فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۳، شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۳۹۰-۳۸۲ (۱۳۸٦)

تأثیر تنشهای شوری و خشکی بر عملکرد گل و میزان فلاونول-O-گلیکوزیدها در گیاه بابونه (*Matricaria chamomilla*)

سید فخرالدین افضلی*[۱]، حسین شریعتمداری[۲]، محمدعلی حاج‌عباسی[۲] و فریبرز معطر[۳]

۱- دانشجوی دکتری خاک‌شناسی، دانشگاه صنعتی اصفهان، پست الکترونیک: fafzali@ag.iut.ac.ir و afzali@khaky.com
۲- دانشیار گروه خاک‌شناسی، دانشگاه صنعتی اصفهان
۳- استاد گروه فارماکوگنوزی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده داروسازی
* نویسنده مسئول مقاله

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸٦ تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۸٦ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸٦

چکیده

فلاونوئیدها ترکیبهای پلی‌فنولیکی هستند که دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی قوی می‌باشند. بابونه (*Matricaria chamomilla* L.) به عنوان گیاه دارویی، دارای مواد فعال بیولوژیکی است که از آن جمله می‌توان به روغن فرار و فلاونوئیدها اشاره نمود. فلاونول-O-گلیکوزیدها از نظر مقدار، بیشترین درصد از فلاونوئید گلهای بابونه را شامل می‌شوند. در این تحقیق یک آزمایش گلخانه‌ای، در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٤ تکرار به منظور ارزیابی تأثیر تنش شوری و خشکی بر وزن خشک گل و میزان ترکیب فلاونوئیدی بابونه اجرا شد. جهت آزمایش شوری از محلولهای هیدروپونیک در پنج سطح کلرید سدیم (صفر، ٤٠، ۸۰، ۱۲۰، ۱۹۰ میلی‌مولار)، بر اساس پیش تیمارهای انجام شده، استفاده شد. در آزمایش تنش خشکی به روش وزنی و گلدانی، چهار تیمار (رطوبت خاک در حد ظرفیت زراعی، و تخلیه ۷۵، ۹۰ و ۹۵ درصد آب قابل دسترس خاک) مورد آزمون قرار گرفتند. سپس وزن خشک گلها و میزان فلاونول-O-گلیکوزیدهای آنها در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که شوری و خشکی، وزن خشک گل و غلظت فلاونوئید را کاهش دادند، اما تأثیر کاهشی خشکی بیشتر از شوری بود. وزن خشک گلها با افزایش شوری تا سطح ٤٠ میلی‌مولار افزایش یافت، در حالی که شوری بیش از این مقدار، موجب کاهش وزن خشک گلها گردید. غلظت فلاونول-O-گلیکوزیدها در تیمارهای شوری تا سطح ۸۰ میلی‌مولار، کاهش معنی‌داری را نشان نداد. با در نظر گرفتن وزن خشک گل تولید شده، بیشترین میزان فلاونول-O-گلیکوزیدها در تیمار ٤٠ میلی‌مولار کلرید سدیم بدست آمد. در تیمارهای خشکی، وزن خشک گل و غلظت فلاونول-O-گلیکوزیدها با افزایش شدت خشکی کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: *Matricaria chamomilla* L.، فلاونول-O-گلیکوزیدها، تنش شوری، تنش خشکی، فلاونوئید.

مقدمه

فلاونوئیدها ترکیبهای پلی‌فنولیکی هستند که دارای اثرات مختلفی بر روی پستانداران می‌باشند. از مهمترین اثراتی که در تحقیقات امروزی برای فلاونوئیدها قائل شده‌اند خواص آنتی‌اکسیدانی قوی آنهاست (عسگری و همکاران، ۱۳۸٤). فلاونوئیدها از آنتی‌اکسیدانهای قوی

Archive of SID
www.SID.ir

هستند که اثرات مهمی را در بیولوژی سلولی دارند. یکی از این اثرات مهم در جمع‌آوری رادیکالهای آزادی است که علاوه بر آسیب به سلولها، در گسترش تومورهای سرطانی نقش بسزائی دارند. طی تحقیقاتی نشان داده شده است که این ماده نقش مهمی در جلوگیری از جهشهای ژنی و گسترش تومورهای سرطانی دارد (Wei *et al.*, 1990). از طرفی، امروزه مصرف آنتی‌اکسیدانهای سنتتیک به دلیل سمیت آنها محدود و توجه جوامع پزشکی به استفاده و یافتن آنتی‌اکسیدانهای طبیعی معطوف گشته است (عسگری و همکاران، ۱۳۸۲).

فلاونوئیدها از مواد مؤثره تشکیل دهنده گلهای بابونه (*Matricaria chamomilla* L.) و از جمله مهمترین ترکیبهای دارویی هستند. فلاونول-O-گلیکوزیدها از ترکیبهای فلاونوئیدی در بابونه بوده که بیشترین درصد مواد فلاونوئیدی آن را نیز تشکیل می‌دهند. این مواد عمدتاً در گلبرگهای سفید گل بابونه تجمع پیدا می‌کنند (Achterrath-Tuckermann *et al.*, 1980; Svehlikova *et al.*, 2004).

بابونه به عنوان یکی از گیاهان دارویی در تهیه داروهای گیاهی ترکیبی و همچنین در تهیه مواد دارویی شناخته شده است (Svehlikova *et al.*, 2004). این گیاه، یکساله و از خانواده آستراسه (Asteraceae) می‌باشد (Rafieiolhossaini & Vandamme, 2006). گلهای بابونه و مواد استخراج شده از آن، در پزشکی و صنایع آرایشی و بهداشتی مصارف گوناگونی دارد. اثرات ضد تشنج، ضد التهاب و ضد میکربی بودن بابونه به دلیل وجود ترکیبهایی است که در مواد فرار و غیر فرار آن وجود دارد. یکی از مهمترین اشکال مورد استفاده بابونه چای است که امروزه در ایالات متحده مصرف عمومی پیدا کرده است. چای بابونه برای درمان عفونتهای انگلی، برای شستشوی پوست و زخمها، تقویت مو و به عنوان حالت دهنده مو مورد استفاده قرار می‌گیرد (Tyler *et al.*, 1988; DerMardersian, 2001). اثرات ضد التهابی، ضد تهوع، ضد باکتریایی و ضد اسپاسم بابونه به دلیل وجود ترکیبهای فلاونوئیدی آن است (Della Loggia *et al.*, 1986; Viola *et al.*, 1995; McKay & Blumberg, 2006). در میان ترکیبهای فلاونوئیدی، نقش ضد التهابی و تهیه داروهای مختلف، مثل داروهای مسکن از این گیاه را به وجود ترکیب اپی‌جنین که از مهمترین ترکیبهای فلاونولی بابونه می‌باشد، نسبت داده‌اند (Della Loggia *et al.*, 1986; Avallone *et al.*, 2000; McKay & Blumberg, 2006).

تحقیقات گزارش شده بر روی کشت گیاهان دارویی در شرایط دارای تنش، نظیر خشکی و شوری بسیار محدود است. با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از کشور ما را مناطق شور و یا مناطق با محدودیت منابع آبی تشکیل می‌دهد، اهمیت تحقیق در این زمینه بیشتر احساس می‌شود. رویش بابونه در مناطق شور، گزارش شده است (Lal *et al.*, 1993)، ولی در زمینه تغییرات مواد دارویی بابونه تحت شرایط خشک و شور، مطالعه‌ای علمی مشاهده نشده است. تجمع برخی از فلاونوئیدها، شاهدی بر استرس (تنش) است، ولی نقش فلاونوئیدها در تنش تا حدود زیادی ناشناخته باقی مانده است. در بسیاری از موارد، این مواد نقش آنتی‌اکسیدانی را به عنوان بخشی از پاسخ گیاه در برابر تنش بازی می‌کنند. شواهدی موجود است که فلاونوئیدها در گیاهان، در کاهش اثرات تشعشعات مضر و مواد سمی و همچنین تنظیم پاسخ گیاهان در برابر تنش از طریق کنترل انتقال اکسینها نقش

Archive of SID

www.SID.ir

دارد (Winkel-Shirley, 2002; Beveridge *et al.*, 2007). تأثیر برخی تنشها مثل اشعه فرابنفش بر میزان فلاونوئیدها تا حدودی مشخص شده ولی در مورد تأثیر خشکی و شوری، گزارشی مشاهده نشده است (Shirley, 1996; Giddaa & Varina, 2006).

اخیراً مطالعاتی بر روی خصوصیات این گیاه و چگونگی واکنش آن در مراحل جوانه‌زنی، رشد اولیه، رشد رویشی و تجمع برخی عناصر تحت شرایط شوری و خشکی صورت گرفته است (Afzali *et al.*, 2006a and 2006b).

با توجه به اهمیت گیاه بابونه به عنوان یک گیاه دارویی، در مطالعه حاضر اثر تنشهای مختلف شوری و خشکی بر میزان فلاونول-O- گلیکوزیدهای بابونه، که از مهمترین ترکیبهای دارویی فلاونوئیدی در این گیاه می‌باشند و نیز وزن خشک گل آن در یک دوره کامل رشد این گیاه، مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

این پژوهش، در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان و در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی انجام شد. تحقیق در دو مرحله بررسی اثر شرایط تنش شوری و تنش خشکی انجام شد. لازم به یادآوری است که انتخاب سطوح مختلف شوری و خشکی بر اساس نتایج حاصل از مطالعات قبلی (Afzali *et al.*, 2006a and 2006b)، پیش تیمار انجام شده و همچنین امکان کنترل آزمایش در طی مدت طولانی آزمایش شوری با استفاده از هدایت الکتریکی (Electrical Conductivity) محلول مورد نظر صورت گرفته است.

۱- تنش شوری

به منظور بررسی اثر شوری بر میزان تغییرات فلاونوئید در بابونه، از کشت این گیاه در محلولهای غذایی که غلظتهای مختلف شوری در آن اعمال شده بود، استفاده گردید. بدین منظور از پنج سطح شوری غلظتهای ۰، ٤۰، ۸۰، ۱۲۰ و ۱۹۰ میلی‌مولار کلرید سدیم در محلول غذایی جانسون با قدرت نیم (Johnson *et al.*, 1957) در چهار تکرار استفاده شد. شوری نهایی محلولها بصورت تدریجی و پس از ۱۵ روز اعمال شد و در طول ۷۰ روز مدت زمان آزمایش، pH محلولها توسط KOH بر روی ۵/۵ تنظیم شد. کل محلول با حفظ شرایط اولیه یاد شده هر ۱۵ روز یکبار تجدید می‌شد.

۲- تنش خشکی

جهت اعمال تیمارهای تنش خشکی، از کشت مستقیم بذرها در گلدان و اعمال خشکی به روش وزنی استفاده شد. در این روش ابتدا حدود رطوبتی ظرفیت زراعی (Field Capacity) و نقطه پژمردگی دائم (Permanet Wilting Point) در یک خاک لومی شنی تعیین گردید (Cassel,1998). بر اساس این نقاط، میزان آب قابل دسترس خاک (Available Water Content) تعیین شد. سپس از خاک مورد آزمایش در هر گلدان به میزان ۲۵۰۰ گرم ریخته شد، در ضمن، وزن دقیق اجزای هر گلدان اندازه‌گیری شد. بر اساس محاسبات یاد شده، وزن هر گلدان برای چهار تیمار (آبیاری در حد ظرفیت زراعی به عنوان تیمار شاهد و آبیاری پس از تخلیه ۷۵، ۹۰ و ۹۵ درصد آب قابل استفاده جهت اعمال تیمارهای تنش متوسط تا شدید) محاسبه گردید. در طول دوره رشد، هر

Archive of SID

www.SID.ir

روز کلیه گلدانها با ترازو (دقت در حد گرم) توزین و هر گلدان در وزن تیمار مربوطه ثابت نگه داشته شد.

۳- برداشت گل و اندازه‌گیری فلاونول-O-گلیکوزیدها

در فصل گلدهی، گلهای بابونه تحت تیمارهای شوری و خشکی، روزانه جمع‌آوری، خشک و توزین گردید. سپس به آزمایشگاه منتقل شده و فلاونول-O-گلیکوزیدهای آن به روش "Christ-Muller" اندازه‌گیری شد (Weiss & Fintelmann, 2000). طبق این روش، ۰/۲ گرم پودر گل را به دقت وزن کرده و در یک بالن ۱۰۰ میلی‌لیتری ریخته، ۱ میلی‌لیتر از محلول هگزا متیلن تترامین ۰/۰۵٪ در آب، ۲ میلی‌لیتر استون و ۲ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۲۵٪ به آن اضافه کرده، مخلوط را ۳۰ دقیقه با پرل رفلکس نموده و در حالی که داغ بود روی کمی پنبه صاف کرده و داخل بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری وارد کردیم، باقیمانده پودر و پنبه را بار دیگر در همان بالن هر بار با ۲۰ میلی‌لیتر استون ۱۰ دقیقه دیگر رفلکس نموده، سپس مخلوط را بوسیله پنبه صاف نموده و به بالن ژوژه اضافه کرده و با استون به حجم رساندیم. ۲۰ میلی‌لیتر از این محلول را برداشته و در یک دکانتور وارد کرده، ۲۰ میلی‌لیتر آب و ۱۵ میلی‌لیتر اتیل استات به آن افزورده و بهم زدیم، در این حالت، اتیل استات ایجاد یک فاز و آب و استون ایجاد یک فاز نمودند. فازهای اتیل استات را ۲ بار هر بار با ۵۰ میلی‌لیتر آب دکانته کرده و آن را با قیف دارای پنبه در بالن ژوژه ۵۰ میلی‌لیتر صاف نموده و با اتیل استات به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده، ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول را برداشته، ۱ میلی‌لیتر محلول آلومینیوم کلراید به آن افزوده و با اسید استیک ۵٪ متانولی به حجم رسانده تا حجم ۲۵ میلی‌لیتر رقیق شد. همزمان ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول را برداشته و فقط با اسید استیک ۵٪ متانولی به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانده، پس از گذشت ۳۰ دقیقه جذب در طول موج ٤۲۵ نانومتر در یک کوئت ۱ سانتیمتری در مقابل شاهد بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت شد. سپس نتیجه به صورت درصد در گرم گل خشک، گزارش شد.

آنالیزهای آماری مورد لزوم این تحقیق، با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گرفت.

نتایج

نتایج تیمارهای شوری نشان دادند وزن خشک گل در تیمار ٤۰ میلی‌مولار حتی بیشتر از تیمار شاهد بوده و تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای ۸۰ و ۱۲۰ میلی‌مولار در سطح آماری یک درصد دیده نشد (جدول ۱ و ۲). تیمار ٤۰ میلی‌مولار کلرید سدیم حداکثر وزن خشک و تیمار ۱۹۰ میلی‌مولار، حداقل وزن خشک گل را نشان داد (جدول ۲). غلظت فلاونول-O- گلیکوزیدها در تیمارهای شوری شاهد، ٤۰ و حتی ۸۰ میلی‌مولار کلرید سدیم تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد نشان نداد، ولی تیمارهای ۱۲۰ و ۱۹۰ کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان دادند (جدول ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد گل (وزن خشک) و میزان فلاونول-O- گلیکوزیدهای گل بابونه تحت تأثیر سطوح مختلف خشکی و شوری

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		وزن خشک گل (شوری)	فلاونول-O-گلیکوزیدها (شوری)
تیمار	٤	۱۹/٦**	۰/ ۰۱٦*
خطا	۱۵	۰/۹۸	۰/۰۰٤
		وزن خشک گل (خشکی)	فلاونول-O-گلیکوزیدها (خشکی)
تیمار	۳	۳/٤۷**	۰/۰۲۸**
خطا	۱۲	۰/۰۹	۰/۰۰۰٦

* و **: به ترتیب در سطوح آماری پنج و یک درصد معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۲- مقایسه میانگینهای وزن خشک و غلظت فلاونول-O- گلیکوزیدهای گل بابونه تحت تأثیر سطوح مختلف شوری

غلظت کلرید سدیم (میلی‌مولار)	وزن خشک گل** (گرم در هر گیاه)	فلاونول-O- گلیکوزیدها * (درصد)
۰	٤/۷۳^{b}	۰/٤۳^{a}
٤۰	۸/۳۰^{a}	۰/۳۷^{ab}
۸۰	٤/۳۱^{bc}	۰/۳٤^{ab}
۱۲۰	۳/٤۳^{bc}	۰/۲۹^{b}
۱۹۰	۲/٤۹^{c}	۰/۲۸^{b}

* و **: میانگینها در تیمارهای مختلف به ترتیب در سطح ۵ درصد و یک درصد مقایسه شده‌اند؛ در هر ستون تفاوت میان میانگینهایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، معنی‌دار نیست.

مقایسه تیمارهای خشکی در سطح یک درصد آماری، نشان داد که تیمارهای شاهد و ۷۵ درصد تخلیه آب قابل استفاده گیاه، از نظر تولید وزن خشک گل تفاوتی نداشتند، اما در شدتهای بالاتر خشکی کاهش معنی‌دار از این نظر مشاهده شد (جدولهای ۱ و ۳).

از سوی دیگر، غلظت فلاونول-O- گلیکوزیدها در همه موارد تیمارهای خشکی در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند (جدولهای ۱ و ۳). به طوری که در تیمار شاهد، این ماده حداکثر و در تیمار ۹۵ درصد تخلیه آب قابل استفاده حداقل غلظت را در گیاه نشان داد (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگینهای وزن خشک و میزان فلاونول-O- گلیکوزیدهای گل بابونه تحت تأثیر سطوح مختلف خشکی (بر اساس درصد تخلیه آب قابل استفاده گیاه در خاک)

سطوح خشکی	وزن خشک گل** (گرم در هر گیاه)	فلاونول-O- گلیکوزیدها ** (درصد)
شاهد	۳/۹۰[a]	۰/۳۹[a]
۷۵	۳/۵۰[a]	۰/۳۳[b]
۹۰	۲/۷۹[b]	۰/۲۸[c]
۹۵	۱/۷۸[c]	۰/۲۰[d]

**: میانگینها در تیمارهای مختلف در سطح یک درصد مقایسه شده‌اند؛ در هر ستون تفاوت میان میانگینهایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، معنی‌دار نیست.

بحث

با توجه به وزن خشک بالاتر گل در تیمار شوری ٤٠ نسبت به شاهد، و غلظت فلاونوئید اندازه‌گیری شده، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شوری در سطح ٤٠ میلی‌مولار، نه تنها غلظت فلاونوئید را کاهش نداده بلکه موجب افزایش میزان کل آن نیز شده است (جدول ۲). با توجه به نتایج حاصل از آزمایش تنش شوری بر روی بابونه (Afzali *et al*., 2006a) و افزایش وزن کل گیاه در تیمار ٤٠ میلی مولار نمک طعام، این افزایش به اثر ویژه احتمالی سدیم در این گونه بابونه است، جابجایی نقش پتاسیم در گیاه تا محدوده‌ای خاص از شوری و ایفای نقش آن توسط سدیم، موجب افزایش وزن خشک گل گردیده است. مشابه این اثر قبلاً در مورد برخی گیاهان مقاوم به شوری گزارش شده است (Marschner *et al*., 1981a and 1981b).

هر چند مطالعات مستقیمی درباره اثر تنشهای شوری و خشکی و تأثیر آن بر روی میزان فلاونوئیدهای بابونه مشاهده نگردید، اما مطالعات مختلفی در زمینه تغییر در تجمع ترکیبهای فلاونوئیدی که گروهی از مهمترین متابولیتهای ثانویه گیاهی هستند در گیاهان مختلفی که تحت تأثیر تنشهای مختلف قرار داده شده‌اند گزارش شده است (Chishaki & Horiguchi, 1997; Mercure *et al*., 2004; Fritz *et al*., 2006; Hashiba *et al*., 2006; Giddaa & Varina, 2006; Pourcel *et al*., 2006; Torres *et al*., 2006) و از این میان، فلاونولها مهمترین نوع از انواع فلاونوئیدها هستند(Winkel-Shirley, 2002). در مطالعاتی که به منظور بررسی تأثیر تنش غذایی نیتروژن بر روی گیاه بابونه صورت گرفته است نیز به تجمع فلاونوئیدها در این گیاه در اثر این تنش اشاره شده است (Stewart *et al*., 2001; Kovacik *et al*., 2007). در یک پژوهش که به منظور مطالعه ترکیبهای فلاونوئیدی و نقش آنها در جذب اشعه فرابنفش در گیاهان صورت گرفته، نشان داده شده است؛ در صورتی که از پیش تیمار شوری بر گیاهان استفاده شود، میزان فلاونوئید تولیدی افزایش یافته است. در این پژوهش پیشنهاد شده که از میزان افزایش فلاونوئید به عنوان یک نشانگر میزان تنش استفاده شود (Fedina *et al*., 2006). از طرف دیگر، مطالعه حاضر بیان می‌دارد که تنش شوری در حد یاد شده، موجب افزایش میزان فلاونوئید شده است و می‌توان براحتی کشت گیاه بابونه را بدون کاهش این گونه

Archive of SID

www.SID.ir

مواد دارویی در آن، که هدف نهایی از کشت این گیاه دارویی است، توصیه نمود. به نظر می‌رسد گیاه بابونه به عنوان یک واکنش مناسب نسبت به تنش شوری، مقدار فلاونوئید بیشتری را نسبت به حالتی که تحت تنش نیست، تولید می‌کند، از طرفی همین عامل، یعنی وجود فلاونوئید می‌تواند به گیاه کمک کند تا شرایط تنش را بهتر تحمل کند. این موارد در مورد تنش شوری، نسبت به تنش خشکی بیشتر مشاهده شد و استفاده از فلاونوئید به عنوان نشانگر تنش شوری که در مطالعات Fedina و همکاران (۲۰۰۶) به آن اشاره شده بود، با استناد به پژوهشهای یاد شده و مطالعه حاضر می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. بنا بر موارد یاد شده، احتمالاً می‌توان ساخته شدن فلاونول-O-گلیکوزیدها در بابونه را نیز به واکنش مناسب گیاه به تنش، به خصوص تنش شوری، جهت حصول مقاومت بیشتر، نسبت داد.

همچنین، نتایج حاصل از مطالعات تنش خشکی در میزان تولید گل و فلاونوئید بابونه، حساسیت بیشتر این گیاه در مقابل خشکی نسبت به شوری را نشان داد. لازم به یادآوری است که در مرحله جوانه‌زنی نیز حساسیت بیشتر این گیاه نسبت به تنش خشکی مشاهده شده بود (Afzali *et al.*, 2006b). همچنین در مطالعاتی که لباسچی و شریفی عاشورآبادی (۱۳۸۳) بر روی وضعیت رشد گیاهان دارویی در شرایط مختلف تنش خشکی انجام دادند، نشان داده شد که بابونه مقاومت به خشکی کمتری را نسبت به مریم گلی، بومادران، اسفرزه و همیشه‌بهار از خود نشان می‌دهد. بنابراین مطالعه حاضر، نشان‌دهنده حساسیت بیشتر این گیاه نسبت به تنش اسمزی ناشی از خشکی می‌باشد. بطوری که وزن خشک و میزان فلاونوئید-O-گلیکوزید آن، همزمان کاهش یافته است. بنابراین در کشت این گیاه باید به این نکته مهم، یعنی حساسیت این گیاه در مقابل کمبود رطوبت توجه شود.

سپاسگزاری

از آقای مهندس واعظ، کارشناس محترم آزمایشگاه شرکت داروسازی گل دارو که در اندازه‌گیری فلاونوئید راهنماییهای تکنیکی مورد لزوم را ارائه نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- عسگری، ص.، نادری، غ.، قنادی، ع.، قاری‌پور، م. و گلبن، س.، ۱۳۸۲. تأثیر گیاهان بابونه، بومادران و زالزالک بر افزایش مقاومت گلبولهای قرمز و حفاظت گروههای تیول (SH-) در مقابل مواد اکسید کننده. فصلنامه گیاهان دارویی، ٦: ٤٨-٤١.
- عسگری، ص.، نادری، غ. و عسگری، ن.، ١٣٨٤. اثرات حفاظتی فلاونوئیدها در مقابل همولیز گلبولی ناشی از رادیکالهای آزاد. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ٢١(٤): ٥١٥-٥٠٥.
- لباسچی، م.ح. و شریفی عاشورآبادی، ا.، ۱۳۸۳. شاخصهای رشد برخی گونه‌های دارویی در شرایط تنش خشکی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰(۳): ۲٦۱-۲٤۹.
- Achterrath-Tuckermann, U., Kunde, R., Flaskamp, E., Isaac O. and Thiemer, K., 1980. Pharmacological investigations with compounds of chamomile. V. Investigations on the spasmolytic effect of compounds of chamomile and Kamillosan on the isolated guinea pig ileum. Planta Medica, 39: 38-50.
- Afzali, S.F., Hajabbasi, M.H., Shariatmadari, H., Razmju, K., and Khoshgoftarmanesh, A.H., 2006a. Comparative adverse effects of PEG- or NaCl-induced osmotic stress on germination and growth of a potential medicinal plant, *Matricaria chamomilla*. Pakistan Journal of Botany, 38(5): 1709-1714.
- Afzali, S.F., Shariatmadari, H., Hajabbasi, M.H., and Razmju, K., 2006b. Effects of salinity and drought on germination and early seedling growth of *Matricaria chamomilla*. Proceeding of International symposium on chamomile research, development and production, Presov, Slovakia, 7-10 Jun: 36-37.
- Avallone, R., Zanoli, P., Puia, G., Kleinschnitz, M., Schreier, P. and Baraldi, M., 2000. Pharmacological profile of apigenin, a flavonoid isolated from *Matricaria chamomilla*. Biochemichal Pharmacology, 59(11): 1387-1394.
- Beveridge, C.B., Mathesius, U., Rose, R.J. and Gresshoff, P.M., 2007. Common regulatory themes in meristem

Archive of SID
www.SID.ir

- McKay, D.L. and Blumberg, J.B., 2006. A Review of the Bioactivity and Potential Health Benefits of Chamomile Tea (*Matricaria recutita* L). Phytotherapy Research, 20: 519-530.
- Mercure , S.A., Daoust, B., and Samson, G., 2004. Causal relationship between growth inhibition, accumulation of phenolic metabolites, and changes of UV induced fluorescences in nitrogen-deficient barley plants. Canadian Journal of Botany, 82: 815-821.
- Pourcel, L., Routaboul, J.M., Cheynier, V., Lepiniec, L. and Debeaujon, I., 2006. Flavonoid oxidation in plants: from biochemical properties to physiological functions (Review). Trends in Plant Science, 12(1): 29-36.
- Rafieiolhossaini, M. and Vandamme, P., 2006. Production of German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) affected by four sowing dates and different ages of seedling, Proceeding of International symposium on chamomile research, development and production, Presov, Slovakia, 7-10 Jun: 38-39.
- Shirley, B., 1996. Flavonoid biosynthesis: 'new' functions for an 'old' pathway., Trends in Plant Science, 1(11): 377-382.
- Stewart, A.J., Chapman, W., Jenkins, G.I., Graham, I., Martin, T. and Crozier, A., 2001. The effect of nitrogen and phosphorus deficiency on flavonol accumulation in plant tissue. Plant Cell and Environment, 24: 1189–1197.
- Svehlikova, V., Bennett, R., Mellon, F., Needs, P., Piacente, S., Kroon, P., and Bao, Y., 2004. Isolation, identification and stability of acylated derivatives of apigenin 7-O-glucoside from chamomile (*Chamomilla recutita* [L] Rauschert). Phytochemistry, 65: 2323-2332.
- Torres, R., Faini, F., Modak, B., Urbina, Labbe, C., Labbe F. and Guerrero, J., 2006. Antioxidant activity of coumarins and flavonols from the resinous exudates of *Haplopappus multifolius*. Phytochemistry, 67:984-987.
- Tyler, V.E., Brady, L.R. and Robbers, J.E., 1988. Pharmacognosy, 9th edition. Lea & Febiger, Philadelphia, 519 p.
- Viola, H., Wasowski, C., Levi de Stein, M., Wolfman, C., Silveira, R., Dajas, F., Medina, J.H. and Paladini, A.C., 1995. Apigenin, a component of *Matricaria recutita* flowers, is a central benzodiazepine receptors-ligand with anxiolytic effects. Planta Medica, 61: 213-216.
- Weiss, R. F., and Fintelmann, V., 2000. Herbal medicine. Thieme medicinal publishers, Stuttgart, 448 p.
- Wei, H., Tye, L., Bresnick, E., and Birt, D.F., 1990. Inhibitory effect of apigenin, a plant flavonoid, on epidermal ornithine decarboxylase and skin tumor promotion in mice1. Cancer Research, 50: 499-502.
- Winkel-Shirley, B., 2002. Biosynthesis of flavonoids and effects of stress, Current Opinion in Plant Biology, 5: 218–223.

development and whole-plant homeostasis, Current Opinion in Plant Biology, 10: 44–51.
- Cassel, D.K., 1998. Field capacity and available water capacity: 901-926, In: Klut, A., (Ed.). Method of soil analysis, Part 1. Agron. Amer. Soc. Agron., Madison, Wis, 1358 p.

.
- Chishaki, N. and Horiguchi, T., 1997. Responses of secondary metabolism in plants to nutrient deficiency, Soil Science and Plant Nutrition, 43: 987–991.
- Della Logia, R., Tubaro, A., Dri, P., Zilli, C., and Del Negro, P., 1986. The role of flavonoids in the antiinflamatory activity of *Chamomilla recutita*. In: Plant Flavonoids in Medicine: Biochemical, Pharmacological and Structure–Activity Relationship. A.R. Liss, New York, 650 p.
- Dermadrosian, A., 2001. The review of natural products. Facts and Comparisons, USA. 1080 p.
- Fedina, I., Georgieva, K., Velitchkova, M., and Grigorova, I., 2006. Effect of pretreatment of barley seedlings with different salts on the level of UV-B induced and UV-B absorbing compounds. Environmental and Experimental Botany, 56: 225–230.
- Fritz, C., Palacios-Rojas, N., Feil, R. and Stitt, M., 2006. Regulation of secondary metabolism by the carbon-nitrogen status in tobacco: nitrate inhibits large sectors of phenylpropanoid metabolism. Plant Journal, 46:533–548.
- Giddaa, S.K., and Varina, L., 2006. Biochemical and molecular characterization of flavonoid 7-sulfotransferase from Arabidopsis thaliana. Plant Physiology and Biochemistry, 44: 628–636.
- Hashiba, k., Iwashina, T. and Matsumoto, S., 2006. Variation in the quality and quantity of flavonoids in the leaves of coastal and inland *Campanula punctata*. Biochemical Systematic and Ecology, 34: 854-861.
- Johnson, C.M., Stout, P.R., Boyer, T.C., and Carlton, A.B., 1957. Comparative chlorine requirements of different plant species. Plant and soil, 8: 337-353.
- Kovacik, J. Klejdus, B., Backor, M. and Repcak, M., 2007. Phenylalanine ammonia-lyase activity and phenolic compounds accumulation in nitrogen-deficient *Matricaria chamomilla* leaf rosettes. Plant Science, 172: 393-399.
- Lal, P., Chhipa, B.R. and Kumar, A., 1993. Salt affected soil and crop production: a modern synthesis. Agro Botanical Publishers, India, 375 p.
- Marschner, H., Kylin, A. and Kuiper, P.J.C., 1981a. Differences in salt tolerance of three sugar beet genotypes. Physiologia Plantarum, 51(2): 234-238.
- Marschner, Kuiper P.J.C.H., and Kylin, A., 1981b. Genotypic differences in the response of sugar beet plants to potassium by sodium. Physiologia Plantarum, 51(2): 239-244.

Archive of SID

www.SID.ir

Salinity and drought stress effects on flower yield and Flavonol-O- glycosides in Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

S.F. Afzali[1], Shariatmadari[2], M.A. Hajabbasi[2] and F. Moatar[3]

1- PhD. Student of Soil Science, Soil Science Department, Agriculture College, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, E-mail: Afzali@khaky.com, Fafzali@ag.iut.ac.ir
2- Associate Professor, Soil Science Department, Agriculture College, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran
3- Professor of Pharmacognosy Department, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran

Abstract

Flavonoids are polyphenolic compounds with strong antioxidant effects. Chamomile (*Matricaria chamomilla L.*) is used for a variety of herbal remedies, containing classes of biologically active compounds including flavonoids and essential oil. There have also been many reports, showing that flavonol-O-glycosides are quantitatively the most abundant flavonoids found in chamomile flowers. Tolerance of this plant on saline and drought conditions has not been well studied and documented. Therefore a greenhouse experiment was conducted using complete randomized design with four replications in order to evaluate the effects of salinity and drought stress on flower dry weight and falavonoids component of chamomile. Hydroponic solutions are used for salinity experiment at five levels of NaCl concentrations (0, 40, 80, 120, 190 mM). In order to examine drought stress, we used gravitational method and four treatments (FC soil moisture content, and 75, 90, 95 depletion percent of soil AWC) in a pot experiment. Then the flower dry weight and their flavonol-O-glycosides were measured. The Results showed that both salinity and drought reduced flower dry weight and flavonoids concentration, but drought reduction effects were more than salinity. Flowers dry weight significantly increased with increasing NaCl concentration up to 40 mM while decreased at higher salinity levels. There were no significant differences between salinity treatments up to 80 mM NaCl for flavonol-O-glycosides concentration. Regarding the dry flower yield, the highest content of flavonol-O-glycosides was observed in 40 mM NaCl treatments. Flower dry weight and Flavonol- O- glycosides decreased as drought levels increased.

Key words: Chamomile, flavonol-O-glycosides, salt stress, drought stress, flavonoid.

Archive of SID

www.SID.ir