

بررسی تأثیر شوری و اسید آسکوربیک بر خصوصیات رشدی بابونه آلمانی (*Chamomillarecutita L.*)
Effect of Salinity and ascorbic acid on the growth characteristics of German chamomile (*Chamomilla recutita L.*)

امین فتحی^۱، سعیده فولادوند^۲، فرزانه عسکری^۲، مروارید ایمانی^۲، جابر مهدی‌نیا افرا^{۱*}

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد آیت اله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران

۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد، ایران

*نویسنده مسئول مکاتبات: mehdiniya.jaber@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۸/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۲۰

چکیده

بابونه یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی شناخته شده توسط انسان است و با توجه به کاربرد روزافزون آن در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی، عطرسازی و تهیه چاشنی‌های غذایی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می‌باشد. شوری خاک یکی از موانع و محدودیت‌های اصلی در تولید بهینه محصولات کشاورزی از جمله گیاهان دارویی است. اسید آسکوربیک از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی بسیار قوی بوده که می‌تواند اثرات شوری بر گیاهان را کاهش دهد. به این منظور آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شهرستان دره‌شهر در سال ۱۳۹۰ با سه تکرار انجام شد. عوامل آزمایش شامل شوری آب آبیاری، به عنوان عامل اصلی با سه سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌مولار) و اسید آسکوربیک با سه سطح (۰، ۵ و ۱۰ میلی‌مولار) به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد که افزایش شوری باعث کاهش معنی‌دار ارتفاع، ماده خشک گل، عملکرد گل خشک و دانه شد اما با مصرف اسید آسکوربیک این صفات افزایش معنی‌دار این نشان داد. اثر متقابل اسید آسکوربیک و شوری نیز بر عملکرد گل خشک معنی‌دار بود. حداکثر عملکرد گل خشک در شوری صفر میلی‌مولار و مصرف ۱۰ میلی‌مولار اسید آسکوربیک به مقدار ۱۱۲۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. نتایج این بررسی بیانگر اثرات مفید اسید آسکوربیک در کاهش اثرات مضر شوری بر عملکرد کمی گیاه دارویی بابونه آلمانی بود.

واژگان کلیدی: بابونه، اسید آسکوربیک، گل خشک، عملکرد.

مقدمه

یکی از نیازهای مهم در برنامه‌ریزی زراعی به منظور حصول عملکرد بالا و با کیفیت مطلوب مخصوصاً در مورد گیاهان دارویی، ارزیابی سیستم‌های مختلف تغذیه گیاه است. با روش صحیح حاصل‌خیزی خاک و تغذیه گیاه می‌توان ضمن حفظ محیط زیست، افزایش کیفیت آب، کاهش فرسایش و حفظ تنوع زیستی، کارایی نهاده‌ها را افزایش داد (عبادی و همکاران، ۱۳۸۶). بررسی‌های انجام شده نشان داد که ساخت مواد مؤثره گیاهان دارویی تحت تأثیر ژنوتیپ و عوامل محیطی است (Filippo *et al.*, 2002). تنش شوری یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده تولید محصول کشاورزی در جهان می‌باشد (Munns, 2002). یکی از تغییرات بیوشیمیایی که در تنش‌های محیطی از جمله تنش شوری رخ می‌دهد، تولید انواع اکسیژن‌های فعال می‌باشد که می‌توانند باعث تخریب عمده غشای، چربی‌ها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک شوند (Garratt *et al.*, 2002). اثر زیان‌بار شوری بر رشد گیاه به پتانسیل اسمزی پایین در خاک، تغذیه غیر متعادل، اثرهای یونی خاص و یا مجموعه‌ای از این عوامل بستگی دارد (Ashraf, 1994). تنش شوری همانند بسیاری از تنش‌های غیرزیستی دیگر، رشد گیاه را محدود می‌کند. کاهش رشد یک نوع سازگاری برای زنده ماندن در شرایط تنش است (Khorsandi *et al.*, 2010). قریشی و همکاران (۱۳۹۱) کاهش شاخص‌های رشدی نعنای سبز و درصد پروتئین و برگ و سطح برگ در اثر شوری را گزارش کردند. محققان بیان کردند که با افزایش سطوح شوری، شاخص‌های رشدی زیره سبز کاهش پیدا کرد که علت ایجاد چنین کاهش، اثرات مضر شوری مثل سمیت یون‌ها، اثر خشکی فیزیولوژیک و تجمع املاح در گیاه می‌باشد (Khammari *et al.*, 2007).

محققان دیگر نیز پیری برگ و کاهش سطح برگ در اسفناج را تحت تأثیر تنش شوری گزارش کردند (Kaya *et al.*, 2001). محققان بیان کردند که در شرایط تنش شوری ارتفاع دو گیاه مرزنجوش و ریحان به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. اثر زیان‌آور

گیاهان دارویی از مدت‌ها قبل از میلاد، در طب سنتی به‌عنوان داروی مورد استفاده قرار می‌گرفت و استفاده از آن‌ها به‌منظور درمان بیماری‌ها با تاریخ زندگی بشر هم‌زمان است (Lopes-Lutz *et al.*, 2008). بابونه یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی شناخته شده توسط انسان و یکی از پرمصرف‌ترین آن‌ها در اروپا، خاورمیانه، آمریکای شمالی، استرالیا و کشورهای آفریقایی می‌باشد که عمدتاً به‌منظور استفاده از اسانس آبی رنگ آن کشت می‌شود. بابونه به‌عنوان یکی از گیاهان دارویی در تهیه داروهای گیاهی ترکیبی و همچنین در تهیه مواد دارویی شناخته شده است. این گیاه یک‌ساله و از خانواده آستراسه (*Asteraceae*) می‌باشد. بابونه به علت دارا بودن ترکیبات فعال مانند سزکوئی‌ترپ‌ها، فلاونوئیدها، کومارینوپلی‌استیلندر تمام فارماکوپه‌های معتبر جهان به‌عنوان یک گیاه دارویی مهم معرفی گردید و با توجه به کاربرد روزافزون آن در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی، عطرسازی و تهیه چاشنی‌های غذایی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. همچنین گل‌های بابونه و مواد استخراج شده از آن، در پزشکی و صنایع آرایشی و بهداشتی مصارف گوناگونی دارد (افضلی و همکاران، ۱۳۸۶). اثرات ضد تشنج، ضد التهاب و ضد میکربی بودن بابونه به‌دلیل وجود ترکیب‌هایی است که در مواد فرار و غیرفرار 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، شستشوی پوست و زخم‌ها، تقویت مو و به‌عنوان حالت دهنده مو مورد استفاده قرار می‌گیرد (DerMardersian, 2001).

اثرات مختلف درمانی بابونه شامل اثرات ضد التهابی، ضد تهوع، ضد باکتریایی و ضد اسپاسم به دلیل وجود ترکیب‌های فلاونوئیدی آن است (McKay and Blumberg, 2006). فلاونوئیدها از مواد مؤثره تشکیل دهنده گل‌های بابونه و از جمله مهم‌ترین ترکیب‌های دارویی هستند. این مواد عمدتاً در گلبرگ‌های سفید گل بابونه تجمع پیدا می‌کنند (Svehlikova *et al.*, 2004).

(Hamada *et al.*, 2009) می‌شود و از طریق ارتباط با سلول‌ها و چربی‌های غشایی در گیاهان، نقش به سزایی در افزایش مقاومت گیاهان در برابر از دست دادن آب دارد (Dolatabadian *et al.*, 2008). محققان بیان کردند که اسید آسکوربیک سبب افزایش بردباری به تنش شوری کلریدسديم و کاهش اثرهای مضر آن در گیاه سیاهدانه شد (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۸). پژوهشگران معتقدند که در گیاهانی که تحت تنش شوری و اسیدآسکوربیک قرار داشتند در مقایسه با گیاهانی که تنها تحت تنش شوری واقع شد در غلظت‌های یکسان کلریدسديم، محتوای پروتئین بیش‌تری مشاهده گردید (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۸). پژوهشگران عنوان کردند که اسید آسکوربیک در غلظت ۱۰۰ ppm به‌طور معنی‌داری باعث افزایش وزن تر و خشک در گیاه سینگونوم شد، که در این تحقیق نشان داد که افزایش وزن در گیاهان فقط به دلیل جذب بیش‌تر آب نبود بلکه مصرف اسید آسکوربیک عامل اصلی آن بود (EL-Quesni *et al.*, 2009). اسپری برگی اسید آسکوربیک در گیاه ختمی ژاپنی باعث افزایش وزن تر شاخه و ریشه و وزن تر و خشک گل در این گیاه شد (Nahed *et al.*, 2007). با این وجود واکنش‌های متفاوتی در گونه‌های مختلف گیاهی در پاسخ به کاربرد اسید آسکوربیک وجود دارد. همچنین غلظت مؤثر اسید آسکوربیک در بین گونه‌های مختلف متفاوت است، بنابراین تعیین غلظت مطلوب برای هر گونه گیاهی بسیار مهم است. پژوهش‌های انجام شده بر روی کشت گیاهان دارویی در شرایط تنش، بسیار محدود است و با توجه به این که بخش عمده‌ای از کشور ما را مناطق شور تشکیل می‌دهد، اهمیت تحقیق در این زمینه بیش‌تر احساس می‌شود. بنابراین هدف از اجرای این طرح، مطالعه تأثیر شوری و اسید آسکوربیک بر خصوصیات رشدی گیاه دارویی بابونه آلمانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ در مزرعه‌ای در فاصله ۵ کیلومتری ضلع شرقی شهرستان دره‌شهر انجام گرفت. شهرستان دره‌شهر

شوری بالا بر گیاهان را می‌توان در سطح کل گیاه، مثل مرگ گیاه و یا کاهش محصول مشاهده نمود. همچنین کاهش میزان اسانس در اثر تنش شوری در رازیانه، زنیان و ریحان نیز گزارش شد (Khorsandi *et al.*, 2010). پرنده و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند که شوری ناشی از کلرید سدیم تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک اندام‌های هوایی شامل وزن خشک برگ و ساقه گیاه دارویی نعناع سبز دارد. سلول‌های گیاهی برای حفاظت در مقابل آسیب‌های اکسیداتیو، مجهز به یک سیستم جاروب‌کننده رادیکال‌های آزاد می‌باشند که از این میان می‌توان به اسیدآسکوربیک اشاره نمود. اسید آسکوربیک از آنتی‌اکسیدان‌های بسیار قوی می‌باشد که با احیای رادیکال‌های آزاد موجب بازدارندگی آن‌ها می‌شود (Fecht Christoffers *et al.*, 2003) و نقش بسیار مهمی در مسیر آسکوربات-گلوتاتیون و حذف گونه‌های فعال اکسیژن در کلروپلاست و سیتوسول دارد (برادران فیروزآبادی و همکاران، ۱۳۹۱). اسید آسکوربیک یا ویتامین ث یک متابولیت مهم در گیاهان است و در فیزیولوژی تنش و رشد و نمو آن‌ها نقش اساسی دارد. این ویتامین یک آنتی‌اکسیدان است و با دیگر اجزای سیستم آنتی‌اکسیدانی همکاری دارد. اسید آسکوربیک آنتی‌اکسیدانی بسیار موثری است. به‌طوری که حتی در حد میلی‌مولار می‌تواند مولکول‌های ضروری بدن مانند پروتئین، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها و اسید نوکلئیک را از تخریب توسط رادیکال‌های آزاد و انواع اکسیژن فعال محافظت کند (خوش‌اقبال و همکاران، ۱۳۸۹). محققان بیان کردند که اسید آسکوربیک تقسیم سلولی و رشد سلول را در گیاهان تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین در فعالیت سیکل تغذیه‌ای گیاهان عالی موثر است و نقش مهمی در سیستم انتقال الکترون دارد (Amin *et al.*, 2008). اسیدآسکوربیک به‌عنوان یک مولکول کوچک، توان زیادی در تغییرات فیزیولوژیکی در گیاه دارد و شرایط را برای رشد گیاه آماده می‌کند (Smirnov, 2000).

محققان بیان کردند که اسید آسکوربیک باعث بالابردن تحمل گیاهان در برابر تنش شوری

و ۱۰ دقیقه و ارتفاع ۶۳۶ متر از سطح دریا قرار داشت. قبل از اجرای آزمایش نمونه برداری از خاک مزرعه از عمق صفر-۳۰ سانتی متری انجام شد که نتایج در جدول ۱ آمده است.

در ۱۳۵ کیلومتری جنوب شرقی استان ایلام و در ۱۶۰ کیلومتری جنوب غربی استان لرستان واقع می‌باشد. محل اجرای طرح در عرض جغرافیایی ۴۷ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۳۳ درجه

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک محل آزمایش

Table 1. Soil properties of the experimental site

عمق	مواد خنثی شونده T.N.V(%)	سیلیت (%)	رس (%)	شن (%)	فسفر P(PPM)	پتاسیم K(PPM)	ازت N(%)	شوری (Ms/m)	هدایت الکتریکی Ec (ds/m)
0-30	17	54	22	24	5.1	368	0.52	7.4	4.1

ماسه بادی را در این خراش قرار گرفت و به آرامی با کف دست مقداری به آن وارد شد تا خاک و بذر بهتر با هم تماس پیدا کنند. در پایان این آزمایش، ارتفاع بوته، ماده خشک کل و همچنین عملکرد گل خشک و عملکرد دانه به عنوان دو جزو مهم دارویی و زایشی بایونه اندازه گیری شد. بدین منظور از هر کرت تعداد هشت بوته به طور تصادفی انتخاب شد و هر یک از صفات فوق اندازه گیری شد. برای اندازه گیری ارتفاع بوته، از خطکش استفاده شد و طول اندام هوایی از سطح خاک تا بلندترین قسمت ساقه به عنوان ارتفاع بوته محاسبه شد. برای اندازه گیری ماده خشک کل، پس از خشک شدن، وزن کل بوته به عنوان ماده خشک کل محاسبه گردید. برای محاسبه عملکرد گل خشک و عملکرد بذر از همان هشت بوته استفاده شد و عملکرد در مقیاس هکتار محاسبه گردید. در پایان برای آنالیز آماری داده‌ها از نرم افزار SAS استفاده گردید و به منظور مقایسه میانگین‌ها آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد مورد استفاده قرار گرفت.

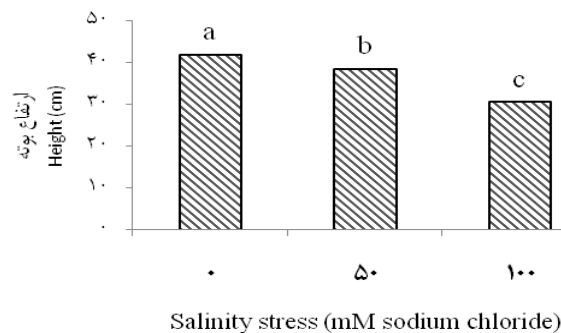
نتایج و بحث

نتایج این بررسی نشان داد که افزایش غلظت نمک در خاک باعث کاهش میزان تمامی صفات مورد بررسی شد. اثر اصلی تیمارهای آزمایش تأثیر معنی-داری بر عملکرد خشک گل و عملکرد بذر بایونه داشتند، همچنین اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر عملکرد گل خشک معنی‌دار بود (جدول دو). در شوری صفر میلی مولار (شاهد) ارتفاع بوته به مقدار ۴۱/۷ سانتی متر به دست آمد که نسبت به شوری

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با سه تکرار اجرا گردید. عوامل آزمایش شامل شوری آب آبیاری به عنوان عامل اصلی با سه سطح کلرید سدیم (صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی مولار) و اسید آسکوربیک به عنوان عامل فرعی با سه سطح (صفر، ۵ و ۱۰ میلی مولار) بودند. اعمال تنش شوری پس از جوانه زنی و سبز شدن (بعد از دو دور آبیاری با آب شیرین) آغاز گردید. تیمارهای مختلف شوری آب آبیاری از تانکر شماره یک با شوری صفر میلی مولار، تانکر شماره دو با شوری ۵۰ میلی مولار و تانکر شماره سه با شوری ۱۰۰ میلی مولار که به صورت جداگانه تهیه گردید و توسط شیلنگ به خاک مزرعه اعمال شدند. محلول پاشی اسید آسکوربیک نیز ۴۵ روز پس از سبز شدن (از زمان سبز شدن بیش از ۵۰ درصد بذور) با نسبت‌های ذکر شده توسط دستگاه سم‌پاش و با نیروی کار انسانی در هنگام غروب آفتاب صورت گرفت. اندازه هر کرت ۳×۲ متر، فاصله بین کرت‌ها نیم متر و فاصله بین بلوک‌ها دو متر بود. قبل از کاشت بذور مقدار توصیه شده کود K, P, N با خاک مزرعه مخلوط شد. کاشت در نیمه اول اسفند ۱۳۹۰ به روش دستی انجام شد. فاصله دو ردیف ۵۰ سانتی متر و بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی متر لحاظ گردید. با توجه به ریز بودن بذر (وزن هزار دانه بایونه ۰/۰۲ تا ۰/۰۳ گرم می‌باشد)، کشت بذر به صورت کاملاً سطحی صورت گرفت. به این صورت که در روی پشته خراشی به عمق ۱/۵ سانتی متر ایجاد شد، آن‌گاه مخلوط بذر و

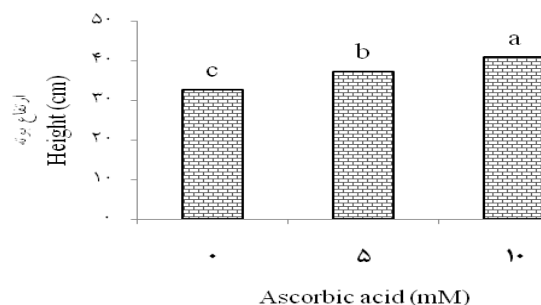
۴۲/۳۲ سانتی‌متر به‌دست آمد که بیش‌تر از ارتفاع حاصل شده در تیمار شاهد و محلول‌پاشی ۲۰ میلی‌مولار اسید آسکوربیک بود. قربانی و همکاران (۱۳۸۹) نیز بیان کردند که شوری تأثیر معنی‌داری بر طول ساقه گیاه سیاهدانه دارد. بیش‌ترین طول اندام هوایی در شاهد (صفر، میلی‌مولار کلرید سدیم) با میانگین ۲۵/۶۶ و کم‌ترین طول اندام هوایی در تیمار NaCl= 100mM و Asc= 0mM (اسید آسکوربیک) با میانگین ۱۰/۸ سانتی‌متر به‌دست آمد. در غلظت‌های یکسان کلرید سدیم، کاهش طول اندام‌هوائی و ریشه در تیمارهایی که تحت اسپری اسید آسکوربیک قرار گرفته بودند، در مقایسه با گیاهانی که تنها تحت تنش شوری بودند، کم‌تر بود، که این امر بیانگر اثرات مفید محلول‌پاشی اسید آسکوربیک در کاهش اثرات مضر شوری بر شاخص‌های رویشی می‌باشد. در آزمایش حاضر نیز چنین نتیجه‌ای به‌دست آمد.

۱۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم ۳۷ درصد افزایش داشت (شکل یک). همچنین در تیمار محلول‌پاشی ۱۰ میلی‌مولار اسید آسکوربیک ارتفاع بابونه به‌مقدار ۴۰/۷۷ سانتی‌متر رسید که نسبت به تیمار عدم محلول‌پاشی ۱۸ درصد افزایش داشت (شکل دو). صفرنژاد و همکاران (۱۳۸۶) بیان کردند که افزایش شوری موجب کاهش معنی‌دار طول ساقه سیاهدانه شد. افزایش غلظت شوری از صفر به ۱۵۰ میلی‌مولار کلرید سدیم باعث کاهش طول ساقه به میزان ۹۰/۱۶ درصد شد. همچنین این پژوهشگران اظهار داشتند که با توجه به کاهش طول ساقه می‌توان چنین نتیجه گرفت که اختلال رشدی و از بین رفتن گیاهان می‌تواند به‌دلیل کاهش برگ و یا از بین رفتن سطح فتوسنتز کننده در اثر قرارگرفتن در معرض تنش شوری باشد. عرب و همکاران (۱۳۹۱) بیان کردند که بیش‌ترین ارتفاع گیاه گلرنگ با محلول‌پاشی ۱۰ میلی‌مولار اسید آسکوربیک به‌مقدار



شکل ۱- تأثیر شوری بر ارتفاع گیاه بابونه آلمانی

Fig 1. The effect of salinity on height plant of German chamomile

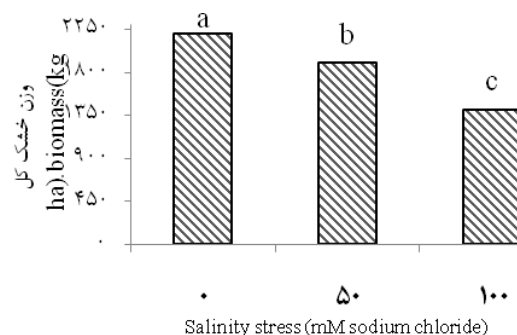


شکل ۲- تأثیر اسید آسکوربیک بر ارتفاع گیاه بابونه آلمانی

Fig 2. The effect of Ascorbic Acid on height plant of German chamomile

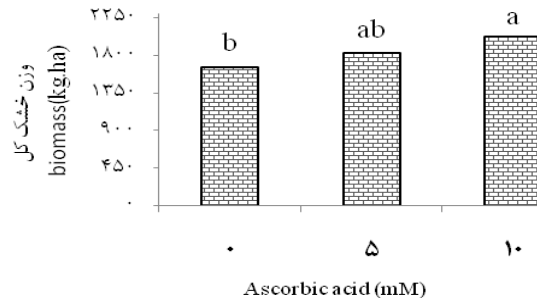
(Montanari et al., 2008). قربانلی و همکاران (۱۳۸۹) بیان داشتند که با افزایش غلظت کلرید سدیم، وزن تر و وزن خشک گیاه سیاهدانه نسبت به شاهد کاهش یافت. این محققان همچنین اعلام نمودند در غیاب اسید آسکوربیک کاهش وزن تر بین تمامی تیمارهای کلریدسدیم (به غیر از تیمار ۱۰۰ میلی مولار کلریدسدیم) در مقایسه با شاهد معنی دار نبود. در حالی که در حضور اسید آسکوربیک کاهش وزن تر در تمامی تیمارهای کلریدسدیم در مقایسه با شاهد معنی دار شد. در غیاب اسید آسکوربیک و همچنین در حضور آن کاهش وزن خشک بین تمامی تیمارهای کلریدسدیم (به غیر از تیمار ۲۵ میلی مولار) در مقایسه با شاهد معنی دار بود. به طوری که بیشترین وزن خشک در تیمار (صفر میلی مولار کلریدسدیم و ۱۰ میلی مولار اسید آسکوربیک) و کمترین وزن خشک در تیمار (۱۰۰ میلی مولار کلریدسدیم و صفر میلی مولار اسید آسکوربیک) حاصل شد. در غلظت‌های یکسان کلریدسدیم، کاهش وزن خشک و همچنین وزن تر، بین تمامی تیمارهایی که تحت اسپری Asc واقع شدند در مقایسه با تیمارهایی که تنها تحت تنش شوری قرار داشتند، کم تر بود. نتایج بررسی این محققان، نتایج بررسی حاضر را تایید می کند، به طوری که در بررسی حاضر نیز اسید آسکوربیک در غیاب و حضور کلریدسدیم موجب افزایش وزن خشک کل گیاه بایونه شد.

نتایج نشان داد که در شوری صفر میلی مولار (شاهد) ماده خشک کل به مقدار ۲۲۰۱/۱ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به شوری ۱۰۰ میلی مولار کلریدسدیم، ۵۵ درصد افزایش نشان داد (شکل سه). این کاهش شدید ماده خشک با توجه به کاهش رشد اندام‌های هوایی و بالطبع آن کاهش وزن این اندام‌ها در سطوح شوری بالا، قابل توجیه است. همچنین در تیمار محلول پاشی ۱۰ میلی مولار اسید آسکوربیک ماده خشک به مقدار ۲۰۲۴/۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به تیمار عدم محلول پاشی ۲۱ درصد افزایش داشت (شکل چهار). در تمامی سطوح شوری بیشترین و کمترین ماده خشک، به ترتیب در حالت محلول پاشی ۱۰ میلی مولار اسید آسکوربیک و عدم محلول پاشی به دست آمد. افضلی و همکاران (۱۳۸۶) بیان کردند که شوری تأثیر معنی داری بر عملکرد کل خشک گیاه دارویی بایونه داشت، به طوری که کمترین وزن خشک گل در بالاترین سطح شوری به مقدار ۲/۴۹ گرم در بوته حاصل شد، که بیانگر کاهش عملکرد گل در سطوح بالای شوری است. عرب و همکاران (۱۳۹۱) نیز بیان کردند که محلول پاشی اسید آسکوربیک به مقدار ۱۰ میلی مولار موجب بهبود صفات زایشی گیاه گلرنگ نسبت به تیمار عدم محلول پاشی و محلول پاشی ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک شد. محققان گزارش کردند که شوری ناشی از کلرورسدیم باعث کاهش رشد در گیاه *Echinaceaangustifolia* گردید



شکل ۳- تأثیر شوری بر ماده خشک کل گیاه بایونه آلمانی

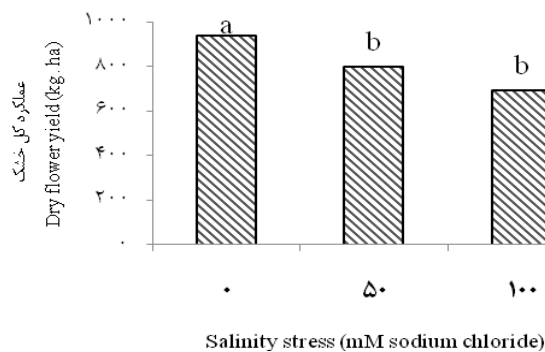
Fig 3. The effect of salinity on total dry matter German chamomile



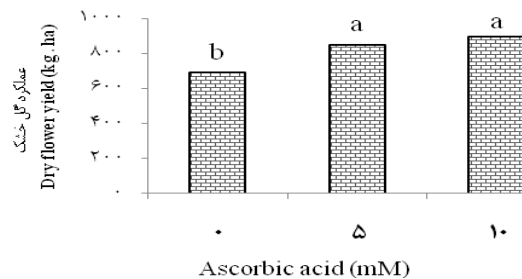
شکل ۴- تأثیر اسید آسکوربیک بر ماده خشک کل گیاه بابونه آلمانی
 Fig 4. The effect of Ascorbic Acid on total dry matter German chamomile

میله مولار اسید آسکوربیک حاصل شد، که در این حالت عملکرد گل خشک در حالت محلول پاشی ۱۰ میلی مولار اسید آسکوربیک حتی کم تر از تیمار عدم محلول پاشی بود (شکل هفت). خوش اقبال و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی بر روی کلزا بیان کردند که بهبود رشد گیاه در حضور اسید آسکوربیک می تواند به دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی آن باشد که با جاروب کردن انواع اکسیژن های فعال یا واکنش گر موجب بهبود رشد گردید. قربانلی و همکاران (۱۳۸۹) بیان کردند که گزارش هایی مبنی بر بهبود شاخص های رشد در گیاهانی که در معرض اسید آسکوربیک و تحت تنش شوری واقع شده اند، وجود دارد.

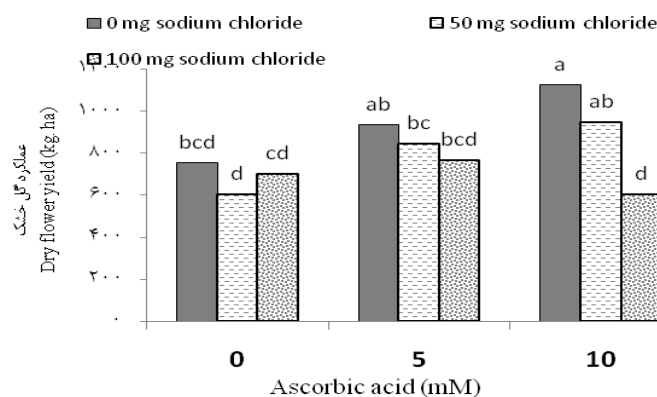
نتایج نشان داد که در شوری صفر میلی مولار (شاهد) عملکرد گل خشک به مقدار ۹۳۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به شوری ۱۰۰ میلی مولار کلرید سدیم ۳۳ درصد افزایش داشت (شکل پنج). همچنین در تیمار محلول پاشی ۱۰ میلی مولار اسید آسکوربیک عملکرد گل خشک به مقدار ۸۹۳/۸۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به تیمار عدم محلول پاشی ۲۹ درصد افزایش داشت (شکل شش). در شوری صفر و ۵۰ میلی مولار بیشترین و کمترین عملکرد گل خشک، به ترتیب در حالت محلول پاشی ۱۰ میلی مولار اسید آسکوربیک و عدم محلول پاشی به دست آمد. اما در شوری ۱۰۰ میلی مولار کلرید سدیم بیشترین و کمترین عملکرد گل خشک به ترتیب در حالت محلول پاشی ۵ و ۱۰



شکل ۵- تأثیر شوری بر عملکرد گل خشک گیاه بابونه آلمانی
 Fig 5. The effect of salinity on Dry flower yield German chamomile



شکل ۶- تأثیر اسید آسکوربیک بر عملکرد گل خشک گیاه بابونه آلمانی
Fig 6. The effect of Ascorbic Acid on Dry flower yield of German chamomile



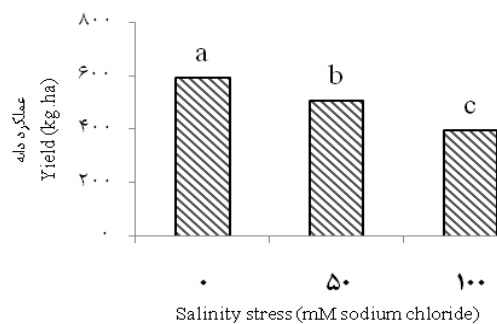
شکل ۷- اثر متقابل شوری و اسید آسکوربیک بر عملکرد گل خشک گیاه بابونه آلمانی
Fig 7. Interaction of salinity and Ascorbic Acid on the dry flower yield of German chamomile

ATP، پراکسیداسیون لیپیدها و صدمه دیدن مولکول‌های DNA از عوارض تشکیل این اکسیژن‌های واکنش‌گر می‌باشد که این وقایع می‌تواند به مرگ سلول منتهی شود. در سطح کل گیاه نیز توقف رشد طولی ریشه و ساقه و کاهش ماده‌سازی از علائم معمول تنش اکسیداتیو می‌باشد (Ruley *et al.*, 2004). این کاهش ماده‌سازی در نهایت منجر به کاهش تولید ماده خشک و در نهایت عملکرد می‌شود، که در آزمایش حاضر چنین نتیجه‌ای حاصل شد. بهامین و همکاران (۱۳۹۱) کاهش عملکرد دانه لوبیا با افزایش شوری ناشی از کلرید سدیم را گزارش کردند. محققان بیان کردند که کاهش رشد و عملکرد در گیاهان تحت شرایط شوری می‌تواند به دلیل کاهش ذخایر انرژی گیاه باشد که این امر متأثر از کاهش و اختلال فعالیت‌های زیستی و سوخت و سازی گیاه باشد (صفرنژاد و همکاران،

نتایج نشان داد که در شوری صفر میلی‌مولار (شاهد) عملکرد بذر به مقدار ۵۹۱/۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به شوری ۱۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم ۵۰ درصد افزایش نشان داد (شکل هشت). همچنین در تیمار محلول‌پاشی ۱۰ میلی‌مولار اسید آسکوربیک عملکرد بذر به مقدار ۵۴۵/۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به تیمار عدم محلول‌پاشی ۲۵ درصد افزایش داشت (شکل نه). در تمامی سطوح شوری بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد بذر، به ترتیب در حالت محلول‌پاشی ۱۰ میلی‌مولار اسید آسکوربیک و عدم محلول‌پاشی به دست آمد. اما با این وجود اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر این صفت معنی‌دار نبود. یکی از تغییرات بیوشیمیایی که در تنش‌های محیطی اتفاق می‌افتد، تولید انواع اکسیژن‌های واکنش‌گر است (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۹). توقف فتوسنتزی، توقف تولید

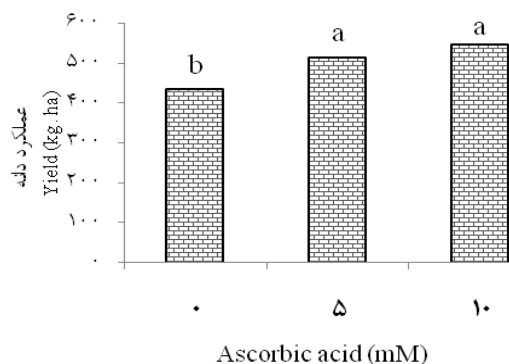
وجود نداشت ولی در حالت محلول‌پاشی عملکرد دانه بیش‌تر از تیمار شاهد (عدم محلول‌پاشی با اسید آسکوربیک) به‌دست آمد، به‌طوری‌که بیش‌ترین عملکرد دانه در تیمار محلول‌پاشی ۱۰ میلی‌مولار اسید آسکوربیک به‌مقدار ۵۰/۹۶ گرم در مترمربع به دست آمد که نسبت به تیمار عدم مصرف ۳۰ درصد افزایش داشت. نتایج بررسی این پژوهشگران نتایج پژوهش حاضر در مورد تأثیر مفید اسید آسکوربیک بر عملکرد دانه را تأیید می‌کند. به‌طور کلی نتایج این بررسی نشان داد که محلول‌پاشی اسید آسکوربیک به‌خصوص به‌مقدار ۱۰ میلی‌مولار (نسبت به تیمار شاهد و محلول‌پاشی ۵ میلی‌مولار) می‌تواند اثرات مضر شوری بر شاخص‌های رشدی بابونه آلمانی به عنوان قسمت‌های مورد استفاده دارویی را کاهش دهد.

۱۳۸۶). گزارش‌های مختلفی نیز حکایت از کاهش رشد، تولید ماده خشک و همچنین کاهش عملکرد نهایی در گیاهان مختلف دارد (صفرنژاد و همکاران، ۱۳۸۶). رشد گیاه به دو عامل مهم وابسته است: ۱- افزایش تعداد سلول، ۲- توسعه سلول. بررسی‌ها نشان داد که آسکورات و آسکورات اکسیداز موجود در دیواره سلولی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در دو عامل فوق و در نتیجه کنترل رشد دخالت دارند. آسکورات همچنین در تقسیم سلول و تنظیم آن از طریق انتقال سریع یاخته‌ها از فاز G_1 به فاز S چرخه سلولی شرکت می‌کند (خوش‌اقبال و همکاران، ۱۳۸۹). برادران فیروزآبادی و همکاران (۱۳۹۱) بیان کردند که اسید آسکوربیک تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه‌ی سیاهدانه داشت. این محققان نتیجه گرفتند که بین غلظت‌های مختلف محلول‌پاشی اسید آسکوربیک تفاوت معنی‌داری



شکل ۸- تأثیر شوری بر عملکرد دانه گیاه بابونه آلمانی

Fig 8. The effect of salinity on Grain yield of German chamomile



شکل ۹- تأثیر اسید آسکوربیک بر عملکرد دانه گیاه بابونه آلمانی

Fig 9. The effect of Ascorbic acid on Grain yield of German chamomile

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی گیاه بابونه آلمانی
Table 2. Analysis of variance on German chamomile plant examines

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی Df	میانگین مربعات			
			ارتفاع Height plant	ماده خشک کل total Biomass	عملکرد گل خشک Dry yield flower	عملکرد دانه Seed yield
Replication	تکرار	2	92 ^{ns} .92	695229.5 ^{ns}	127135.2*	173.9 ^{ns}
Salinity stress	تنش شوری	2	303*.81	1422403.6*	135254.9*	88359.9**
Error A	خطای اصلی	4	26.14	187020.8	11762.6	3698.3
Ascorbic acid application	محلول پاشی اسید آسکوربیک	2	153.03**	294470.6*	105637.1**	29838.7**
Salinity Stress* Ascorbic acid	تنش شوری* محلول پاشی اسید آسکوربیک	6	5.25 ^{ns}	158270.0 ^{ns}	54776.99*	2488.8 ^{ns}
Error B	خطای آزمایش	16	3.18	71246.1	12969.5	3550.8
C.V	ضریب تغییرات		4.82	14.50	14.05	11.98

*، ** و ns به ترتیب معنی دار در سطح پنج درصد، یک درصد و فاقد اختلاف معنی دار
*، ** و ns significant at 0.05, 0.01 and no significant

References

منابع

- افضلی، س.ف.، شریعتمداری، ح.، حاج عباسی، م.ع.، و معطر، ف. ۱۳۸۶. تأثیر تنش‌های شوری و خشکی بر عملکرد گلوبمیزانفلاونول -0- گلیکوزیدها در گیاه بابونه (*Matricaria chamomilla*). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳(۳): ۳۹۰-۳۸۲.
- برادران فیروزآبادی، م.، پارسائیان، م.، غلامی، ا.، و نجفی، ف. ۱۳۹۱. تأثیر تنش کم‌آبی و محلول‌پاشی اسید آسکوربیک بر عملکرد و اجزای عملکرد سیاهدانه (*Nigella sativa* L.). مجموعه مقالات دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ۱۶-۱۴ شهریور: ۳.
- بهامین، ص.، رحیمی، ع.، مودی، س. و آموسی، ع. ۱۳۹۱. تأثیر شوری، سالیسیلیک اسید و باکتری سودوموناس پوتیدا بر خصوصیات کمی و کیفی لوبیا. مجموعه مقالات دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ۱۶-۱۴ شهریور: ۳.
- پرنده، س.، فتحی، ا.، مودی، س. و بهامین، ص. ۱۳۹۱. بررسی اثرات باکتری‌های محرک رشد در شرایط شوری بر خصوصیات مورفولوژیک گیاه نعناع سبز (*Mentha spicata* L.). مجموعه مقالات دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ۱۶-۱۴ شهریور: ۳.
- خوش‌اقبال، ف.، قربانلی، م. و حاجی‌حسینی، ر. ۱۳۸۹. اثر تنش سولفات روی و برهم‌کنش آن با اسید آسکوربیک بر برخی از شاخص‌های فیزیولوژیکی کلزا (رقم هیولا). رستنی‌ها، ۱۱(۱): ۹۳-۱۰۲.
- صفرنژاد، ع.، علی‌صدر، س. و حمیدی، ح. ۱۳۸۶. اثر تنش شوری بر خصوصیات مورفولوژی سیاهدانه (*Nigella sativa*). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۵(۱): ۷۵-۸۴.
- عبادی، م.ت.، فلاحی، ج.، عزیزی، م. و رضوانی‌مقدم، پ. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر استفاده از کودهای آلی بر فاکتورهای رشد و میزان عملکرد دو رقم اصلاح شده بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla*). اولین همایش ملی مدیریت و توسعه کشاورزی پایدار در ایران، ۵-۳ دیماه، اهواز، ۱۳۵-۱۲۹.
- عرب، ص.، برادران فیروزآبادی، م.، اصغری، ح.، غلامی، ا. و رحیمی، م. ۱۳۹۱. تأثیر محلول پاشی اسید آسکوربیک و سدیم نیتروپروساید بر برخی صفات گلرنگ تحت تنش کم آبیاری. مجموعه مقالات دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ۱۶-۱۴ شهریور: ۲.

- قربانلی، م.، ادیب هاشمی، ن. و پیوندی، م. ۱۳۸۸. بررسی اثر شوری و اسیدآسکوربیک بر برخی پاسخ‌های فیزیولوژیکی در گیاه سیاهدانه (*Nigella sativa* L.). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۶(۳): ۳۷۰-۳۸۸.
- قریشی، ص.، برزگر، ص.، برزگر، ز. و مودی، س. ۱۳۹۱. تأثیر باکتری‌های محرک رشد و شوری بر سطح برگ و درصد پروتئین برگ گیاه نعنای سبز (*Menthaspicata*L.). مجموعه مقالات دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ۱۶-۱۴ شهریور: ۳.
- Amin, A.A., Rashad, E.M., and Gharib, A.E. 2008.** Changes in morphological, physiological and reproductive characters of Wheat plants as affected by foliar application with Salicylic acid and Ascorbic acid. *Austuralia. Journal of Basic and Application Science*, 2(2): 252-261.
- Ashraf, M. 1994.** Breeding for salinity tolerance in plants. *CRC Critical Reviews in Plant Sciences*, 13:17-42.
- Dermadrosian, A. 2001.** The review of natural products. *Facts and Comparisons, USA*. 1080p.
- Dolatabadian, A., Sanavy, S.A.M.M., and Chashmi, N.A. 2008.** The effects of foliar application of ascorbic acid (vitamin C) on antioxidant enzymes activities, lipid peroxidation and proline accumulation of Canola (*Brassica napus* L.) under conditions of salt stress. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 194(3): 206-213.
- El-Keltawi, N.E., Croteau, R. 1987.** Salinity depression of growth and essential oil formation in spearmint and marjoram and its reversal by foliar applied cytokinin. *Phytochemistry*, 26: 1333-1334.
- EL-Quesni, F.E., Abd EL-Aziz, N., and Maga, M.K. 2009.** Some studies on the effect of Ascorbic Acid and α -tocopherol on the growth and some chemical composition of *Hibiscus rosa sinensis* L. at Nurbaria. *Ozean. Journal of Application Science*, 2(2):159-167.
- Fecht Christoffers, M.M., Maier, P., and Horst, W.J. 2003.** Apoplastic peroxidases and ascorbate are involved in manganese toxicity and tolerance of *Vigna unguiculata*. *Journal of Plant Physiology*, 117: 237-244.
- Filippo, L., Moretti, A., and Lovat, A. 2002.** Seed yield, yield components oil content and essential oil and composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascene* L. *Industrial Crop and Products*, 15(1): 59-69.
- Garratt, L.C., Janagoudr, B.S., Lowe, K.C., Anthony, P., Power, J.B., and Davey, M.R. 2002.** Salinity tolerance and antioxidant status in cotton cultures. *Free Radical Biology and Medicine*, 33(4): 502-511.
- Hajar, A.S., Zidan, M.A., and Al-zahrani, H.S. 1996.** Effect of salinity stress on the germination, growth and physiological activities of *Nigella sativa*L.. *Gulf. Journal Science Reserch*, 14: 445-454.
- Hamada, A. M., and AL-Hakimi, A.M. 2009.** Exogenous ascorbic acid or thiamine increases the resistance of sunflower and maize plants to salt stress. *Biomedical and Life Science*, 57: 335-347.
- Kaya, C., Higgs, D., and Kimak, H. 2001.** The effects of high salinity (NaCl) and supplementary phosphorus and potassium on physiology and nutrition development of spinach. *BULG. Journal of Plant Physiology*, 27:47-59.
- Kerepesi, H., and Galiba, G. 2000.** Osmotic and salt stress Induced alteration in soluble carbohydrate content in wheat seedling. *Crop Science*, 40: 482-487.
- Khammari, I., Sarani, Sh.A., and Dahmardeh, M. 2007.** The effect of salinity on seed germination and growth in six medicinal plants. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 23: 331-339.
- Khorsandi, O., Hassani, A., Sefidkon, F., Shirzad, H., and Khorsandi, A. 2010.** Effect of salinity (NaCl) on growth, yield, essential oil content and composition of *Agastache foeniculum* kuntz. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 26:438-451.
- Lopes-Lutz, D., Alviano, D.S., Alviano, C.S., and Kolodziejczyk, P.P. 2008.** Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils. *Phytochemistry*, 69: 1732-1738.
- 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.
- Montanari, M., Degl'Innocenti, E., Maggini, R., Pacifici, S., Pardossi, A., and Guidi, L. 2008.** Effect of nitrate fertilization and saline stress on the contents of active constituents of *Echinacea angustifolia* DC. *Food Chemistry*, 4: 1461-1466.
- Munns, R. 2002.** Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environment*, 25: 239-250.

- Nahed, G.A., El-Aziz, A., Fatma, E.M., and Farahat, M.M. 2007.** Response of vegetative growth and some chemical constituents of *Syngonium podophyllum* to foliar application of Thiamine, Ascorbic acid and Kinetin of Nurbaria. World Journal of Agriculture Science, 3(3): 301-305.
- Ruley, A.T., Sharma, N.C., and Sahi, S.V. 2004.** Antioxidant defense in a lead accumulation plant, *Sesbania drummondii*. Plant Physiology and Biochemical, 42: 899-906.
- Smirnoff, N. 2000.** Ascorbic acid Metabolism and functions of a multi-faceted molecule. Current Opinion Plant Biology, 3: 229-235.
- 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.