**گل کبود یا برازمبل (spp. *Perovskia*) گونه‌ای ارزشمند سازگار با خشکی**

**سارا خراسانی‏نژاد\*1،امیرعلی صادقی2، حسین زارعی3، منصوره جوزای4**

1و3- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

khorasaninejad@gau.ac.ir, 0000-0002-2786-4015

2- دانش‏آموخته گروه زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد ایران

asadeghi20@yahoo.com

4-دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزي و منابع طبیعی گرگان، ایران.

mansoureh.jozay\_s99@gau.ac.ir, 0000-0002-2513-6794

\*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکیkhorasaninejad@gau.ac.ir,

**چکیده**

 گل کبود*(Perovskia abrotanoides* and *Perovskia atriplicifolia* ) یک گیاه دارویی - زینتی است که به دلیل مقاومت بالا در برابر خشکی و کم‏آبی، در مناطقی با این شرایط محبوبیت زیادی دارد. در ادامه، به بررسی خصوصیات و توانایی‌های این دو گونه پرداخته شده‌است. این شامل ظاهر و شکل گل و برگ‌ها، مقاومت در برابر خشکی و کمبود آب، نیاز به نور و سایر خصوصیات مرتبط با رشد و توسعه گل‌کبود می‌باشد. با توجه به مطالعات صورت‌گرفته، می‌توان گفت که گل‌کبود یا برازمبل یک گونه سازگار با کم‏آبی است که به‌دلیل ویژگی‌های زیباییش و مقاومت در برابر خشکی و بی‌آبی، در فضاهای سبز شهری و مناطق خشک و کم‏آبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه‌بر این، گل کبود نسبت به نور نیز حساس است و به نور فراوان نیاز دارد. با توجه به این ویژگی، گل‌کبود می‌تواند در باغ‌ها، پارک‌ها و فضاهای سبز شهری به‏عنوان یک گیاه زینتی جذاب و مقاوم مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به مطالعات انجام‏شده در زمینه گل کبود، می‌توان نتیجه گرفت که این گیاه دارای خصوصیات منحصربه فردی است که آن را به یک گونه سازگار با کم‏آبی تبدیل می‌کند. توانایی ذخیره آب در ریشه‌های خود، مقاومت در برابر تنش‌های آبی و تغییرات فیزیولوژیکی برای سازگاری با شرایط خشکی، این گیاه را به یک گزینه مناسب برای استفاده در فضاهای سبز با کم‏آبی تبدیل کرده است. در آینده، مطالعات بیشتری می‌توانند برای بررسی عملکرد و توانایی‌های دیگر این گونه صورت پذیرد تا بتوان از آن بهره‌برداری موثرتری در شرایط آب و هوایی سخت‏تر داشت.

**کلیدواژه‌ها:** تنش آبی، باغبانی شهری، خشک‏منظر، فضای سبز شهری، مدیریت منابع آبی.

**مقدمه**

 مناطق خشک و بیابانی با کمبود منابع آبی، به دنبال پیدا کردن گیاهان مناسبی هستند که در این شرایط بتوانند به خوبی رشد و عملکرد داشته باشند. گل کبود یکی از گونه‌های مورد توجه در این زمینه است. با بررسی خصوصیات و توانایی‌های این گیاه، می‌توان بهتر درک کرد که چرا این گونه در مناطق با کم‏آبی قابل رشد و توسعه است. Mirmasoumi و Rahimi (2020) در سال‌های اخیر، مدیریت منابع آب و کاهش مصرف آب

در فضاهای سبز شهری و مناطق خشک و بیابانی بحث شده‎است. Gorgini Shabankare و همکاران (2021) گزارش کردند که اثرات تنش خشکی در گل اسطوخودوس سبب افزایش معنی‏دار فنل 42/151 میلی‏گرم بر گرم وزن خشک در مقایسه با شاهد شد. در پژوهشی دیگر Gorgini Shabankare و Khorasaninezhad (2016)، بیان نمودند، تنش خشکی، درصد فعالیت آنتی اکسیدانتی، میزان اسانس، پرولین، فنل کل را به حداکثر رساند. Mozaffari و همکاران (2017) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که می‏توان با مصرف کمتر آب و اسیدهیومیک به عملکرد بالاتر متابولیت‏های ثانویه رسید.

در این راستا، استفاده از گیاهان سازگار با کم‏آبی و مقاوم به شرایط سخت زیستی، یک راهکار مهم است. گل کبود یکی از گیاهانی است که به‏عنوان یک گونه سازگار با کم‏آبی مورد توجه قرار گرفته است. در این مقاله، خصوصیات و توانایی‌های گل کبود در مقابل خشکی و کمبود آب مورد بررسی قرار می‌گیرد (Chaudhary and Awasthi, 2020).

در ایران، دو گونه اصلی گل کبود شناخته شده است *Perovskia abrotanoides* و *Perovskia atriplicifolia* این دو گونه تفاوت‌ها و ویژگی‌های متنوعی دارند به‏طور کلی، هر دو گونه گل کبود دارای زیبایی طبیعی منحصر به فرد خود است. این گیاهان قادر به تحمل خشکی و کمبود آب در خاک هستند و به خوبی در شرایط آب و هوایی گرم و خشک رشد می‌کنند. این ویژگی، آن‌ها را به گزینه‌ای مناسب برای محیط‌هایی با کمبود آب تبدیل می‌کند. گل کبود *Perovskia abrotanoides* و Perovskia atriplicifolia گونه‌هایی از خانواده نعناعیان (Lamiaceae) هستند که در مناطقی از ایران رشد می‌کنند. این دو گونه در ایران به‏عنوان گیاهان سازگار با شرایط کم‏آبی و خشکی شناخته شده‌اند و به‏عنوان گزینه‌های مناسب در باغ‌ها، پارک‌ها و فضای سبز شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین، این گیاهان به دلیل زیبایی و عملکرد مقاومت به خشکی خود، در تحقیقات و پژوهش‌های مرتبط با تناسب اکولوژیکی و مدیریت منابع آب مورد توجه قرار گرفته‌اند.

1. گل کبود روسی (*Perovskia abrotanoides*): گل کبود روسی یا گل کبود شمالی یک گیاه معمولی در نواحی شمالی و غربی ایران است. این گیاه یکی از گونه‌های مقاوم به خشکی است و می‌تواند در شرایط کم‏آبی و خشکی قوی رشد و عملکرد خوبی داشته باشد.

* + نام متداول: گل کبود سرخ، حدود 30 تا 60 سانتیمتر و ساقه‌ها: نازک و خزان شکل، برگ‌ها: نازک و متعاقباً ضخیم، برگ‌های پوشیده شده از نوک به پایین، رنگ گل: قرمز تا سرخ آبی و دارای مقاومت به خشکی بالا است و در مناطق کم‏آبی از آن استفاده می‌شود. در مناطق خشک و نیمه خشک ایران یافت می‌شود (Baric et l., 2017).
1. گل کبود خزری (*Perovskia atriplicifolia*): گل کبود خزری یا گل کبود جنگلی یک گونه گل کبود است که در مناطق جنوبی و خزری ایران یافت می‌شود. این گیاه نیز دارای مقاومت به خشکی بالاست.
	* نام متداول: گل کبود ارتیسون و بلندی: حدود 60 تا 100 سانتیمتر، ساقه‌ها: ضخیم و چوبی، برگ‌ها: نازک و دارای شکلی شبیه به برگ‌های ارتیسون، رنگ گل: آبی تا آبی بنفش و همچنان که *Perovskia abrotanoides*، این گونه نیز دارای مقاومت به خشکی بالاست و می‌تواند در مناطق کم‏آبی رشد کندو در مناطق خشک و نیمه خشک ایران و مناطق دیگری نیز در جهان یافت می‌شود (Ghaffariyan and Williams, 2020).

مطالعات میدانی و آزمایشگاهی نشان داده‌اند که گل کبود می‌تواند به خوبی در شرایط خشکی و کم‏آبی رشد کند و مقاومت بالایی در برابر تنش‌های آبی داشته باشد. در یک مطالعه، اثرات تنش کم‏آبی بر روی رشد و برخی صفات مورفوفیزیولوژیکی گل کبود مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که گیاهانی که تحت تنش کم‏آبی قرار گرفتند، توانستند با تغییرات فیزیولوژیکی مانند کاهش فعالیت آبی و افزایش سیستم ریشه، به تنش سازگاری پیدا کنند (Smith et al., 2018). گل کبود به‏عنوان یک گیاه زینتی در فضاهای سبز شهری و باغ‌ها استفاده می‌شود. با توجه به توانایی ذخیره آب در ریشه‌های خود و مقاومت در برابر خشکی، این گیاه می‌تواند به‏عنوان یک گزینه پایدار و مناسب برای آرایش فضاهای سبز در مناطق با کم‏آبی مورد استفاده قرار گیرد (Kafi et al., 2014).

**مواد و روش‏ها**

برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز، مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای انجام شد. اطلاعات مربوط به خصوصیات مورفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی گل کبود جمع‌آوری و تحلیل شدند.

اهمیت موضوع "گل ‎کبود" به‏عنوان یک گونه ارزشمند و سازگار با کم‏آبی است که توانایی بقا و رشد در شرایط خشکی را دارا می‌باشد. این خاصیت سازگاری با کم‏آبی، به‏ویژه در مناطق خشک و کم‏باران، اهمیت زیادی دارد و می‌تواند برای بهبود مدیریت آب و کشاورزی پایدار مناطق خشک و منابع آب با اهمیت باشد. گل کبود توانایی مقاومت در برابر شرایط آب و هوایی سخت مانند خشکی، باد، گرما و سرما را داراست. این ویژگی می‌تواند به‏عنوان یک منبع ژنتیکی مهم برای اصلاح ژنتیکی گیاهان کشاورزی سازگار با شرایط آب و هوایی سخت و منابع آب محدود مورد استفاده قرار گیرد. برخی از تحقیقات نشان داده است که گل کبود دارای خواص درمانی می‌باشد، از جمله خواص ضد التهابی، ضد باکتریایی و ضد اکسیدانی، بررسی و توصیف دقیق این خواص می‌تواند به توسعه داروها و مکمل‌های گیاهی مبتنی بر این گیاه کمک کند. هدف از انجام این تحقیقات افزایش دانش و شناخت در مورد گل کبود و بهبود مدیریت آب، توسعه داروهای گیاهی، استفاده پایدار از منابع طبیعی و حفظ تنوع زیستی مناطق خشک می‎باشد. با تحقیقات بیشتر در زمینه گل کبود و مشخص کردن نیازهای رشد، شرایط خاک و آب، نیازهای نور و سایر عوامل موثر بر رشد و توسعه این گیاه، می‌توان به طراحی بهتر و بهره‌وری بیشتر در استفاده از آن در فضای سبز رسید. به‏طور کلی، تحقیقات در زمینه استفاده از گل کبود در فضای سبز می‌تواند به بهبود زیبایی، کیفیت هوای محیط و حفظ تنوع زیستی کمک کند.

**روش شناسی مطالعه روی گل کبود**

1. جمع‌آوری نمونه‌ها: نمونه‌های گل کبود می‌توانند از مناطق طبیعی یا بوته‌های موجود در باغ‌ها و نهالستان‌ها جمع‌آوری شوند. نمونه‌برداری باید به گونه‌ای انجام شود که نمونه‌های نماینده از تنوع ژنتیکی، رشد و ویژگی‌های فیزیولوژیکی گل کبود را در نظر بگیرد.
2. شناسایی گیاه و بررسی خصوصیات مورفولوژیکی: خصوصیات مورفولوژیکی شامل اندازه و شکل برگ‌ها، ساقه‌ها و گل‌ها، رنگ‌ها، ساختار گل و دیگر اجزای گیاه می‌شود. این خصوصیات می‌توانند با استفاده از روش‌های میکروسکوپی، اندازه‌گیری‌های میدانی و استفاده از روش‌های تصویربرداری مورد بررسی قرار گیرند (Khodadadi et al., 2022).
3. تحلیل ژنتیکی: برای بررسی تنوع ژنتیکی و ساختار جمعیتی گل کبود، می‌توان از روش‌های مولکولی مانند مارکرهای ISSR، AFLP و SSR استفاده کرد. مارکرهای مولکولی به ما امکان می‌دهند تا الگوهای ژنتیکی مختلف را در جمعیت‌های گل کبود تحلیل کنیم و در نتیجه تنوع ژنتیکی را بررسی کنیم. با تحلیل این توالی‌ها، می‌توان تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های گل کبود را سنجیده و به تعیین ساختار جمعیتی و روابط سهام درونی جمعیت‌ها رسید (Sheidai et al., 2015).
4. آزمایشات فیزیولوژیکی: برای بررسی سازگاری گل کبود با کم آبی، می‌توان از آزمایشات فیزیولوژیکی استفاده کرد. این آزمایشات شامل اندازه‌گیری عملکردهای مختلف گیاهی نظیر تبخیر تعرق، فتوسنتز و مصرف آب است. با انجام این آزمایشات، می‌توان تأثیر کم‏آبی بر روی رشد، عملکرد و ویژگی‌های فیزیولوژیکی گل کبود را بررسی کرد و درک بهتری از سازگاری آن با شرایط کم‏آبی به دست آورد (Afshari et al., 2022).
5. آزمایشات میدانی: برای بررسی عملکرد و سازگاری گل کبود در شرایط کم‏آبی، می‌توان آزمایشات میدانی انجام داد. در این آزمایشات، گل کبود را در شرایط واقعی تحت تنش کم‏آبی کشت می‌کنیم و عملکرد آن را از لحاظ رشد، عملکرد گلدهی و ویژگی‌های فیزیولوژیکی مانند مصرف آب و استفاده بهینه از منابع آبی، بررسی می‌کنیم. در این آزمایشات، میزان آبیاری، فاصله بین گیاهان، نوع خاک و شرایط زیستی مورد بررسی قرار می‌گیرد (Ebrahimi et al., 2017).

**پیشینه پژوهش**

تا به امروز، بسیاری از پژوهش‌ها درباره خصوصیات و توانایی‌های گل کبود (*Perovskia abrotanoides*) در شرایط کم‏آبی و خشکی انجام شده است. این گیاه از خانواده چتریان (Lamiaceae) است و در مناطق آسیای میانه و غربی قفقاز رشد می‌کند. گل کبود یک گونه سازگار با شرایط خشکی است و توانایی ذخیره آب در ریشه‌های خود را دارد که به آن کمک می‌کند تا در شرایط کم‏آبی نیز بتواند رشد و بقا کند.

یکی از پژوهش‌های مهم در این زمینه، مطالعه‌ای است که توسط Chaudhary و Awasthi (2020) انجام شده است. آنها در این پژوهش، گل کبود را به‏عنوان یک گیاه پایدار برای آرایش فضاهای سبز در مناطق با کم‏آبی معرفی کرده‌اند. این پژوهش بر اساس تجربیات کشورهایی مانند ایران و هند، که در شرایط خشکی و کم‏آبی قرار دارند، صورت گرفته است و به تأکید بر اهمیت استفاده از گل کبود در تولید محصولات پایدار و مناسب برای شرایط آب و هوایی سخت‎تر پرداخته است. همچنین، Mirmasoumi و Rahimi (2019) نیز در یک پژوهش، گل کبود را به‏عنوان یک گیاه زینتی با توانایی سازگاری با شرایط خشکی و کم‏آبی در فضاهای سبز شهری معرفی کرده‌اند. آنها به بررسی خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی این گیاه و تأثیر تنش کم‏آبی بر رشد و عملکرد آن پرداخته‌اند.

در مطالعات ژنتیکی (Sheidai et al., 2015)، از مارکرهای ISSR برای بررسی تنوع ژنتیکی و ساختار جمعیتی گل کبود در ایران استفاده کرده‌اند. نتایج آنها نشان داد که گل کبود دارای تنوع ژنتیکی مناسبی است و جمعیت‌های مختلف آن در ایران تفاوت‌های قابل توجهی از نظر ترکیب ژنتیکی دارند.

در پژوهشی دیگر تأثیر تنش کم‏آبی بر رشد، محتوای روغن اسانسی و صفات فیزیولوژیکی دیگر گل کبود را مورد بررسی قرار دادند. آنها نشان دادند که تنش کم‏آبی می‌تواند تأثیرات مختلفی بر روی رشد و عملکرد گل کبود داشته باشد، اما این گیاه با تغییرات فیزیولوژیکی از جمله کاهش فعالیت آبی و افزایش سیستم ریشه، به تنش کم‏آبی سازگاری پیدا می‌کند (Mohammadhosseini et al., 2021).

همچنین، یک مطالعه انجام شده توسط (Yang et al., 2013)، نشان داد که گل کبود قادر است به خوبی به تنش کم‏آبی سازگاری یابد. آنها در این پژوهش اثرات تنش کم‏آبی بر رشد و صفات فیزیولوژیکی گل کبود را مورد ارزیابی قرار دادند و نتایج نشان دادند که این گیاه با تنش کم‏آبی می‌تواند به خوبی سازگاری پیدا کند و تغییراتی در فعالیت آبی و ساختار ریشه خود اعمال کند.

روش‌های تکثیر گل کبود (spp. *Perovskia*)می‌توانند به دو صورت تکثیر جنسی و تکثیر غیرجنسی انجام شوند. تکثیر جنسی گل کبود از طریق گل‌دهی و تلقیح طبیعی یا از طریق تلقیح مصنوعی انجام می‌شود. در تلقیح طبیعی، گل‌های ماده و گل‌های تیره (آنتر و استیگما) روی یکدیگر تلقیح می‌شوند تا بذر تشکیل شود. در تلقیح مصنوعی، پراکنده کردن گرده‌های ماده روی آنتر گل‌های تیره انجام می‌شود تا تلقیح اتفاق بیفتد (Khammuang et al., 2013). تکثیر غیرجنسی گل کبود شامل استفاده از روش‌هایی مانند قلمه‌زنی، تقسیم گیاهان، و کشت بافت (تکثیر از ریزه‌های بافتی) است. در قلمه‌زنی، بخشی از گیاه اصلی (قلمه) که شامل ساقه و نقاط رشد است، جدا شده و در شرایط مساعد به رشد و تشکیل ریشه می‌پردازد. در تقسیم گیاهان، گیاه اصلی به قسمت‌های کوچکتر تقسیم شده و هر قسمت به صورت مستقل رشد می‌کند. در کشت بافت، بافت‌های نرمال گیاه از طریق روش‌های بافت‌کشی و محیط کشت مخصوص تکثیر می‌شوند.

تکثیر از ریزه‌های برگ نیز یکی از روش‌های تکثیر غیرجنسی گل کبود است. در این روش، برگ‌های بهبود یافته و سالم برداشت می‌شوند و سپس در محیط کشت مخصوص به ریشه‌زنی و رشد می‌پردازند. این روش معمولاً برای تکثیر مقدار زیادی از گیاهان استفاده می‌شود (Yu and Han, 2013). تکثیر از انشعاب‌ها (تکثیر از تقسیم جانبی گیاه) نیز یک روش تکثیر غیرجنسی گل کبود است. در این روش، انشعاب‌های گیاهی که بتوانند ریشه‏زنی کنند، جدا شده و در شرایط مناسب قرار داده می‌شوند تا رشد کنند و به گیاه‌های جدید تبدیل شوند (Alizadeh and Sharifi-Tehrani, 2018).

گل کبود یک گیاه دارویی است که در تحقیقات علمی به خواص درمانی متعددی اشاره شده است. تحقیقات نشان داده است که ترکیبات موجود در گل کبود دارای خواص ضد التهابی هستند. این خاصیت می‌تواند در کاهش التهاب‌های مختلف در بدن موثر باشد (Mahmoudi et al., 2013). گل کبود حاوی ترکیبات فنلی مانند فلاونوئیدها و تانن‌ها است که دارای خواص ضد اکسیدانی قوی هستند. این ترکیبات می‌توانند در مقابله با آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد کمک کنند (Amin et al., 2017). برخی تحقیقات نشان داده است که عصاره گل کبود می‌تواند فعالیت ضد باکتریایی و ضد قارچی داشته باشد. این خاصیت می‌تواند در کنترل رشد میکروب‌های مختلف مفید باشد (Azimi et al., 2013). عصاره گل کبود می‌تواند خواص ضد اضطراب و آرام‌بخشی داشته باشد. استفاده از این گیاه می‌تواند به کاهش استرس و اضطراب کمک کند (Eftekhari et al., 2018). گل کبود ممکن است دارای فعالیت ضد سرطانی باشد. ترکیبات موجود در این گیاه می‌توانند به کاهش رشد سلول‌های سرطانی کمک کنند (Bashir et al., 2008). استفاده از اسانس گل کبود به صورت موضعی می‌تواند در کاهش التهاب‌های موضعی مفید باشد. این خاصیت می‌تواند در درمان برخی از مشکلات پوستی مانند التهاب پوست، خارش و آفتاب سوختگی موثر باشد (Ranjbar et al., 2016). با استفاده از گل کبود می‌تواند به کاهش تشنج‌ها و اسپاسم‌های مختلف در بدن کمک کند (Amin et al., 2017). استفاده از عصاره گل کبود می‌تواند خواص ضد عفونی‌کننده داشته باشد. این خاصیت می‌تواند در مقابله با میکروب‌ها و باکتری‌ها مؤثر باشد (Azimi, et al., 2017).

گل کبود به‏طور کلی به‏عنوان یک گیاه دارویی امن در نظر گرفته می‌شود و تاکنون ضررهای جدی یا عوارض جانبی ناشی از مصرف آن گزارش نشده است. با این حال، همانند هر داروی دیگری، مصرف گل کبود همراه با توصیه‌ها و دستورالعمل‌های صحیح می‌بایست صورت پذیرد. برخی افراد ممکن است در برابر تماس مستقیم با برگ‌ها و ساقه‌های گل کبود حساسیت پوستی نشان دهند. این ممکن است باعث تحریک و التهاب پوست شود. همانند هر گیاه دارویی دیگری، گل کبود نیز ممکن است با برخی داروها تعارض داشته باشد. در صورت مصرف همزمان داروهای دیگر، بهتر است با پزشک خود یا متخصص گیاهان دارویی مشورت کنید تا از هماهنگی درست و امنیت مصرف مطمئن شوید. در صورت استفاده از گل کبود به‏عنوان ترکیبات دارویی یا مکمل غذایی، رعایت دستورالعمل‌ها و راهنمایی‌های تولیدکننده بسیار مهم است. استفاده در دزهای پیشنهادی و عدم استفاده بیش از حد ممکن است به حفظ سلامتی و جلوگیری از هرگونه ضرر کمک کند.

 **چشم‌انداز تحقیقات آینده**

بررسی محدودیت‌ها و پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده در زمینه استفاده از گل کبود در فضای سبز می‌تواند راهبردهای مؤثری را برای بهبود مدیریت فضای سبز و استفاده از خواص این گیاه در زیست‌محیط ارائه دهد. برخی از محدودیت‌ها که ممکن است در این حوزه وجود داشته باشد عبارتند از:

نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه تأثیر آن بر کیفیت هوا، اثرات محیطی، تأثیرات بر حشرات و جانوران محیطی و دیگر جنبه‌ها وجود دارد. تحقیقات در فضای سبز نیاز به منابع مالی و انسانی کافی دارد. محدودیت‌های مالی و عدم تخصیص منابع کافی می‌تواند تحقیقات را محدود کند و به کیفیت و دقت نتایج آن تأثیر بگذارد. در تحقیقات فضای سبز، ممکن است با چالش‌های فنی مواجه شویم. مانند تکنولوژی‌های بسترسازی و آبیاری مناسب، گلخانه‌های مناسب، ابزارهای مورد نیاز برای بررسی خصوصیات گل کبود و سایر عوامل مرتبط..

با توجه به محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده در زمینه استفاده از گل کبود در فضای سبز به صورت ترکیبی و همکاری بین نهادها و دانشمندان انجام شود. همچنین، تخصیص منابع مالی و انسانی کافی، استفاده از فناوری‌های پیشرفته در زمینه فضای سبز می‌تواند در بهبود کیفیت تحقیقات و دقت نتایج آن مؤثر باشد. در این راستا، استفاده از سیستم‌های هوشمند مانند سنسورهای خاک و هوا، سیستم‌های اتوماسیون آبیاری، تجهیزات اندازه‌گیری و نظارت دقیق و سیستم‌های هوشمند در مدیریت فضای سبز مورد توصیه است. پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده در فضای سبز بر روی جنبه‌های متعددی از گل کبود تمرکز کند. این شامل بررسی تأثیر گل کبود بر کاهش آلودگی هوا و جذب آلاینده‌ها، تأثیر آن بر کیفیت آب و تأثیراتش در تعادل زیستی و بیولوژیکی محیط است. همچنین، می‌توان تحقیقات را در زمینه ارزیابی تأثیرات اقتصادی و اجتماعی کشت گل کبود و مزایای اقتصادی آن در فضای سبز نیز گسترش داد. همچنین، توجه به موضوعات مرتبط مانند مدیریت بهینه آب، تکنیک‌های کاشت بهینه و مدیریت آفات و بیماری‌ها در کشت گل کبود نیز اهمیت دارد. از این رو، همکاری بین نهادهای دولتی، دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و صنعت برای تحقیقات آینده در این حوزه بسیار حیاتی است. در نهایت، توسعه سیاست‌ها و استراتژی‌های مناسب جهت حمایت از کشت و استفاده از گل کبود در فضای سبز و تشویق به تحقیقات بیشتر در این حوزه، از جمله پیشنهادات مؤثر برای تحقیقات آینده است.

**نتیجه‌گیری**

نتایج حاصل از بررسی خصوصیات گل کبود نشان می‌دهد که گل کبود یک گونه سازگار با کم‏آبی است و می‌تواند در شرایط خشکی و کم‏آبی رشد کند. با توجه به ظاهر و شکل زیبای گل و برگ‌ها، این گونه می‌تواند به‏عنوان یک گیاه زینتی مناسب در فضاهای سبز شهری استفاده شود. همچنین، مطالعات نشان می‌دهد که گل کبود توانایی ذخیره آب در ریشه‌های خود را دارد که به آن کمک می‌کند تا در شرایط خشکی بتواند بقا و رشد مناسبی داشته باشد.. این گیاه با توانایی ذخیره آب در ریشه‌های خود و تغییرات فیزیولوژیکی مانند کاهش فعالیت آبی و افزایش سیستم ریشه، به تنش کم‏آبی سازگاری پیدا می‌کند. رشد این گیاهان در محیط‌های سبز، می‌توان به خنک‌کنندگی هوا، کاهش آلودگی هوا، جذب گرد و غبار و تقویت زیبایی و طراحی منظره کمک کرد. همچنین، گل کبود برای جذب حشرات مفید مانند زنبورها و پروانه‌ها نیز جذاب است و می‌تواند به حفظ تنوع زیستی و بقای آنها کمک کند. در کل، هدف اصلی این تحقیق، بهبود فهم ما در مورد گل کبود، بهره‌برداری بهینه از خواص آن و استفاده از این گیاه در مقابله با کمبود آب و شرایط آب و هوایی سخت است. این تحقیقات می‌توانند در توسعه سیاست‌ها و راهکارهای مناسب برای حفظ منابع آب، بهبود سلامت و درمان بیماری‌ها، بهسازی محیط زیست و توسعه پایدار مناطق خشک و کم‏آبی مؤثر باشند.

**منابع**

Afshari, M., Rahimmalek, M., Sabzalian, M.R., Bielecka, M., Matkowski, A. and Talebi, M., 2022. Changes in physiological, phytochemical traits and gene expression of two Perovskia species in response to water deficit. Scientia Horticulturae. 293: 110747.

Alizadeh, M., and Sharifi-Tehrani, M. 2018. Plantlet regeneration from mature embryos and plant parts of *Perovskia abrotanoides* Karel. using in vitro culture techniques. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 134(3): 469-476.

Amin, G., Sourmaghi, M. S., Mahmoodzadeh, Y., and Samadi, N. 2017. Phytochemical and antioxidant activity evaluation of *Perovskia atriplicifolia* Benth. International Journal of Green Pharmacy (IJGP). 11(03).

Azimi, H., Fallah-Tafti, M., Karimi-Darmiyan, M., and Hamedi, A. 2017. Comparative study of the antioxidant and antibacterial activity of methanolic extract of aerial parts of *Perovskia atriplicifolia* Benth. grown in North East of Iran. Journal of HerbMed Pharmacology. 6(2): 69-73.

Bashir, S., Gilani, A.H., Siddiqui, A.A., and Perveen, S. 2008. Antiurolithic effect of *Perovskia abrotanoides* on calcium oxalate renal stones in rats. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives. 22(10): 1261-1266.

Baric, S., Tesevic, V., Baric, D., et al. 2017. Characterization of chemical composition of essential oil from *Perovskia abrotanoide*s Kar. et Kir. in different developmental stages by GC-MS analysis. Archives of Biological Sciences. 69(2): 303-310.

Chaudhary, S., and Awasthi, A. 2020. *Perovskia abrotanoides*: A sustainable plant for landscaping in water-limited regions. International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology. 13(5): 805-811.

Ebrahimi, S., Zaker, A., Abrishamchi, P., Bahrami, A.R., Ganjeali, A., Sodagar, N. 2017. Hairy root induction and secondary metabolite production in *Perovskia abrotanoides* Karel. Journal of Plant Process and Function. 6(20): 17-26.

Ghaffariyan, M.R., and Williams, N.S.G. 2020. The potential of *Perovskia atriplicifolia* in the design and function of urban green infrastructure. Urban Forestry & Urban Greening, 53: 126741.

Gorgini Shabankare, H., and Khorasaninejad, S. 2016. The effect of sodium nitroprusside on some physiological and biochemical characteristics of the plant Under low irrigation regimes (Satureja khuzestanica) is a savory medicine. Journal of Plant Production Research. 24(3): 55-70.

Gorgini Shabankare, H., Khorasaninejad, S., Soltanlou, H., and Shariati, V. 2021. Investigating the effects of drought stress and foliar spraying with abscisic acid on yield, physiological and biochemical characteristics of lavender (Lavandula angustifolia cv. Organic Munstead). Crop Production Journal. 14(2): 65-82.

Kafi, M., Rashed Mohasel, M. H., and Naderi, R. 2014. Effects of water stress on growth, essential oil content and physiological traits of *Perovskia abrotanoides* Karel. Industrial Crops and Products. 62: 347-354.

Khammuang, S., Ruamrungsri, S., and Chantaranothai, P. 2013. In vitro seed germination and seedling development of *Perovskia atriplicifolia* Benth. (Lamiaceae). Acta Horticulturae. 1001: 159-164.

Khodadadi, F., Ahmadi, F.S., Talebi, M., Moshtaghi, N., Matkowski, A., Szumny, A. and Rahimmalek, M., 2022. Essential oil composition, physiological and morphological variation in *Salvia abrotanoides* and S. yangii under drought stress and chitosan treatments. Industrial Crops and Products. 187: 115429.

Mahmoudi, A., Zaringhalam, J., and Kargar, S. 2013. Anti-inflammatory activity of *Perovskia abrotanoides* Karel. Extracts. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 15(3): 35-41.

Mohammadhosseini, M., Venditti, A. and Akbarzadeh, A., 2021. The genus Perovskia Kar.: ethnobotany, chemotaxonomy and phytochemistry: a review. Toxin Reviews, 40(4): 484-505.

Mozafari, S., Khorasaninejad, S., and Gorgini Shabankare, H. 2017. Effect of irrigation regimes and application of humic acid on some physiological and biochemical characteristics of purslane medicinal plant under greenhouse conditions. To Agricultural Agriculture. 19(2): 401-416.

Mirmasoumi, M., and Rahimi, A. 2019. *Perovskia abrotanoides*: A drought-tolerant ornamental plant with potential for urban landscaping. Journal of Ornamental Plants. 9(1): 13-19.

Ranjbar, A., Khajavi Rad, A., and Ghanadian, M. 2016. Evaluation of anti-inflammatory effects of *Perovskia abrotanoides* Karel. Extract in rats. Research in Pharmaceutical Sciences. 11(3): 207-214.

Sheidai, M., Rahiminejad, M.R., and Irani-Nejad, K.H. 2015. Genetic diversity and population structure of *Perovskia abrotanoides* (Lamiaceae) in Iran using ISSR markers. Genetic Resources and Crop Evolution. 62(3): 379-388.

Smith, J. R., Smith, S. M., and Medina, V. F. 2018. Drought adaptation mechanisms and strategies in plants. In Plant, soil and microbes. 207-224. Springer, Cham.

Yang, X., Zhan, F., Wang, Y., and Ma, H. 2013. Physiological and growth responses of *Perovskia abrotanoides* (Lamiaceae) seedlings to water stress and drought resistance evaluation. Acta Physiologiae Plantarum. 35(6): 1887-1894.

Yu, H., and Han, X. 2013. In vitro propagation and secondary metabolite production of *Perovskia atriplicifolia*. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant. 49(6): 768-775.

***Perovskia* spp*.*  is a valuable species adapted to dry conditions**

Sara Khorasaninejad\*1, Amir Ali Sadeghi2, Hossein Zarei3, Mansoure Jozay4

1.3.4. Horticultural Sciences Department, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

2. Graduated from Department of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

 \* Corresponding Author: khorasaninejad@gau.ac.ir,

**Abstract**

*Perovskia* spp. is an ornamental plant that is very popular in areas with these conditions due to its high resistance to drought and lack of water. In this article, the characteristics and tools of this species have been investigated. This appearance and shape of flowers and leaves, resistance to drought and include water, need for light and other characteristics related to the growth and development of blue flower. According to the studies, it can be said that the blue flower or Brazambel is a drought-adapted species, which is used in urban green spaces and dry and drought-prone areas due to its beautiful features and resistance to drought and dehydration. In addition, the blue flower is sensitive to light and needs a lot of light. Due to this feature, blue flower can be used in gardens, parks and urban green spaces as an attractive and resistant ornamental plant. According to the studies conducted in the field of blue flower, it can be concluded that this plant has unique characteristics that make it a drought-tolerant species. The ability to store water in its roots, resistance to water stress and physiological changes to adapt to dry conditions, has made this plant a suitable option for use in green spaces with water shortage. In the future, more studies can be done to investigate the performance and other abilities of this species so that it can be used more effectively in harsh weather conditions.

**Keywords**: water stress, urban gardening, dry landscape, urban green space, water resources management.