



اثر تنش خشکی بر اسانس و خصوصیات مورفولوژیکی توده های بومی گیاه بابونه ایران در شرایط آبیاری با زه آب فاضلاب خانگی

تورج رحیمی*

عضو هیات علمی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس.

حسین حسن پور درویشی

عضو هیات علمی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس.

توحید نورالوندی

باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

حمید مظفری

عضو هیات علمی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس.

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۲۳

چکیده

به منظور بررسی اثر زه آب فاضلاب خانگی بر خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد اسانس گیاه دارویی بابونه در شرایط تنش خشکی آزمایشی به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در مزرعه نمونه دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس اجرا شد. در این آزمایش از توده های بومی کرج، کرمان و بابونه گاوی که از رویشگاههای طبیعی توسط مرکز تحقیقات کشاورزی استان اصفهان جمع آوری شده اند استفاده شد. نتایج آزمایش نشان داد که، تاثیر آبیاری با آب نامتعارف زه آب فاضلاب خانگی بر روی صفات ارتفاع، تعداد گل، وزن خشک گل، قطر ساقه اصلی، درصد روغن، تعداد ساقه اصلی، بیوماس و وزن گل تازه معنی دار بوده است. بیشترین ارتفاع و وزن گل تازه مربوط به تیماری است که ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه تامین گردیده است و به ترتیب در سایر تیمارها با توجه به کاهش میزان رطوبت در اختیار گیاه روند نزولی طی می نماید و در تیمار ۵۵ درصد نیاز آبی به حداقل خود می رسد. تنش خشکی باعث اثر معنی داری روی عملکرد اسانس و صفات موثر در عملکرد اسانس گیاه بابونه همانند درصد روغن، وزن تر گل، وزن خشک گل و تعداد گل دارد. استفاده از تنش ملایم ۸۵ درصد و ۷۰ درصد نیاز آبی گیاه بابونه ضمن صرفه جویی در مصرف آب باعث تولید منطقی و عملکرد قابل قبول اسانس گیاه بابونه می گردد.

واژه های کلیدی: توده محلی بابونه (*Matricaria chamomilla*)، فاضلاب خانگی، عملکرد اسانس، خصوصیات مورفولوژیکی، تنش خشکی

مقدمه

رشد جمعیت و افزایش نیاز آب کشور ما را که جزء مناطق خشک جهان محسوب می‌شود در مرز شرایط بحران آب قرار داده است. این امر به همراه گسترش صنایع، توزیع ناهمگون زمانی و مکانی آب شیرین به لحاظ کمی و محدودیت‌ها و مشکلات روزافزون کیفی منابع آبی، تأمین آب مطمئن را به یکی از چالش‌های اساسی در حال حاضر تبدیل کرده است (Adjei & Jack, 2002). بنابراین محدودیت منابع آب توجه محققین را به استفاده اصولی از آب‌های غیرمتعارف مانند آب‌های شور و پساب‌های شهری و صنعتی به خود معطوف نموده است. خشکسالی‌های پی در پی و کمبود آب در مناطق خشک کشور از یک سو و نیاز به تولید فراورده‌های گیاهی در بخش دارویی از سوی دیگر ضرورت بررسی راهکارهای جدید جهت استفاده از آب‌های غیر زراعی را در این بخش دو چندان نموده است. در حال حاضر کشت گیاهان دارویی به عنوان شاخه مهمی از کشاورزی مطرح است که برای استخراج و تولید مواد اولیه بسیاری از داروهای موجود انجام می‌شود. یکی از قدیمی‌ترین گیاه دارویی شناخته شده توسط بشر بابونه می‌باشد، بابونه گیاهی علفی، یکساله و مقاوم به سرما مشهور است، این گیاه با نام علمی *Matricaria chamomilla* و نام انگلیسی Chamomile گیاهی از تیره ی کاسنی (چتریان) می‌باشد (زینلی و همکاران، ۱۳۸۹). در اسانس بابونه نزدیک به ۴۰ نوع ترکیب شناسایی شده که مهمترین آنها شامل کامازولن، آلفا-بیسابولول، آلفا-بیسابولول اکسید، پارا سیمین، بتا-اوسیمین، بتا-فارنزن و فارنزل می‌باشند (عبادی و همکاران،

۱۳۸۸). اسانس حاصل از گل‌های بابونه دارای خواص ضد عفونی کننده، آرام بخش، ضد اسپاسم، ضد آلرژی و ضد نفخ است. همچنین گل‌های آن به دلیل داشتن فلاونوئیدها دارای اثر مرطوب کنندگی و لطیف کنندگی هستند و به همین دلیل در صنایع بهداشتی و آرایشی به صورت گسترده ای استفاده می‌شوند (عبادی و همکاران، ۱۳۸۸ و پیر خضری، ۱۳۸۸). منشأ اصلی این گیاه نواحی مختلف منطقه مدیترانه بوده است ولی امروزه پراکندگی وسیعی در اروپا، آسیای غربی، آفریقای شمالی و آمریکای شمالی پیدا نموده است. در ایران نیز گونه‌های مختلف جنس ماتریکاریا در نقاط مختلف کشور رشد می‌کنند (ایزدخواه، ۱۳۸۹). از این رو در این تحقیق سعی شده است به بررسی تولید اسانس و تغییر کیفیت آن توسط ارقام محلی مختلف گیاه بابونه ایرانی در شرایط آبیاری با آب غیر زراعی در راستای تولید گیاهی مطلوب با حداکثر اسانس تحت شرایط تنش خشکی پرداخته شود. خشکی از جمله تنش‌های فیزیکی است که به عنوان مهم‌ترین عامل محدود کننده رشد و تولید گیاهان زراعی در اکثر نقاط جهان و ایران شناخته شده است (علیزاده، ۱۳۸۱). خشکی یک تنش چند بعدی است که گیاهان را در سطوح مختلف سازمانی تحت تاثیر قرار می‌دهد. در سطح گیاه پاسخ به تنش خشکی پیچیده است، خشکی به عنوان مهم‌ترین فاکتور کنترل کننده عملکرد محصولات، تقریباً روی کلیه فرایندهای رشد گیاه تاثیر گذار است (اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹). اردکانی و همکاران با بررسی اثر تنش خشکی روی گیاه بادرنجبویه نشان دادند بیش‌ترین شاخص برگ و تجمع ماده خشک به ترتیب با ۲/۵ و ۶۵۰

ثانویه پرولین و تیمول رابطه عکس را با تغییرات تنش خشکی نشان داد (بابائی و همکاران، ۱۳۸۹). در یک تحقیق اثر تنش خشکی در پنج گونه گیاه دارویی بررسی و فاکتورهایی مانند ماده خشک تولید، وزن ریشه، طول ریشه، وزن اندام هوایی و ارتفاع گیاهان اندازه گیری گردید. در پایان آزمایش دو گیاه مریم گلی و بومادران به عنوان گیاهان دارویی مقاوم در شرایط خشکی و یا کم آبی معرفی گردیدند (Lebaschi & sharifi, 2004).

عبادی و همکاران در سال ۱۳۹۰ به بررسی اثر تنش خشکی ناشی از پلی اتیلن گلیکول بر مؤلفه های جوانه زنی چهار رقم اصلاح شده بابونه آلمانی پرداختند. نتایج نشان داد اثر متقابل خشکی و رقم نیز بر خصوصیات مورد بررسی معنی دار بود. که با افزایش تنش خشکی، هر یک از صفات اندازه گیری شده، کاهش معنی دار یافتند به طوری که در پتانسیل های ۴- و ۶- بار درصد جوانه زنی به ۵/۷ و ۱/۸ بذر در روز کاهش یافت و در پتانسیل های ۸- و ۱۰- و ۱۲- جوانه زنی به حضور رسید. طول ساقه چه نیز نسبت به طول ریشه چه کاهش بیشتری در مقابل تنش خشکی نشان داد. ارقام مختلف بابونه به دلیل تفاوت های ژنتیکی نسبت به تنش خشکی عکس العمل متفاوتی نشان دادند. به طوری که ارقام لوتتا و بونا در بین ارقام مورد مطالعه بیش ترین تحمل به خشکی را در مرحله جوانه زنی نشان دادند (عبادی و همکاران، ۱۳۹۰).

در گیاهان دارویی تنش خشکی باعث افزایش مواد موثره آنها می گردد. این مطلب در گیاه گل راعی (*Ocimum* *Hypericum brasiliense*)، ریحان

گرم بر متر مربع مربوط به تیمار شاهد (۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه) بود. هم چنین کم ترین شاخص سطح برگ و تجمع ماده ی خشک مربوط به تیمار تنش شدید (۲۰٪ ظرفیت مزرعه) بود. تیمار شاهد بالاترین سرعت رشد را نشان داد. بالاترین سرعت رشد نسبی را تیمارهای تنش متوسط به خصوص تیمار تنش (۶۰٪ ظرفیت مزرعه) داشت. نزدیکی شاخص های بالا در تیمار آبیاری در ۶۰٪ ظرفیت زراعی با تیمار شاهد و بالابودن درصد و عملکرد اسانس تیمار آبیاری در ۶۰٪ ظرفیت زراعی اعمال تنش های متوسط برای تولید این گیاه مورد تأیید قرار گرفت (اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹).

امید بیگی و همکاران (۱۳۸۹) با اعمال تیمارهای مختلف آبی تحمل به تنش خشکی را در گیاه گل مکزیکی بررسی نمودند. آنها نتیجه گرفتند که بیشترین و کمترین مقدار صفات مذکور به جزء میزان اسانس به ترتیب در تیمارهای ۱۰۰، ۸۵ و ۵۵٪ ظرفیت زارعی مشاهده گردید. در حالی که بیشترین مقدار اسانس در تیمار ۵۵٪ و کمترین آن در تیمار ۸۵ و ۱۰۰٪ به دست آمد (امید بیگی و همکاران، ۱۳۸۹).

بابایی و همکاران در سال ۱۳۸۹ طی آزمایشی صفات مورفولوژیک، میزان پرولین و درصد تیمول در آویشن تحت تنش خشکی بررسی نمودند. نتایج نشان داد با افزایش تنش خشکی ارتفاع بوته، تعداد ساقه جانبی، وزن خشک و وزن تر اندام رویشی، حجم ریشه، وزن تر و خشک ریشه طول ریشه کاهش نشان داد. درصد تیمول و میزان پرولین افزایش یافت. در ۵۵٪ ظرفیت مزرعه (تنش شدید) میزان پرولین و درصد تیمول افزایش یافته اند. البته عملکرد مورفولوژیک با متابولیت های

فیزیکی و شیمیایی خاک و تغییرات این پارامترها در اثر آبیاری با فاضلاب خانگی مورد بررسی قرار گرفت.

در مرحله صد در صد گلدهی برای تعیین عملکرد اسانس سر شاخه گلدار مقدار ۲۵ گرم از گل‌های غربال شده گیاه (عاری از ساقه، شاخ و برگ) که در مجاورت جریان هوای آزاد و سایه خشک شدند، انتخاب شده و پس از آسیاب کردن نمونه‌ها با استفاده از روش تقطیر با آب به وسیله دستگاه کلونجر اقدام به استخراج اسانس گیاه گردید. در انتهای دوره رشد جهت تعیین صفات مرفولوژیک از قبیل ارتفاع، تعداد گل، وزن خشک گل، تعداد کل شاخه‌های فرعی، قطر ساقه اصلی، قطر ریشه، طول بلندترین میانگره و طول ریشه، از هر لایسیمتر نمونه‌ای برداشت شد. تجزیه و تحلیل‌های بدست آمده طبق مدل آماری و با استفاده از نرم افزار SPSS انجام و مقایسات میانگین توسط آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر تنش خشکی بر اکوتیپ بومی گیاه بابونه آبیاری شده با آب نامتعارف فاضلاب خانگی بر روی صفات ارتفاع، تعداد گل، وزن خشک، قطر ساقه اصلی، درصد روغن، تعداد ساقه اصلی، بیوماس و وزن گل تازه در سطح در یک درصد معنی دار بوده است. کاهش معنی دار در ارتفاع نشان دهنده کاهش تقسیم و رشد سلولی در مرحله حساس زایشی این گیاه می باشد. علت کاهش ارتفاع، کاهش فشار تورژسانس و متعاقب آن کاهش تقسیم

(*Satureja hortensis* L.)، مرزه (*americanum* L.) و گل مکزیکی (*Agastache foeniculum*) به اثبات رسیده است (امید بیگی و همکاران، ۱۳۸۹). اما در برخی گونه‌ها هم مثل مرزنجوش مکزیکی (*Lippia berlandieri* Schauer) تغییر در میزان اسانس در شرایط تنش آبی مشاهده نشده است. در گیاه نعنای نیز میانگین عملکرد اسانس در تیمارهای آبیاری کامل و آبیاری نیمه کامل نسبت به شاهد که آبیاری نشده بود افزایش نشان داد (امید بیگی و همکاران، ۱۳۸۹).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس واقع در کیلومتر ۲۰ جاده‌ی مخصوص تهران- کرج در غرب تهران با طول جغرافیائی ۲۱ ۴۰ غربی و عرض جغرافیائی ۳۸ ۲۷ شمالی انجام شد. همچنین ارتفاع مزرعه آزمایشی از سطح دریا ۱۴۱۷ متر می باشد. در قسمتی از مزرعه نمونه یک قطعه زمین به مساحت ۲۵۰ مترمربع مشخص گردید و سطح زمین با غلتک صاف شد و بعد از آن، شرایط شیب و توپوگرافی زمین برای پیاده کردن یک شبکه لایسیمتری مهیا گشت. در این تحقیق از ۳۶ عدد لایسیمتر زهکش استوانه‌ای شکل به قطر ۶۰ سانتی متر و ارتفاع ۱۰۰ سانتی متر استفاده شد. لایسیمترها بر روی پایه‌های فلزی در مزرعه نصب و تراز شدند و سپس درون لایسیمترها از خاک مزرعه با بافت رسی لومی (جدول ۱) پر گردیدند. در هر مرحله از خاک درون لایسیمترها قبل و بعد از آبیاری با فاضلاب خانگی، زه آب اولیه و زه آب ثانویه نمونه برداری شده و تمامی پارامترهای

و بزرگ شدن سلولی در شرایط تنش خشکی می باشد (امید بیگی و همکاران، ۱۳۸۹).

مقایسه میانگین صفات اکوتیپ های بومی بابونه (جدول ۳) نشان داد که بیشترین ارتفاع و وزن گل تازه مربوط به تیماری است که ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه تامین گردیده است و به ترتیب در سایر تیمارها با توجه به کاهش میزان رطوبت در اختیار گیاه روند نزولی طی می نماید و در تیمار ۵۵ درصد نیاز آبی به حداقل خود می رسد. نتایج این بررسی با نتایج بدست آمده در مورد ریحان، کنف، گل مکزیکی (امید بیگی و همکاران، ۱۳۸۹) و بادرنجبویه (اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹). همخوانی داشت. همانطور که از داده های مندرج در جدول ۳ استنباط می شود گروه بندی میانگین صفات اندازه گیری شده بوسیله آزمون مقایسه میانگین دانکن اختلاف معنی داری بین تاثیر تیمار تنش آبی ۸۵٪ و ۷۰٪ نیاز آبی گیاه مشاهده نمی شود و برای سایر صفات به جزء ارتفاع و وزن تر گل اثر معنی داری دیده نمی شود. از همین رو آزمون چند دامنه ای دانکن داده های اندازه گیری شده صفاتی مانند تعداد گل، وزن خشک، قطر ساقه اصلی، درصد روغن، تعداد ساقه اصلی و بیوماس گیاه را در سه گروه قرار داده است، به نحوی که تیمارهای ۸۵ و ۷۰٪ نیاز آبی گیاه را در یک گروه قرار گرفته است. نتایج حاصل از همبستگی ساده صفات (جدول ۴) نشان داد که ارتفاع با تعداد گل اصلی ($r = 0/951$) و وزن خشک ($r = 0/962$) تعداد ساقه اصلی ($r = 0/939$) و وزن گل تازه ($r = 0/964$) و بیوماس ($r = 0/962$)، تعداد گل با وزن خشک ($r = 0/858$) تعداد ساقه اصلی ($r = 0/839$) و وزن گل تازه ($r = 0/911$) و بیوماس ($r = 0/949$)، وزن

خشک با تعداد ساقه اصلی ($r = 0/979$) وزن گل تازه ($r = 0/958$) و بیوماس ($r = 0/934$)، تعداد ساقه اصلی با وزن گل تازه ($r = 0/952$) و بیوماس ($r = 0/936$) و وزن گل تازه با بیوماس ($r = 0/971$) همبستگی مثبت و معنی دار دارد.

درصد روغن با همه صفات اندازه گیری شده شامل تعداد ساقه اصلی ($r = 0/363$) وزن گل تازه ($r = 0/478$) و بیوماس ($r = 0/524$)، و همچنین با ارتفاع ($r = 0/585$)، تعداد گل ($r = 0/731$) و وزن خشک ($r = 0/354$) همبستگی معنی داری ندارد. در حالی که همبستگی ساده صفات قطر ساقه اصلی با همه صفات اندازه گیری شده شامل ارتفاع ($r = -0/960$)، تعداد گل ($r = -0/862$) و وزن خشک ($r = -0/986$) و تعداد ساقه اصلی ($r = -0/974$)، وزن گل تازه ($r = -0/935$) و بیوماس ($r = -0/928$) همبستگی منفی و معنی دار دارد. قطر ساقه اصلی همچنین همبستگی معنی داری با درصد روغن ($r = -0/397$) ندارد.

نتایج حاصل از این آزمایش نشان دادند که تنش خشکی باعث اثر معنی داری روی عملکرد اسانس و صفات موثر در عملکرد اسانس گیاه بابونه همانند درصد روغن، وزن تر گل، وزن خشک گل و تعداد گل دارد. لیکن بر اساس آنالیز مقایسه میانگین تیمارها این اثر در تیمار ۵۵ درصد نیاز آبی گیاه بیشترین تاثیر کاهش را داشته است و تیمارهای ۸۵ و ۷۰ درصد نیاز آبی اثر معنی داری روی صفات اصلی موثر در عملکرد اسانس همانند درصد روغن، تعداد گل، وزن تر گل و وزن خشک گل نداشته است. لذا می توان چنین استنباط کرد که گیاه بابونه تنش های متوسط خشکی را براحتی تحمل می نماید بدون اینکه تاثیری روی عملکرد

اسانس گیاه داشته باشد. در شرایط تنش خشکی تولید مواد موثره به دلیل جلوگیری از اکسیداسیون درون سلولی افزایش می‌یابد. این نتایج با نتایج بدست آمده در آویشن، بادرشبو و گل مکزیکی (امید بیگی و همکاران، ۱۳۸۹) که بیشترین میزان اسانس را در رژیم آبی ۷۰٪ مشاهده نمودند، مغایرت دارد. اما با نتایج حاصل شده در نعناع (امید بیگی و همکاران، ۱۳۸۹) و بادرنجبویه (اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹) مشابهت دارد. اسدی کاوان و همکاران در بررسی اثر تنش خشکی روی گیاه دارویی انسیون گزارش نمودند که ترکیبات فنلی در اثر تنش افزایش معنی داری پیدا نموده است و در اثر افزایش شدت تنش مقدار این ترکیبات کاهش یافته است (اسدی کاوان و همکاران، ۱۳۸۸) که با یافته‌های این پژوهش مشابهت دارد. همچنین اردکانی و همکاران در بررسی اثر تنش خشکی بر شاخص‌های رشد بادرنجبویه نتیجه مشابهی را اعلام نمودند. آنها از آزمایشات نتیجه گرفتند که بالاترین سرعت رشد نسبی در شرایط تنش خشکی مربوط به تیمارهای متوسط و در حدود ۶۰ درصد FC می‌باشد (اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین تولید اسانس گیاه بابونه در تیمارهای تنش خشکی متوسط می‌تواند به عنوان راهکاری برای تولید اسانس با مصرف آب کمتر مورد تاکید قرار گیرد.

از طرفی تنش خشکی باعث کاهش ارتفاع گیاه بابونه در کلیه تیمارهای مختلف اعمال شده گردیده بود. عبادی و همکاران همچنین در بررسی اثر تنش خشکی در گیاه بابونه آلمانی کاهش طول ساقه چه را گزارش نمودند (عبادی و همکاران، ۱۳۹۰). کاهش رشد رویشی گیاه در اثر تنش خشکی در

سایر گیاهان دارویی نیز توسط محققین گزارش شده است. (اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹). از نتایج فوق چنین برمی‌آید که روند کاهش ارتفاع بوته و عملکرد در اثر تشدید کمبود آب مطابقت دارد. اولین علامت کمبود آب کاهش فشار تورژسانس است که منجر به کاهش رشد و نمو سلول‌ها مخصوصاً در ساقه و برگ می‌شود. رشد سلول مهمترین فرایند است که با تنش آبی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. کاهش رشد سلول منجر به کاهش ارتفاع گیاه و کاهش اندازه برگ می‌شود. با کاهش فشار تورژسانس در اثر کمبود آب، نمو سلول به دلیل عدم وجود فشار درون سلول کاهش می‌یابد. بنابراین بین کاهش اندازه سلول و میزان کاهش آب رابطه معنی داری در بافت‌های گیاهی دیده می‌شود (امید بیگی و همکاران، ۱۳۸۹). نکته حائز اهمیت همبستگی منفی و معنی دار قطر ساقه اصلی با سایر صفات موثر در عملکرد اسانس گیاه بابونه است. تنش خشکی باعث کاهش ارتفاع گیاه و در نتیجه ایجاد حالت خوابیده در گیاه بابونه می‌گردد که به نوبه خود منجر به افزایش قطر ساقه اصلی بدلیل تجمع بیوماس در حجم اندک گیاه می‌شود. این روند افزایشی را می‌توان در مقایسه میانگین‌های صفت قطر ساقه در تیمارهای اعمال شده (جدول ۳) مشاهده نمود.

نتیجه گیری کلی

خشکی تمامی اندام گیاه را تحت تاثیر قرار داده و موجب کاهش عملکرد اندام هوایی می‌شود هرچند با افزایش میزان خشکی اندام‌های زایشی نیز شروع به کاهش می‌نمایند. در شرایط تنش خشکی اجزاء موثر در تولید اسانس گیاه بابونه

سیاسگزاری

هزینه های اجرای این طرح از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس پرداخت شده است که بدین وسیله از مسئولین دانشگاه تقدیر و تشکر می گردد.

همانند تعداد گل، وزن تر گل و وزن خشک گل روند کاهشی دارد. استفاده از تنش ملایم ۸۵ درصد و ۷۰ درصد نیاز آبی گیاه بایبونه ضمن صرفه جویی در مصرف آب باعث تولید منطقی و عملکرد قابل قبول اسانس گیاه بایبونه می گردد.

جدول ۱- تجزیه شیمیایی خاک لایسیمتر

نمونه	نوع بافت	pH	EC(ds/m)	N(%)	P(mg/kg)	K(mg/kg)
خاک لایسیمتر	لومی رسی	۶/۸۴	۶/۶۱	۰/۳۲	۴۹	۲۶۵

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر تنش خشکی بر خصوصیات اکوتیپ های بومی گیاه بایبونه

میانگین مربعات									
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع cm	تعداد گل در بوته	وزن خشک g/m ²	قطر ساقه اصلی cm	درصد روغن در بوته	تعداد ساقه اصلی در بوته	وزن گل تازه g/m ²	بیوماس g/m ²
بلوک	۲	۰/۲۵۲	۵/۱۶۳	۰/۴۷۱	۰/۰۰۴	۴/۵۵۸	۰/۰۰۳	۱۱۰/۹۹۲	۲۲۸/۹۰۷
تیمار	۳	۳۸۵***	۵۱۰***	۵۳۷***	۳۸۸***	۰/۱۴***	۷۱۶***	۷۶۷***	۷۵۳***
		۹۳	۲۲۴۴	۵۲۷	۰	۰	۴	۱۰۴۴۷	۲۳۴۹۷
خطا	۶	۵/۹۳۰	۶۴/۰۸۶	۳۲/۷۴۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۷۷۳	۶۱۰/۲۵۵	۹۹۹/۰۹۶
کل	۱۱	۲۸۶/۵۹۰	۶۸۰۷/۹۴۲	۱۶۱۶/۲۹۳	۱/۲۲۲	۰/۰۴۳	۱۴/۹۲۹	۳۲۱۷۵/۵۴۳	۷۱۹۵۰/۱۶۹
CV	-	۲/۲۴	۲/۵۰	۱/۲۱	۳/۱۴	۲/۴۴	۳/۴۲	۰/۹۵۵	۱/۵۲

ns, **, *** به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار، اختلاف معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای تنش خشکی بر خصوصیات اکوتیپ‌های بومی گیاه بابونه

میانگین مربعات								
تیمار- تامین درصد نیاز آبی	ارتفاع cm	تعداد گل در بوته	وزن خشک g/m ²	ساقه قطر اصلی cm	درصد روغن در بوته	تعداد ساقه اصلی در بوته	وزن گل تازه g/m ²	بیوماس g/m ²
۱۰۰ درصد نیاز آبی	۵۰/۲۵۳۳a	۱۵۳/۲۳۳a	۲۰۹/۹۶۷a	۲/۴۸۶۶c	۰/۶۹۰۳c	۱۲/۱۰۰۰a	۱۱۲۳/۱۰۰a	۹۷۵/۳۳a
۸۵ درصد نیاز آبی	۴۶/۵۳۳۳b	۱۴۰/۸۰۰b	۱۹۵/۰۳۳b	۲/۸۶۳۳b	۰/۷۴۹۶a	۱۰/۷۶۶۷b	۱۰۷۶/۹۶۷b	۹۰۲/۵۷b
۷۰ درصد نیاز آبی	۴۳/۵۰۰۰c	۱۳۷/۵۰۰b	۱۸۸/۱۰۳۳b	۳/۰۵۶۶b	۰/۷۳۵۰a	۱۰/۰۳۳۳bc	۱۰۳۷/۷۶۷c	۸۷۲/۱b
۵۵ درصد نیاز آبی	۳۷/۰۶۶۷d	۹۰/۸۴۳c	۱۷۸/۴۷۷c	۳/۳۴۳۳a	۰/۶۳۲۳c	۹/۱۳۳۳c	۹۸۴/۰۶۷d	۷۵۷/۸۴c

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف در بین میانگین مناطق مورد ارزیابی می باشد.

جدول ۴- همبستگی صفات اکوتیپ‌های بومی گیاه بابونه

ارتفاع cm	تعداد گل در بوته	وزن خشک g/m ²	ساقه قطر اصلی cm	درصد روغن در بوته	تعداد ساقه اصلی در بوته	وزن گل تازه g/m ²	بیوماس g/m ²
۱	۰/۹۵۱**	۰/۹۶۲**	۰/۸۵۸ns	۱	۰/۹۶۶**	۰/۹۱۱**	۰/۹۶۲**
تعداد گل	۱	۰/۹۶۲**	۰/۸۵۸ns	۱	۰/۹۶۶**	۰/۹۱۱**	۰/۹۶۲**
وزن خشک	۰/۸۵۸ns	۰/۹۶۲**	۱	۰/۹۶۶**	۰/۹۱۱**	۰/۹۶۲**	۰/۹۶۲**
قطر ساقه اصلی	۰/۸۵۸ns	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۱	۰/۹۶۶**	۰/۹۱۱**	۰/۹۶۲**
درصد روغن	۰/۸۵۸ns	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۱	۰/۹۱۱**	۰/۹۶۲**
تعداد ساقه اصلی	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۱	۰/۹۶۲**
وزن گل تازه	۰/۹۱۱**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۱۱**	۱
بیوماس	۰/۹۶۲**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۶**	۰/۹۶۲**	۰/۹۶۲**

ns, *, ** به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار، اختلاف معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

References

Adjei, M.B. and Jack E. Rechcigl. (2002). Bahiagrass production and nutritive value as affected by domestic wastewater residuals. *Agronomy Journal* 94: 1400-1410.

Ahmadian A., A. Ghanbari, B. Siah sar, M. Hiedari, M. Ramrodi and S. Mosavi Nik, 2010, Effect of Chemical, manure and compost fertilizer on yield, yield component, physiological characteristic and essence content of chamomile under drought condition, *Iranian Journal of Field Crops Research*, Vol. 8, No. 4, p. 668-676. (Text in Persian)

Alizadeh A., Haghnia Gh. And Naghibi A., 2002, Management of domestic wastewater for reuse in irrigation, *National Water and*

Soil Problem Congress, No. 2, P: 332-352. (Text in Persian)

Ardakani M.R., B. Abbaszadeh, A. Sharifi Ashour Abadi, M. Lebaschi, P. Moaveni and F. Mohabati, 2010, Effect of drought stress on growth indices of Balm *Melissa officinalis* L., *Plant and Ecosystem Journal*, No 21, p. 47-58. (Text in Persian)

Asadi kavan Zh., M. Ghorbanli and A. Sateei, 2010, The effect of drought stress and exogenous ascorbate on photosynthetic pigments flavonoids, phenol compounds and lipid peroxidation in *Pimpinella anisum* L., *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, Vol. 25, No. 4, P:456-469. (Text in Persian)

Babae K., M. Amini Dehaghi, S. A. M. Modares Sanavi and R. Jabbari, 2010, *Water*

deficit effect on morphology, prolin content and thymol percentage of Thyme (*Thymus vulgaris* L.), Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, Vol. 26, No. 2,P: 251-239. (Text in Persian)

Bigi R. and M. Mahmoodi sorestani,2010, Effect of Drought stress on some morphological traits, essence content and yield of *Agastache foeniculum* [Pursh] Kuntze, Iranian Horticulture science Journal, 41, No.2 ,P:153-161.

Ebadi M., M. Azizi, R. Omidbaigi and Hassanzadeh Khayyat, 2009, The effect of sowing date and seeding levels on quantitave and qualitative yield of chamomile(*Matricaria recutita* L.) CV. Presov, Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, Vol. 25, No. 3. P: 296-308.

Hassanpour Darvishi H.,M.Manshoury and H. Aliabadi farahani,2010,The effect of Irrigation by domestic wastewater on soil properties, Journal of soil science Environmental Management Vol :2,P: 30-33.

Izadkhah M. and A. Nezami, 2010, Introduce and investigate of characteristics of medical plant Chamomile, Unknown. (Text in Persian)

Pikhezri M., M. hasani and M. Tabatbaie, 2009, Morphological Evaluation some chamomile species in two genera *Anthemis* and *Maritcaria* in Iran, J. Horti. Sci., Vol. 23, No. 2. P: 119-130. (Text in Persian)

Salamon I (1992). Chamomile - A medicinal plant. Herb, Spice Med Plant Digest, 10: 1-4.

Zeinali H, Khoulanjani MB, Golparvar AR, Jafarpour M, Shiranirad AH.(2008) .Effect of different planting time and nitrogen fertilizer rates on flower yield and its components in German chamomile (*Matricaria recutita*). Iran. J. Crop Sci., 10: 220-230.