۱۳۷۴، کاج بروسیا، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۳۰، ۱۳۹ صفحه.
- ۶- دستمالچی، م، ثاقب طالبی، خ، ۱۳۷۶، نتایج آزمایشهای سازگاری درختان غیربومی در استان گیلان - بخش دوم سوزنی‌برگان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۶۸، ص ۷۶-۱۳۶.
- ۷- زرین‌کفش، م، ۱۳۷۲، خاکشناسی کاربردی، ارزیابی و مورفولوژی و تجزیه‌های کمی خاک، آب، گیاه، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۵۵، چاپ دوم، ۳۴۲ صفحه.
- ۸- سردابی، ح، ۱۳۶۸، بررسی سازگاری گونه‌های مختلف اکالیپتوس و کاج در شرق ساحل دریای خزر. پایان‌نامه فوق‌لیسانس، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲۳۹ صفحه + پیوست.
- ۹- سرکارات، م، ع، قیسی، س، ۱۳۷۵، بررسی سازگاری گونه‌های درختی پهن‌برگ و سوزنی‌برگ در آذربایجان شرقی، گزارش داخلی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
- ۱۰- فتاحی، م، ۱۳۷۳، بررسی سوزنی‌برگان غیربومی سازگار در کردستان، مؤسسه

- تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۰۹، ۵۴ صفحه.
- ۱۱- مرتضوی جهرمی، س، م، ۱۳۷۳، معرفی گونه‌های سازگار اکالیپتوس در مناطق غربی استان فارس، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۹۹، ۷۱ صفحه.
- ۱۲- میربادین، ع، ثاقب‌طالبی، خ، ۱۳۷۰، میزان موفقیت جنگلکاری با گونه *Picea excelsa* در جوامع مختلف گیاهی در منطقه کلاردشت، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۲۵۷، ۳۶ صفحه.
- ۱۳- میربادین، ع، شیبانی، ح، ع، محمدی، م، میرکاظمی، س، ز، ۱۳۷۳، علل ضعف فیزیولوژی کاج تهران، پارک چیتگر، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۲۴، ۶۱ صفحه.
14. Armitage, F. B., 1985, Irrigated forestry in arid and semi-arid lands: A synthesis. Ottawa, Ont. 160pp.
15. Lozan, J. L., 1992, Angewandte statistik für Naturwissenschaftler. Berlin/Hamburg: Parey. 237 pp.
16. Webb, D. B., 1973, The introduction and trail of exotic tree species in the semi-arid zone of Iran, 180 pp.

سیاسگزاری

بدینوسیله از زحمات آقایان دکتر پرویز مهدی‌زاده د.ب و ب و مهندس عنایت‌اله وزیری که در طراحی آزمایشهای سازگاری و پیشاهنگ در استان آذربایجان غربی همکاری داشته‌اند و نیز از آقای دکتر عادل جلیلی معاونت محترم پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع که مشوق و راهنمای اینجانبان در تهیه اثر حاضر بوده‌اند و همچنین از آقایان محمد مسعود بیضائی تکنسین کامپیوتر بخش تحقیقات جنگل که در تجزیه و تحلیل آماری و رسم نمودارها نگارندگان را یاری دادند، دکتر حسین‌زاده و دکتر فرخجسته به سبب ویرایش مقاله و نیز از بخش خدمات فنی و تحقیقاتی مؤسسه متبوع، به‌ویژه آقای حسن سالارنیا که در چاپ این مقاله زحمات فراوانی متحمل شده‌اند سپاسگزاری می‌گردد.

پیوست‌ها

جدول شماره ۱- نتایج آزمایش خاک مناطق مورد مطالعه

منطقه	عمق خاک cm	اسیدیته PH	دانه بندی			بافت	هدایت الکتریکی (میکروموس)	% آهک کل
			% رس	% لای	% شن			
ارومیه ^(۱)	۰-۵	۸/۳	۴۰	۳۶	۲۴	رسی لومی	۱۰۴	-(۲)
	۱۸-۲۲	۸/۲	۴۰	۴۰	۲۰	لوم رسی	۱۹۰	-
	۳۴-۴۵	۸/۳	۵۰	۳۰	۲۰	رسی	۱۲۸	-
خوی ^(۱)	۰-۵	۸/۷	۸	۱۰	۸۲	لوم شننی	۵۱	۹
	۱۸-۲۲	۸/۷	۱۲	۱۶	۷۲	لوم شننی	۵۴	۱۲
	۴۰-۵۰	۸/۹	۱۲	۱۰	۷۸	لوم شننی	۵۴	۸
ماکو ^(۲)								

(۱) نتایج مطالعات خاک (و ب، ۱۹۷۳).

(۲) اطلاعاتی در دست نیست.

جدول شماره ۲- درصد زنده‌مانی و میانگین ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه در قیلمو ارومیه ۱۳۶۲ (شماره ۴۹/۲۵/۲۵/۱۳۶۲)

گونه	Frax. syriaca	Quercus persica	R. pseudoacacia	Pinus pinea	P. nigra V. hyssp.	P. nigra V. aust.	Cup. semp.	Cup. arizon.
	زنده‌مانی٪ ارتفاع	زنده‌مانی٪ ارتفاع	زنده‌مانی٪ ارتفاع	زنده‌مانی٪ ارتفاع	زنده‌مانی٪ ارتفاع	زنده‌مانی٪ ارتفاع	زنده‌مانی٪ ارتفاع	زنده‌مانی٪ ارتفاع
تکرار								
۱	۴۸ ۱۱۸/۳	۶۰ ۱۰/۶۷	۹۲ ۲۴۸/۷	-	۲۴ ۱۷۹/۳	۱۲ ۱۰۰	۲۰ ۲۸۸	۱۲ ۳۲۵/۰
۲	۴۸ ۹۲/۵	۶۰ ۷۲/۷	۹۲ ۲۴۲/۸	۴ ۷۰	۲۰ ۱۱۰	۱۶ ۱۱۳/۸	۴۴ ۲۱۱/۴	۷۲ ۲۴۲/۸
۳	۶۰ ۱۴۲	۳۶ ۱۲۰	۸۰ ۲۳۲/۳	-	۸ ۱۴۰	۸ ۸۲/۵	۲۴ ۱۶۹/۳	۶۴ ۲۴۸/۲
۴	۵۶ ۱۳۸/۲	۲۴ ۱۱۰	۶۸ ۲۶۰/۹	-	۱۲ ۲۰۸/۳	۸ ۸۰	۱۶ ۱۹۱/۳	۲۴ ۲۶۰/۸
\bar{X}	۵۳ ۱۲۲/۸	۴۵ ۱۰۲۳	۸۳ ۲۴۶/۲	-	۱۶ ۱۵۹/۴	۱۱ ۹۴/۱	۲۶ ۲۱۴/۹	۴۳ ۲۶۹/۲
گونه	P. nigra V. caram.	P. halepensis	P. eldarica	P. burria	Frax. xanth.	Euc. aggregata	Celtis aust	Allanthus gl.
تکرار								
۱	۵۶ ۱۶۲/۱ ^(۲)	-	۲۰ ۱۹۵	۳۶ ۱۴۵	۸۰ ۱۹۷/۳ ^(۳)	-	۸۴ ۱۷۹/۳	۶۴ ۲۴۵/۹
۲	۴۴ ۱۲۵	-	۳۶ ۱۸۲/۲	۳۶ ۱۲۶/۱	۹۲ ۱۵۵/۷	-	۸۰ ۱۹۷	۶۴ ۱۷۸/۴
۳	۲۰ ۱۲۴	-	۱۲ ۸۶/۸	۱۶ ۱۱۳/۸	۸۶ ۱۷۶/۵	-	۸۸ ۱۹۴/۶	۶۰ ۲۱۶/۷
۴	۱۶ ۱۲۰	-	۴ ۱۶۵	۳۲ ۱۵۵/۶	۸۶ ۱۷۶/۵	-	۹۲ ۱۹۶/۹	۶۴ ۲۴۶/۹
\bar{X}	۳۴ ۱۳۲/۸	-	۱۸ ۱۵۷/۲	۳۰ ۱۳۵/۱	۸۶ ۱۷۶/۵	-	۸۶ ۱۹۱/۹	۶۳ ۲۲۱/۹

(۱) این طرح فاقد آمار رویش قطری است.
(۲) و (۳) کلیه پایه‌ها از بین رفته‌اند.

جدول شماره ۳ - درصد زنده‌مانی و میانگین ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه در طرح شماره ۵۱/۶۲/۵۱ قیلوارومید در سال ۱۳۶۱

گونه	Pinus brutia		Elaeagnus angustifolia		Pims nigra var. caramanica	
	زنده‌مانی %	قطر (۱)	ارتفاع	زنده‌مانی %	قطر (۱)	ارتفاع
۱	۹۶	۱۷۱/۵	۱۸۵/۲	۹۶	۱۸۵/۲	۱۲۲/۳
۲	۹۲	۲۴۳/۱	۲۱۶/۶	۱۰۰	۲۱۶/۶	۱۲۵/۸
۳	۹۶	۲۳۶/۱	۲۱۱	۱۰۰	۲۱۱	۱۳۷/۷
۴	۹۲	۱۹۶/۲	۱۹۴	۱۰۰	۱۹۴	۱۲۲/۳
\bar{X}	۹۴	۲۱۱/۷	۲۰۱/۷	۹۹	۲۰۱/۷	۱۲۹/۵

(۱) فاقد آمار رویش قطری

جدول شماره ۴ - درصد زنده‌مانی و میانگین ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه طرح شماره ۲/۱۰۳۵/۵۰ پیلود خوبی در سال ۱۳۶۲

گونه	Pinus ponderosa	Pyrus communis	Robinia pseudoacacia	Pinus nigra var. caramanica	Pinus nigra var. hispanica	Pinus nigra var. austriaca	Pinus pinea	P. brutia
تکرار	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع
۱	- / -	۴۰ / ۱۲۱/۵	۱۶ / ۲۱۸/۸	۴ / ۱۰	- / -	۴ / ۱۳۰	- / -	- / -
۲	۸ / ۶۰	۶۰ / ۱۱۱/۶	۴۸ / ۱۹۸/۳	- / -	۱۶ / ۹۰	- / -	- / -	- / -
۳	- / -	- / -	۲۴ / ۲۰۹/۲	- / -	- / -	۸ / ۱۱۷/۵	- / -	- / -
۴	۴ / ۱۱۰	۴۰ / ۱۲۹	۲۴ / ۲۴۲/۷	- / -	۸ / ۱۰۵	- / -	- / -	- / -
\bar{X}	۳ / ۸۵	۳۵ / ۹۰/۵	۳۳ / ۲۱۷/۲	- / -	۱۲ / ۹۷/۵	۶ / ۱۲۳/۸	- / -	- / -
گونه	Fraxinus syriaca	Eleagnus angustifolia	Curpressus sempervirens	Cupressus arizonica	Cercis siliquastrum	Celtis australis	Allanthus glandulosa	
تکرار	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع	٪ زنده‌مانی / ارتفاع
۱	۴ / ۲۲۵	۹۲ / ۱۸۶/۳	- / -	- / -	۸۸ / ۱۵۱/۶	۴۸ / ۱۶۵	۳۶ / ۱۳۴/۴	
۲	۴ / ۲۰۰	۷۶ / ۱۶۰/۵	- / -	- / -	۸۸ / ۱۶۰/۹	۹۲ / ۱۳۸	۳۲ / ۱۸۶/۹	
۳	۴ / ۸۰	۷۶ / ۱۶۹/۷	- / -	- / -	۸۸ / ۱۵۴/۱	۴۴ / ۱۴۵/۵	۵۶ / ۱۱۷/۴	
۴	۳۶ / ۹۴/۴	۸۸ / ۱۶۰/۵	- / -	- / -	۹۲ / ۱۳۹/۶	۸۸ / ۱۷۹/۶	۶۴ / ۱۳۰	
\bar{X}	۱۲ / ۱۴۹/۹	۸۳ / ۱۶۹/۳	- / -	- / -	۸۹ / ۱۵۱/۵	۶۸ / ۱۵۱/۵	۴۷ / ۱۴۲/۲	

جدول شماره ۵ - درصد زنده‌مانی و میانگین ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه در طرح شماره ۲/۱/۶۵/۵۲ ماکو در سال ۱۳۵۸

گونه تکرار	Fraxinus rotundifolia		Pinus nigra var. caramanica		Fraxinus xanthoxyloides		Eleagnus angustifolia		Pyrus syriaca		Allianthus glandulosa		Robinia pseudoacacia	
	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع
۱	۳۲	۸۳/۵	-	-	۲۴	۱۴۷/۷	۸۰	۱۴۳/۵	۶۴	۶۴/۶	-	-	-	-
۲	-	-	۸	۲۵	-	-	-	-	-	-	۲۰	۶۲	-	-
۳	-	-	-	-	-	-	۸	۷۰	۴۰	۳۹/۲	-	-	-	-
۴	۲۰	۱۱۲	-	-	۲۴	۱۲۶/۷	۴۴	۱۳۳/۲	-	-	-	-	-	-
\bar{X}	۱۳	۹۷/۸	-	-	۱۲	۱۳۷/۲	۳۳	۹۴/۶	۲۶	۵۲	-	-	-	-

جدول شماره ۶ - درصد زنده‌مانی و میانگین ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه در طرح پیش‌سازمانگ قیدلو ارومیه در سال ۱۳۶۲

گونه تکرار	Robinia pseudoacacia		Fraxinus xanthoxyloides		Fraxinus rotundifolia		Eleagnus angustifolia	
	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع	زنده‌مانی %	ارتفاع
۱	۷۹/۶	۱۴۶/۵	۷۵/۵	۱۲۳/۸	۸۹/۸	۱۷۸/۰	۹۳/۹	۱۷۴/۲
۲	۸۳/۷	۱۲۰/۶	۹۱/۸	۱۴۰/۲	۷۹/۶	۱۶۸/۹	۱۰۰	۱۶۳/۹
۳	۹۳/۹	۱۶۱/۴	۹۸/۰	۱۳۲/۰	۸۹/۸	۱۹۷/۵	۸۷/۸	۱۶۹/۷
۴	۹۱/۸	۱۸۳/۱	۷۹/۶	۱۳۹/۱	۸۵/۷	۱۸۴/۲	۸۹/۸	۱۷۳/۲
\bar{X}	۸۷/۲	۱۵۲/۹	۸۶/۲	۱۳۳/۸	۸۶/۲	۱۸۲/۱	۹۲/۹	۱۷۰/۲

جدول شماره ۷ - درصد زنده‌مانی و میانگین ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه در طرح پشاهنگ پلهور خوی در سال ۱۳۶۲

گونه تکرار	Robinia pseudoacacia		Pinus nigra var. caramanica		Fraxinus rotundifolia		Eleagnus angustifolia		Ailanthus glandulosa	
	٪ زنده‌مانی	ارتفاع	٪ زنده‌مانی	ارتفاع	٪ زنده‌مانی	ارتفاع	٪ زنده‌مانی	ارتفاع	٪ زنده‌مانی	ارتفاع
۱	-	-	-	-	۳۰/۶	۱۴۵/۳	۴۲/۹	۱۴۵/۹	۱۸/۴	۱۵۷/۸
۲	-	-	۴/۱	۷۵	۵۳/۱	۱۴۷/۵	۴۶/۹	۱۵۴/۹	-	-
۳	۶/۱	۱/۵	-	-	۲۶/۵	۱۷۰/۵	۱۸/۴	۱۱۵/۶	۲۰/۴	۱۳۸/۳
۴	-	-	-	-	۴۰/۸	۱۴۱/۹	۶/۱	۱۳۷/۷	۲۸/۶	۱۹۶/۱
\bar{X}	-	-	-	-	۳۷/۸	۱۵۱/۳	۲۸/۶	۱۳۸/۵	۱۶/۸	۱۶۴/۱

Results of elimination and pioneer trials with tree species in West - Azarbeidjan province

M. Dastmalchi, S. Gheisy, Kh. S. Talebi

Abstract

This paper presents the results of four elimination and two pioneer (growth) trials with 22 tree species and provenances in un-irrigated plantation conditions in North-west Iran. The studied areas are characterised as semi-arid zone with very cold winters (Fig.1). The summer drought lasts between 111 and 132 days and frost days between 97 and 115 days (Tab. 4).

The geology is basically formed of sedimentary limestone. The degree of alkalinity and salinity is high and the organic matter is often at a very low level.

The results (Tables 6, 8, 10, 12, 14) showed that the most promising species include:

	<u>Elimination trials</u>	<u>Pioneer (growth) trials</u>
Uromieh :	<i>Celtis australis</i>	<i>Eleagnus angustifolia</i>
	<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>
	<i>Robinia pseudoacaia</i>	<i>Fraxinus rotudifolia</i>
	<i>Eleagnus angustifolia</i>	<i>Robinia pseudoacaia</i>
Khoy:	<i>Eleagnus angustifolia</i>	
	<i>Cercis siliquastrum</i>	
Maku (only promising species) :		
	<i>Pyrus syriaca</i>	
	<i>Eleagnus angustifolia</i>	
	<i>Robinia pseudoaacia</i>	
	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	