

## مقایسه پنج روش ایجاد سایبان زنده و غیرزنده در مناطق گرم و خشک (مطالعه موردی: محوطه دانشگاه یزد)

\*علی اکبر کریمیان<sup>۱</sup>، محمدحسین ایران‌نژاد<sup>۲</sup> و منصور مصداقی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه یزد، <sup>۲</sup>استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه یزد،

<sup>۳</sup>استاد گروه مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۲

### چکیده

در این تحقیق عوامل درجه حرارت، شدت نور و هزینه احداث سایبان با استفاده از پنج نوع سازه مختلف شامل حصیر خرما، حصیر نی، تخته، ایرانیت و برزنت، و بلندی گیاه، سطح پوشش تاجی و شادابی پنج گونه گیاهی بالارونده شامل یاس زرد *Forsythia suspense* (Thumb.) vahl، آبشار طلا *Rosa banksiae* Ait. پیچ گلیسین *Wistaria sinensis* DC. (sims.)، پیچ امین‌الدوله *Lonicera caprifolium* L. و مو *Vitis vinifera* L. در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار در محوطه دانشگاه یزد به مدت سه سال مورد بررسی قرار گرفت. ضرورت ایجاد سایبان در مسیرهای پرتردد دانشگاه از گروه‌های مختلف استفاده‌کننده از محوطه دانشگاه نظرخواهی شد. یافته‌ها وجود اختلاف معنی‌دار بین سازه‌ها و شاهد (بدون سایبان) را از نظر کاهش درجه حرارت و شدت نور نشان داد اما اختلاف درجه حرارت بین تیمارها معنی‌دار نبود. در حالی‌که اختلاف شدت نور بین تیمارها معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). در این رابطه ۳ تیمار حصیر خرما، تخته و برزنت تفاوتی را نشان ندادند. مقایسه هزینه‌ها نیز اختلاف آماری بین سازه‌ها را نشان داد. در بخش سایبان سبز، از نظر بلندی، سطح پوشش تاجی و شادابی بین گونه‌ها اختلاف معنی‌دار وجود داشت و از این لحاظ گونه پیچ گلیسین از نظر بلندی با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت. از نظر سطح پوشش تاجی و شادابی بین سه گونه پیچ گلیسین و آبشار طلا و پیچ امین‌الدوله اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ) ولی این سه گونه با دو گونه دیگر یعنی مو و یاس زرد اختلاف معنی‌دار داشتند. بیشتر استفاده‌کنندگان بر ضرورت احداث سایبان مزین به گیاهان بالارونده تأکید داشتند.

واژه‌های کلیدی: سایبان غیرزنده، سایبان درختچه‌ای، گیاهان بالارونده، شادابی، سطح پوشش تاجی

### مقدمه

کاملاً منطبق با شرایط اقلیمی آنها ساخته شده است. کوچه‌ها در این مناطق بسیار کم‌عرض با دیوارهای نسبتاً بلند و به‌طور عمده سرپوشیده هستند. بازارهای قدیمی این مناطق نیز سرپوشیده‌اند و به این ترتیب مجموعه به هم پیوسته‌ای را ایجاد می‌کند تا کسبه و مشتریان در پناه سایه‌ها، با آرامش به کسب و کار و زندگی مشغول باشند.

اگر با اندکی تأمل به زندگی گذشتگان و نیاکان خود که در اقلیم‌هایی شبیه به اقلیم استان یزد می‌زیسته‌اند نگاه کنیم خواهیم دید که بافت قدیمی شهرها در این مناطق

فرح‌بخش و سایه‌دار با استفاده از گیاهان سایه‌انداز می‌داند. دانش‌دوست (۱۹۹۳) عقیده دارد برای ایجاد سایه در باغ‌های ایرانی از درختان سایه‌افکن استفاده شده است و برای کمک بیشتر به ایجاد سایه، گذرگاه‌های باغ‌ها را باریک انتخاب نموده‌اند تا سایه درختان دو طرف همه سطح گذرگاه‌ها را بپوشاند. فنونی (۱۹۹۹) معتقد است تسهیلات رفاهی که در یک محل احداث می‌شود باید با طبیعت و فرهنگ مردم منطبق باشد و به‌گونه‌ای طراحی شود که از نظر رنگ، نوع معماری و چگونگی قرار گرفتن اجزاء هیچ‌گونه ناهنجاری در محیط ایجاد نکند. ایلخانی کردستانی (۱۹۹۹) در مقاله‌ای با عنوان معرفی گونه‌های مناسب فضای سبز در مناطق گرمسیر جنوب کشور می‌نویسد در این مناطق با توجه به اینکه حدود ۸ ماه از سال گرم بوده و تابش آفتاب بسیار شدید است، در طراحی فضای سبز باید به‌گونه‌ای عمل شود که حداکثر سایه فراهم شود تا افراد برای کاهش اثرات گرما و نور آفتاب بتوانند به آن پناه ببرند. کریم‌نیا (۱۹۹۰) بهترین راه برای نظرخواهی را طرح پرسش‌نامه‌ای کوتاه و آزمون آن به‌وسیله یک نمونه آزمایشی ۵۰ نفری می‌داند.

به‌طور خلاصه اهداف این پژوهش عبارتند از:

۱. مقایسه رشد، پوشش تاجی، و شادابی پنج گونه گیاه بالارونده جهت ایجاد سایبان در پیاده‌روهای محوطه دانشگاه یزد
۲. مقایسه درجه حرارت، شدت تابش نور و هزینه پنج نوع سازه جهت ایجاد سایبان در پیاده‌روهای محوطه دانشگاه یزد
۳. سنجش ضرورت ایجاد سایبان و ارزیابی نظرات استفاده‌کنندگان در مورد زیبایی سازه‌ها

## مواد و روش‌ها

الف) نصب اسکلت سایبان: در این تحقیق به جهت این‌که امکان مقایسه نهال‌های احداث شده وجود داشته باشد، اسکلت انواع سایبان به‌صورت یکسان و با استفاده از پروفیل آهنی در نظر گرفته شد. محل نصب سایبان‌ها

ما امروزه با گسترش شهرها در مناطق بیابانی و فاصله گرفتن از هم‌زیستی با کویر، به‌جهت سهولت تردد، کوچه‌ها عریض شده و هیچ سایه‌ای در اواسط روز در معابر وجود ندارد و لذا تردد عابرین پیاده را دچار مشکل نموده است. این مسأله در اماکنی مثل دانشگاه که آمد و رفت به‌خصوص در اواسط روز در آن زیاد است، بیشتر جلوه می‌نماید (حکمتی، ۱۹۹۳).

رسالت ما در این کار، شناساندن تاریخ و نحوه زندگی انسان در مناطق خشکی چون یزد است و این‌که چگونه می‌توان با استفاده از تجربیات گذشتگان به‌رغم شرایط سخت آب و هوایی، محیطی سرشار از راحتی و آرامش پدید آورد.

لازم است انتخاب گونه‌های گیاهی متناسب با شرایط آب و هوایی هر منطقه با دقت و ظرافت خاصی صورت گیرد (ابس، ۲۰۰۳؛ بریک واتر، ۲۰۰۵)، بنابراین استفاده از تجارب دیگران در این زمینه می‌تواند بسیار مؤثر واقع گردد. جوانشیر (۱۹۹۶) در مقاله‌ای با عنوان تنوع گونه‌ای در فضای سبز شهری به گیاه آبشار طلا<sup>۱</sup> جهت ایجاد دیوار سبز و داربست به‌منظور ایجاد سایه و تلطیف هوا اشاره می‌کند. زهزاد (۱۹۹۸) گونه‌های پیچ امین‌الدوله<sup>۲</sup>، پیچ گلیسین<sup>۳</sup> و یاس زرد<sup>۴</sup> را به‌عنوان گونه‌های بالارونده دارای قابلیت تلفیق با پوشش تراس‌های بتونی، سنگی یا چوبی می‌داند که در معرض نور شدید هستند. زهزاد (۱۹۹۹) توسعه فضای سبز عمودی و ترویج آن را به‌عنوان یک امکان در ترویج فرهنگ فضای سبز و زیباسازی محیط مطرح می‌کند و در فهرست مقدماتی گونه‌های بالارونده، گونه‌های پیچ افاقی (گلیسین)، پیچ امین‌الدوله، آبشار طلا و یاس زرد را گونه‌هایی آفتاب‌دوست و به‌نسبت مقاوم معرفی می‌کند. لطفی (۱۹۹۲)، یکی از اهداف اصلی کاشت درختان در باغ‌های سنتی ایران با توجه به اقلیم موجود در کشورمان را ایجاد محیط

1- *Rosa Banksiae* Ait

2- *Lonicera Caprifolium* L.

3- *Wistaria Sinensis* (Sims.) DC.

4- *Forsythia Suspense* (Thumb.) Vahl.

ج) کاشت گونه‌های گیاهی: پنج گونه گیاه پیچنده و بالارونده شامل: ۱- پیچ گلیسین، ۲- آبشار طلا، ۳- پیچ امین‌الدوله، ۴- یاس زرد و ۵- مو. *Vitis vinifera L.* با ۳ تکرار کشت گردیدند. فاصله هر نهال ۱ متر و از هر گونه ۸ پایه در نظر گرفته شد. به این ترتیب از هر گونه ۲۴ پایه و در مجموع ۱۲۰ پایه از گلخانه‌های محلی خریداری شد. خاک مناسب برای کشت گونه‌های گیاهی مورد نظر باید دارای بافت به نسبت سبک با PH خنثی باشد (ابس، ۲۰۰۳). که خاک باغچه‌های محل اجرای طرح به دلیل شوری بالا و وجود لایه سخت نمکی<sup>۱</sup> در عمق ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متری برای کشت نهال‌ها مناسب نبود بنابراین خاک موجود به عمق ۱ متر با خاک زراعی تعویض شد. قبل از کاشت گیاهان بافت خاک از طریق اضافه کردن کود دامی و زیر و رو کردن خاک در پاییز سال ۱۳۸۱ اصلاح شد و پس از چندین نوبت آبیاری غرقابی، نهال‌ها در اسفند ماه همان سال کشت گردیدند. آبیاری گونه‌های گیاهی از ابتدای کاشت به طریق قطره‌ای و با استفاده از آب شیرین صورت گرفت.

د) تجزیه و تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل این تحقیق برای دو مرحله پس از نصب سایبان‌های سازه‌ای و رشد گونه‌های گیاهی انجام شد که در هر مرحله از طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار استفاده شد. یک بار انواع سایبان‌های سازه‌ای (شکل ۲) به‌عنوان تیمار و بار دیگر ۵ گونه گیاهی به‌عنوان تیمار در نظر گرفته شدند.

مدل آماری طرح به صورت  $X_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$  است (استیل و همکاران، ۱۹۹۷). که در آن  $X_{ij}$  مشاهده  $j$ ام از تیمار  $i$ ام است. مشاهدات بر روی تیمارها شامل اندازه‌گیری دما، شدت تابش نور و هزینه در بخش سایبان سازه‌ای و اندازه‌گیری بلندی متوسط جست‌ها، قطر بزرگ و کوچک تاج گیاهان (برای محاسبه سطح پوشش تاجی یا سطح سایه‌انداز) و وضعیت شادابی گیاهان در چهار طبقه (۱) بسیار شاداب و بدون خشکیدگی و آفت، (۲) شادابی متوسط با اندکی خشکیدگی سرشاخه‌ها، (۳)

در دو پیاده‌روی اطراف خیابان منتهی به دانشکده منابع طبیعی و مجتمع علوم در محوطه دانشگاه یزد به طول ۱۳۵ متر بود. در مجموع برای تعیین قطر پایه‌ها و فاصله ۲۷۰ متر از این سایبان که بیشترین تردد را در طول سال تحصیلی داشته‌اند؛ از مهندسان سازه استفاده شد که در این رابطه قطر مناسب پایه‌ها ۴×۴ سانتی‌متر با فاصله ۳ متر و قطر اتصالات افقی قوسی شکل ۳×۲ سانتی‌متر و با فاصله ۱/۵ متر به دست آمد (شکل ۱- الف). این ابعاد در واقع مناسب‌ترین ابعاد پایه‌ها و تیرها از نظر مقاومت در برابر بادهای منطقه و وزن سازه‌های مورد نظر و همچنین وزن حاصل از بارش برف در زمستان است. پس از احداث اسکلت سایبان برای جلوگیری از زنگ زدن پروفیل‌های آهنی، با استفاده از رنگ روغنی سفید رنگ‌آمیزی شد، در یک طرف پیاده‌رو که محل استقرار گیاهان بر روی سایبان بود، از چوب‌های مناسب استفاده شد (شکل ۱- ب). و در طرف دیگر پیاده‌رو اقدام به تهیه و نصب انواع سازه‌های مورد نظر شامل: حصیر خرما، حصیرنی، تخته، ایرانیت و برزنت بر روی اسکلت احداث شده گردید (شکل ۲).

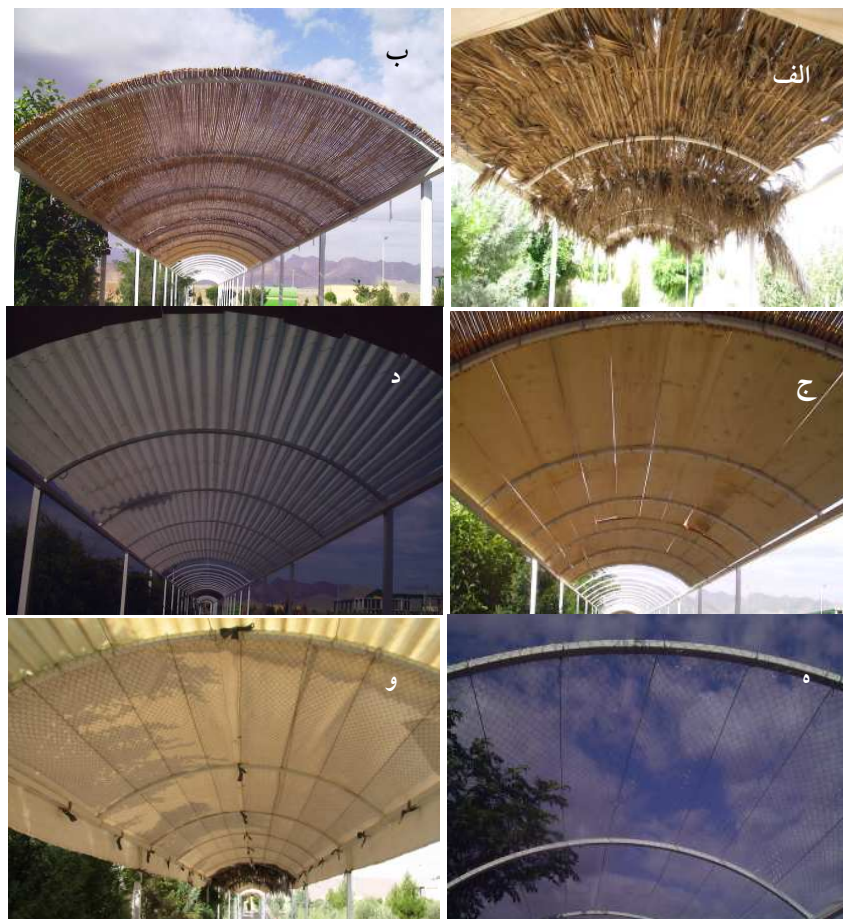
ب) نصب دماسنج و اندازه‌گیری درجه حرارت و شدت تابش نور در سایبان‌های سازه‌ای: برای نصب سازه‌های مورد نظر بر اساس ویژگی‌های فیزیکی هر سازه از ابزار مناسب (پیچ و مهره، طناب و سیم مفتول) استفاده شد. به‌منظور اندازه‌گیری درجه حرارت در زیر هر یک از سازه‌ها و در هوای آزاد (به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد)، یک عدد دماسنج بیشینه-کمینه نصب و دمای هوا به مدت پانزده روز یادداشت‌برداری شد. برای تعیین شدت تابش نور از دستگاه لوکس‌متر استفاده شد، به این ترتیب که در گرم‌ترین ساعات روز (ساعت ۱۳) دستگاه را به مدت پنج دقیقه در زیر هر یک از سازه‌ها قرار داده و عدد مربوط به شدت نور یادداشت شد. همچنین این اندازه‌گیری در محل بدون سایبان نیز به‌عنوان شاهد در ۳ تکرار انجام گرفت.

نخست داده‌های حاصله از معیارهای مورد اندازه‌گیری (درجه حرارت، شدت تابش نور، بلندی، سطح پوشش تاجی و وضعیت شادابی) از نظر نرمال بودن بررسی شدند که در صورت نرمال بودن داده‌ها از طرح کاملاً تصادفی و در غیر این صورت از آزمون غیرپارامتریکی کروسکال-والیس استفاده می‌شود (استیل و همکاران، ۱۹۹۷). برای محاسبه‌های آماری از نرم‌افزار MINITAB استفاده شد.

شادابی ضعیف و پژمرده با سرشاخه‌های خشکیده و آفت‌زده، و ۴) گیاه کاملاً خشکیده و یا ریشه‌کن شده در بخش سایبان گیاهی هستند.  $\mu$  میانگین واقعی،  $T_i$  اثرات مربوط به تیمارها (گونه‌های گیاهی یا انواع سایبان‌ها) و  $E_{ij}$  اشتباهات تصادفی هستند.  $i$  تعداد تیمار که در این تحقیق ۵ و  $j$  تعداد تکرار برابر ۳ در نظر گرفته شد.



شکل ۱- الف- اسکلت اجرا شده در یکی از پیاده‌روی‌های پرتردد دانشگاه، ب- استفاده از چوب برای استقرار گونه‌های گیاهی بر روی سایبان.



شکل ۲- الف) حصیر خرما، ب) حصیر نی، ج) تخته، د) ایرانیت، ه) تور مرغی برای زیر برزنت، و) برزنت.

ه) **نظرسنجی ضرورت ایجاد سایبان:** به منظور تعیین اثرات ایجاد سایبان در مسیرهای پرتردد دانشگاه ۵۰ پرسشنامه بین دانشجویان، استادان و کارمندان توزیع گردید تا به پرسش‌های ذیل پاسخ دهند:

- ۱- آیا از شدت تابش آفتاب در فصول گرم سال رنج می‌برید؟
- ۲- آیا به دلیل ناراحتی‌های ناشی از تابش آفتاب به درمانگاه یا بیمارستان مراجعه کرده‌اید؟
- ۳- به نظر شما نور بیشتر آزاردهنده است یا گرما یا هر دو؟
- ۴- آیا احداث سایبان می‌تواند مشکلات ذکر شده را رفع نماید؟
- ۵- آیا شما عبور از زیر سایبان را به محیط باز خیابان‌ها ترجیح می‌دهید؟
- ۶- به نظر شما کدام یک از سایبان‌های سازه‌ای احداث شده زیباتر است؟

### نتایج

با توجه به نرمال بودن داده‌ها و معنی دار بودن آزمون F ( $P < 0/05$ ) مربوط به درجه حرارت و شدت تابش نور در زیر پنج نوع سازه مورد بررسی معنی دار بود (جدول ۱) با استفاده آزمون دونات، میانگین درجه حرارت در شکل ۳ و شدت تابش نور در شکل ۴ مقایسه شده‌اند از لحاظ درجه حرارت و نور بین همه سایبان‌های احداث شده با

شاهد اختلاف معنی دار وجود دارد ( $P < 0/05$ )، در حالی که بین خود انواع سایبان احداث شده از نظر درجه حرارت اختلاف معنی دار نبود ولی از نظر شدت تابش نور بین آنها اختلاف معنی دار بود که از این لحاظ می‌توان به اختلاف معنی دار سایبان‌های احداث شده به وسیله حصیر خرما با حصیر نی و ایرانیت اشاره کرد.

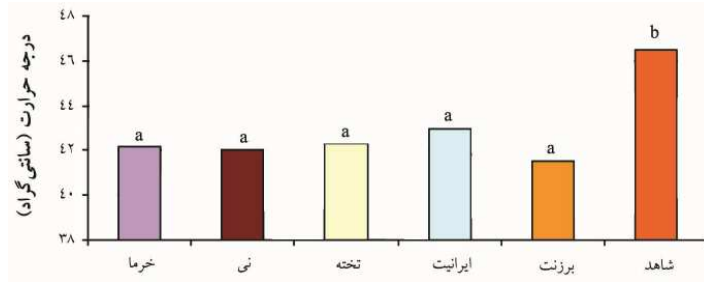
آزمون F مربوط به هزینه‌ها برای ۵ سازه مورد بررسی معنی دار بود ( $P < 0/01$ ). با استفاده از آزمون فیشر (LSD) میانگین هزینه صرف شده برای سازه‌ها در شکل ۵ مقایسه شده‌اند که از این لحاظ فقط بین هزینه حصیر نی، برزنت و ایرانیت اختلاف معنی دار نبود ولی بین سایر سازه‌ها اختلاف معنی دار بود.

آزمون F مربوط به بلندی متوسط و سطح تاج پوشش ۵ گونه مورد بررسی معنی دار بود ( $P < 0/05$ ) که با استفاده از آزمون فیشر (LSD)، میانگین بلندی در شکل شماره ۶ و سطح تاج پوشش در شکل شماره ۷ مقایسه شده‌اند. از نظر سطح تاج پوشش بین گونه‌های آبشار طلا و پیچ امین‌الدوله و پیچ گلیسین اختلاف آماری مشاهده نشد در حالی که این ۳ گونه با دو گونه دیگر یعنی یاس زرد و مو اختلاف معنی دار داشتند (شکل ۷). اما میانگین بلندی گونه پیچ گلیسین با یاس زرد، پیچ امین‌الدوله، مو و آبشار طلا اختلاف معنی دار داشت (شکل ۶).

جدول ۱- تجزیه واریانس مربوط به دما و نور برای سایبان غیرزنده و پوشش تاجی و بلندی برای سایبان زنده.

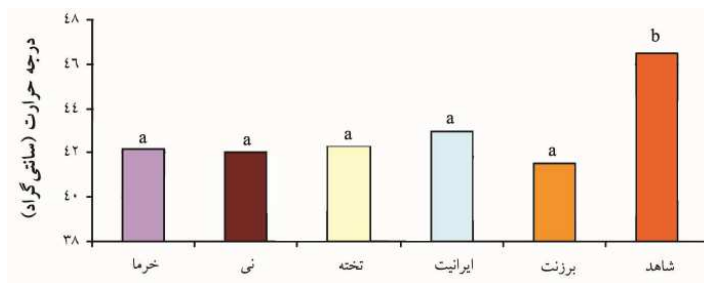
P	F		میانگین مربعات		مجموع مربعات		درجه آزادی	منبع تغییرات
	سایبان	سایبان	سایبان	سایبان	سایبان	سایبان		
	غیرزنده	زنده	غیرزنده	زنده	غیرزنده	زنده		
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۵/۷۳**	۱۶۴۳/۹۲**	۳۰	۴۳۲۴/۵۳	۱۴۹/۹۸	۲۱۶۲۲/۶۶	۵ تیمارها
				۱/۹۱	۲/۶۳	۲۲/۸۹	۳۱/۵۴	۱۲ اشتباه
						۱۷۲/۸۷	۲۱۶۵۴/۲۳	۱۷ کل

\*\* معنی دار در سطح ۰/۰۱.

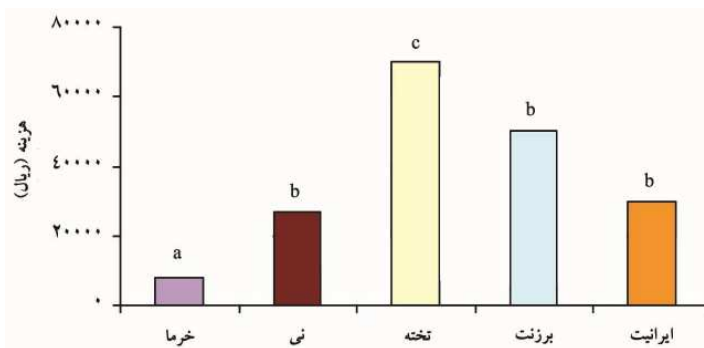


تیمارهای دارای حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند

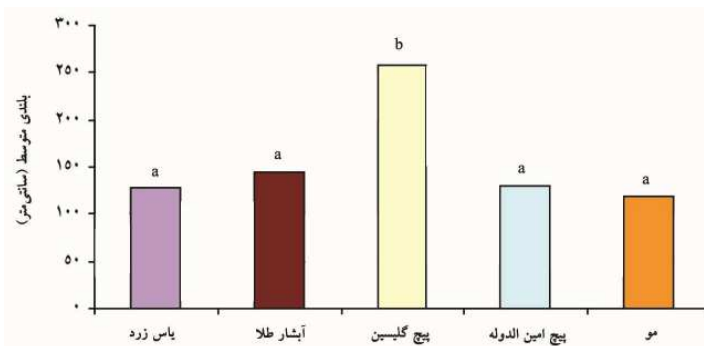
شکل ۳- مقایسه میانگین درجه حرارت برای انواع سایبان‌های غیرزنده.



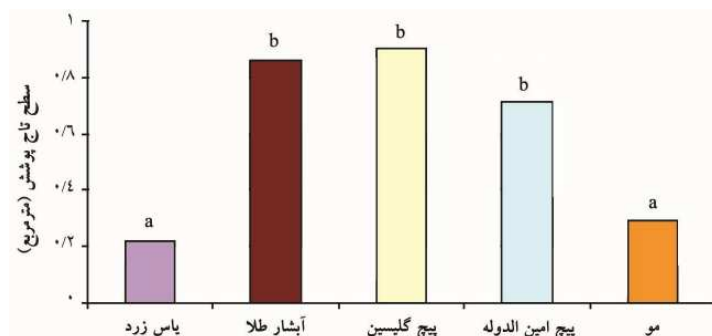
شکل ۴- مقایسه میانگین شدت نور برای انواع سایبان‌های غیرزنده.



شکل ۵- مقایسه میانگین هزینه‌ها برای انواع سایبان‌های غیرزنده.



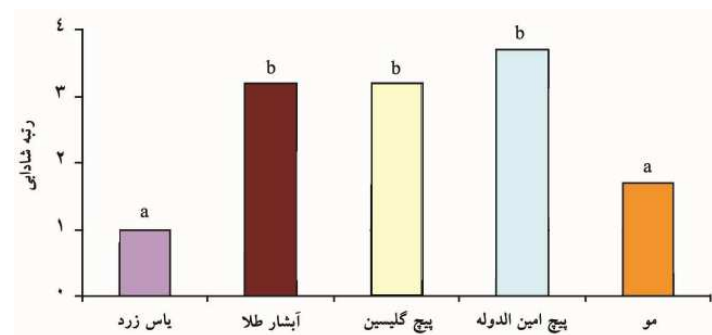
شکل ۶- مقایسه میانگین بلندی گونه‌های گیاهی کشت شده.



شکل ۷- مقایسه میانگین سطح تاج پوشش گونه‌های گیاهی کشت شده.

ناراحتی‌های ناشی از تابش آفتاب به درمانگاه یا بیمارستان مراجعه کرده‌اند. ۶۸ درصد پاسخ‌گویان در پاسخ به این پرسش که نور بیشتر آزاردهنده است یا گرما به هر دو عامل اشاره داشته و ۹۰ درصد افراد ذکر کرده‌اند که سایبان می‌تواند تا حدود زیادی مشکلات ذکر شده را رفع نماید و ۹۰ درصد افراد عبور از زیر سایبان را به محیط باز خیابان‌ها ترجیح داده‌اند. حدود ۸۰ درصد از افراد در پاسخ به این پرسش که آیا تفاوت شدت تابش آفتاب و درجه حرارت را در زیر سایبان احساس می‌کنید پاسخ مثبت داده‌اند که در همین رابطه، افراد تأثیر برخی از انواع سازه‌ها را بیشتر دانسته‌اند. همچنین در پاسخ به این پرسش که کدامیک از سایبان‌های احداث شده را بیشتر می‌پسندید، ۴۶ درصد به حصیر خرما، ۲۶ درصد به حصیر نی، ۱۸ درصد به تخته، ۸ درصد به برزنت و تنها ۲ درصد از افراد به ایرانی‌ت اشاره کرده‌اند.

آزمون F مربوط به وضعیت شادابی برای ۵ گونه مورد بررسی معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). با استفاده از آزمون فیشر (LSD)، میانگین وضعیت شادابی گونه‌های کشت‌شده که در ۴ کلاس شادابی دسته‌بندی شده بودند، در شکل ۸ مورد مقایسه قرار گرفته‌اند که بین وضعیت شادابی ۳ گونه آبشار طلا، پیچ گلپسین و پیچ امین‌الدوله اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (شکل ۹)، ولی بین این گونه‌ها با یاس زرد و مو اختلاف معنی‌دار وجود داشت. همچنین بین ۲ گونه اخیر اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. ضرورت ایجاد سایبان در مسیرهای پرتردد دانشگاه از طریق نظرخواهی از دانشجویان، کارمندان، و اعضاء هیأت علمی مورد تأیید قرار گرفت. براساس اطلاعات به‌دست آمده از پرسش‌نامه‌های توزیع‌شده بین استفاده‌کنندگان، ۱۰۰ درصد پاسخ‌گویان به این پرسش که آیا از شدت تابش آفتاب در فصول گرم سال رنج می‌برید، پاسخ مثبت داده‌اند. همچنین حدود ۴۷ درصد از پاسخ‌گویان به‌دلیل



شکل ۸- مقایسه وضعیت شادابی گونه‌های گیاهی کشت شده.





شکل ۹- وضعیت شادابی، ارتفاع و پوشش ایجاد شده الف) پیچ گلیسین،  
ب) پیچ امین‌الدوله بعد از سه سال (پاییز ۱۳۸۵).

## بحث و نتیجه‌گیری

در بخش اسکلت سایبان سعی بر آن شد تا به گونه‌ای طراحی صورت گیرد که نه تنها هیچ‌گونه ناهنجاری در محیط ایجاد نکند بلکه به جلوه و زیبایی محیط نیز بیافزاید. همچنان که فنونی (۱۹۹۹)، معتقد است تسهیلات رفاهی باید با طبیعت و فرهنگ مردم مطابق باشد و به گونه‌ای طراحی شود که از نظر رنگ، معماری و چگونگی قرار گرفتن اجزاء هیچ‌گونه ناهنجاری در محیط ایجاد نکند.

در بخش گونه‌های گیاهی چنان‌که از یافته‌های این پژوهش برمی‌آید، از نظر مقدار رشد بین گونه پیچ گلیسین با سایر گونه‌های کاشته شده اختلاف معنی‌دار وجود داشت بیشترین مقدار رشد را بعد از گذشت سه سال پیچ گلیسین نشان داد و از نظر شادابی بین گونه‌های پیچ گلیسین، آبشار طلا و پیچ امین‌الدوله اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. البته اگر بتوان علیه آفت شته پیچ گلیسین به موقع سم‌پاشی انجام داد، این گونه می‌تواند حتی شادابی بیشتری نسبت به دو گونه دیگر داشته باشد. از نظر سطح پوشش تاجی نیز اگرچه اختلاف معنی‌داری بین سه گونه پیچ گلیسین و آبشار طلا و پیچ امین‌الدوله وجود نداشت. اما در گونه گلیسین، سطح تاج در ارتفاع بالاتری قرار داشت که از این لحاظ برای ایجاد سایبان مناسب‌تر

تشخیص داده شد. این نتایج با یافته‌های زهزاد (۱۹۹۸) و جوانشیر (۱۹۹۶) مطابقت داشت.

از نظر کاهش درجه حرارت در بخش سایبان سازه‌ای، یافته‌ها بیانگر آن است که بین سازه‌های مورد مطالعه و شاهد اختلاف معنی‌دار وجود داشت ولی بین خود سازه‌ها این اختلاف معنی‌دار نبود. از نظر کاهش شدت نور بین تیمارها و شاهد اختلاف وجود داشت و بین خود تیمارها نیز اختلاف معنی‌دار وجود داشت. از این رو، حصیر خرما سایه سنگین‌تری داشته و پس از آن تخته و برزنت قرار دارند. از نظر هزینه نیز بین سازه‌ها اختلاف وجود داشته و حصیر خرما کمترین هزینه را در بر داشت. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در بخش سایبان سازه‌ای مناسب‌ترین سازه برای احداث سایبان استفاده از حصیر خرما است.

نظرسنجی انجام شده نیز نشان می‌دهد که تقریباً همه افراد از شدت نور و گرمای حاصل از تابش خورشید رنج می‌برند و با توجه به این‌که در این مناطق حدود هشت ماه از سال هوا بسیار گرم است، ضرورت دارد در مسیرهای پرتردد به‌نحو مقتضی از سایبان استفاده شود که ایلخانی کردستانی (۱۹۹۹) نیز موارد فوق را تایید می‌کند. نظر استفاده‌کنندگان حاکی از آن بود که حدود ۴۶ درصد پاسخ‌گویان حصیر خرما را بیش از سایر سازه‌ها



پسندیده‌اند و انواع دیگر در رده‌های بعد قرار داشتند (حصیر نی با ۲۶ درصد، تخته ۱۸ درصد، برزنت ۸ درصد و ایرانیت ۲ درصد) که این موضوع با نتایج کمی تحقیق نیز هماهنگی داشت.

در پایان پیشنهاد می‌شود با توجه به ضرورت سایه‌دار نمودن پیاده‌روها در مناطق گرم و خشک که فاقد فضاهای سبز قدیمی با درختان بزرگ و سایه‌دار است، ابتدا با استفاده از سازه‌های مناسب اقدام به احداث سایبان شود و سپس با کاشت نهال‌های مناسب ذکر شده (پیچ گلیسین، پیچ امین‌الدوله و آبشار طلا) در پای آنها از همان روز اول پیاده‌روها را با سازه‌های مناسب ارزان‌قیمت و بومی مثل حصیر خرما سایه‌دار نموده و در درازمدت با رشد گونه‌های کاشته شده و از بین رفتن سازه به‌کار برده شده،

گونه‌های گیاهی را جایگزین آنها نمود و در نهایت سایبان سبز متشکل از گونه‌های سایه‌انداز، سازگار و زیبا در مسیرهای پرتردد داشت تا آحاد مردم از وجود آن بهره‌مند شده و محیط فرح‌بخشی را برای هر نوع فعالیت فراهم ساخت.

### سپاسگزاری

به این وسیله از هیأت رئیسه محترم و شورای پژوهشی دانشگاه یزد به‌جهت فراهم نمودن که امکان اجرای این تحقیق و از ریاست محترم پژوهشکده مناطق خشک و بیابانی و اعضای محترم گروه اکولوژی که در مراحل مختلف این پروژه صمیمانه همکاری نمودند سپاسگزاری می‌نمایم.

### منابع

1. Abbs, B. 2003. Choosing and Using Climbing Plants, Grope West, Press. 96p.
2. Bridgewater, A. 2005. The Climbing Plants Specialist: The Essential Guide to Choosing, Planting, Improving and Caring for Climbing Plant and Shrubs Sterling, Inc. Press. 80p.
3. Daneshdoost, Y. 1993. Iranian Gardens, *Asar Journal*, 18-19: 214-224.
4. Fonuni, H. 1999. Standards and Physical models in designing recreation areas, P 278-285, Research and Training conference of Green spaces, Tehran. (In Persian)
5. Hekmati, J. 1993. Designing Garden and Park, Jamshidi Press, 650p. (In Persian)
6. Ilkhani Kordestani, S. 1999. Introduction to adapted species for green spaces in warm regions of southern Iran. P 63-70, Research and Training conference of Green spaces, Tehran. (In Persian)
7. Javanshir, K. 1996. Species diversity of urban green spaces, P 14-32, Research and Training conference of Green spaces, Tehran. (In Persian)
8. Karimnia, M. 1990. Questionnaire design and attitude measurement, Astan Khods Razavi Press, 314p.
9. Lotfi, M. 1992. Plant in Urban transitions. P 321-356, Research and training conference of Green spaces, Tehran. (In Persian)
10. Steel, R.G.D., Torric, J.H., and Dickey, D.A. 1997. Principle and Procedures of Statistics: A biometrical approach, Third ed. Mc Grow-Hill Company, New York, 667p.
11. Zehzad, B. 1998. Plant use and green spaces in stabilization of steep slopes. P 225-263, Research and training conference of Green spaces, Tehran. (In Persian)
12. Zehzad, B. 1999. Fundamental of vertical green spaces development in Tehran. P 101-110, Research and Training conference of Green spaces, Tehran. (In Persian)

## **The comparison of biotic and nonbiotic methods of shading in dry and warm regions (Case study: Yazd University Campus)**

**\*A.A. Karimian<sup>1</sup>, M.H. Irannejad<sup>2</sup> and M. Mesdaghi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Assistant Prof., Dept. of Watershed and Rangeland Management, Yazd University, yazd, <sup>2</sup>Assistant Prof., Dept. of Forestry, Yazd University, yazd, <sup>3</sup>Prof., Dept. of Rangeland Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

---

---

### **Abstract**

The sunshine, temperature, and cost of five kind of shading structures including Date mat, Straw mat, Board, Tarpaulin, and Iranit; and the height, canopy cover, and vigor of 5 species of climbing plants including *Rosa banksiae* Ait, *Lonicera caprifoliom* L., *Wistaria sinensis* (sims.) DC., *Forsythia suspense* (Thumb.) vahl., and *Vitis vinifera* L. were compared by using a completely randomized design with 3 replications for three years in Yazd University Campus. The faculties, staff and students of university were interviewed for the necessity of planting bushes at alleys of campus for shading. The results of non-biotic structures showed that there are significant differences among treatments and control ( $p>0.05$ ). However, there were not any significant differences among treatments. Furthermore, the costs of shading structures were compared. In biotic shading the height of *Wistaria sinensis* was significantly different from other species ( $P<0.05$ ). But there were no significant differences in the canopy cover and vigor of *Wistaria sinensis*, *Rosa banksiae*, and *Lonicera caprifoliom*. Most of people who were interviewed highly emphasized the necessity of plantation as shaded bushes.

**Keywords:** Shading structures; Shading bushes; Climbing plants; Vigor; Canopy cover