گل و گیاهان زینتی (۱۴۰۴)، ۱۰(۲): ۳۵۳-۳۸۰
مقاله پژوهشی

ارزیابی ویژگی‌های زیباشناختی و اکولوژیک درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز شهری منطقه چهار رشت

طاهر دلجوی توحیدی[۱]، محمدرضا خالدیان[۲]*، معظم حسن‌پور اصیل[۳]، عبدالله حاتم‌زاده [۳]، محمود قاسم‌نژاد [۳]

۱- گروه علوم باغبانی، پردیس دانشگاهی، دانشگاه گیلان، رشت
۲- گروه مهندسی آب، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت و گروه پژوهشی مهندسی آب و محیط زیست پژوهشکده حوزه دریای کاسپین، رشت
۳- گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت
Khaledian@guilan.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۱۹، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۶/۲۷، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۶/۲۷

چکیده

ویژگی‌های زیباشناختی و اکولوژیکی از جمله معیارهای اصلی برای انتخاب درختان و درختچه‌های زینتی برای پارک‌های شهری هستند. پژوهش‌های فراوانی در رابطه با نحوه انتخاب گیاهان در فضای سبز انجام شده است اما پژوهش‌هایی که به‌طور خاص، ویژگی‌های زیباشناختی درختان و درختچه‌های زینتی را مورد ارزیابی قرار دهند، کم‌تر دیده شده است. این پژوهش به شناسایی و اولویت‌بندی درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز شهری منطقه چهار رشت از نظر کارشناسان می‌پردازد. برای بررسی نتایج و آنالیز داده‌ها از سه روش ای‌اچ‌پی AHP (وزن‌دهی و رتبه‌بندی شاخص‌ها)، روش تاپسیس TOPSIS (رتبه‌بندی درختان و درختچه‌ها بر اساس شاخص‌ها) و روش ویکور VIKOR (رتبه‌بندی چند معیاره بر اساس معیار خاص نزدیکی به راه‌حل آرمانی) استفاده گردید. نتایج این پژوهش نشان داد با توجه به شناسایی هفت شاخص و تعداد هشت درخت و درختچه، در بین شاخص‌های درختان، زیبایی‌منظر با ضریب ۰/۱۴۵ و زیبایی برگ با ضریب ۰/۱۲۵ رتبه‌های اول و سوم را به خود اختصاص دادند و همچنین شاخص اکولوژیک تحمل گرما با ضریب ۰/۱۳۸ در رتبه دوم و جایگاه بالایی را به خود اختصاص داد. شاخص‌های الگوی شاخه‌بندی و ارتفاع درختان به ترتیب با ضرایب ۰/۰۵ و ۰/۰۵۵ رتبه‌های آخر را به‌دست آوردند. در بین شاخص‌های درختچه‌ها شاخص زیبایی‌منظر با ضریب ۰/۱۳۸ و رنگ‌بندی گل با ضریب ۰/۰۹۴ رتبه‌های اول و سوم را به خود اختصاص دادند و همچنین شاخص اکولوژیک تحمل گرما با ضریب ۰/۱۲۱ در رتبه دوم و جایگاه بالایی را به خود اختصاص داد و شاخص‌های زیبایی برگ و تحمل سرما با ضرایب ۰/۰۵۴ و۰/۰۶ در رتبه‌های آخر قرار گرفتند. در بین درختان، درخت آزاد با ضریب ۰/۸۶۹ رتبه اول و درختان انجیلی و جینکو با ضرایب ۰/۸۰۲ و ۰/۷۴۵ در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند و درختان لرگ و سفیدپلت با ضرایب ۰/۲۲۸ و ۰/۲۴۰ رتبه‌های آخر را از دیدگاه کارشناسان به خود اختصاص دادند. در بین درختچه‌ها، درختچه ارغوان با ضریب ۰/۹۹۶ رتبه اول و درختچه‌های توری و شیشه‌شور به‌ترتیب با ضرایب ۰/۸۲۹ و ۰/۸۲۱ رتبه‌های دوم و سوم را در بین درختچه‌ها از نگاه کارشناسان در فضای سبز منطقه چهار شهر رشت به‌دست آوردند در ضمن، درختچه‌های دوتسیا و یاس زرد با ضریب‌های ۰/۲۸۶ و ۰/۳۵۸ در رتبه‌های آخر قرار گرفتند. همچنین در آنالیز داده‌ها به روش ویکور نیز نتایج مشابه به‌دست آمد که با توجه به روش به‌کار گرفته شده، می‌توان انتخاب گیاهان را از روش‌های تاپسیس، ای‌اچ‌پی و ویکور در اولویت قرار داد و در اقلیم‌های مشابه نیز به‌کار برد.

واژه‌های کلیدی: زیباشناختی، آزاد، انجیلی، ارغوان، توری، ای‌اچ‌پی، تاپسیس، ویکور.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]
[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

مقدمه

منظور از فضاهای سبز شهری نوعی از سطوح کاربردی زمین شهری با پوشش‌های گیاهی انسان‌ساخت است که هم دارای بازدهی اجتماعی و هم بازدهی اکولوژیک هستند. تمایز " فضای سبز" و "سطوح سبز" از نظر اکولوژیکی، از این نظر اهمیت دارد که سطوح سبز (به‌عنوان مثال یک پارک تزئینی) نمی‌تواند عمل غبارگیری را مانند فضای سبز شبه‌جنگلی انجام دهد و یا در کاهش آلودگی صوتی نقش موثری داشته باشد و یا به نحو مطلوبی موجبات کاهش دما گردد. فضاهای سبز عمومی، فضاهای سبز شهری هستند که واجد بازدهی اجتماعی می‌باشند. این فضاها برای عموم مردم در گذران اوقات فراغت، تفریح و مصاحبت با دوستان و گردهمایی‌های اجتماعی و فرهنگی استفاده می‌شوند. فضاهای یاد شده اساساً برای این منظور طراحی یا تجهیز شده‌اند (Taheri Abkenar, 2014).

امروزه فضای سبز شهری یکی از نیازهای اساسی جوامع بشری و کاربری‌های اساسی در مناطق شهری محسوب می‌شوند. بر اساس تعاریف مختلف، فضای سبز شهری، به بخشی از فضاهای باز که مناظر طبیعی و مصنوعی آن‌ها پوشیده از پوشش گیاهی است گفته می‌شود. این فضاها تحت نظارت و مدیریت انسان برای بهبود شرایط زندگی، زیست‌بوم و شرایط رفاهی شهروندان در شهرها ایجاد و حفظ می‌شوند (Lohe *et al*., 2015). از تأثیر گیاهان بر انسان می‌توان به کاهش استرس، افزایش احساسات مثبت، لذت زیباشناختی و افزایش تندرستی نام برد (Huiyi *et al*., 2023). ویژگی‌های زیباشناختی و اکولوژیکی، تحمل در برابر آلودگی، تحمل آلودگی و سازگاری با شرایط اقلیمی از جمله معیارهای اصلی برای انتخاب درختان و درختچه‌های زینتی برای پارک‌های شهری هستند. پایداری در فضای سبز به معنای سازگاری پوشش گیاهی با شرایط اقلیمی آن است. ضمناً انتخاب گیاهان زینتی مناسب که با محیط شهری سازگارند رمز موفقیت توسعه یک فضای سبز پایدار است (Delkhasteh & Farahmand, 2017). انتخاب درختان مناسب برای خیابان‌ها به‌منظور جلوگیری از مشکلات پیش روی نگهداری آن‌ها، ضرروی به‌نظر می‌رسد (Wang & Tu, 2023). در طراحی فضاهای سبز شهری، باید نیازهای تفریحی افراد به تنوع زیستی غنی و اجتناب از اختلالات ناشی از فعالیت‌های انسانی در تنوع زیستی را به‌طور کامل در نظر گرفت. برای مثال، توصیه می‌شود که مسیرهای اصلی مشاهده مناظر و چشم‌اندازها باید از میان مناطقی دارای تنوع زیستی غنی عبور کنند تا فرصت‌هایی برای درک تنوع زیستی فراهم شود (Huiyi *et al*., 2023). با توجه به خستگی و تنش جسمی و روانی ناشی از روند شهرنشینی، اهمیت کارکردهای تفریحی و بازیابی فضای سبز شهری در حال افزایش است (Van Den Berg *et al*., 2007). بنابراین توجه همزمان به حفظ تنوع زیستی و تفریحات انسانی در برنامه‌ریزی سامانه فضای سبز شهری امری ضروری به‌شمار می‌آید. پوشش‌های گیاهی فضاهای سبز شهری آن‌چنان حائز اهمیت هستند که ریه‌های شهر نامیده می‌شوند. گیاهان اساس همه زیست‌بوم‌ها را شکل می‌دهند و تا اندازه‌ای می‌توانند خطر آلودگی در فضاهای سبز را کاهش دهند. گیاهان به‌ویژه درختان و درختچه‌ها به‌واسطه ویژگی‌های خاص می‌توانند به‌طور قابل توجهی در کاهش آلودگی نقش داشته باشند. ارزش‌های زیباشناختی و اکولوژیکی، تحمل در برابر آلودگی، تحمل آلودگی و سازگاری با شرایط اقلیمی از جمله معیارهای اصلی برای انتخاب درختان و درختچه‌های زینتی برای پارک‌های شهری هستند (Ghafari *et al*., 2020). برای گسترش حال و آینده مناظر شهری، بهتر است بیشتر بر گسترش پایدار شهری، راهکارهای سبز، مدیریت و اداره مناطق سبز در چشم انداز تمرکز شود (Jansson *et al*., 2019). به دلیل این مسئله که تفریح انسان ممکن است تأثیرات مختلفی بر حفظ تنوع زیستی داشته باشد و حتی می‌تواند به مانعی در ارتباط با انتخاب گونه‌های خاص در فضای سبز شهری تبدیل شود (Larson *et al*., 2018)، تأمین نیاز به حفظ تنوع زیستی و فضاهای تفریحی انسان در فضاهای سبز شهری چالش محسوب می‌شود از این‌رو لزوم ایجاد تعادل در حفظ تنوع زیستی و تفریحات انسانی در فضاهای سبز شهری امری ضروری به‌نظر می‌رسد وهمچنین توسعه سریع شهرنشینی موجب مشکلات زیست‌محیطی شدیدی مانند

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

کاهش فضای سبز و از بین رفتن تنوع زیستی شده است. فضاهای سبز شهری به‌عنوان زیستگاه‌های مهم در زندگی شهری برای حفظ و افزایش تنوع زیستی شهرها اهمیت زیادی دارند (Fisher *et al*., 2021). یکی از راه‌های موفقیت در مدیریت فضای سبز، استفاده از درختان و درختچه‌های متناسب با منطقه مورد نظر می‌باشد. زیرا این گیاهان افزون بر سازگاری با شرایط منطقه، در مواقع تنش نیز از خود تحمل نشان می‌دهند (Deniz & Şirin, 2010). وقتی ارزیابی ویژگی‌های زیبایی‌شناختی مد نظر هست، نظر شهروندان و متخصصان باید در رابطه با گیاهان موجود در فضای سبز مورد توجه قرار گیرد. درختان و درختچه‌های زینتی از عناصر کلیدی در فضای سبز شهری محسوب می‌شوند که بررسی زیباشناختی این گیاهان با توجه به نظر متخصصین و شرایط اقلیمی منطقه ضروری بنظر می‌رسد. به بعضی از این شاخص‌ها شامل فرم، رنگ برگ، بافت، رنگ گل، اندازه و ارتفاع درختان و درختچه‌ها و ... می‌توان اشاره کرد (Aşur, 2019; Wang, 2021). فضای سبز شهری با طراحی خوب نه تنها کیفیت زیباشناختی شهری را بهبود می‌بخشد، بلکه باعث ارتقای سلامت جسمی و روانی ساکنان شهری می‌شود (Wang *et al*., 2019). در انتخاب درختان و درختچه‌ها برای کشت در حاشیه خیابان‌ها می‌بایست نظرات و تجارب شهروندان مد نظر قرار گیرد زیرا آنها نظراتی متفاوت از مدیران شهری دارند (Wang & Tu, 2023). در پژوهشی محققین با استفاده از روش ای‌اچ‌پی به انتخاب گونه‌های درختی بومی مناسب در مکزیکوسیتی پرداختند. آنها از طریق تحقیقات کتابخانه‌ای، معیارها و لیست درختان مورد ارزیابی را انتخاب کردند. سپس گروهی از متخصصان در جنگل‌داری و درخت‌کاری شهری با استفاده از ماتریس مقایسه جفتی، وزن مخصوص هر معیار را تعیین کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که دربین گونه‌های درختی مورد آزمایش گونه‌های بلوط سفید[۱]، برگ بوی مکزیکی[۲] و دم‌موشی مکزیکی[۳]، به ترتیب بالاترین درجه مناسب بودن را به‌عنوان یک گونه بزرگ، متوسط و کوچک به دست آوردند (Bravo-Bello *et al*., 2020). محققین در پژوهشی اثرات گونه‌های درختان غیر بومی، در مقایسه با انواع بومی، روی چندین بخش از خدمات فضای سبز از جمله خدمات فرهنگی، تفریحی و اکوتوریسم، زیباشناختی را مورد بررسی قرار دادند. آنها از روش متاآنالیز برای ارزیابی داده‌های خود استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که بین نظر افراد در رابطه با زیباشناختی درختان بومی و غیربومی تفاوت معنی‌داری وجود دارد (Vaz *et al*., 2018). در آزمایشی دیگر محققین به بررسی برتری بصری درختان و تأثیر صفات درختان و فصول بر زیباشناختی پرداختند. نتایج نشان داد اگرچه تفاوت معنی‌داری بین برتری گیاهان در چهار فصل وجود ندارد، اما درختی که دارای اولویت بالایی در بهار یا تابستان است، از شانس بیشتری جهت کاشت در فضای سبز برخوردار است. مفهوم عملی این است که بیشتر گونه‌های درختی با خصوصیات برتر باید نه تنها برای جذابیت زیباشناختی بلکه برای فواید اکولوژیکی نیز مورد استفاده قرار گیرند. برای تضاد کیفیت زیباشناختی در فصول مختلف، در نهایت درختانی که در بهار یا تابستان از اولویت بالایی برخوردار باشند، باید کاشته شوند (Zhao *et al*., 2017).

هدف پژوهش حاضر، ارزیابی ویژگی‌های زیباشناختی و اکولوژیکی درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز شهر رشت (منطقه چهار شهری) بود. در این پژوهش، شناسایی و اولویت‌بندی درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز شهری منطقه چهار رشت با درنظرگیری ویژگی‌های زیبا شناختی و اکولوژیکی از نظر کارشناسان با استفاده از روش‌های ترکیبی ای‌اچ پی_تاپسیس[۴] و ویکور[۵] ارزیابی شد.

۱- *Quercus glaucoides* ۲- *Litsea glaucescens* ۳- *Buddleja cordata* ۴- AHP-TOPSIS ۵- VIKOR

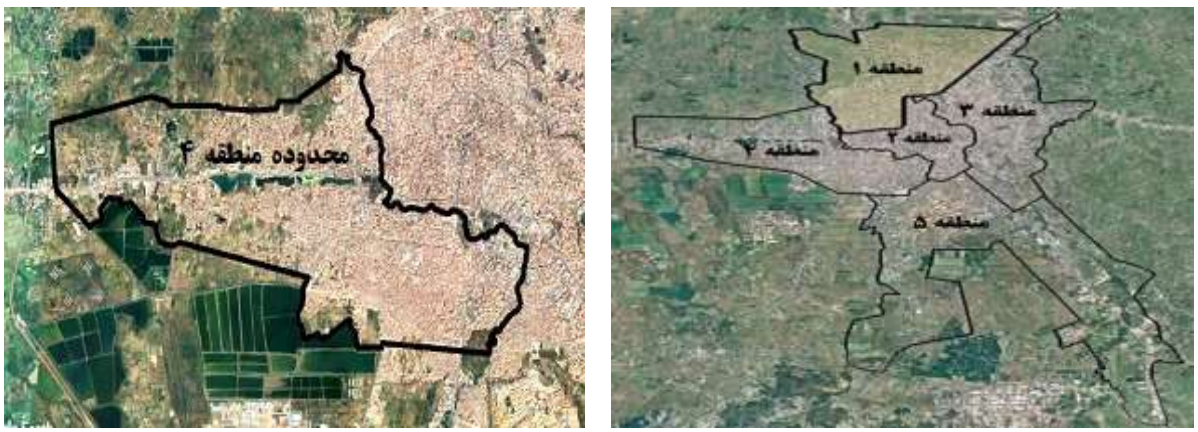
[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گیلان، شهر رشت یکی از کلانشهرهای ایران با موقعیت جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی، مرکز استان گیلان در شمال ایران است. همچنین شهر رشت با مساحت ۱۸۰ کیلومتر مربع در زمینی مسطح و هموار به ارتفاعی به‌طور میانگین ۵ متر از سطح آب‌های آزاد قرار دارد. رشته کوه البرز در قسمت جنوبی شهر رشت واقع شده و نزدیک‌ترین قله بلند به شهر رشت، درفک به ارتفاع ۲۷۳۳ متر است. شهر رشت در جنوب جلگه خزر، دارای لایه‌های خاکی متنوعی از ریزدانه‌های با نفوذپذیری پایین تا ذرات ماسه‌ای است. اغلب رسوبات این شهر را خاک‌های رس و لایه‌هایی از ماسه‌های ریزدانه تشکیل می‌دهند. به‌دلیل اینکه سطح اکثر آب‌های زیرزمینی در اعماق دو تا سه متری قرار دارند از این رو می‌توان نتیجه گرفت که خاک‌های رسی شهر رشت از نظر رطوبت در وضعیت مطلوبی باشند. نزدیک‌ترین شهرستان به رشت شهرستان خمام است که در فاصله ۸ کیلومتری از آن قرار دارد. رشت از شمال به دریای خزر و شهرستان خمام و از شمال غرب به شهرستان انزلی، از غرب به رودخانه پسیخان و شفت، صومعه‌سرا و فومن، از جنوب به بخش سنگر و شهرستان رودبار و از شرق به کوچصفهان و آستانه اشرفیه محدود می‌باشد. این شهر بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ با جمعیت ساکن ۷۴۸،۷۱۱ نفر به‌عنوان پرجمعیت‌ترین شهر استان گیلان می‌باشد. بر اساس تقسیمات شهری دارای پنج منطقه و ۱۵ ناحیه شهری است. شکل۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همچنین ویژگی‌های اقلیمی منطقه مورد مطالعه نیز در جدول ۱ قابل مشاهده می‌باشد.



شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای منطقه چهار شهر رشت.

Figure 1- Satellite image of Region four of Rasht city.

ویژگی‌های پاسخگویان

در این پژوهش، از ۱۵ نفر از کارشناسان و متخصصان صاحب‌نظر در زمینه فضای سبز و اکولوژی با گرایش باغبانی و کارشناسان با تجربه سازمان سیما و منظر شهری رشت با توجه به تخصص‌های مختلف در امور فضای سبز نظرسنجی شد.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

شاخص‌های انتخابی

با توجه به مطالعات مختلف و استفاده از نظر خبرگان، شاخص‌های انتخابی برای سنجش زیبایی درختان و درختچه‌های زینتی شامل رنگ‌بندی گل (Hoyle *et al.,* 2018; Wang *et al.,* 2019)، طول دوره گلدهی (Goodness, 2018)، زیبایی برگ (رنگ و بافت برگ) (Aşur, 2019; Pan & Lin, 2019)، ارتفاع درختان (Liu & Schroth, 2019, Li, 2020)، الگوی شاخه بندی (Hoyle *et al.,* 2018)، زیبایی منظر (Khachatryan *et al*., 2020)، خزان‌دار بودن (Wang & Zhao, 2020)، و همچنین شاخص‌های اکولوژیک تحمل سرما (McCulloh *et al*., 2023) و تحمل گرما (Zheng *et al*., 2021) می‌باشند.

جدول ۱- میانگین بارندگی و دمای شهر رشت در سال‌های ۱۴۰۳-۱۳۹۳ (منبع: ایستگاه هواشناسی فرودگاه رشت سال ۱۴۰۳).

Table 1. Average rainfall and temperature of Rasht city in 2014-2024 years (Source: Rasht airport meteorological station in 2024).

میانگین دما (ºC) Average temperature (Cº)	میانگین بارندگی(mm) Average rainfall (mm)	ماه‌های سال‌های ۱۴۰۳-۱۳۹۳ Months of 2014 -2024	
15.02	71.10	فروردین	**March**
20.99	28.98	اردیبهشت	**April**
24.68	22.39	خرداد	**May**
27.31	74.82	تیر	**June**
27.17	45.65	مرداد	**July**
24.82	93.07	شهریور	**August**
20.78	157.10	مهر	**September**
16.75	148.82	آبان	**October**
13.23	90.79	آذر	**November**
9.77	97.92	دی	**December**
10.54	115.16	بهمن	**January**
11.97	83.58	اسفند	**February**

گیاهان انتخابی

با استفاده از پایش میدانی گیاهان مورد ارزیابی در این پژوهش که از درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز محدوده منطقه چهار شهر رشت به‌کار گرفته شده‌اند، شامل آزاد[۱]، انجیلی[۲]، جینکو[۳]، عنبرسائل[۴]، لرگ[۵]، سفیدپلت[۶]، لیلکی[۷]، اوجا[۸]، ارغوان[۹]، توری[۱۰]، شیشه‌شور[۱۱]، خرزهره[۱۲]، دوتسیا[۱۳]، یاس زرد[۱۴]، به‌ژاپنی[۱۵]، ختمی[۱۶] می‌باشند. همچنین تصاویر برخی از این گیاهان در

۱- *Zelkova carpinifolia* L. ۲- *Parrotia persica* L. ۳- *Ginkgo biloba* L. ۴- *Liqidambar styraciflua* L.
۵- *Pterocarya fraxinifolia* L. ۶- *Populus caspica Bornm* L. ۷- *Gleditschia caspica* L. ۸- *Ulmus carpinifolia* L.
۹- *Cercis siliquastrum* L. ۱۰- *Lagerstroemia indica* L. ۱۱- *Callistemon citrinus* L. ۱۲- *Nerium oleander* L.
۱۳- *Deutzia gracilis* L. ۱۴- *Forsythia intermedia* L. ۱۵- *Chaenomeles japonica* L. ۱۶- *Hibiscus syriacus* L.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

شکل ۲ نشان داده شده است و در جدول ۲ نیز آفات و بیماری‌های مهم درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز محدوده منطقه چهار شهر رشت مشخص شده است.

جدول ۲- آفات و بیماری‌های مهم درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز محدوده منطقه چهار شهر رشت.

Table 2- Important pests and diseases of ornamental trees and shrubs in the green space of region four of Rasht.

ردیف Row	درخت و درختچه Tree and Shrub	نام علمی Scientific Name	آفت Pest	بیماری Sickness
1	آزاد	*Zelkova carpinifolia*	سوسک برگخوار نارون *Xanthogaleruca luteola*	بیماری شانکر Diplodia seriata
2	اوجا (نارون)	*Ulmus carpinifolia*	سوسک برگخوار نارون *Xanthogaleruca luteola*	مرگ هلندی نارون *Ophiostomanovo-ulmi*
3	سفیدپلت	*Populus caspica Bornm*	شته آبله ای صنوبر *Phyoeomyzus passerinii*	بلایت برگ *Xanthomonas arboricola*
4	لرگ	*Pterocarya fraxinifolia*	سوسک شاخ بلند بلوط *Cerambyx cerdo*	پوسیدگی ریشه *Fusarium oxysporum*
5	لیلکی	*Gleditschia caspica*	شپشک استرالیایی *Lcerya purchase*	پوسیدگی ریشه *Fusarium solani*
6	انجیلی	*Parrotia persica*	پروانه فری(کرم خراط) *Zeuzera pyrina*	لکه برگی درختان *Marssonina betula*
7	جینکو	*Ginkgo biloba*	فاقد آفات مهم	کپک خاکستری *Botrytis cinerea*
8	عنبر سائل	*Liqidambar styraciflua*	فاقد آفت مهم	لکه برگی درختان *Marssonina betula*
9	ارغوان	*Cercis siliquastrum*	پسیل *Cacopsylla pulchella*	فاقد بیماری مهم
10	یاس زرد	*Forsthya intermedia*	شته یاس *Macrosiphum euphorbiae*	فاقد بیماری مهم
11	توری	*Lagerstroemia indica*	شته *Tinocallis kahawaluokalani*	سفیدک سطحی *Oidium yeni*
12	شیشه شور	*Callistemon citrinus*	فاقد آفت مهم	فاقد بیماری مهم
13	خرزهره	*Nerium oleander*	شپشک سفید خرزهره *Aspidiotus hederae*	سوختگی باکتریایی *Xylella fastidiosa*
14	دوتسیا	*Deutzia gracilis*	فاقد آفت مهم	فاقد بیماری مهم
15	ختمی درختی	*Hibiscus syriacus*	شپشک آرد آلود ساحلی *Pseudococcus maritimus*	سفیدک سطحی *Oidium yeni*
16	به ژاپنی	*Chimonanthus precox*	فاقد آفت مهم	فاقد بیماری مهم

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

ابزار پژوهش

هدف پژوهش حاضر، ارزیابی ویژگی‌های زیباشناختی و اکولوژیکی درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز شهری منطقه چهار شهر رشت بود. در این پژوهش با استفاده از بررسی‌ها و بازدیدهای میدانی در فضای سبز منطقه چهار شهر رشت و جمع‌آوری اطلاعات و نیز با پرسش و پاسخ از کارشناسان و متخصصان صاحب‌نظر در زمینه فضای سبز و اکولوژی با گرایش باغبانی و کارشناسان با تجربه سازمان سیما و منظر شهری رشت با توجه به تخصص‌های مختلف در امور فضای سبز در قالب پرسشنامه، نظرسنجی شد و ، به بررسی ویژگی‌های زیباشناختی و اکولوژیکی هشت گونه درختی و هشت گونه درختچه‌زینتی غالب موجود در سطح فضای سبز منطقه چهار شهر رشت با استفاده از روش ترکیبی ای اچ پی–تاپسیس و ویکور پرداخته شد. در این پرسشنامه‌ها برای گونه‌های درخت و درختچه بر اساس شاخص‌های مورد نظر از نمره یک تا پنج از کارشناسان نظرخواهی شد. این نمرات جمع‌آوری و میانگین آنها در ماتریس تصمیم قرار گرفتند.

دراین پژوهش برای بررسی نتایج و آنالیز آن ها از سه روش ای اچ پی (وزن‌دهی و رتبه‌بندی شاخص‌ها)، روش تاپسیس (رتبه‌بندی درختان و درختچه‌ها بر اساس شاخص‌ها) و روش ویکور (رتبه‌بندی چند معیاره بر اساس معیار خاص "نزدیکی" به راه‌حل "آرمانی") بهره گرفته شد. برای انجام تحلیل از یک پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی ای‌اچ‌پی و از دو پرسشنامه ترکیبی شامل تحلیل سلسله مراتبی ای اچ پی، تاپسیس و ویکور استفاده شد که بخش مقایسه شاخص‌ها و اولویت‌بندی آنها با روش ای اچ پی و بخش امتیازدهی و رتبه‌بندی گیاهان بر اساس شاخص‌ها با روش تاپسیس و ویکور انجام شد (Wang *et al.*, 2019; Wang *et al*., 2020; Sedghiyan *et al*., 2021).

روش اجرای کار بدین ترتیب بود که ابتدا شاخص‌ها (معیارها) در قالب پرسش‌نامه و به کارشناسان ارائه گردید و پس از تهیه و تکمیل پرسش‌نامه توسط کارشناسان، اولویت‌بندی آنها مشخص شده و در پایان وزن هر کدام از شاخص‌ها تعیین گردید.

برای تحلیل‌های سلسله مراتبی و تصمیم‌گیری چند معیاره، از پرسش‌نامه خبره استفاده شد. در تهیه این پرسش‌نامه از مقایسه زوجی گزینه‌ها استفاده گردید و سعی شد که هیچ مقایسه زوجی جا نماند. برای امتیاز دهی از مقیاس نه درجه‌ای ساتی (Saaty بنیانگذار ای‌اچ‌پی) استفاده شد. یعنی ارزش‌گذاری از عدد یک تا نه صورت گرفت. راهنمای پرسش‌نامه شاخص‌های مورد بررسی در جدول ۳ و ارزش‌گذاری اولویت‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]



Ginkgo biloba
جینکو



Parrotia persica
انجیلی



Zelkova carpinifolia
آزاد



Pterocarya fraxinifolia
سفید پلت



Pterocarya fraxinifolia
لرگ



Liqidambar styraciflua
عنبرسائل



Cercis siliquastrum
ارغوان



Ulmus carpinifolia
اوجا



Gleditschia caspica
لیلکی



Nerium oleander
خرزهره



Callistemon citrinus
شیشه‌شور



Lagerstroemia indica
توری



Chaenomeles japonica
به ژاپنی



Forsythia intermedia
یاس زرد



Deutzia gracilis
دوتسیا

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]



Hibiscus syriacus

ختمی درختی

شکل ۲- گیاهان مورد بررسی (منبع: نویسندگان).

Figure 2. Studied plants (Source: Authors).

جدول ۳- جدول راهنمای پرسش‌نامه شاخص بررسی.

Table 3- Table of study index questionnaire guide.

شاخص الف									اولویت‌ها									شاخص ب
Indicator a									Priorities									Indicator b
1-A	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**2-B**

جدول ۳ مقایسه امتیاز شاخص با شاخص مقابل را نشان می‌دهد. برای نمونه، شاخص الف، مقایسه شاخص رنگ گل با شاخص ب یعنی زیبایی منظر بصورت جفتی و دو به دو برای همه شاخص‌های مورد بررسی صورت گرفته است و سپس شاخص بعدی (زیبایی منظر) با نه شاخص دیگر مقایسه می‌شوند. به همین شیوه، تمامی شاخص‌ها بصورت جفتی با هم مقایسه شده‌اند.

جدول ۴- راهنمای نحوه ارزش‌گذاری اولویت‌ها.

Table 4- Guide of how to evaluate priorities.

ارزش Value	**برتری‌ها** Priorities	**شرح** Explanation
1	برتری یکسان Same preference	گزینه یا شاخص الف نسبت به ب اهمیت برابر دارد و یا برتری نسبت به هم ندارند. Option or Criterion A has equal importance compared to B, or neither has superiority over the other.
3	کمی برتر Slightly preferred	گزینه یا شاخص الف نسبت به ب کمی مهم‌تر است. Option or Criterion A is slightly more important than B.
5	خیلی برتر Very preferred	گزینه یا شاخص الف نسبت به ب مهم‌تر است. Option or Criterion A is more important than B.
7	خیلی زیاد برتر Very much preferred	گزینه الف دارای برتری خیلی بیشتری از ب است. Option A has a much greater advantage over B.
9	برتری کامل Absolutely preferred	گزینه الف از ب بسیار مهم‌تر و قابل مقایسه با ب نیست. Option A is much more important than B and cannot be compared to B.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

2, 4, 6, 8	بینابین In between	ارزش‌های بین ارزش‌های برتری را نشان می‌دهد برای مثال ۸ بیانگر اهمیتی زیادتر از ۷ و پایین‌تر از ۹ برای الف است. The intermediate values indicate levels of superiority For example, 8 represents a higher importance than 7 and lower than 9 for option A.

پس از اینکه وزن شاخص‌ها برابر شکل‌های ۳ و ۴ به روش ای اچ پی تعیین شدند، کارشناسان، به درختان و درختچه‌های زینتی، برابر پرسشنامه اولویت‌بندی گیاهان، جدول‌های ۵ و ۶، از میان شاخص‌های مختلف بر اساس درجه اهمیت و برتری، اعدادی از یک تا پنج (درجه اهمیت خیلی کم تا زیاد) نمره دادند و امتیازهای به‌دست آمده بر اساس روش‌های تاپسیس و ویکور محاسبه گردید. در پایان، گیاهان برتر از بین شاخص‌های تعیین شده برای کشت در فضای سبز منطقه چهار شهر رشت پیشنهاد گردید.

جدول ۵- پرسش‌نامه اولویت بندی درختان.

Table 5- Tree prioritization questionnaire.

گیاه Plant	شاخص Index	زیبایی منظر Landscape aesthetics	الگوی شاخه بندی Branching pattern	زیبایی برگ Leaf beauty	ارتفاع درختان Tree height	خزان‌دار بودن Deciduous	تحمل سرما Cold tolerance	تحمل گرما Heat tolerance
امتیاز درخت (از عدد ۱ تا ۵) Shrub rating (from 1 to 5)		---	---	---	---	---	---	---

جدول ۶- پرسش‌نامه اولویت‌بندی درختچه‌ها.

Table 6- Shrub prioritization questionnaire.

گیاه Plant	شاخص Index	طول دوره گلدهی Duration of flowering	زیبایی برگ Leaf beauty	زیبایی منظر Landscape aesthetics	الگوی شاخه بندی Branching pattern	رنگ بندی گل Floral coloration	تحمل سرما Cold tolerance	تحمل گرما Heat tolerance
امتیاز درختچه (از عدد ۱ تا ۵) Shrub rating (from 1 to 5)		---		---	---	---	---	---

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

واکاوی داده‌ها

در پژوهش حاضر، مقایسه زوجی بین شاخص‌های مورد سنجش با توجه به نظر کارشناسان در قالب پرسشنامه، از روش فرایند تحلیلی سلسله مراتبی با استفاده از نرم افزار Expert Choice انجام شد و رتبه شاخص‌ها معین گردید. این روش توسط ساتی (Saaty بنیانگذار ای‌اچ‌پی) ابداع گردیده است (Saaty, 1984). برای رتبه‌بندی درختان و درختچه‌ها، از روش‌های تاپسیس و ویکور استفاده شد، که ازجمله روش‌های تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) هستند که بوسیله آنها می‌توان مسائل پیچیده را در سطوح مختلف حل کرد که به رتبه بندی درختان و درختچه‌ها پرداخته و دارای چندین مرحله به شرح زیر انجام شده است (Karczmarczyka *et al*., 2025):

تشکیل ماتریس تصمیم

گام اولیه این روش تشکیل ماتریس تصمیم است که دارای معیارها و گزینه‌ها می‌باشد. در این ماتریس شاخص‌ها در ستون‌ها و گزینه‌ها در سطر قرار می‌گیرند. هر خانه یا درایه در ماتریس، ارزیابی هر گزینه نسبت به هر شاخص است و میانگین نظرات کارشناسان نمره یک تا پنج در خانه‌های خالی قرار داده می‌شود. سطر آخر جدول شامل وزن به‌دست آمده از روش ای‌اچ‌پی برای هر شاخص نوشته می‌شود.

بی مقیاس کردن ماتریس تصمیم (نرمال سازی ماتریس تصمیم)

بی‌مقیاس کردن در روش تاپسیس بر اساس رابطه شماره ۱ به این‌صورت انجام می‌شود که هر درایه بر جذر مجموع مربعات درایه‌های آن ستون معیار تقسیم می‌شود. در این گام در واقع ماتریس تصمیم تبدیل به یک ماتریس بی‌بعد می‌شود. انجام این کار بر اساس فرمول زیر تکمیل می‌گردد:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^{m} r_{ij}^{\ 2}\right)^{\frac{1}{2}}}, (i = 1,...,m)$$

رابطه ۱

در آن: i گزینه‌ها یا گیاهان، r_{ij} نرمال کردن ماتریس تصمیم و x_{ij} ، ارزیابی هرگزینه نسبت به هر شاخص می‌باشد.

جدول ۷- تشکیل ماتریس تصمیم در درختان.

Table 7- Formation decision matrix in trees.

درختان trees	شاخص Index	زیبایی منظر Landscape aesthetics	الگوی شاخه بندی Branching pattern	زیبایی برگ Leaf beauty	ارتفاع درختان Tree height	خزان‌دار بودن Deciduous	تحمل سرما Cold tolerance	تحمل گرما Heat tolerance
لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*)		3.53	2.17	3.01	3.40	3	3.05	3.35
آزاد (*Zelkova carpinifolia*)		4.95	3.67	4.87	3.84	4.93	3.90	4.90
عنبر سائل(*Liqidambar styraciflua*)		4.45	3.50	4.32	3.60	4.07	3.67	4.44
اوجا (*Ulmus carpinifolia*)		3.83	2.97	3.79	2.90	3.76	3.51	4.25

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

جینکو (*Ginkgo biloba*)	4.48	3.60	4.35	3.75	4.40	3.83	4.73
لیلکی (*Gleditschia caspica*)	3.64	2.31	3.80	2.02	3.56	3.23	3.70
انجیلی (*Parrotia persica*)	4.87	3.63	4.42	3.79	4.49	3.87	4.74
سفید پلت (*Populus caspica Bornm*)	3.57	2.28	3.03	3.39	3.20	3.15	3.39
وزن شاخص(Weight indicator)	0.145	0.05	0.125	0.055	0.109	0.103	0.138

جدول ۸- تشکیل ماتریس تصمیم در درختچه‌ها.

Table 8- Formation decision matrix in shrubs.

درختچه‌ها Shrubs	شاخص Index	طول دوره گلدهی Duration of flowering	زیبایی برگ Leaf beauty	Landscape aesthetics زیبایی منظر	الگوی شاخه بندی Branching pattern	رنگ بندی گل Floral coloration	تحمل سرما Cold tolerance	تحمل گرما Heat tolerance
دوتسیا (*Deutzia gracilis*)		4.19	1.96	4.23	2.27	4.11	2.61	4.19
توری (*Lagerstroemia indica*)		4.79	3.76	4.94	3.75	4.82	3.71	4.84
خرزهره (*Nerium oleander*)		4.71	3.39	4.90	3.56	4.71	3.52	4.68
شیشه شور(*Callistemon citrinus*)		4.78	3.40	4.92	3.61	4.73	3.53	4.79
یاس زرد (*Forsthya intermedia*)		4.23	2.31	4.36	2.76	4.26	2.87	4.27
بهژاپنی (*Chimonanthus precox*)		4.30	2.40	4.42	2.82	4.28	2.94	4.25
ارغوان (*Cercis siliquastrum*)		4.95	3.77	4.96	3.86	4.83	3.85	4.92
ختمی درختی (*Hibiscus syriacus*)		4.41	2.71	4.54	3.02	4.51	3.25	4.50
وزن شاخص(Weight indicator)		0.088	0.054	0.138	0.075	0.094	0.06	0.121

جدول ۹- بی مقیاس کردن (نرمال سازی) ماتریس تصمیم در درختان.

Table 9- Normalization of the decision matrix in trees.

درختان Trees	شاخص Index	Landscape aesthetics زیبایی منظر	Branching pattern الگوی شاخه بندی	Leaf beauty زیبایی برگ	Tree height ارتفاع درختان	Deciduous خزان‌دار بودن	Cold tolerance تحمل سرما	Heat tolerance تحمل گرما
لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*)		0.223	0.190	0.202	0.280	0.198	0.224	0.207
آزاد (*Zelkova carpinifolia*)		0.313	0.321	0.328	0.316	0.326	0.286	0.303
عنبر سائل(*Liqidambar styraciflua*)		0.281	0.306	0.291	0.296	0.269	0.269	0.274
اوجا (*Ulmus carpinifolia*)		0.242	0.260	0.255	0.239	0.249	0.258	0.263

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

جینکو (*Ginkgo biloba*)	0.283	0.315	0.293	0.309	0.291	0.281	0.292
لیلکی (*Gleditschia caspica*)	0.230	0.202	0.256	0.166	0.235	0.237	0.229
انجیلی (*Parrotia persica*)	0.307	0.318	0.297	0.312	0.297	0.284	0.293
سفید پلت (*Populus caspica Bornm*)	0.225	0.199	0.204	0.279	0.212	0.231	0.209

جدول ۱۰- بی مقیاس کردن (نرمال سازی) ماتریس تصمیم در درختچه‌ها.

Table 10- Normalization of the decision matrix in shrubs.

درختچه‌ها Shrubs / شاخص Index	طول دوره گلدهی Duration of flowering	زیبایی برگ Leaf beauty	زیبایی منظر Landscape aesthetics	الگوی شاخه بندی Branching pattern	رنگ بندی گل Floral coloration	تحمل سرما Cold tolerance	تحمل گرما Heat tolerance
دوتسیا (*Deutzia gracilis*)	0.229	0.172	0.225	0.181	0.224	0.224	0.229
توری (*Lagerstroemia indica*)	0.262	0.330	0.263	0.299	0.263	0.277	0.254
خرزهره (*Nerium oleander*)	0.258	0.298	0.261	0.284	0.257	0.263	0.256
شیشه شور(*Callistemon citrinus*)	0.262	0.299	0.262	0.288	0.258	0.263	0.262
یاس زرد (*Forsthya intermedia*)	0.231	0.203	0.232	0.220	0.232	0.214	0.234
به‌ژاپنی (*Chimonanthus precox*)	0.235	0.211	0.235	0.225	0.233	0.219	0.233
ارغوان (*Cercis siliquastrum*)	0.271	0.331	0.264	0.308	0.263	0.287	0.269
ختمی درختی (*Hibiscus syriacus*)	0.241	0.238	0.241	0.240	0.246	0.242	0.246

تعیین ماتریس بی مقیاس موزون (وزن دار کردن ماتریس)

با توجه به اینکه روش تاپسیس به تنهایی قادر به محاسبه وزن معیارها نیست و نیاز به روش ای‌اچ‌پی و روش‌های دیگر دارد، لذا در این گام بر اساس رابطه شماره ۲ وزن معیارها که از روش‌های دیگر به‌دست آمده است، در ماتریس نرمال ضرب می‌شود تا ماتریس وزن‌دار حاصل شود.

$$V=N\times W$$ رابطه ۲

که در آن: V ماتریس بی‌مقیاس موزون، N وزن معیار و W یک ماتریس قطری از وزن‌های به‌دست آمده برای شاخص‌ها می‌باشد.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

جدول ۱۱- تعیین ماتریس بی مقیاس وزن دار در درختان.

Table 11- Determination of weightless scale matrix in trees.

شاخص Index / درختان trees	زیبایی منظر Landscape aesthetics	الگوی شاخه بندی Branching pattern	زیبایی برگ Leaf beauty	ارتفاع درختان Tree height	خزان‌دار بودن Deciduous	تحمل سرما Cold tolerance	تحمل گرما Heat tolerance
لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*)	0.032	0.009	0.025	0.015	0.027	0.023	0.028
آزاد (*Zelkova carpinifolia*)	0.045	0.016	0.041	0.017	0.035	0.029	0.041
عنبر سائل(*Liqidambar styraciflua*)	0.040	0.015	0.036	0.016	0.029	0.027	0.037
اوجا (*Ulmus carpinifolia*)	0.035	0.013	0.031	0.013	0.027	0.026	0.036
جینکو (*Ginkgo biloba*)	0.041	0.015	0.036	0.017	0.031	0.029	0.040
لیلکی (*Gleditschia caspica*)	0.033	0.010	0.032	0.009	0.025	0.024	0.031
انجیلی (*Parrotia persica*)	0.044	0.015	0.037	0.017	0.032	0.029	0.040
سفید پلت (*Populus caspica Bornm*)	0.032	0.010	0.025	0.015	0.023	0.023	0.029

جدول ۱۲- تعیین ماتریس بی مقیاس وزن دار در درختچه‌ها.

Table 12- Determination of weightless scale matrix in shrubs.

شاخص **Index** / درختچه‌ها **Shrubs**	طول دوره گلدهی Duration of flowering	زیبایی برگ Leaf beauty	زیبایی منظر Landscape aesthetics	الگوی شاخه بندی Branching pattern	رنگ بندی گل Floral coloration	تحمل سرما Cold tolerance	تحمل گرما Heat tolerance
دوتسیا (*Deutzia gracilis*)	0.020	0.009	0.031	0.013	0.021	0.013	0.027
توری (*Lagerstroemia indica*)	0.023	0.017	0.036	0.022	0.024	0.016	0.032
خرزهره (*Nerium oleander*)	0.022	0.016	0.036	0.021	0.024	0.015	0.031
شیشه شور(*Callistemon citrinus*)	0.023	0.016	0.036	0.021	0.024	0.015	0.031
یاس زرد (*Forsthya intermedia*)	0.020	0.011	0.032	0.016	0.021	0.012	0.028
به‌ژاپنی (*Chimonanthus precox*)	0.020	0.011	0.032	0.016	0.022	0.013	0.028
ارغوان (*Cercis siliquastrum*)	0.023	0.017	0.036	0.023	0.024	0.017	0.032
ختمی درختی (*Hibiscus syriacus*)	0.021	0.012	0.033	0.018	0.023	0.014	0.029

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

یافتن حل آرمانی و ضد آرمانی

در این جا باید نوع معیارها مشخص شود. معیارها یا جنبه مثبت دارند یا منفی. معیارهای مثبت معیارهایی هستند که افزایش آن‌ها باعث بهبود در سیستم شود، مثل کیفیت یک محصول، این معیار از نوع مثبت است و حل آرمانی آن برابر با بزرگ‌ترین درایه ستون معیار و ضد آرمان برابر با کوچک‌ترین درایه ستون. برای معیارهای منفی بر عکس می‌باشد.

- برای معیارهایی که بار مثبت دارند آرمان مثبت بزرگ‌ترین مقدار آن معیار است.
- برای معیارهایی که بار مثبت دارند آرمان منفی کوچک‌ترین مقدار آن معیار است.
- برای معیارهایی که بار منفی دارند آرمان مثبت کوچک‌ترین مقدار آن معیار است.
- برای معیارهایی که بار منفی دارند آرمان منفی بزرگ‌ترین مقدار آن معیار است.

راه‌حل آرمان مثبت (بهترین حالت ممکن، A_j^+) و بیشترین فاصله با راه‌حل آرمان منفی (بدترین حالت ممکن، A_j) را مشخص می‌کند که بر اساس رابطه‌های شماره ۳ و ۴ بدست می‌آید.

رابطه ۳

$$A^+ = \left\{ (\max_i v_{ij} \,|\, j \in J_1), (\min v_{ij} \,|\, j \in J_2) \,|\, i = 1,2,...,m \right\}$$

گزینه آرمان مثبت:

$$A_j^+ = \left(v_1^+, v_2^+, ..., v_n^+\right)$$

رابطه ۴

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} \,|\, j \in J_1), (\max v_{ij} \,|\, j \in J_2) \,|\, i = 1,2,...,m \right\}$$

گزینه آرمان منفی:

$$A_j^- = \left(v_1^-, v_2^-, ..., v_n^-\right)$$

جدول ۱۳- یافتن حل آرمانی و ضد آرمانی در درختان.

Table 13- Finding the ideal and anti-ideal solution in trees.

آرمانی Ideal	+A	0.045	0.016	0.041	0.017	0.035	0.029	0.041
ضد آرمانی Anti-ideal	-A	0.032	0.009	0.025	0.009	0.021	0.023	0.028

جدول ۱۴- یافتن حل آرمانی و ضد آرمانی در درختچه‌ها.

Table 14- Finding the ideal and anti-ideal solution in shrubs.

آرمانی Ideal	+A	0.023	0.017	0.036	0.023	0.024	0.017	0.032
ضد آرمانی Anti-ideal	-A	0.019	0.008	0.029	0.011	0.020	0.009	0.022

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

محاسبه فاصله از حل آرمانی و ضد آرمانی

در این مرحله بر اساس رابطه شماره ۵ و۶ فاصله هر گزینه از آرمان مثبت و منفی‌اش محاسبه شد. شاخص شباهت در جدول ۱۵ و ۱۶ نشان‌دهنده امتیاز هر گزینه (درخت و درختچه) است و بر اساس رابطه شماره ۷ محاسبه می‌شود. هر چقدر این شاخص به عدد یک نزدیک‌تر باشد نشان از برتری آن گزینه می‌باشد.

– اندازه فاصله بر اساس فاصله اقلیدسی به ازاء راه‌حل آرمانی منفی و گزینه مثبت و همین اندازه را به ازای راه‌حل آرمانی مثبت و گزینه منفی به‌صورت رابطه‌های شماره ۵ و ۶ زیر به‌دست می‌آید:

رابطه ۵

$$d_i^+ = \left\{ \sum_{i=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^+ \right)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}, (i = 1,2,...,m)$$

رابطه ۶

$$d_i^- = \left\{ \sum_{i=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^- \right)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}, (i = 1,2,...,m)$$

d_i^+ ، فاصله از حل آرمانی و d_i^- فاصله از حل ضد آرمانی می‌باشد.

نزدیکی نسبی A_j به راه‌حل آرمانی به‌صورت رابطه شماره ۷ محاسبه می‌گردد:

رابطه ۷

$$C_i = \frac{d_i^-}{\left(d_i^- + d_i^+ \right)}, (i = 1,2,...,\mathrm{m})$$

در این رابطه C_i ارزیابی گزینه می‌باشد.

چنانچه $A_i = A_i^+$ باشد، آنگاه $d_i^+ = 0$ و $C_i = 1$ می‌شود و در صورتی‌که $A_i = A_i^-$ آنگاه $d_i^- = 0$ و $C_i = 0$ خواهد شد، بنابراین هرچه گزینه A_j به راه‌حل آرمانی نزدیک‌تر باشد، مقدار C_i آن به یک نزدیک‌تر خواهد بود.

رتبه بندی گزینه‌ها (گیاهان)

در این مرحله رتبه بندی گزینه‌ها (گیاهان) بر اساس ترتیب نزولی C_i بر اساس دو مفهوم "حل آرمانی" و "شباهت به حل آرمانی" با استفاده از نرم افزار Excel برابر شکل ۵ و ۶ انجام شد.

۷– محاسبه مقادیر سودمندی(**S**) و مقدار (**R**) در روش ویکور:

محاسبه مقادیر سودمندی (S) و مقدار تاسف (R) در جدول ۱۷ و ۱۸ نشان می‌دهد، برای هر شاخص: مقدار سودمندی (S) بیانگر فاصله نسبی گزینه iام از نقطه ایده‌آل و مقدار تأسف (R) بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه iام از دوری از نقطه ایده‌آل می‌باشد. w_j مقدار وزن مورد نظر برای معیار j می باشد و از طریق رابطه شماره ۸ حاصل می‌شوند.

رابطه ۸

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \qquad R_i = Max_j \left[w_j \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \right]$$

محاسبه شاخص ویکور(**Q**):

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

مقدار Q با توجه به رابطه شماره ۹ محاسبه می‌شود. این روابط بیان کننده نرخ فاصله از حد ایده‌آل و بیان کننده نرخ فاصله از حد ضد ایده‌آل است و پارامتر V با توجه به توافق گروه تصمیم گیرنده انتخاب می‌شود.

رابطه ۹

$$Q_i = \gamma \frac{(S_i - S^*)}{(S^- - S^*)} + (1-\gamma)\frac{(R_i - R^*)}{(R^- - R^*)}$$

$$S^* = Min_i\{S_i\} \;;\; S^- = Max_i\{S_i\} \;;\; R^* = Min_i\{R_i\} \;;\; R^- = Max_i\{R_i\}$$

مرتب کردن گزینه‌ها بر اساس مقادیر Q، R و S:

در تکنیک ویکور، گزینه‌ها براساس مقادیر S، R و Q در سه گروه از کوچک به بزرگ مرتب می‌شوند که در جدول ۱۹ و ۲۰ نشان داده شده است. بهترین گزینه آن است که کوچک‌ترین Q را داشته باشد. در نهایت گزینه‌ای به‌عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود که در هر سه گروه به‌عنوان گزینه برتر شناخته شود.

همچنین در گروه Q گزینه‌ای به‌عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود که دو شرط زیر را دارا باشد:

شرط اول: اگر گزینه‌های A1 و A2 به ترتیب اولین و دومین گزینه برتر در گروه و n بیانگر تعداد گزینه‌ها باشد رابطه شماره ۱۰ برقرار است:

رابطه ۱۰

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq 1/(m-1)$$

شرط دوم:

گزینه A1 باید حداقل در یکی از گروه‌های R و S به‌عنوان رتبه برتر شناخته شود.

زمانی که شرط اول برقرار نباشد، مجموعه‌ای از گزینه‌ها به‌صورت زیر به‌عنوان گزینه‌های برتر انتخاب می‌شوند:

گزینه‌های برتر = A1,A2,…, Am

بیشترین مقدار m از طریق رابطه شماره ۱۱ محاسبه می‌شود:

رابطه ۱۱

$$Q(A^{(M)}) - Q(A^{(1)}) < 1/(m-1)$$

زمانی که شرط دوم برقرار نباشد گزینه‌های A1 و A2 به‌عنوان گزینه‌های برتر انتخاب می‌شوند.

نتایج و بحث

نتایج ارزیابی درختان و درختچه‌های زینتی

در زمینه درختان و درختچه‌های زینتی، نتایج روش تاپسیس و ویکور در شکل‌های ۵، ۷ و ۶، ۸ نشان می‌دهد که در این پژوهش از میان هشت درخت و هشت درختچه مطالعه شده، درخت آزاد با ضریب ۰/۸۶۹ و ۰ رتبه اول، درخت انجیلی با ضریب ۰/۸۰۲ و ۰/۱۲۹ رتبه دوم و درختان جینکو و عنبر سائل به‌ترتیب با ضریب ۰/۷۴۵، ۰/۱۷۸ و ۰/۶۷۳، ۰/۱۷۴ رتبه‌های سوم و چهارم را از نظر کارشناسان به خود اختصاص دادند. همچنین درخت لرگ با ضریب ۰/۲۲۸ و ۱ در رتبه آخر قرار گرفت. درختچه ارغوان با ضریب ۰/۹۹۶ و ۰ رتبه اول، درختچه توری با ضریب ۰/۸۲۹ و ۰/۱۶ رتبه دوم و درختچه‌های شیشه‌شور

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

و خرزهره به‌ترتیب با ضریب ۰/۸۲۱، ۰/۲۶ و ۰/۷۸۸، ۰/۲ رتبه‌های سوم و چهارم را از نظر کارشناسان به خود اختصاص دادند. ضمناً درختچه دوتسیا با ضریب ۰/۲۸۶ و ۱ رتبه آخر را از آن خود کرده است.

درخت آزاد بالاترین رتبه را در بین درختان و شاخص‌های مورد مطالعه، از قبیل زیبایی منظر با ضریب ۴/۹۵، خزان‌دار بودن با ضریب ۴/۹۳ و شاخص اکولوژیک تحمل گرما با ضریب ۴/۹۰ از نظر کارشناسان فضای سبز شهری به خود اختصاص داد. درخت انجیلی از نظر زیبایی منظر با ضریب ۴/۸۷، تحمل گرما با ضریب ۴/۷۴، خزان‌دار و همیشه سبز بودن با ضریب ۴/۴۹ و زیبایی برگ با ضریب ۴/۴۲ در جایگاه دوم از نظر کارشناسان قرار گرفت که با نتایج Saghafi Birjand & Eslami (2022) در خصوص بررسی جنبه‌ی زیباشناختی درختان بومی زینتی شهری مطابقت دارد.

در بین درختان زینتی مورد مطالعه درخت جینکو که با ضریب زیبایی منظر ۴/۴۸، زیبایی برگ ۴/۳۵ و خزان‌دار بودن ۴/۴۰ در جایگاه سوم قرار گرفت. به غیر از درختان زینتی همیشه سبز، سایر درختان زینتی با شروع فصل پاییز برگ‌شان به‌تدریج خزان کرده که این امر در تعداد محدودی از درختان با تغییر و ایجاد طیف رنگی در برگ‌ها همراه می‌باشد که باعث زیبایی بصری محیط می‌شود (Zhao *et al*., 2017). در این پژوهش درختان لرگ، سفید پلت و لیلکی به ترتیب با ضرایب ۰/۲۲۸، ۰/۲۴۰ و ۰/۲۵۸ از اهمیت کمتری از نظر کارشناسان برخوردار بوده و از لحاظ ویژگی‌های زیباشناختی اندام‌های مختلف و نیز از نظر زیبایی منظر امتیاز بالایی را کسب نکرده‌اند. این درختان زینتی از نظر زیباشناختی دید مناسبی را در ناظران ایجاد ننمودند.

درختچه ارغوان بالاترین رتبه را در بین درختچه‌های زینتی مورد مطالعه به‌دست آورده است، که در آن شاخص‌های زیبایی منظر با ضریب ۴/۹۶، طول دوره گلدهی با ضریب ۴/۹۵، بالاترین امتیاز را از نظر کارشناسان فضای سبز شهری به خود اختصاص داده است.

درختچه توری که دومین جایگاه را در بین درختچه‌های زینتی مورد مطالعه به خود اختصاص داده است، از نظر شاخص‌های زیبایی منظر با ضریب ۴/۹۶، طول دوره گلدهی با ضریب ۴/۹۵ به‌ترتیب رتبه اول و سوم و از نظر شاخص اکولوژیک تحمل گرما با ضریب ۴/۸۴ رتبه دوم را به‌دست آورد و از نظر زیباشناختی مورد قبول کارشناسان بودند که با نتایج Shabanzadeh *et al*. (2022) در خصوص ارزیابی ویژگی‌های زیباشناختی درختچه‌های زینتی گل‌دار در فضای سبز شهری مطابقت دارد. همچنین شاخص‌های تحمل سرما و الگوی شاخه‌بندی با ضرایب ۳/۷۱ و ۳/۷۵ در رتبه‌های آخر قرار گرفتند. تحقیقات مختلفی به ارزیابی عملکرد منظر درختچه توری (*Lagerstroemia indica*) پرداخته‌اند. نتایج یک پژوهش نشان داده است که در تگزاس این درختچه از محبوبیت و مطلوبیت خاصی برای کاشت در منظر برخوردار است (Harp *et al*., 2021) و اغلب مردم به دلیل مقاوم بودن این گیاه، آن را مناسب فضای سبز شهری می‌دانند (Hilbert *et al*., 2020). این درختچه در اغلب سطوح فضای سبز منطقه چهار رشت مانند بلوار بهشتی، بلوار لاکان و بلوار نامجو و همچنین سطح پارک‌های موجود می‌باشد.

از نتایج به‌دست آمده در این پژوهش سومین جایگاه مربوط به درختچه زینتی شیشه‌شور با ضریب ۰/۸۲۱ می‌باشد. در این گیاه، شاخص‌های زیبایی منظر با ضریب ۴/۹۲ و شاخص اکولوژیک تحمل گرما با ضریب ۴/۷۹ رتبه‌های اول و دوم را به خود اختصاص دادند و طول دوره گل‌دهی و رنگ‌بندی گل با ضرایب ۴/۷۸ و ۴/۷۳ در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. نتایج یک بررسی نشان داد که در اطراف فضاهای تفریحی و فضاهای بازی کودکان موجود در پهنه خدماتی- رفاهی می‌توان از گونه‌های گیاهی

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

دارای رنگ‌های گرم (قرمز، نارنجی و زرد) چون شیشه‌شور (*Callistemon citrinus*) برای تقویت سرزندگی و زیبایی استفاده نمود (Naroei & Yal, 2021). این درختچه در بلوار شهید بهشتی، بلوار شهدای گمنام، بلوار لاکان و پارک‌های سطح منطقه چهار شهر رشت وجود دارد. در بین درختچه‌های زینتی، درختچه خرزهره (*Nerium oleander*) رتبه چهارم را با ضریب ۰/۷۸۸ از آن خود کرده است. در این درختچه شاخص‌های مورد ارزیابی نشان می‌دهد که زیبایی منظر با نمره ۴/۹۰ و طول دوره گلدهی و رنگ‌بندی گل با ضریب مشابه ۴/۷۱ رتبه‌های اول، دوم و سوم را کسب نموده و همچنین در این گیاه شاخص‌های زیبایی برگ با نمره ۳/۳۹ رتبه آخر را از نظر کارشناسان به خود اختصاص داده است. گیاه خرزهره مقاوم به شوری می‌باشد (Zare Zadeh *et al*., 2017). همچنین این گیاه به دلیل تحمل آلودگی هوا می‌تواند به عنوان یک مبنای علمی برای برنامه‌ریزی کارآمد منظر شهری عمل کند و کشت انبوه آن توصیه می‌شود (Watson & Bai, 2021; Zhuang *et al*., 2021). در حال حاضر این درختچه در بلوار شهید بهشتی، بلوار شهدای گمنام، بلوار حمیدیان، پارک دانشجو و پارک رازی شهر رشت موجود می‌باشد. همچنین تعدادی از درختچه‌ها که از دیدگاه کارشناسان از زیبایی منظر کم‌تری برخوردار بودند مانند درختچه دوتسیا، یاس‌زرد و به‌ژاپنی به ترتیب با ضرایب ۰/۲۸۶، ۰/۳۵۸ و ۰/۳۹۲ در رتبه‌های آخر قرار گرفتند.

نتایج ارزیابی شاخص‌های زیباشناختی و اکولوژیکی در درختان و درختچه‌های زینتی

از بین شاخص‌های درختان زینتی که در شکل ۳ نشان داده شده است، شاخص زیبایی منظر با وزن ۰/۱۴۵، شاخص اکولوژیک تحمل گرما با وزن ۰/۱۳۸ و زیبای برگ با وزن ۰/۱۲۵ به‌ترتیب رتبه اول تا سوم را به خود اختصاص دادند. در این شکل همچنین شاخص‌های الگوی شاخه‌بندی و ارتفاع درختان، رتبه‌های آخر را با وزن‌های ۰/۰۵ و ۰/۰۵۵ از نظر کارشناسان دریافت کردند. ضریب ناسازگاری این انتخاب ۰/۰۹ بوده است. با توجه به اینکه این عدد از ۰/۱ کوچک‌تر می‌باشد، بنابراین انتخاب شاخص‌ها و اختصاص وزن‌ها از صحت کافی برخوردار است.

از بین شاخص‌های درختچه‌ها که در شکل ۴ نشان داده شده است، شاخص زیبایی منظر با وزن ۰/۱۳۸، شاخص اکولوژیک تحمل گرما با وزن ۰/۱۲۱، رنگ‌بندی گل با وزن ۰/۰۹۴ و طول دوره گلدهی با ضریب ۰/۰۸۸ به‌ترتیب رتبه اول تا چهارم را به خود اختصاص دادند. در این شکل همچنین شاخص‌های زیبایی برگ و تحمل سرما وزن‌های ۰/۰۵۴ و ۰/۰۶ را از نظر کارشناسان دریافت کردند. ضریب ناسازگاری این انتخاب ۰/۰۸ بوده است. با توجه به اینکه این عدد از ۰/۱ کوچک‌تر می‌باشد، بنابراین انتخاب شاخص‌ها و اختصاص وزن‌ها از صحت کافی برخوردار است.

از میان شاخص‌های زیبایی، زیبایی منظر رتبه اول در درختان و درختچه‌ها را به‌دست آورده است. این شاخص در فصل بهار مربوط به برگ‌هایی با طیف رنگی روشن بالاترین وزن و فاقد تغییر خاصی کم‌ترین وزن داده شده است. در تابستان زیبایی منظر شامل گلدهی، ظهور و رشد سرشاخه‌ها و تغییر رنگ برگ می‌باشد که گیاهان برخوردار از این تغییرات دارای بالاترین وزن و گیاهان با برگ‌های تیره کم‌ترین وزن را دارند. همچنین زیبایی منظر در پاییز با دارا بودن گیاهان با تغییر رنگ برگ‌های خود و همزمان با تغییر رنگ میوه به رنگ‌های جذاب دارای بالاترین رتبه می‌باشند. صفات غالب زیبایی منظر در زمستان ساختار و فرم گیاه هست. گیاهان دارای ساختار شاخه‌بندی قوی و منظم دارای وزن بالاتری می‌باشند (Abbasi ghadi *et al*., 2018). معیارهای زیباشناختی که از دیدگاه کارشناسان در رتبه آخر قرار گرفته و از درجه اهمیت کمتری برخوردار هستند، شاخص‌های

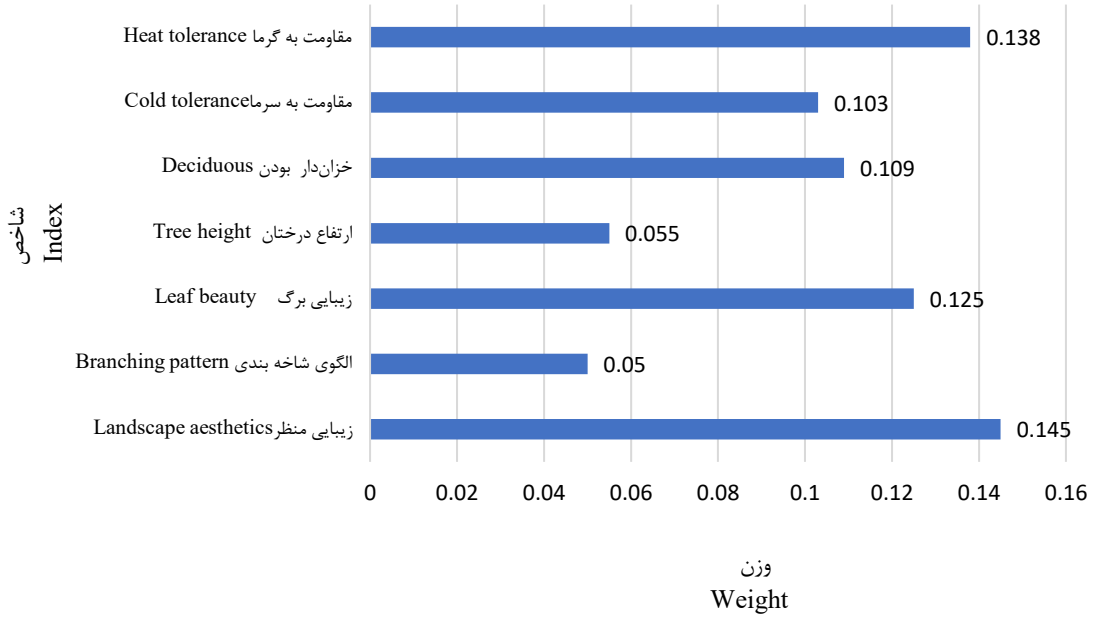
[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

الگوی شاخه‌بندی و ارتفاع گیاه به‌ترتیب با وزن‌های ۰/۰۶ و ۰/۰۵ در درختان و شاخص‌های زیبایی برگ و تحمل سرما با وزن‌های ۰/۰۵۴ و ۰/۰۶ در درختچه‌ها می‌باشد.

نتایج به‌دست آمده در این پژوهش نشان داد درختان زینتی نظیر آزاد، انجیلی، جینکو و عنبرسائل و درختچه‌های زینتی از قبیل ارغوان، توری، شیشه‌شور و خرزهره که به‌ترتیب رتبه‌های اول تا چهارم را به‌دست آورده‌اند، از نظر شاخص‌های برتر از قبیل زیبایی منظر، تحمل گرما، زیبایی برگ و خزان‌دار بودن در درختان و زیبایی‌منظر، تحمل گرما، رنگ‌بندی گل و طول دوره گلدهی در درختچه‌ها در رتبه‌های بالاتری قرار گرفتند.

درختان آزاد و انجیلی و درختچه‌های ارغوان و توری اگرچه از نظر شاخص‌های زیباشناختی در رتبه‌های اول و دوم قرار گرفتند ولی از نظر شاخص‌های الگوی شاخه‌بندی در درختان همچنین زیبایی برگ و تحمل سرما در درختچه‌ها رتبه‌های آخر را از نظر کارشناسان به خود اختصاص دادند.

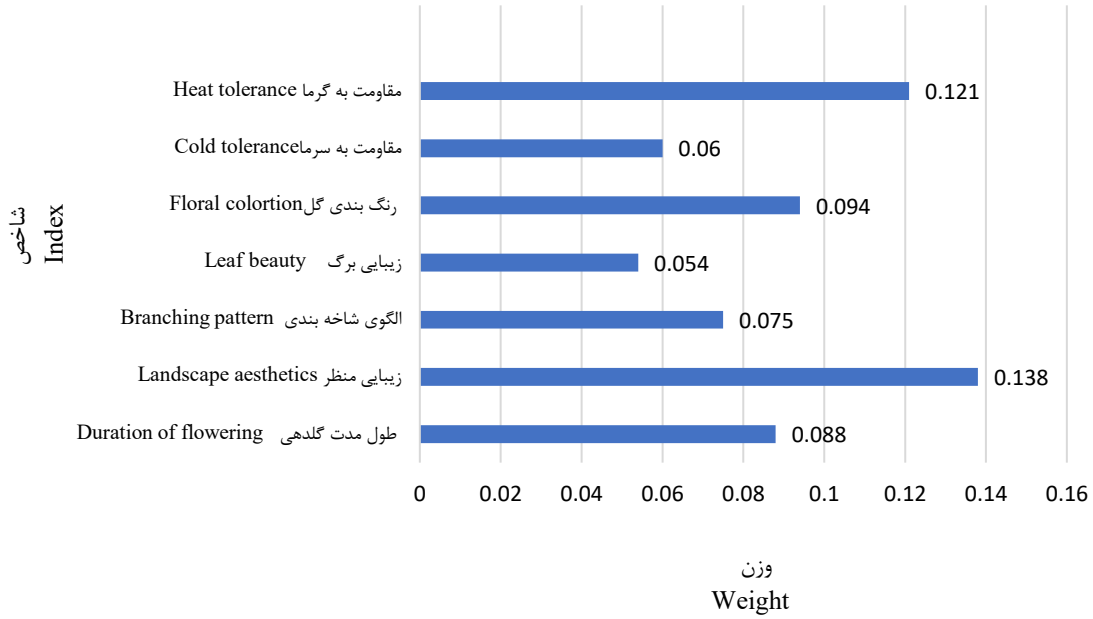


شکل ۳- وزن دهی از روش ای اچ پی در درختان.

Figure 3- Weighting by the AHP method in trees.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]



شکل ۴- وزن دهی از روش ای اچ پی در درختچه‌ها.

Figure 4- Weighting by the AHP method in shrub.

جدول ۱۵- محاسبه فاصله از حل آرمانی و ضد آرمانی در درختان.

Table 15- Calculation of distance from ideal and anti-ideal solution in trees.

شاخص شباهت Cli Similarity index		فاصله از حل ضد ایده آل di- Distance from anti - ideal solution		فاصله از حل ایده آل di+ Distance from ideal solution		درختان Trees
0.2289	cl1	0.0091	d1-	0.0306	d1+	لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*)
0.8695	cl2	0.0318	d2-	0.0048	d2+	آزاد (*Zelkova carpinifolia*)
0.6735	cl3	0.0226	d3-	0.0110	d3+	عنبر سائل (*Liqidambar styraciflua*)
0.4539	cl4	0.0155	d4-	0.0186	d4+	اوجا (*Ulmus carpinifolia*)
0.7451	cl5	0.0254	d5-	0.0087	d5+	جینکو (*Ginkgo biloba*)
0.2584	cl6	0.009	d6-	0.0258	d6+	لیلکی (*Gleditschia caspica*)
0.8025	cl7	0.0277	d7-	0.0068	d7+	انجیلی (*Parrotia persica*)
0.2401	cl8	0.0092	d8-	0.0292	d8+	سفید پلت (*Populus caspica Bornm*)

جدول ۱۶- محاسبه فاصله از حل آرمانی و ضد آرمانی در درختچه‌ها.

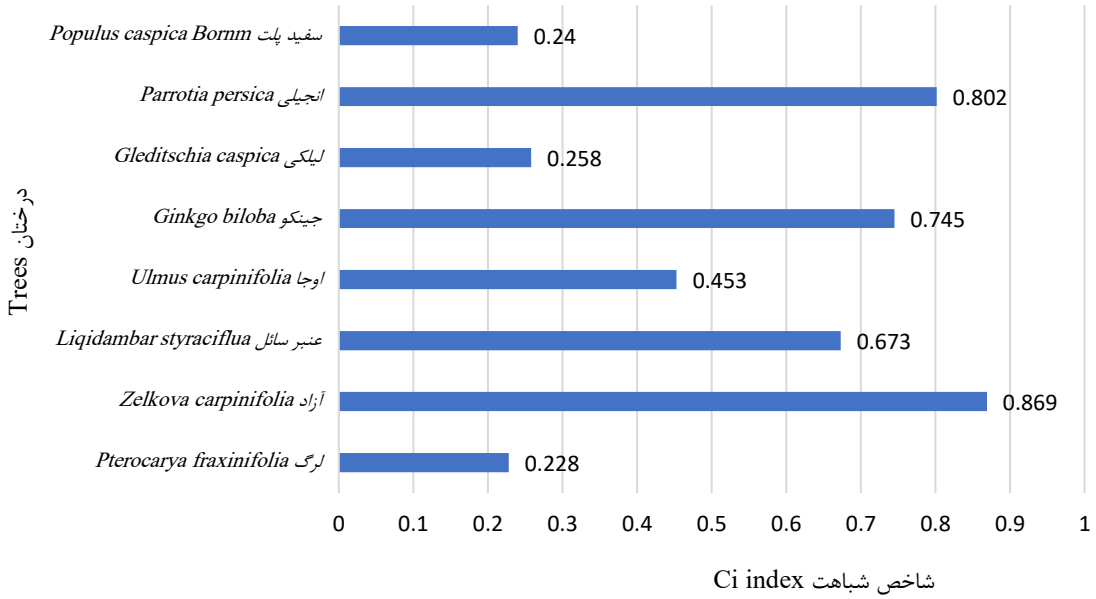
Table 15- Calculation of distance from ideal and anti-ideal solution in shrubs.

شاخص شباهت Cli Similarity index	فاصله از حل ضد ایده آل di-	فاصله از حل ایده آل di+	درختچه‌ها Shrubs

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

		Distance from anti - ideal solution		Distance from ideal solution		
0.286	cl1	0.0080	d1-	0.0199	d1+	دوتسیا (*Deutzia gracilis*)
0.829	cl2	0.0245	d2-	0.0051	d2+	توری (*Lagerstroemia indica*)
0.788	cl3	0.0219	d3-	0.0059	d3+	خرزهره (*Nerium oleander*)
0.821	cl4	0.0229	d4-	0.0050	d4+	شیشه شور(*Callistemon citrinus*)
0.358	cl5	0.0102	d5-	0.0181	d5+	یاس زرد (*Forsthya intermedia*)
0.392	cl6	0.0108	d6-	0.0168	d6+	بهژاپنی (*Chimonanthus precox*)
0.996	cl7	0.0260	d7-	0.0050	d7+	ارغوان (*Cercis siliquastrum*)
0.511	cl8	0.0144	d8-	0.0137	d8+	ختمی درختی (*Hibiscus syriacus*)

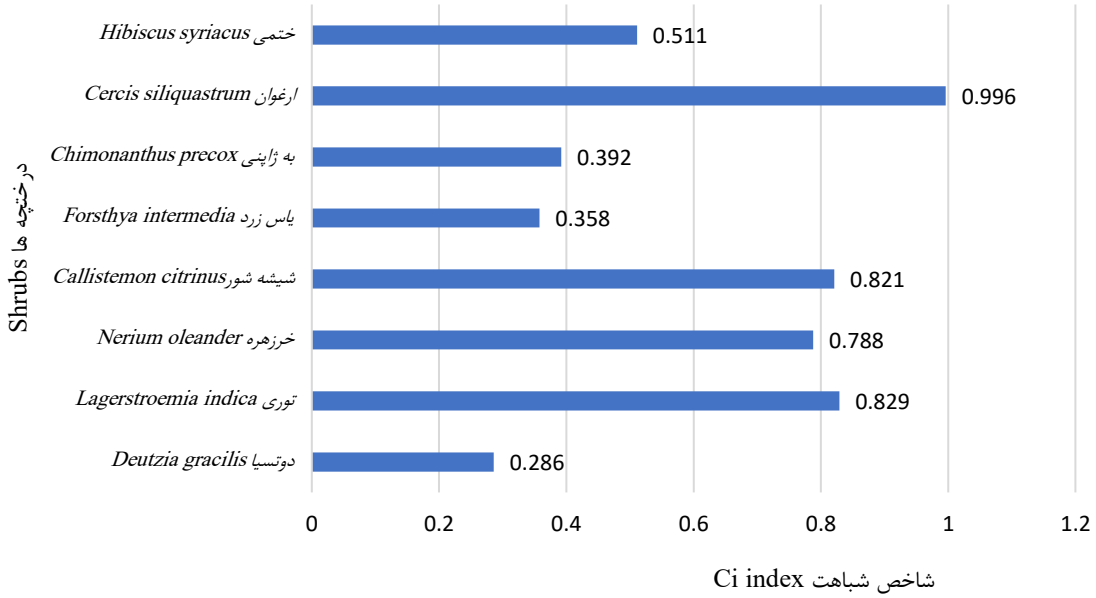


شکل ۵ – رتبه‌بندی درختان بر اساس شاخص‌ها در روش تاپسیس.

Figure 5 - Ranking of trees based on indicators in the TOPSIS method.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]



شکل ۶- رتبه‌بندی درختچه‌ها بر اساس شاخص‌ها در روش تاپسیس.

Figure 6 - Ranking of shrubs based on indicators in the TOPSIS method.

جدول ۱۷- محاسبه مقادیر سودمندی (S)، مقدار تاسف (R) و شاخص ویکور (Q) به ازای V=0.5 در درختان.

Table 17- Calculation of the values of the utility measure (S), regret measure (R), and the vikor index (Q) for V=0.5 in trees.

درختان **Trees**	مجموع مقدار **S** برای هر گزینه **Total S value for each option Si**	مجموع مقدار **R** برای هر گزینه **Total R value for each option Ri**	شاخص ویکور **Index vikor Qi**
لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*)	0.9151	0.1450	1
آزاد (*Zelkova carpinifolia*)	0.0696	0.0696	0
عنبر سائل(*Liqidambar styraciflua*)	0.3257	0.0730	0.1741
اوجا (*Ulmus carpinifolia*)	0.5348	0.1144	0.5720
جینکو (*Ginkgo biloba*)	0.2429	0.0810	0.1781
لیلکی (*Gleditschia caspica*)	0.7454	0.1338	0.8252
انجیلی (*Parrotia persica*)	0.1725	0.0799	0.1290
سفید پلت (*Populus caspica Bornm*)	0.8634	0.1409	0.9424

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

جدول ۱۸- محاسبه مقادیر سودمندی (S) ، مقدار تاسف (R) و شاخص ویکور (Q) به ازای V=0.5 در درختچه‌ها.

Table 18- Calculation the values of the utility measure (S), regret measure (R) and the vikor index (Q) for V=0.5 in shrubs.

درختچه‌ها **Shrubs**	مجموع مقدار **S** برای هر گزینه **Total S value for each option Si**	مجموع مقدار **R** برای هر گزینه **Total R value for each option Ri**	شاخص ویکور **Index vikor Qi**
دوتسیا (*Deutzia gracilis*)	0.7848	0.1083	1
توری (*Lagerstroemia indica*)	0.0771	0.0346	0.1663
خرزهره (*Nerium oleander*)	0.1823	0.0297	0.2068
شیشه شور(*Callistemon citrinus*)	0.1425	0.0470	0.2477
یاس زرد (*Forsthya intermedia*)	0.6624	0.0890	0.6900
بهژاپنی (*Chimonanthus precox*)	0.6432	0.0801	0.6469
ارغوان (*Cercis siliquastrum*)	0.0006	0.0006	0
ختمی درختی (*Hibiscus syriacus*)	0.4810	0.0715	0.5252

جدول ۱۹- مرتب کردن گزینه‌ها بر اساس مقادیر Q، R و S در درختان.

Table 19- Sorting options based on Q, R and S values in trees.

درختان **Trees**	مجموع مقدار **S** برای هر گزینه **Total S value for each option Si**		مجموع مقدار **R** برای هر گزینه **Total R value for each option Ri**		شاخص ویکور **Index vikor Qi**	
لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*)	0.9151	8	0.1450	8	1	8
آزاد (*Zelkova carpinifolia*)	0.0696	1	0.0696	1	0	1
عنبر سائل(*Liqidambar styraciflua*)	0.3257	4	0.0730	2	0.1741	3
اوجا (*Ulmus carpinifolia*)	0.5348	5	0.1144	5	0.5720	5
جینکو (*Ginkgo biloba*)	0.2429	3	0.0810	4	0.1781	4
لیلکی (*Gleditschia caspica*)	0.7454	6	0.1338	6	0.8252	6
انجیلی (*Parrotia persica*)	0.1725	2	0.0799	3	0.1290	2
سفید پلت (*Populus caspica Bornm*)	0.8634	7	0.1409	7	0.9424	7

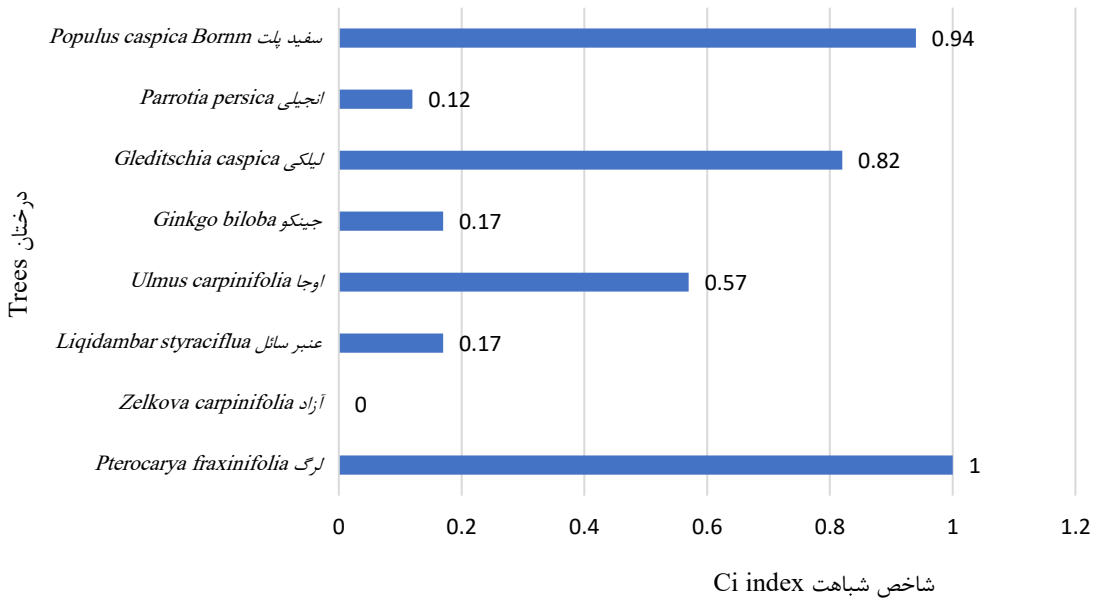
[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

جدول ۲۰- مرتب کردن گزینه‌ها بر اساس مقادیر Q، R و S در درختچه‌ها.

Table 20- Sorting options based on Q, R and S values in shrubs.

درختچه‌ها **Shrubs**	مجموع مقدار **S** برای هر گزینه **Total S value for each option Si**		مجموع مقدار **R** برای هر گزینه **Total R value for each option Ri**		شاخص ویکور **Index vikor Qi**	
دوتسیا (*Deutzia gracilis*)	0.7848	8	0.1083	8	1	8
توری (*Lagerstroemia indica*)	0.0771	2	0.0346	3	0.1663	2
خرزهره (*Nerium oleander*)	0.1823	4	0.0297	2	0.2068	3
شیشه شور(*Callistemon citrinus*)	0.1425	3	0.0470	4	0.2477	4
یاس زرد (*Forsthya intermedia*)	0.6624	7	0.0890	7	0.6900	7
به‌ژاپنی (*Chimonanthus precox*)	0.6432	6	0.0801	6	0.6469	6
ارغوان (*Cercis siliquastrum*)	0.0006	1	0.0006	1	0	1
ختمی درختی (*Hibiscus syriacus*)	0.4810	5	0.0715	5	0.5252	5

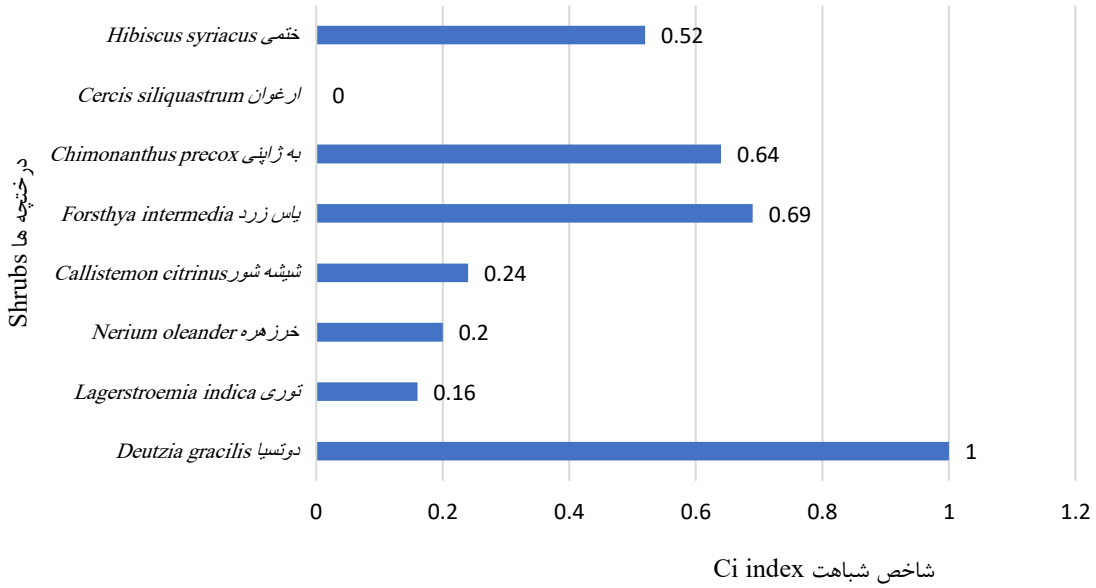


شکل ۷ – رتبه‌بندی درختان بر اساس شاخص‌ها در روش ویکور.

Figure 7 - Ranking of trees based on indicators in the VIKOR method.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]



شکل ۸- رتبه‌بندی درختچه‌ها بر اساس شاخص‌ها در روش ویکور.

Figure 8 - Ranking of shrubs based on indicators in the VIKOR method.

نتیجه‌گیری

درختان بومی با سازگاری بالا، تحمل بالا به تنش‌های محیطی و کاهش هزینه‌های نگهداری و با اتکاء به باران و نیاز آبی اندک خود می‌توانند گزینه‌های مناسبی در انتخاب بهترین گیاهان برای کاشت در فضاهای سبز شهری با توجه به اقلیم هر منطقه باشند. از این پژوهش می‌توان چنین نتیجه گرفت که از دیدگاه زیباشناسی، درختان خزان‌پذیر نسبت به درختان همیشه سبز موجود در شهر رشت، از زیبایی بیشتری در طول فصول سال برخوردار بوده و قابلیت بالایی به جهت استفاده و کاربرد در فضاهای سبز شهری دارند. از آنجایی که در این پژوهش، با توجه به شاخص‌های زیباشناختی که از جمله مهم‌ترین و ابتدایی‌ترین ضرورت‌های طراحان منظر شهری است، می‌توان نتیجه گرفت که می‌بایست از این گیاهان برای افزایش زیبایی منظر شهری که منجر به ایجاد تنوعی شگرف در فضای سبز شهری می‌شود، بهره‌مندی بیشتری به‌عمل آید. هدف پژوهش حاضر، ارزیابی ویژگی‌های زیباشناختی درختان و درختچه‌های زینتی در فضای سبز شهری منطقه چهار شهر رشت بود. در این پژوهش با استفاده از بررسی‌ها و بازدیدهای میدانی در فضای سبز منطقه چهار شهر رشت و جمع‌آوری اطلاعات و نیز با پرسش و پاسخ از کارشناسان و متخصصان در زمینه فضای سبز و کارشناسان سازمان سیما، منظر و فضای سبز شهری، از هشت گونه درخت زینتی و هشت گونه درختچه زینتی غالب موجود در سطح فضای سبز منطقه چهار از روش ترکیبی ای‌اچ‌پی-تاپسیس و ویکور بهره گرفته شد. نتایج در این پژوهش بر اساس شاخص‌های زیباشناختی، نشان داد که درختان آزاد، انجیلی، جینکو و عنبرسائل به ترتیب بالاترین مطلوبیت و درختان لرگ، سفیدپلت، لیلکی به‌ترتیب دارای کمترین مطلوبیت زیباشناختی بودند. همچنین نتایج حاصل از بررسی درختچه‌ها در این پژوهش بر اساس شاخص‌های زیباشناختی، نشان داد درختچه‌های ارغوان، توری، شیشه‌شور و خرزهره به‌ترتیب بالاترین مطلوبیت و درختچه‌های دوتسیا، یاس‌زرد و به‌ژاپنی به‌ترتیب کم‌ترین مطلوبیت زیباشناختی را به خود اختصاص دادند. در بین شاخص درختان زینتی نیز، زیبایی‌منظر، تحمل گرما، زیبایی برگ و خزان‌دار بودن به‌ترتیب بالاترین رتبه و شاخص الگوی شاخه‌بندی و ارتفاع درختان به‌ترتیب کمترین رتبه را کسب نمودند. در بین شاخص درختچه‌های زینتی

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

نیز زیبایی منظر، شاخص اکولوژیک تحمل گرما، رنگ‌بندی گل و طول دوره گلدهی بالاترین رتبه و شاخص زیبایی برگ و تحمل سرما کمترین رتبه را کسب نموده‌اند. همین‌طور این نتایج نشان داد که درختان زینتی بومی آزاد و انجیلی و درختان زینتی غیربومی جینکو و عنبرسائل و درخچه‌های ارغوان، توری، شیشه‌شور و خرزهره در نظر کارشناسان به منظور کشت در فضای سبز منطقه چهار شهر رشت از نظر زیبایی ارجحیت دارند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که از درختان و درختچه‌های زینتی موجود در این پژوهش با توجه به داشتن ارزش‌های زیباشناختی برتر در سطح فضای سبز منطقه چهار در پارک‌ها و بلوارها و حاشیه خیابان‌ها با در نظر گرفتن ظرفیت و ویژگی‌های مثبت درختان بومی و همچنین ترکیب رنگ‌بندی درختچه‌ها استفاده گردد. روش‌های ترکیبی ای‌اچ‌پی-تاپسیس و ویکور روش‌های مناسب برای انتخاب چند متغیری محسوب می‌شود. بنابراین می‌توان از این شیوه با توجه به نتایج پژوهش حاضر برای انتخاب گیاهان مورد نظر در فضای سبز شهری در مناطق مختلف استفاده کرد همچنین می‌توان از تجربیات این پژوهش در مناطق دیگر شهر رشت و یا شهرهای دیگر با اقلیم مشابه بهره‌بردای نمود.

منابع

Abbasi Ghadi, V., Azadbakht, M., Tajvar, Y., Akbarzadeh, M. (2018). Aesthetics assessment of Hyrcanian native tree plants (Case study: Sari city). *Iranian Journal of Horticultural Science*, *49*(2), 515-527. Doi: 10.22059/ijhs.2017.231993.1239. (In Persian).

Aşur, F. (2019). Ornamental plants which can be used in visual landscape improvement in cold climate regions. *Journal of International Environmental Application and Science*, *14*(4), 152-159.

Bravo-Bello, J. C., Martínez-Trinidad, T., Romero-Sánchez, M. E., Valdez-Lazalde, J. R., Benavides-Meza, H. (2020). The analytic hierarchy process for selection of suitable trees for Mexico City. *IForest-Biogeosciences and Forestry*, *13*(6), 54aman1. Doi:10.3832/ifor3481-013.

Delkhasteh, S., Farahmand, H. (2017). Pollution tolerance index, a criterion for selecting trees and shrubs tolerant to air pollution. The first national conference on new opportunities for Agricultural production and employment in the east of the country. University of Birjand, Iran. https://civilica.com/doc/751016. (In Persian).

Deniz, B., Şirin, U. (2010). A study of ecological integrity based on native plants in Kuşadasi (Turkey) urban area and surrounding natural environment. *Scientific Research and Essays, 5*(14), 1820–1828. Doi.org/10.5897/SRE.9000111.

Fisher, J.C., Irvine, K.N., Bicknell, J.E., Hayes, W.M., Fernandes, D., Mistry, J., Davies, Z.G. (2021). Perceived biodiversity, sound, naturalness and safety enhance the restorative quality and wellbeing benefits of green and blue space in a neotropical city. *Science of the Total Environment*, *755*(1), 143-160. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143095.

Ghafari, S., Kaviani, B., Sedaghathoor, Sh., Allahyari, M.S. (2020). Ecological potentials of trees, shrubs and hedge species for urban green spaces by multi criteria decision making. *Urban Forestry and Urban Greening. 55*(1), 126-142. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126824.

Goodness, J. (2018). Urban landscaping choices and people's selection of plant traits in Cape Town, South Africa. *Environmental Science and Policy*, *85*(1), 182-192. Doi:https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.02.010.

Harp, D., Chretien, K., Brown, M., Jones, C., Lopez-Serrano, J. (2021). Landscape performance of ebony crepe myrtle cultivars in low-input landscapes in northcentral Texas. *HortTechnology*, *31*(2), 234-240. Doi: 10.21273/HORTTECH04748-20.

Hilbert, D.A., Koeser, A.K., Northrop, R.J. (2020). Urban tree selection for diversity. EDIS, *5*(1), 589-600.

Hoyle, H., Norton, B., Dunnett, N., Richards, J.P., Russell, J.M., Warren, P. (2018). Plant species or flower colour diversity identifying the drivers of public and invertebrate response to designed annual meadows. *Landscape and Urban Planning*, *180*(1), 103-113. Doi.org/10. 1016/ j. iandurbplan. 2018.08.017.

Huiyi, L., Yiwei, L., Yingyuan, C., Xueli, H., Dongyang, G., Na, Y., Yapeng, L., Ling Q., Tian G. (2023). The relationships among biodiversity, perceived biodiversity and recreational preference in urban green spaces–A case study in Xianyang, China. *Ecological Indicators, 146*(1), 109-125. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.109916.

Jansson, M., Vogel, N., Fors, H., Randrup, T.B. (2019). The governance of landscape management new approaches to urban open space development. *Landscape Research*, *44*(8), 952-965. Doi:10.1080/01426397.2018.1536199.

Karczmarczyka A., Wątróbski J., Bączkiewicz A., Mróz-Malik O., Drożdż W. (2025). New robust multi-criteria decision-making method for wind farm location problems. *Applied Energy, 398,* https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2025.126401

Khachatryan, H., Rihn, A., Hansen, G., Clem, T. (2020). Landscape aesthetics and maintenance perceptions: assessing the relationship between homeowners' visual attention and landscape care knowledge. *Land Use Policy*, *95*(1), 104-115. Doi.org/10.1016 /j.landusepol.2020.104645.

Larson, C.L., Reed, S.E., Merenlender, A.M., Crooks, K.R. (2018). Accessibility drives species exposure to recreation in a fragmented urban reserve network. *Landscape and Urban Planning*, *175*(1), 62-71. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.03.009.

Liu, M., Schroth, O. (2019). Assessment of aesthetic preferences in relation to vegetation-created enclosure in Chinese urban parks: a case study of Shenzhen Litchi Park. *Sustainability*, *11*(6). Doi:10.3390/su11061809.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

Lohe, R.N., Tyagi, B., Singh, V., Tyagi, P., Khanna, D.R., Bhutiani, R. (2015). A comparative study for air pollution tolerance index of some terrestrial plant species. *Global Journal of Environmental Science and Management, 1*(1), 315–324. SID. https://sid.ir/paper/343388/en.

McCulloh, K.A., Augustine, S.P., Goke, A., Jordan, R., Krieg, C.P., O'Keefe, K., Smith, D.D. (2023). At least it is a dry cold: the global distribution of freeze–thaw and drought stress and the traits that may impart poly-tolerance in conifers. *Tree Physiology*, *43*(1), 1-15. https://doi.org/10.1093/treephys/tpac102.

Naroei, B., Yal, M. (2021). Evaluation of visual and aesthetic preferences of landscape in urban parks based on public preferences (A case study of Sayad-e-Shirazi park in Birjand). *Human and Environment*, *19*(2), 201-219. SID. https://sid.ir/paper/1042323. (In Persian).

Pan, X., Lin, Q. (2019). Simulation and optimization of the scenic beauty of green plants in the landscape design. In *The International Conference on Cyber Security Intelligence and Analytics* (pp. 287-292). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org /10.1007/978-3-030-15235-2_43.

Saaty, T.L. (1984). The Analytic Hierarchy Process: Decision Making in Complex Environments. In: R. Avenhaus R.K. Huber (eds.), Quantitative Assessment in Arms Control: Mathematical Modeling and Simulation in the Analysis of Arms Control Problems (pp. 285-308). Boston, MA: Springer US. Doi.org/10.1007/978-1-4613-2805-6_12.

Saghafi Birjand, S., Eslami, A. (2022). Aesthetics of native ornamental trees in urban green spaces of Northern Iran: The case of Rasht city, *Journal of Ornamental Plants*, *11*(4), 271-279. DOR: https://dorl.net/dor/20.1001.1.22516433.2021.11.4.6.9. (In Persian).

Sedghiyan, D., Ashouri, A., Maftouni, N., Xiong, Q., Rezaee, E., Sadeghi, S. (2021). Prioritization of renewable energy resources in five climate zones in Iran using AHP, hybrid AHP-TOPSIS and AHP-SAW methods. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, *44*(1), 101-115. Doi:https://doi.org/10.1016/j. seta. 2021.101045.

Shabanzadeh, M., Hassanpour Asil, M., Shadparvar, V. (2022). Evaluation of the aesthetic traits of ornamental shrubs in urban green space (Case study: region one of Rasht city). *Journal of Ornamental Plants*. *7*(1), 93-118. Doi: 10.61186/flowerjournal.7.1.93. (In Persian).

Taheri Abkenar, K. (2014). Urban Forestry. Rasht, Haghshenas Publications, pp 260. (In Persian).

Van Den Berg, A.E., Hartig, T., Staats, H. (2007). Preference for nature in urbanized societies: Stress, restoration, and the pursuit of sustainability. *Journal of Social Issues*, *63*(1), 79–96. Doi/abs/10.1111/j.1540-4560.2007.00497.x.

Vaz, A. S., Castro-Díez, P., Godoy, O., Alonso, Á., Vilà, M., Saldaña, A., Honrado, J, P. (2018). An indicator-based approach to analyse the effects of non-native tree species on multiple cultural ecosystem services. *Ecological Indicators*, *85*(1), 48-56. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.009.

Wang, B., Xie, H.-L., Ren, H.-Y., Li, X., Chen, L., Wu, B.-C. (2019). Application of AHP, TOPSIS, and TFNs to plant selection for phytoremediation of petroleum-contaminated soils in shale gas and oil fields. *Journal of Cleaner Production, 233*(1), 13-22. Doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.301.

Wang, C.W., Tu, H.M. (2023). Evaluating the criteria weights of street tree selection between residents and experts. *Landscape and Ecological Engineering*, *19*(4), 633-646. Doi: https://doi.org/10.1007/s11355-023-005684.

Wang, L., Ali, Y., Nazir, S., Niazi, M. (2020). ISA evaluation framework for security of internet of health things system using AHP-TOPSIS methods. *IEEE Access*, *8*(10), 152316-152332. Doi:10.110 9/ACCESS.2020.3017221.

Wang, R. (2021). Design of visual landscape garden environment of plant landscape based on CAD software. *Journal of Physics: Conference Series, 1992*(2), 022159. Doi:10.1088 /1742-6596/1992/2/022159.

Wang, R., Zhao, J. (2020). Effects of evergreen trees on landscape preference and perceived restorativeness across seasons. *Landscape Research*, *45*(5), 649-661. Doi:10.1080/01426397.2019.1699507.

Watson, A.S., Bai, R.S. (2021). Phytoremediation for urban landscaping and air pollution control: A case study in Trivandrum city, Kerala, India. *Environmental Science and Pollution Research*, *28*(8), 9979-9990. Doi:10.1007/s11356-020-11131-1.

Zare Zadeh, F., Karimian, A., Soudaie Zadeh, H. (2017). Effect of salt stress on some physiological attributes of *Nerium oleander*. *Water and Soil Science*, *27*(3), 41-51. (In Persian).

Zhao, J., Xu, W. Li, R. (2017). Visual preference of trees: The effects of tree attributes and seasons. *Urban Forestry & Urban Greening*, *25*(1), 19-25. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.04.015.

Zheng, Y., Xia, Z., Wu, J., Ma, H. (2021). Effects of repeated drought stress on the physiological characteristics and lipid metabolism of *Bombax ceiba* L. during subsequent drought and heat stresses. *BMC Plant Biology, 21*(1), 1-14. Doi: https://doi.org/10.1186/s12870-021-03247-4.

Zhuang, J., Qiao, L., Zhang, X., Su, Y., Xia, Y. (2021). Effects of visual attributes of flower borders in urban vegetation landscapes on aesthetic preference and emotional perception. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(17), 93-110. https://doi.org/10.3390/ijerph18179318.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]

Flower and Ornamental Plants (2025), 10(2): 353-380
Research article

Assessment of the aesthetic and ecological characteristics of ornamental trees and shrubs in Rasht Region 4 urban green spaces

Taher Deljooye Tohidi[1], Mohammadreza Khaledian[2]*, Moazzam Hassanpour Asil[3], Abdullah Hatamzadeh[3], Mahmood Ghasemnezhad[3]

1- Department of Horticultural Sciences, Campus 2, University of Guilan, Rasht
2- Department of Water Engineering, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht and Department of Water Engineering and Environment, Caspian Sea Basin Research Center, Rasht
3- Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht
Khaledian@guilan.ac.ir
Received: 2025/06/09, Revised: 2025/09/18, Accepted: 2025/09/18

Abstract

For the development of sustainable green spaces, the evaluation of plants used in urban green spaces is of great importance. These spaces are created and maintained under human supervision and management to improve living conditions and welfare in cities. Aesthetic and ecological characteristics are among the main criteria for selecting ornamental trees and shrubs for urban parks. Numerous studies have been conducted on plant selection in green spaces, but research specifically evaluating the aesthetic characteristics of ornamental trees and shrubs is less common. This study identifies and prioritizes ornamental trees and shrubs in the urban green spaces of District 4 of Rasht, Iran, based on expert opinions. To analyze the results and data, three methods were used: AHP (weighting and ranking of indicators), TOPSIS (ranking trees and shrubs based on indicators), and the VIKOR method (multi-criteria ranking based on the "proximity" to the "ideal" solution). The results showed that among the 7 identified indicators for trees and 8 tree and shrub indices, among tree indices the "landscape beauty" indicator with a coefficient of 0.145 and "leaf beauty" with a coefficient of 0.125 ranked first and third, respectively, while the ecological indicator "heat resistance" with a coefficient of 0.138 secured second place. Indicators such as "branching pattern" and "tree height" with coefficients of 0.05 and 0.055 ranked lowest. Among shrub indices, "landscape beauty" with a coefficient of 0.138 and "flower color" with a coefficient of 0.094 ranked first and third, while "heat resistance" with a coefficient of 0.121 ranked second. Indicators like "leaf beauty" and "cold tolerance" with coefficients 0.054 and 0.06 ranked lowest. Among trees, the *Zelkova carpinifolia* tree with a coefficient of 0.869 ranked first, followed by *Parrotia persica* and *Ginkgo biloba* trees with coefficients of 0.802 and 0.745 ranked second and third, and *Pterocarya fraxinifolia* and *Populus caspica Bornm* trees with coefficients of 0.228 and 0.240 ranked lowest according to experts. For shrubs, *Cercis siliquastrum* with a coefficient of 0.996 ranked first, while *Lagerstroemia indica* and *Callistemon citrinus* shrubs with coefficients 0.829 and 0.821 secured second and third places, and *Deutzia gracilis*' *Forsthya intermedia* shrubs with coefficients 0.286 and 0.358 ranked lowest. The VIKOR analysis yielded similar results, suggesting that plant selection in similar climates can prioritize methods like TOPSIS, AHP, and VIKOR.

Keywords: Aesthetic, *Zelkova carpinifolia*, *Parrotia persica*, *Cercis siliquastrum*, *Lagerstroemia indica*, AHP, TOPSIS, VIKOR.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOI: 10.61186/fop.10.2.353]