بررسی صفات زراعی و کارآیی مصرف آب تحت سطوح مختلف تنش خشکی و کاربرد پلیمر سوپرجاذب در بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla L*)

هادی شهبازی نژاد[۱]، محمد فیضیان[۲*]، بهمن زاهدی[۳]
۱ و ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان و ۳- استادیار، گروه مهندسی علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان
*Email: Feizian.m@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی صفات زراعی و کارآیی مصرف آب در بابونه آلمانی تحت سطوح مختلف تنش خشکی و کاربرد سوپرجاذب آزمایش بصورت اسپلیت پلات و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا شد. به منظور اعمال تنش خشکی از روش وزنی استفاده گردید. عامل تنش خشکی در سه سطح ۹۵، ۶۵ و ۴۵ درصد ظرفیت زراعی مزرعه به عنوان فاکتور اصلی و عامل سوپرجاذب در سه سطح عدم مصرف، ۰/۱ و ۰/۲ درصد وزنی به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش تنش خشکی از میزان ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، تعداد و وزن خشک گل ، کاسته و بر کارآیی مصرف آب افزوده شد. استفاده از سطوح سوپرجاذب در مقایسه با عدم مصرف سبب بهبود و افزایش خصوصیات رشدی در گیاه و همچنین افزایش کارآیی مصرف آب گردید. بطور کلی بهترین نتایج در شرایط عدم اعمال تنش خشکی و استفاده از سطح ۰/۲ درصد سوپرجاذب مشاهده گردید.

واژگان کلیدی: تنش خشکی، صفات زراعی ، کارآیی مصرف آب

مقدمه

خشکی از مهم ترین عوامل محیطی کاهش رشد و عملکرد بسیاری از گیاهان زراعی، باغی و دارویی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا است (Heyday, 2008). از آنجاییکه برای انجام فتوسنتز و تبادلات گازی باز بودن روزنه ها ضروری است، بنابراین در اثر کمبود آب و بسته شدن روزنه ها تبادلات گازی کاهش یافته، دی اکسیدکربن کمتری در دسترس گیاهان قرار می گیرد و شدت فتوسنتز کاهش می یابد. کاهش فتوسنتز همراه با کاهش رشد و عملکرد تولیدی درگیاهان خواهد بود (Reddy & et al, 2004).

کشور ایران به دلیل نقصان ریزش های جوی و نا مناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی بارندگی، در زمره مناطق خشک و نیمه خشک جهان همواره با مشکل کمبود آب روبروست. با توجه به بروز تغییرات اقلیمی و به تبع آن افزایش درجه حرارت و بحران آب در این مناطق، مدیریت بهینه از منابع آب اجتناب پذیر است (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۳۷۴). اعمال مدیریت صحیح و به کارگیری تکنیک های پیشرفته به منظور حفظ ذخیره رطوبتی خاک از جمله اقدامات موثر برای افزایش راندمان آبیاری و در نتیجه بهبود بهره برداری از منابع محدود آب می باشد (کوچک زاده و همکاران، ۱۳۷۹). از جمله اقدامات بهینه در جهت این امر استفاده از برخی مواد نظیر بقایای گیاهی، کود دامی، کمپوست و هیدروژل های پلیمری سوپرجاذب است که می توانند مقادیر متفاوتی آب را در خود ذخیره نموده و قابلیت نگهداری و ذخیره سازی آب را در خاک افزایش دهند.

بابونه آلمانی با نام علمی *Matricaria chamomilla* L.، گیاهی یک ساله، با ارتفاع ۷۰- ۱۰ سانتی متر و دارای ساقه‌های افراشته از خانواده کاسنی می‌باشد که از گلهای آن در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی و صنایع غذایی استفاده فراوانی می شود. گل های این گیاه دارای اسانس هستند که در صورت وجود کامازولن، به رنگ آبی مشاهده می شود (Omid , 2007 Beigi). بابونه به عنوان ستاره ای در میان گیاهان دارویی مطرح بوده و نام این گیاه در فارماکوپه های ۲۶ کشور جهان وجود دارد (Salomon, 1992).

باتوجه به اهمیت این گونه دارویی و اهمیت و محدودیت منابع آب این آزمایش صورت پذیرفت.

مواد و روش ها

به منظور اجرای طرح، آزمایش بصورت اسپلیت پلات و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در ۴ تکرار اجرا شد. عامل تنش خشکی در سه سطح ۹۵ درصد ظرفیت زراعی مزرعه (شاهد، w_1)، ۶۵ درصد ظرفیت زراعی (w_2) و ۴۵ درصد ظرفیت زراعی (w_3) به عنوان فاکتور اصلی و مقادیر سوپرجاذب در سه سطح عدم مصرف، ۰/۱ و ۰/۲ درصد وزنی به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد.

به‌منظور تهیه خاک گلدان‌ها از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک مزرعه و از نقاط مختلف اقدام به نمونه‌برداری گردید. وزن مشخصی از خاک هوا خشک برای ریختن در گلدان‌ها در نظر گرفته شد. به‌منظور تعیین درصد رطوبت خاک هوا خشک گلدان‌ها، و به‌عبارتی تعیین وزن خاک خشک گلدان‌ها تعداد ده نمونه از خاک هوا خشک وزن و درآون به‌مدت ۲۴ ساعت گذاشته شدند از اختلاف وزن اولیه (وزن خاک هوا خشک) و وزن ثانویه (وزن خاک خشک) نمونه‌ها درصد رطوبت به‌دست آمد و سپس میانگین درصد رطوبت ده نمونه تعیین و از وزن خاک هوا خشک که برای ریختن در گلدان‌ها در نظر گرفته شده بود کسر گردید و در نتیجه وزن خاک خشک هر گلدان تعیین گردید. به منظور اعمال تنش خشکی از روش وزنی استفاده گردید بدین منظور ابتدا درصد رطوبت در نقطه ظرفیت زراعی مزرعه تعیین شد. سپس با توجه به سطوح تنش خشکی و وزن خاک خشک هر گلدان میزان آب لازم برای رسیدن به درصدهایی از ظرفیت زراعی مزرعه برای هر تیمار محاسبه و به وزن خاک خشک گلدان اضافه و بر روی گلدان‌ها یادداشت گردید.

به‌منظور اعمال تیمار سوپرجاذب نیز با توجه به وزن خاک خشک گلدان و سطوح سوپرجاذب ۰/۱ و ۰/۲درصد وزنی (به‌ترتیب یک و دو گرم سوپرجاذب به ازای هر کیلوگرم خاک خشک)، میزان مورد نیاز از سوپرجاذب به خاک گلدان‌ها اضافه و مخلوط گردید.

در مرحله گلدهی کامل صفاتی از قبیل ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، تعداد گل و وزن خشک گل اندازه گیری شد. به‌منظور تعیین وزن خشک بوته اقدام به برداشت بوته گردید بوته‌ها بلافاصله پس از برداشت و تمیز کردن در داخل یک پاک کاغذی به‌مدت ۲۴ ساعت و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد گذاشته شدند و وزن خشک بوته یادداشت گردید. به‌منظور تعیین تعداد گل در بوته، گل‌های هر گلدان به‌صورت جداگانه از ابتدای مرحله‌ی گل‌دهی تا پایان دوره گل‌دهی جمع‌آوری و بر تعداد بوته‌های گلدان تقسیم و متوسط تعداد گل در بوته یادداشت گردید. گل‌ها در دمای اتاق خشک گردیدند و در انتها توزین شدند. میزان ماده خشک تولیدی هر گلدان نیز به‌صورت جدا گانه توزین گردید. حجم آب مصرفی هر گلدان از ابتدا تا انتهای دوره اعمال تنش برای هر گلدان بصورت جداگانه یادداشت گردید. با توجه به حجم آب مصرفی، وزن خشک گل و ماده خشک (عملکرد بیولوژیک) هر گلدان، کارآیی مصرف آب برای گل و ماده خشک (عملکرد بیولوژیک) محاسبه شد (*کرامر*، 1983).

$$WUE = D_i / W_t \quad (1)$$

WUE = کارآیی مصرف آب بر حسب گرم بر لیتر

D_i= مقدار ماده خشک تولید شده بر حسب گرم

W_t= حجم آب مصرفی بر حسب لیتر

نتایج

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس صفت ارتفاع بوته نشان داد که بین سطوح تنش خشکی اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت. سوپرجاذب سبب اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد بر روی این صفت شد. اثر متقابل تنش و سوپرجاذب اختلاف معنی داری بر روی این صفت نداشتند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد با افزایش تنش خشکی

از شاهد به تنش شدید از ارتفاع بوته کاسته شد که بیش ترین میزان این صفت (۲۴/۱۷) در تیمار عدم تنش آبی (W_1) و کمترین میزان (۱۷/۰۱) در شرایط تنش آبی شدید (W_3) بود (جدول ۲).

همچنین نتایج مقایسه میانگین سطوح سوپرجاذب نشان داد که استفاده از سوپرجاذب سبب افزایش معنی داری در این صفت گردید. بیش ترین میزان ارتفاع بوته (۲۱/۳۴) در بین سطوح سوپرجاذب، در سطح ۰/۲ در صد وزنی و کم ترین میزان این صفت (۲۰/۴۴) با عدم استفاده از سوپرجاذب حاصل شد اگرچه بین S_3 و S_2 تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۲).

وزن خشک بوته (گرم)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفت وزن خشک بوته، بیانگر اختلاف معنی داری بین سطوح اثرات ساده تنش خشکی در سطح احتمال ۱ و سوپرجاذب در سطح احتمال ۵ درصد می باشد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین سطوح تنش نشان داد که با افزایش تنش خشکی از وزن خشک بوته کاسته و بیشترین (۱/۳۴۴) و کمترین (۰/۸۸۴) میزان وزن خشک بوته به ترتیب در تیمار شاهد (W_1) و تیمار تنش شدید (W_3) کسب شد (جدول ۲). مقایسه میانگین سطوح سوپرجاذب نیز حاکی از افزایش وزن خشک بوته با افزایش درصد سوپرجاذب بود بطوریکه بیشترین میزان این صفت (۱/۱۸۴) در سطح ۰/۲ درصد (S_3) و کمترین میزان (۱/۱۱۲) بدون کاربرد سوپرجاذب (S_1) حاصل شد، اگرچه تفاوت معنی داری بین تیمار S_2 و S_3 وجود نداشت (جدول ۲). اثر متقابل تنش و سوپرجاذب، تفاوت معنی داری بر روی وزن خشک بوته نداشت (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج میانگین مربعات صفات مورد مطالعه تحت سطوح مختلف تنش خشکی و سوپرجاذب

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	وزن خشک بوته	تعداد گل در بوته	وزن خشک گل	کارآیی مصرف آب گل	کارآیی مصرف آب ماده خشک
تکرار	3	0.453^{ns}	0.009^{ns}	2.34^{ns}	0.007^{ns}	0.001^{ns}	0.01^{ns}
تنش خشکی	2	318.57^{**}	1.38^{**}	425.93^{**}	9.35^{**}	0.06^{**}	0.32^{**}
خطای اصلی	6	0.352	0.001	0.521	0.013	0.001	0.003
سوپرجاذب	2	5.65^{**}	0.035^{*}	15.04^{**}	0.082^{ns}	0.01^{**}	0.09^{**}
تنش*سوپرجاذب	4	0.217^{ns}	0.006^{ns}	1.31^{ns}	0.068^{ns}	0.002^{ns}	0.01^{ns}
خطای فرعی	18	0.894	0.479	1.97	1.97	0.002	0.006
ضریب تغییرات	-	4.50	7.66	5.35	6.27	9.80	9.40

ns ، * و ** به ترتیب عدم معنی داری و معنی داری تیمارها در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

تعداد گل در بوته

بر حسب نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اثر تنش خشکی بر روی تعداد گل در سطح ۱ درصد معنا دارشد.هم چنین بین سطوح سوپرجاذب در سطح احتمال ۱ درصد تنوع معنی داری وجود داشت (جدول ۱). افزایش تنش خشکی منجر به کاهش تعداد گل در بوته شد. بطوریکه تنش خشکی موجب کاهش ۸ و ۲۷ درصدی این صفت به ترتیب در تیمار تنش ملایم و تنش شدید در مقایسه با تیمار شاهد گردید. در بین سطوح سوپرجاذب بیشترین تعداد گل در بوته در سطح ۰/۲ درصد وزنی (S_3) و کمترین میزان با عدم کاربرد سوپرجاذب (S_1) حاصل شد (جدول ۲). طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفت تعداد گل در بوته، اثر متقابل تفاوت معنی داری بر روی این صفت نداشت (جدول ۱).

وزن خشک گل (گرم در گلدان)

بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفت عملکرد گل خشک نشان داد که تنش خشکی سبب ایجاد اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد بر روی این صفت گردید (جدول ۱). در بین سطوح تنش خشکی، بیشترین میزان این صفت در تیمار شاهد (W_1) و کمترین میزان در تیمار تنش شدید (W_3) بود. تیمار تنش ملایم و تنش شدید به ترتیب موجب کاهش ۱۵ و ۳۷ درصدی وزن خشک گل در مقایسه با تیمار شاهد شدند (جدول ۲). نتایج تجزیه واریانس بیانگر عدم تفاوت معنی دار بین سطوح سوپرجاذب می باشد (جدول ۱).

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه تحت سطوح مختلف تنش خشکی و سوپرجاذب

تیمارها	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن خشک بوته(گرم)	تعداد گل در بوته	وزن خشک گل (گرم در گلدان)	کارآیی مصرف آب گل (گرم در لیتر)	کارآیی مصرف آب ماده خشک(گرم در لیتر)
W_1	24.17 a	1.34 a	29.79 a	3.36 a	0.38 c	0.76 c
W_2	21.79 b	1.23 b	27.33 b	2.86 b	0.40 b	0.85 b
W_3	17.01 c	0.88 c	21.58 c	2.12 c	0.48 a	0.99 a
S_1	20.44 b	1.11 b	25.34 b	2.17 a	0.39 b	0.81 c
S_2	21.19 a	1.16 a	26.51 a	2.81 a	0.42 a	0.87 b
S_3	21.34 a	1.18 a	26.85 a	2.82 a	0.44 a	0.93 a

حروف یکسان در هر ستون بیانگر عدم تفاوت معنی دار بین تیمارها می باشد.

کارآیی مصرف آب گل

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد برای اثرات ساده تنش خشکی و سوپرجاذب وجود داشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین سطوح تنش خشکی نشان دهنده افزایش کارآیی مصرف آب گل با افزایش سطح تنش می باشد به نحوی که بیشترین کارآیی مصرف آب گل در تیمار تنش خشکی شدید (W_3) و کمترین کارآیی مصرف آب گل در تیمار شاهد (W_1) حاصل گردید (جدول ۲). همچنین سطح ۰/۱ و ۰/۲ درصد وزنی سوپرجاذب در مقایسه با عدم مصرف به ترتیب موجب افزایش ۷ و ۱۲ درصدی شاخص کارآیی مصرف آب گل شدند (جدول ۲).

اثر متقابل تنش و سوپرجاذب اختلاف معنی داری بر روی این صفت نداشت (جدول ۱).

کارآیی مصرف آب ماده خشک

بیشترین میزان کارآیی مصرف آب ماده خشک در تیمار تنش ۴۵ درصد ظرفیت زراعی (W_3) و کمترین میزان در تیمار عدم تنش (W_1) بدست آمد (جدول ۲). بیشترین میزان کارآیی مصرف آب گل در بین سطوح سوپرجاذب در سطح ۰/۲ درصد وزنی مشاهده شد. که در مقایسه با عدم مصرف منجر به افزایش ۱۵ درصدی این شاخص گردید (جدول ۲). بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای اثر متقابل تنش خشکی و سوپرجاذب تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۱).

بحث و نتیجه گیری کلی

گیاهان در شرایط مواجهه با تنش خشکی، از شاخ و برگ خود که منابع اصلی تبخیر و تعرق در گیاه هستند می‌کاهند و همچنین روزنه‌ها را نیمه بسته یا بسته نگه می‌دارند که این موضوع موجب کاهش جذب CO_2 می‌شود و از طرفی گیاه برای جذب آب انرژی بیش‌تری را صرف می‌نماید. همچنین گیاه در هنگام تنش، سطح برگ خود را کاهش داده و این امر سبب کاهش تولید مواد فتوسنتزی می‌گردد. با کاهش تولید مواد فتوسنتزی وزن خشک برگ و ساقه کاهش می‌یابد که نتیجه آن کاهش میزان ماده خشک تولیدی می‌باشد (طاهری‌اصغری، ۱۳۸۹). کاهش ماده خشک تولیدی در طی افزایش تنش خشکی

براساس نظر *سریوالی* و همکاران (2001) می‌تواند مربوط به کاهش ار تفاع بوته، کاهش سطح برگ و افزایش اختصاصی مواد فتوسنتزی به ریشه نسبت به بخش هوایی باشد.

برای تشکیل گل گیاه نیازمند به رشد رویشی مناسب و تولید اندام های تشکیل دهنده آن در مراحل مختلف رشد رویشی و زایشی می یاشد. تاثیر خشکی بر هر یک از اجزای تشکیل دهنده گل می تواند منجر به تغییر در میزان عملکرد گل تولیدی شود. کمترین میزان تعداد گل در بوته و وزن خشک گل در این آزمایش در تیمار تنش خشکی شدید مشاهده شد. که این نتیجه با نتایج (Lebaschy & Sharifi Ashoorabadi, 2004) بر روی گل راعی، (Shubhra *et al*., 2004) بر روی گیاه همیشه بهار، (Baghalian *et al*., 2008) و (قائدی جشنی و موسوس نیک) بر روی گیاه بابونه آلمانی مطابقت داشت.

طبق نتایج بدست آمده از این آزمایش استفاده از سوپرجاذب در مقایسه با عدم مصرف منجر به افزایش تعدادگل، وزن خشک بوته و میزان ماده خشک گردید. توحیدی مقدم و مظاهری (۱۳۹۰)، رازبان و پیرزاد (۱۳۹۰)، زارع و همکاران (۱۳۹۳)، عربی و همکاران (۱۳۹۴) به ترتیب با مطالعه گیاه سویا، بابونه، به لیمو و آنیسون گزارش کردند که استفاده از سوپرجاذب منجر به افزایش تعدادی از صفات مورفولوژیک در شرایط تنش گردید.

استفاده از سوپرجاذب با کاهش حجم آب مصرفی منجر به افزایش شاخص کارآیی مصرف آب برای گل و ماده خشک گردید. که تاثیر این افزایش در شرایط تنش خشکی در مقایسه با تنش شاهد بیشتر بود. افزایش کار آیی مصرف آب با استفاده از سوپرجاذب در نتایج تحقیقات نجفی علیشاه و همکاران (۱۳۹۲) بر روی خیار گلخانه ای، خسروی و همکاران (۱۳۹۳) بر روی شنبلیله، بیگی و همکاران (۱۳۹۴) بر روی گیاه ریحان نیز گزارش شده است.

منابع:

بیگی، س.، عزیزی، م.، نعمتی، س. ح. و روشن، و. ۱۳۹۴. بررسی کاربرد سوپرجاذب تراکوتم و موسیلاژ اسفرزه بر برخی ویژگی های ریختی، زیستی، بازدهی مصرف آب و اسانس گیاه دارویی ریحان. دو ماهنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۳۱. شماره ۵. صفحه ۷۷۵-۷۶۳.

توحیدی‌مقدم، ح. ر. و مظاهری، ا. ح.۱۳۹۰. بررسی کاربرد سطوح مختلف کود دامی و پلیمر سوپرجاذب بر ویژگی‌های کمی کیفی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی سویا در شرایط تنش خشکی. مجله پژوهش‌های به زراعی، ۳ (۴): ۳۹۸-۳۷۵

خسروی، م.، موسوی، س.غ.ر. و ثقه الاسلامی، م. ج. ۱۳۹۳. تاثیر سطوح آبیاری، نیتروژن، و تراکم بوته بر صفات مورفولوژیکی، عملکرد و بازدهی مصرف آب در شنبلیله. ۱۳۹۳. دو ماهنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۳۰، شماره ۵، صفحه ۶۹۱-۶۸۲

رازبان، م. و پیرزاد، ع. ر. ۱۳۹۰. بررسی اثر کاربرد مقادیر مختلف سوپرجاذب تحت رژیم‌های آبیاری متفاوت بر رشد و تحمل کم آبی در کشت دوم بابونه آلمانی. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۱ (۴): ۱۳۷-۱۲۳

زارع، ع. ا.، ملکوتی، م. ج.، بهرامی، ح. ع.، سفیدکن، ف. و شاه حسینی، ر. ۱۳۹۳. ارزیابی عملکرد، کمیت و کیفیت اسانس گیاه دارویی به لیمو تحت استفاده مصرف متعادل کود و پلیمر سوپر جاذب. دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۰ (۶): ۱۰۱۱-۹۹۹.

عربی، ز.، کابوسی، ک.، رضوان‌طلب، ن. و ترک لاله باغ، ج.۱۳۹۴. بررسی اثر سطوح مختلف آبیاری و هیدروژل سوپرجاذب بر خصوصیات مورفولوژیک، عملکرد و اسانس گیاه آنیسون. نشریه تولید گیاهان زراعی، ۸ (۴):۶۰-۵۱

کوچک زاده، م.، ع. الف. صباغ فرشی، ن. گنجی خرم دل. ۱۳۷۹. تاثیر پلیمر فراجاذب آب بر روی برخی خصوصیات فیزیکی خاک. مجله علوم خاک و آب. شماره ۲، جلد ۱۴، ص ۱۸۵-۱۷۶.

کوچکی، ع ، و ج. خلقانی. ۱۳۷۴. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی.(ترجمه) انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد . صفحه۵۳۶.

قائدی جشنی، م. و موسوی نیک، س. م. ۱۳۹۴. تاثیر تنش خشکی و کودهای فسفر و روی بر صفات زراعی ، مورفولوژیکی و میزان اسانس بابونه آلمانی .مجله تنش های محیطی در علوم زراعی ، جلد هشتم، شماره اول، ۷۲-۶۵.

نجفی علیشاه، ف.، گلچین، ا. و محبی، م. ۱۳۹۲. تاثیر پلیمر سوپرجاذب آکوسورب و دور آبیاری بر عملکرد، کارآیی مصرف آب و شاخص های رشد خیار گلخانه ای. علوم و فنون کشت های گلخانه ای، سال چهارم، شماره پانزدهم

Baghalian, K., Haghiry, A., Naghavi, R. and Mohammadi, A. 2008. Effect of saline irrigation water on agronomical and phytochemical characters of chamomile (*Matricaria recutita* L.).Scientia Horticulturae, 116: 437-441.

Kramer, P. J. 1983. Plant Water Relations. Academic Press, New York.

Lebaschy, M. H. and Sharifi Ashoorabadi, E. 2004. Growth indices of some medicinal plants under differents water stresses. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 20 (3): 249-261.

Omidbaigi R, 1993. Effect of environmental factors on growth, yield and active substances of some medicinal plants. Ph.D. Thesis, Budapest.

Reddy, A. R., Chaitanya, K. V. and Vivekanandan, M., 2004. Drought induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. Journal of Plant Physiology, 161 (11): 1189-1202.

Salamon, I., 1992. Chamomile a flavored plant in Europe. The American Herb Association, 9 (1): 45-50.

Shubhra, K., Dayal, J. Goswami, C. L. and Munjal, R. 2004. Effects of water-deficit on oil of *Calendula aerial* parts. Biologia Plantarum. 48 (3): 445-448.

sreevalli, Y., Baskaran, K., Chandrashekara, R., Kuikkarni, R., SuShil Hasan, S., Samresh, D., Kukre, J., Ashok, A., Sharmar Singh, K., Srikant, S. and Rakesh, T., 2001. Preliminary observations on the effect of irrigation frequency and genotypes on yield and alkaloid concentration in petriwinkle. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science, 22: 356-358.

Evaluation of agronomic traits and water use efficiency under different levels of drought stress and application superabsorbent polymer in German chamomille (*Matricaria chamomilla L)*

H. Shahbazi Nejad[1], M. Feizian*[2], B. Zahedi[3]
1,2- Graduated M.Sc. student and Assistant Professor, Department of Soil Science and Engineering, Faculty of Agriculture, Lorestan University, and 3- Assistant Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Lorestan University
*Email: Feizian.m@yahoo.com

Abstract
In order to study the agronomic traits and water use efficiency in German chamomile under different levels of drought stress and application of superabsorbent test, split plot was used as a randomized complete block design. Drought stress factor in three levels of 95, 65 and 45% of field capacity as the main factor and superabsorbent agent at three levels of non-consumption, 0.1 and 0.2% by weight were considered as sub plots. The results of the experiment showed that with increasing drought stress, plant height, plant dry weight, dry weight and number of flowers decreased, and increased water use efficiency. The use of superabsorbent as compared to non-use improved the plant's growth characteristics and increased water use efficiency. In general, the best results were observed in the absence of drought stress and the use of 0.2% superabsorbent level.

Key words: Drought stress, Agronomic traits, Water use efficiency