فصلنامهٔ پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۰ شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۲۴۹-۲۶۱، (۱۳۸۳)

شاخص‌های رشد برخی گونه‌های گیاهان دارویی در شرایط مختلف تنش خشکی

محمد حسین لباسچی[۱] و ابراهیم شریفی عاشورآبادی[۱]

چکیده

تشخیص وضعیت رشد گیاهان دارویی در شرایط مختلف آبیاری و تنش خشکی می‌تواند راهنمای کشت گیاهان مقاوم در مناطق خشک یا کم آب باشد. در آزمایشهای متعددی که در قالب طرح کاملاً تصادفی در گلخانه اجرا گردید، ۵ گونه از گیاهان دارویی به نامهای مریم‌گلی، بومادران، اسفرزه، همیشه بهار و بابونه هر کدام به‌طور جداگانه در تحت تیمارهای آبیاری کامل در حد ظرفیت مزرعه (fc) و تنشهای خشکی به اندازه ۷۵٪fc، ۵۰٪fc و ۲۵٪fc قرار گرفتند. ماده خشک تولیدی، وزن ریشه، طول ریشه، وزن اندام هوایی و ارتفاع گیاهان اندازه‌گیری و جداگانه مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. برای کلیه گونه‌ها در تحت تیمارهای مختلف تنش و آبیاری تفاوتهای معنی‌داری در سطح ۱٪ در عملکرد و اجزای آن مشاهده گردید. در میان گیاهان دارویی مورد آزمایش، گیاهان مریم گلی و بومادران بهترین رشد را در کلیه تیمارهای تنش خشکی داشته و رشد کامل و شادابی خود را در تیمارهای تنش شدید خشکی نیز حفظ کردند. به نظر می‌رسد که این گونه‌ها می توانند به‌عنوان گیاهان دارویی مقاوم در شرایط خشک و یا کم آب استقرار یابند. گونه‌های دیگر نیز دوره رشد خود را در شرایط تنش شدید تکمیل کردند.

واژه‌های کلیدی: گیاهان دارویی، تنش خشکی، اسفرزه، بومادران، همیشه بهار، مریم گلی، بابونه

۱- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران: صندوق پستی ۱۱۶ – ۱۳۱۸۵
E-mail: lebaschy@rifr-ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کمبود آب در ایران همواره به‌عنوان یک عامل محدودکننده کشت و پرورش گیاهان زراعی و دارویی مطرح بوده است. تنش خشکی در مراحل مختلف رشد، به خصوص مراحل گلدهی و دانه‌بندی محدودکننده عملکرد می‌باشد. اثرات کمبود رطوبت در عملکرد و تغییرات مواد مؤثر گیاهان دارویی دارای ویژگیهای خاصی است که باید به‌طور کامل مورد ارزیابی قرار گیرد. به نظر می‌رسد که گیاهان دارویی واکنشهای متفاوتی نسبت به تنش خشکی در عملکرد و مواد مؤثر تولیدی داشته باشند. برای درک این ویژگیها، تحقیقات گسترده بر روی گیاهان با ارزش دارویی و اعمال تیمارهای مختلف نیاز می‌باشد. کمبود رطوبت گیاه را وادار به واکنشهای مختلف مورفولوژیکی مانند کاهش سطح برگ، خاری شدن، خزان زودرس، کاهش اندام هوایی، افزایش رشد ریشه، فیزیولوژیکی و متابولیکی مانند بسته شدن روزنه‌ها، کاهش در سرعت رشد، تجمع آنتی‌اکسیدانت و مواد محلول و فعالیت ژنهای خاص و غیره تنش می‌کند (Hughes، Bryant و Smirinoff ۱۹۸۹). آب اغلب رشد و نمو را کنترل می‌کند. واکنش گیاه در برابر تنش آب با فعالیت متابولیکی، مورفولوژیکی، مرحله رشد و عملکرد بالقوه گیاه در ارتباط می‌باشد. تنش خشکی به‌عنوان یکی از عوامل مهم در تنشهای محیطی به حساب می‌آید تنشهای سرما، یخ‌زدگی، گرما، باد و شوری در نهایت به تنش خشکی و صدمه به گیاه از این طریق منجر می‌گردند (سرمدنیا و کوچکی ۱۳٦۸، کوچکی و نصیری ۱۳۷۳). واکنش و هماهنگی با تنش آب به عوامل دیگر مرتبط با مدت و شدت تنش و مرحله گسترش یا توسعه و تمایز گیاه مرتبط است (Kramer، ۱۹۸۳). تغییرات ژنوتیپی نیز در گیاهان مختلف در رابطه با واکنش به خشکی و قابلیت تغییر گونه‌ها در مقابل تحمل خشکی توسط Premachandra و همکاران ۱۹۹۲ گزارش شده است. واکنش متابولیکی و فیزیولوژیکی مشروح و مشخص گیاهان زراعی به شرایط خشک مورد مطالعه و تشخیص قرار گرفته

Archive of SID

www.SID.ir

(Zeevart و Creelman، ۱۹۸۸ و Creelman و Mullet، ۱۹۹۱)، ولی در مورد گیاهان دارویی و معطر در تحت محدودیت رطوبت موارد ناشناخته است. (Yaniv و Palevitch، ۱۹۸۲). در آزمایشی که دربارهٔ دو گونه از گیاه دارویی علف لیمو (*Cymbopogon nardus* و *C. pendulus*) انجام شد، در اثر تنش خشکی کاهش قابل ملاحظه‌ای در ارتفاع، طول برگ، سطح برگ و وزن آن در تحت تیمارهای ملایم و متوسط تنش آب مشاهده گردید (Sangwan R. S.، Farooqi و Sangwan، ۱۹۹٤). سازگاری و تحمل تنش خشکی دو مقوله جدا در گونه‌های گیاهی هستند. از نظر فیزیولوژیکی، تحمل ممکن است با توانایی گیاه به رشد همراه با ریسک در تحت تنش و تکمیل دوره رشد، همراه باشد. از طرف دیگر ممکن است بعضی گیاهان یک روش سازگاری را نشان دهند که به موجب آن رشد خود را در تحت شرایط تنش محدود کنند، در حالی که کمبود رطوبت در منطقه ریشه هنوز وجود دارد (Sangwan و Farooqi، ۱۹۹٤). رشد ریشه کمتر از قسمتهای هوایی به کمبود آب حساس است. با توجه به این امر، کمبود آب منجر به افزایش نسبت ریشه به اندام هوایی می‌گردد. بدین ترتیب ظرفیت گیاه برای جذب مواد غذایی و آب از خاک افزایش می‌یابد. در کل تنش خشکی موجب کاهش ماده خشک و عملکرد دانه می‌گردد که در اثر کاهش سطح برگ اتفاق می‌افتد (mole و Waterman، ۱۹۹٤). در مورد گیاهان دارویی که برای ترکیب مواد مؤثر، به رشد کامل رویشی و زایشی نیاز دارند، تنش خشکی موجب کاهش مواد مؤثر و کیفیت آنها می‌گردد (لباسچی و شریفی، ۱۳۸۲). شواهد زیادی وجود دارد که حاکی از تفاوت واکنش گیاهان گلدانی نسبت به مزرعه‌ای است. گیاهانی که در حجم کوچکی از خاک رشد می‌کنند نسبت به شرایط مزرعه سریعتر دچار تنش آب می‌شوند. در شرایط گلدانی پراکنش ریشه در تمام حجم خاک زیاد بوده، تخلیه آب از تمام نیمرخ خاک یکنواخت است و چرخهٔ خشکی نسبتاً سریع می‌باشد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳٦۸ و Turner و Begg، ۱۹۷٦). با این حال آزمایشهای گلدانی با استفاده از روش

Archive of SID

www.SID.ir

تعیین ظرفیت مزرعه با آبیاری شبانه و رها کردن آن و تعیین میزان آب باقیمانده به‌عنوان ظرفیت مزرعه، انجام می‌گیرد (Shibairo *et al*، ۱۹۹۸). گیاهان مقاوم به تنشهای خشکی انتخاب شده می‌توانند در شرایط کم آبی و یا دیم دوره رویشی خود را تکمیل کرده و حداقل عملکرد اقتصادی را تولید کنند و یا در محیط رویش خود استقرار یابند. در این آزمایش اثرات تنش خشکی بر ماده خشک و برخی شاخص‌های دیگر رشد تعدادی از گیاهان دارویی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

در سالهای ۱۳۸۱و ۸۲ آزمایشهایی در گلخانه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع بر روی ۵ گونه گیاه دارویی انجام گرفت. این آزمایشها در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی در ۳ تکرار در ۵ طرح جداگانه اجرا گردید. تیمارهای مورد بررسی در هر آزمایش، مصرف مقادیر مختلف آب در شرایط ظرفیت زراعی (FC)، ۷۵٪ FC، ۵۰٪ FC و ۲۵٪ FC بودند. گونه‌های گیاهان دارویی مورد بررسی عبارت بودند از:

Plantago psyllium, Achillea millefolium, Calendula officinalis, Salvia officinalis, Matricaria chamomilla

این آزمایشها که در واحدهای آزمایشی گلدانی انجام گرفت، با استفاده از محاسبات تعیین میزان آب در خاک خشک نسبت به ظرفیت مزرعه صورت پذیرفت. برای تعیین تیمارهای مقادیر آب در هر گلدان، ابتدا میزان ۲۵۰۰ گرم خاک (خاک گلدانی لومی شنی با رطوبت در شرایط محیط گلخانه) درون آون قرار داده شد و پس از ٤٨ ساعت مجدد وزن شده و میزان آب در خاک مشخص گردید. سپس خاک خشک را در گلدان ریخته و به آرامی و تا حد اشباع، آب به آن اضافه شد و تا روز بعد رها گردید (Shibairo *et al*، ۱۹۹۸). پس از آن گلدان وزن شد و مقدار آب نسبت به خاک خشک در حالت FC بدست آمد و تیمارهای مختلف ۷۵٪FC، ۵۰٪FC و۲۵٪FC براین اساس محاسبه شدند. آنگاه تعداد ٦٠ عدد گلدان با وزن ۵۸ گرم آماده گردید و درون هر کدام

Archive of SID

www.SID.ir

۱۲۰۰ گرم خاک آماده شده در گلخانه ریخته شد. براساس محاسبات یاد شده، وزن هر گلدان برای هر چهار تیمار (ظرفیت زراعی FC، ۷۵٪ FC، ۵۰٪ FC و ۲۵٪ FC) محاسبه گردید. اعمال تیمارهای آبیاری و تنش خشکی پس از استقرار هر گونه انجام گرفت. در طول دوره رشد گونه‌های دارویی مختلف، هر روزه کلیه گلدانها با ترازوی حساس (دقت در حد گرم) توزین و هر گلدان در وزن تیمار مربوطه ثابت نگه داشته شد. همچنین در طول دوره رشد، آماربرداریهای مختلف از وضعیت رشد و شادابی گونه‌های مورد آزمایش صورت پذیرفت. در انتهای رشد، آمار بیوماس کل، ارتفاع گیاه، وزن ریشه، وزن ساقه و طول ریشه ثبت و به دلیل تیپ رشد متفاوت گونه‌های گیاهی، هر آزمایش جداگانه با نرم‌افزار SAS مورد تجزیه واریانس و مقایسه میانگین قرار گرفت.

نتایج

گونه‌های مختلف گیاهان دارویی تحت آبیاری کامل و تیمارهای تنش خشکی واکنشهای متفاوتی از خود نشان دادند. در میان گونه‌های مورد بررسی، مریم گلی و بومادران بیشترین مقاومت را در شرایط تنش شدید (fc٪۲۵) داشته و بابونه و همیشه بهار حساسیت بیشتری از خود نشان دادند. ضمن اینکه گیاهان حتی در شرایط تنش شدید به رغم پژمردگی، خشک نگردیدند. نتایج حاصل از داده‌های مربوط به هر گونه گیاهی به این قرار است:

اسفرزه (*Plantago psyllium*)

تفاوت میان تیمارهای مختلف آبیاری و تنش خشکی در بیوماس کل گیاه اسفرزه معنی‌دار بود. میزان ماده خشک کل برای تیمارهای آبیاری و تنشهای خشکی به ترتیب برابر ۱/۹۳، ۱/۷۲، ۰/۸۷ و ۰/۳ گرم بود که آبیاری کامل و تیمار fc٪۷۵ با تیمارهای

Archive of SID

www.SID.ir

۵۰٪ و ۲۵٪fc دارای تفاوت معنی‌دار بودند. طول ریشه در این گیاه نیز با اعمال تیمارهای تنش متفاوت گردید، به طوری که بیشترین مقادیر مربوط به تیمارهای آبیاری کامل و ۷۵٪ با ۱٤ و۱۳/۳ سانتیمتر و ۵۰٪ و ۲۵٪ با ۹/۵ و ٦ سانتیمتر کمترین طول ریشه را داشتند. وزن اندام هوایی اسفرزه در تیمارهای آبیاری و تنش خشکی متفاوت بود و با اعمال تیمارهای تنش، کاهش معنی‌داری پیدا کرد. ارتفاع گیاه در شرایط آبیاری کامل به ۲۰ سانتیمتر و در شرایط ۲۵٪ fc به ۹/۳ سانتیمتر رسید (جدول شماره ۱).

بومادران (*Achillea millefolium*)

نتایج حاصل از وزن کل گیاه بومادران نشان دهنده تفاوت معنی‌دار میان کلیه تیمارهای مورد بررسی است. مقادیر بیوماس این گیاه برای تیمارهای آبیاری کامل، ۷۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪ fc به ترتیب برابر ۱/۹۲، ۱/۲٦، ۰/۹۱ و ۰/۳۵ گرم بود. بیشترین وزن ریشه بومادران در شرایط آبیاری کامل با ۰/۷۹ گرم و کمترین آن در تیمار۲۵٪ fc با ۰/۲۲ گرم بدست آمد. طول ریشه نیز در تیمار آبیاری کامل با ۲۵ سانتیمتر بیشترین و در شرایط تنش شدید ۱۵ سانتیمتر بود. وزن اندام هوایی این گیاه دارویی در تیمارهای مختلف کاملاً متفاوت بود. به طوری که در آبیاری کامل با ۱/۱۳ بالاترین و در تنش شدید ۰/۱۳ گرم محاسبه شد. ارتفاع بومادران در کلیه تیمارهای مورد بررسی دارای تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ بود. بیشترین ارتفاع با ۱۵ و کمترین آن با ٤/٦٦ سانتیمتر به‌ترتیب در تیمار آبیاری و تنش شدید (۲۵٪fc) بدست آمد (جدول شماره۲).

مریم گلی (*Salvia officinalis*)

وزن کل ماده خشک گیاه دارویی مریم گلی در تیمارهای مختلف مورد بررسی متفاوت بود. مقادیر ماده خشک تولید شده در تیمار آبیاری کامل با ٦/۷، ۷۵٪ با ٤/۹۱، ۵۰٪ با ۳/۷۸ و ۲۵٪ با ۰/۸۳ گرم دارای تفاوت معنی‌داری بودند. وزن ریشه این گیاه در شرایط

Archive of SID

www.SID.ir

آبیاری کامل ۲/٤٦ و در شرایط تنش شدید خشکی ۰/۵ گرم بود. بیشترین وزن اندام هوایی مریم گلی با ٤/۱۸ گرم در شرایط آبیاری کامل بدست آمد و کمترین آن با ۰/۳۳ گرم در تیمار تنش شدید خشکی حاصل گشت. بالاترین ارتفاع این گیاه دارویی با ۲۵ سانتیمتر مربوط به تیمار آبیاری کامل و کمترین آن با ۷/۷ سانتیمتر متعلق به تیمار تنش شدید خشکی بود (جدول شماره ۳).

همیشه بهار (*Calendula officinalis*)

تفاوت بین ماده خشک گیاه دارویی همیشه بهار در میان کلیه تیمارهای مورد بررسی از نظر آماری معنی‌دار بود. بیشترین ماده خشک مربوط به تیمار آبیاری کامل با ۱۲/۱۲ گرم و کمترین آن در اثر اعمال تیمار تنش شدید خشکی با ۰/٦۹ گرم بدست آمد. وزن ریشه این گیاه در تیمارهای آبیاری کامل و ۷۵٪ با تیمارهای ۵۰٪ و ۲۵٪ fc دارای تفاوت معنی‌داری بود. بیشترین متوسط طول ریشه با ۹/۸۳ سانتیمتر در شرایط آبیاری کامل بدست آمد که با تیمارهای ۷۵٪ و ۵۰٪ fc تفاوت معنی‌داری نداشت، ولی با تیمار ۲۵٪ (۷/۲۵ سانتیمتر) از نظر آماری متفاوت بود. وزن اندام هوایی گیاه همیشه بهار با عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آبیاری کامل و ۷۵٪ و تفاوت معنی‌دار با تیمارهای ۵۰٪ و ۲۵٪ همراه بود. در این شاخص بیشترین وزن مربوط به تیمار آبیاری کامل با ٦/۹٤ و کمترین آن مربوط به تیمار تنش شدید خشکی با ۰/٤۸ گرم بود. برای ارتفاع گیاه همیشه بهار در اثر اعمال تیمارهای مختلف تنش خشکی و آبیاری تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ مشاهده گردید. بیشترین ارتفاع برای تیمار آبی با ۳۳/٦٦ سانتیمتر و کمترین آن با ۸/۳۳ سانتیمتر در تیمار تنش شدید خشکی (۲۵٪ fc) حاصل گشت (جدول شماره ٤).

Archive of SID

www.SID.ir

بابونه (*Matricaria chamomilla*)

بیوماس خشک گیاه دارویی بابونه در تیمارهای آبیاری و تنش خشکی مورد بررسی، دارای تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ بود. بیشترین ماده خشک با ٦/۰٦ گرم در شرایط آبیاری کامل و کمترین میزان در تیمار تنش شدید خشکی با ۰/۳٤ گرم بدست آمد. وزن ریشه بابونه در تیمار آبیاری کامل با ۲/۵ گرم با کلیه تیمارهای تنش خشکی از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌دار بود. طول ریشه این گیاه در اثر اعمال تیمارهای تنش خشکی در شرایط آبیاری کامل به ۱۳ سانتیمتر و در تیمار تنش خشکی به ۹/۳۳ سانتیمتر بالغ گشت. وزن اندام هوایی بابونه در آبیاری کامل به ۳/۵۲ گرم و در تیمار تنش خشکی به ۰/۲۹ گرم رسید. ارتفاع گیاه دارویی بابونه از ٤۱/٦٦ سانتیمتر در تیمار آبیاری کامل تا ۹/۵ سانتیمتر در تیمار تنش شدید خشکی متفاوت بود(جدول شماره۵).

بحث

در میان گونه‌های مورد بررسی در این آزمایش به نظر می‌رسد که گونه‌های دارویی بومادران و مریم گلی دارای بیشترین رشد و مقاومت در شرایط تنش شدید خشکی هستند و گونه‌های دیگر دارویی نیز مانند همیشه بهار، اسفرزه و بابونه در جایگاه بعدی قرار دارند. این گیاهان همگی در شرایط تنش شدید خشکی نیز زنده مانده و دوره رشد خود را کامل کردند. افزایش طول ریشه در شرایط آبیاری و کاهش آن در شرایط تنش در گلدان، به دلیل شرایط خاص رشد و تنش در گلدان با نتایج در شرایط مزرعه متفاوت می‌باشد. این تفاوت توسط محققان دیگر مورد آزمایش و تأیید قرار دارد (Turner و Begg ۱۹۷٦).

گیاه دارویی اسفرزه در شرایط آبیاری کامل، گل و بذر فراوان با ساقه نسبتاً ضعیف داشت و در تیمار ۲۵٪ fc رشد نسبتاً محدود و برگهای کم و دانه کوچک تولید کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

ریشه‌های بسیار مویین و محدود این گیاه در گلدان موجب عدم توانایی جذب آب کافی گردید.

بومادران با داشتن ریشه‌های قوی با گسترش کامل، ضمن ایجاد رشد خوب و کافی در تیمارهای آبیاری، ۷۵٪ و ۵۰٪، در تیمار تش شدید ۲۵٪ نیز بدون خشک شدگی به مرحله انتهای رشد رسید. به نظر می‌رسد که بومادران می‌تواند در شرایط کم آبی مقاومت خوبی از خود نشان دهد.

مریم گلی به واسطه داشتن ریشه‌های فرعی مویین بسیار گسترده، در شرایط تنش شدید خشکی نیز با وجود ارتفاع کم، کاملاً شاداب بود. با این وجود میان کلیه تیمارهای مورد بررسی تفاوت محسوس در رشد گیاه به‌چشم می‌خورد.

رشد گیاه بابونه در شرایط تنش خشکی بسیار محدود گشت، ولی تحت این شرایط نیز خشک نگردید. ریشه‌های بسیار مویین و حجم کم آن در شرایط آبیاری کامل نیز حاکی از عدم توان کافی گیاه بابونه در جذب آب در تیمارهای تنش خشکی می‌باشد.

برای تکمیل آزمایشهای مختلف و درک چگونگی واکنش گیاهان دارویی مورد نظر در شرایط مزرعه، لازم است تا تیمارهای مختلف خشکی در شرایط مزرعه نیز روی گونه‌های گیاهی اعمال گردد. همچنین برای دستیابی به نتایج کامل از اثرات تنش خشکی در تغییرات مواد مؤثر، لازم است که پس از اعمال تیمارهای تنش خشکی، استخراج مواد مؤثر از گیاهان دارویی انجام پذیرفته و ترکیبهای هر کدام از آنها تعیین گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۱- مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای آن در گیاه اسفرزه

تیمارهای مورد بررسی	ماده خشک کل (گرم)	وزن ریشه (گرم)	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن اندام هوایی (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)
ظرفیت مزرعه (FC)	۱/۹۲a	۰/۱۱a	۱۳/۳۳ab	۱/۸۱a	۲۰a
FC ٪۷۵	۱/۷۲a	۰/۱۰a	۱٤a	۱/٦٦a	۱۹a
FC ٪۵۰	۰/۸۷b	۰/۰٦b	۹/۵bc	۰/۸۵b	۱٦a
FC ٪۲۵	۰/۳۰c	۰/۰۱c	٦c	۰/۲۸c	۹/۳c

میانگین‌ها در تیمارهای مختلف آبیاری و تنش خشکی با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۱٪ مقایسه شده‌اند و در هر ستون تفاوت میان میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، معنی‌دار نیست.

جدول شمارهٔ ۲- مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای آن در گیاه بومادران

تیمارهای مورد بررسی	ماده خشک کل (گرم)	وزن ریشه (گرم)	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن اندام هوایی (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)
ظرفیت مزرعه (FC)	۱/۹۲a	۰/۷۹a	۲۵a	۱/۱۳a	۱۵a
FC ٪۷۵	۱/۲۵b	۰/٤٦b	۲٤a	۰/۷۹b	۱۲b
FC ٪۵۰	۰/۹۱c	۰/۳۵bc	۲۱ab	۰/۵٦c	۹c
FC ٪۲۵	۰/۳۵d	۰/۲۲c	۱۵/٦b	۰/۱۳d	٤/٦d

میانگین‌ها در تیمارهای مختلف آبیاری و تنش خشکی با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۱٪ مقایسه شده‌اند و در هر ستون تفاوت میان میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، معنی‌دار نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۳- مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای آن در گیاه مریم گلی

تیمارهای مورد بررسی	ماده خشک کل (گرم)	وزن ریشه (گرم)	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن اندام هوایی (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)
ظرفیت مزرعه (FC)	٦/a٧١	٢/٤٦a	١٨/٣٣a	٤/١٨a	٢٤/٣٣a
FC ٪٧٥	٤/٩١b	١/٨٢a	١٧/٦٦a	٣/٢٣a	٢٥a
FC ٪٥٠	٣/c٧٨	١/٦٣a	١٩/٦٦a	٢/١٥b	١٧/٦٦b
FC ٪٢٥	٠/٨٣d	٠/b٥	١٣/٦٦b	٠/٣٣c	٧/٦٦c

میانگین‌ها در تیمارهای مختلف آبیاری و تنش خشکی با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ١٪ مقایسه شده‌اند و در هر ستون تفاوت میان میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، معنی‌دار نیست.

جدول شمارهٔ ٤- مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای آن در گیاه همیشه بهار

تیمارهای مورد بررسی	ماده خشک کل (گرم)	وزن ریشه (گرم)	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن اندام هوایی (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)
ظرفیت مزرعه (FC)	١٢/١١a	٥/١٦a	٩/٨٣a	٦/٩٤a	٣٣/٦٦a
FC ٪٧٥	٩/٩٦a	٣/٩٤a	٩/٣٣a	٦/٠١a	٢٦b
FC ٪٥٠	٤/٧٦b	١/١٠b	٩a	٣/٦٦b	١٧/٣٣c
FC ٪٢٥	٠/٦٩c	٠/٢٠b	٧/٢٥b	٠/٤٨c	٨/٣٣c

میانگین‌ها در تیمارهای مختلف آبیاری و تنش خشکی با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ١٪ مقایسه شده‌اند و در هر ستون تفاوت میان میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، معنی‌دار نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۵- مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای آن در گیاه بابونه

تیمارهای مورد بررسی	ماده خشک کل (گرم)	وزن ریشه (گرم)	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن اندام هوایی (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)
ظرفیت مزرعه (FC)	٦/۰٦a	۲/۵۳a	۱۳a	۳/۵۳a	٤۱/٦a
FC ٪۷۵	۲/۵۵b	۰/۵۲b	۱۰b	۲/۰٦b	۳۷ab
FC ٪۵۰	۲/٤۸b	۰/٤۸b	۱۰b	۲/۰۳b	۲۹b
FC ٪۲۵	۰/۳٤c	۰/۰۵c	۹/۳۳b	۰/۲۹c	۹/۵c

میانگین‌ها در تیمارهای مختلف آبیاری و تنش خشکی با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۱٪ مقایسه شده‌اند و در هر ستون تفاوت میان میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، معنی‌دار نیست.

منابع مورد استفاده

- امیدبیگی، ر. ۱۳۷٦. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد دوم. انتشارات طراحان نشر، ٤۲٤ صفحه.
- امیدبیگی، ر. ۱۳۷۹. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد سوم. انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۹۷ صفحه.
- سرمدنیا، غ و کوچکی، ع ۱۳٦۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد، ٤٦۷ صفحه.
- کوچکی، ع. نصیری محلاتی، م. ۱۳۷۳. اکولوژی گیاهی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد، ۱٦٤ صفحه.
- لباسچی، م. ح.، شریفی عاشورآبادی، ا. و مظاهری، د. ۱۳۸۲. اثرات تنش خشکی بر تغییرات هیپریسین گل‌راعی. مجله پژوهش و سازندگی، ۵۸ (۱): ۵۲-٤٤.

- Begg, J.E. and Turner, N.C. 1976. Advance Agronomy. 28: 161-217.
- Creelman, R.A. and Mullet, J.E. 1991. Water deficit modulates gene expression in growing zone of soybean seedlings. Analysis of

Archive of SID

www.SID.ir

differentially expressed cDNAs, a new α-tublin-gene, and expression of genes encoding cell wall proteins. Plant Molecular Biology. 17: 591-598.
- Hughes, S.G., Bryant, J.A. and Smirinoff, N. 1989. Molecular biology, application to studies of stress tolerance. In: Plants under stress. Hamlyn, G.J., Flowers, T.J., Jonea, M.B., eds. New York: Cambridge University Press, 131-135.
- Kramer, P.J. 1983. Water Relations of Plants. New York: Academic press.
- Premachandra, G.S., Saneoka, H., Fujita, K. and Ogata, S. 1992. Leaf water relations, osmotic adjustment, cell membrane stability, epicuticular wax load and growth as affected by increasing deficits in Sorghum. Journal of Experimental Botany. 43: 156-176.
- Sangwan, N.S., Farooqi Abad, A.H. and Sangwan, R.S. 1994. Effect of drought stress on growth and essential oil metabolism in lemongrasses. New Phytologist. 128: 173-179.
- Shibairo, S.I., Upadhyaya, M.K. and Toivonen, P.M.A. 1998. Influence of preharvest water stress on postharvest moisture loss of carrot (Daucus carota L.). Journal of Horticultural Science & Biotechnology. 73: 347-352.
- Waterman, P.G. and Mole, S. 1994. Analysis of Phenol and secondary metabolites. Blackwell Scientific publications, Oxford, New York USA pp 44-66.
- Yaniv, Z. and Palevitch, D. 1982. Effect of drought on secondary metabolites of medicinal and aromatic plants- a review. In: Cultivation and utilization of medicinal plants. Atal, C.K. and Kapur, B.M. eds. Jammu, Regional Research Laboratory (CSIR), 1-12.
- Zeevart, J.A.D. and Creelman, R.A. 1988. Metabolism and physiology of abscisic acid. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 39: 439-473.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Vol. 20 No. (3), 249-261 (2004)

Growth indices of some medicinal plants under different water stresses

M. H. Lebaschy[1] and E. Sharifi Ashoorabadi[1]

Abstract

Determination of medicinal plants growth under different water stresses could be a well guidance for cultivation of resistant plants in dry regions. In numerous glasshouse experiments under Completely Randomized Design (CRD), 5 medicinal plants species were planted separately. *Plantago psyllium, Achillea millefolium, Salvia officinalis, Calendula officinalis and Matricaria chamomilla* were treated by well water (FC), 75%FC, 50%FC and 25%FC. Total dry matter, root weight, root length, shoot weight and height of medicinal plants were measured and analyzed separately. All of water and water stresses treatments were significantly different in 1% probability. Among the medicinal plants in this experiment, *Salvia officinalis and Achillea millefolium* had the best growth in all water stresses treatments and conserved their freshness under severe water stress. These species could establish as the resistant medicinal plants in dry region or water deficit. Other species also completed their life cycle under severe water stress.

Key words: Medicinal plants, Water stress**,** *Calendula officinalis*, *Plantago psyllium*, *Salvia officinalis*, *Matricaria chammomilla*, *Achillea millefolium*

Archive of SID

1- Academic members of Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box: 13185-116 , Tehran. E-mail: lebaschy@rifr-ac.ir.

www.SID.ir