اثر کم آبیاری و کود دامی بر عملکرد و برخی صفات مورفولوژیکی گیاه دارویی بادرشبو (*Dracocephalum moldavica*) در جیرفت

پرویز رهبریان[۱] و غلامرضا افشارمنش[۲]

چکیده

در این تحقیق اثر تنش خشکی و کود دامی بر پیکر رویشی و صفات مورفولوژیکی گیاه دارویی بادرشبو در سال ۱۳۸۸ در شرایط گلدانی در گلخانه دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش با استفاده از کرت‌های نواری (استریپ پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مرحله‌ی اجرا رسید که در آن عامل عمودی خشکی (کم آبیاری) شامل سه سطح: آبیاری هنگامی‌که رطوبت خاک به ۷۵ درصد FC رسید (تنش ملایم)، آبیاری هنگامی که رطوبت خاک به ۵۰ درصد FC رسید (تنش متوسط) و آبیاری هنگامی‌که رطوبت خاک به ۲۵ درصد FC رسید (تنش شدید) و کود دامی به عنوان فاکتور افقی در ۵ سطح شامل (۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰) تن در هکتار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که اثر تنش خشکی یا کم آبیاری بر روی کلیه صفات به جز طول میانگره و تعداد ساقه در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار بود. اثر کود دامی هم بر روی کلیه صفات مورفولوژیکی به جز طول میانگره در سطح آماری ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار بودند. با افزایش تنش خشکی وزن تر پیکر رویشی، وزن خشک پیکر رویشی، تعداد ساقه، ارتفاع، وزن خشک برگ و ساقه کاهش پیدا کرد. با افزایش تنش کم آبی، عملکرد پیکر رویشی کاهش پیدا کرد. بالاترین عملکرد پیکر رویشی ۴۹۵۶ کیلوگرم در هکتار از تیمار تنش ملایم با مصرف ۴۰ تن کود دامی به دست آمد. وزن خشک پیکر رویشی بیشترین همبستگی را با وزن تر پیکر رویشی (r=۰/۹۹۶)، تعداد ساقه در گیاه (r=۰/۸۴۹)، ارتفاع گیاه (r=۰/۶۸۴)، وزن خشک ساقه (r=۰/۹۶۹) و وزن خشک برگ (r=۰/۹۷۴) داشت.

واژگان کلیدی: بادرشبو، تنش خشکی، کود دامی، صفات مورفولوژیکی.

۱- کارشناس ارشد گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت (نگارنده‌ی مسئول) parviz_432003@yahoo.com
۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مقبلی جیرفت و کهنوج

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۲۰
تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۱۲

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بادرشبو[۱] گیاهی دارای شاخ و برگ پرپشت و منشعب است (Dastmalchi *et al*., 2007). اسانس بادرشبو، بویی معطر و مطبوع و شبیه بادرنجبویه دارد و در هندوستان از تخم این گیاه به عنوان قابض، بادشکن و پایین آورنده‌ی تب استفاده می‌شود. عرق بادرشبو به عنوان تقویت کننده قلب، آرام‌بخش و اشتهاآور بوده و دارای خاصیت ضدباکتری و اسانس آن در صنایع غذایی، نوشابه و بهداشتی و آرایشی استفاده می‌شود (Omidbiaigi, و Zarghari, 1990 1997).

تقاضای روزافزون بشر برای گیاهان دارویی و نیاز صنعت داروسازی به این گیاهان منجر به توسعه کشت و افزایش عملکرد آنها شده ولی استرس‌های غیر زنده مخصوصاً خشکی عامل اولیه کاهش عملکرد در دنیا می‌باشند (Valliy and Nguyen, 2006). کاهش عملکرد سر شاخه‌ها در گیاه دارویی آویشن[۲] از ۱۳۱۴ گرم در متر مربع از دور آبیاری ۷ روز یک بار به ۹۹۲ گرم در دور آبیاری ۲۱ روز یک بار و کاهش عملکرد سر شاخه‌های گیاه دارویی زوفا[۳] از ۲۰۰۶ گرم در متر مربع به ۱۸۱۸ گرم در متر مربع در شرایط مشابه در سال ۲۰۰۵ توسط خزایی و همکاران (Khazaie *et al*., 2008) گزارش شده است. هم‌چنین کاهش شاخ و برگ گیاه دارویی نعناع[۴] در تنش متوسط خشکی توسط میرسا و سیرکاتاوا (Mirsa and Sircatava, 2000) و کاهش عملکرد گیاه دارویی مرزه[۵] در تنش شدید خشکی توسط باهر و همکاران (Baher *et al*., 2002) نیز گزارش شده است.

امیدبیگی و همکاران (Omidbiaigi *et al*., 2003) از بررسی اثر تنش خشکی بر ریحان نتیجه گرفت که با کاهش رطوبت خاک، عملکرد اسانس کاهش ولی درصد آن افزایش پیدا کرد.

ال- اهل و عبدو (Al–Ahl and Abdou, 2009) با بررسی اثر تنش خشکی بر گیاه بادرشبو در مصر گزارش کردند که وزن تر توده اندام‌های هوایی از ۲۸/۱۳ گرم در هر گیاه از تیمار آبیاری در ۴۰٪ آب قابل استفاده به ۳۶/۳۶ گرم در هر گیاه در تیمار آبیاری در ۸۰ درصد آب قابل استفاده افزایش پیدا کرد. قلی‌زاده و همکاران (Gholizadeh *et al*., 2010) اعلام کردند با افزایش تنش خشکی، ارتفاع ساقه بادرشبو از ۳۲ سانتی‌متر در تنش کم به ۲۷ سانتی‌متر در تنش شدید رسید.

صفی‌خانی و همکاران (Safikhani *et al*., 2007) گزارش نمودند که ارتفاع گیاه بادرشبو از ۵۶ سانتی‌متر در زمان آبیاری با ۱۰۰ درصد FC به ۴۲ سانتی‌متر در زمان آبیاری در ۴۰ درصد FC تقلیل یافت و عملکرد سر شاخه‌های گلدار از تیمار بدون تنش خشکی (FC ۱۰۰٪) از ۴۱۲۶ کیلوگرم در هکتار به ۲۴۷۷ کیلوگرم در هکتار در زمان آبیاری با FC ۴۰٪ کاهش پیدا کرد.

حسنی (Hassani, 2006) گزارش کرد که با کاهش مقدار رطوبت خاک ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد و طول شاخه‌های جانبی، عملکرد ماده تر و خشک در گلدان و عملکرد اسانس گیاه بادرشبو کاهش یافت.

قلی‌زاده و همکاران (Gholizadeh *et al*., 2006)، در آزمایشی که اثر تنش کم آبی را همراه با کاربرد زئولیت طبیعی بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی بادرشبو بررسی و گزارش کردند که با توجه به اهمیت میزان ماده خشک و اسانس در ارزیابی گیاه دارویی بادرشبو مصرف ۲۵ گرم زئولیت

۱- Drococephalum (*Dracocephalum moldavica* L.)
۲- Thyme (Thymus vulgaris)
۳- Hyssop (*Hyssopus offficinalis* L.)
۴- Peppermint (*Mentha piperita* L.)
۵- Summer savory (*Satureja hortensis* L.)

Archive of SID

www.SID.ir

در ۱۲ کیلوگرم خاک توأم با ۵۰ درصد تخلیه رطوبت خاک بالاترین ماده خشک ۲/۷۶۷ گرم در گیاه و درصد اسانس (۲ درصد) را تأمین نمود.

لباسچی و شریفی عاشورآبادی (Lebaschi and Sharifi Ashourabadi, 2004) ضمن بررسی سطوح مختلف تنش خشکی (۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد ظرفیت مزرعه‌ای) در گیاهان دارویی اسفرزه، بومادران، مریم گلی، همیشه بهار و بابونه گزارش کردند که با تشدید تنش خشکی، وزن اندام‌های هوایی و ارتفاع بوته در همه گیاهان مورد مطالعه کاهش یافت.

افلاطونی (Aflatuni, 1993) گزارش کرد که بسیاری از بررسی‌ها نشان داده شده است که بهترین نتایج بر روی گیاهان دارویی و معطر زمانی بوده که از مواد آلی و کمپوست در این گیاهان استفاده شود. استفاده از کودهای آلی از جمله کودهای دامی در کنار مصرف کودهای شیمیایی از نهاده‌هایی هستند که می‌توانند ضمن کاستن از مقدار مصرف کودهای شیمیایی، در بهبود عملکرد گیاهان زراعی و پایداری در تولید آنها مؤثر باشند (Ghosh *et al.*, 2004).

میرهاشمی و همکاران (Mirhashemi *et al.*, 2009) در آزمایشی تأثیر سطوح کود دامی بر کشت مخلوط گیاهان دارویی زنیان[۱] و شنبلیله[۲] در مشهد را بررسی و گزارش کردند که بیشترین تعداد چترک در هر چتر گیاه زنیان در سطح ۱۵ تن کود دامی در هکتار حاصل شد.

لطفی و همکاران (Lotfi *et al.*, 2008) در آزمایشی، اثر کم آبیاری و کود دامی را بر خصوصیات کمی و کیفی اسفرزه[۳] در زابل بررسی و گزارش کردند که کود دامی روی کلیه صفات به جز ارتفاع گیاه و وزن هزار دانه تأثیر معنی‌داری داشت و بالاترین عملکرد دانه اسفرزه از مصرف ۴۰ تن کود دامی در هکتار به دست آمد.

این مطالعه به منظور بررسی اثرات تنش خشکی و مصرف کود دامی بر تعدادی از صفات مورفولوژیکی و عملکرد گیاه بادرشبو در منطقه جیرفت انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از کرت‌های نواری (استریپ پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و به صورت گلدانی در سال ۱۳۸۸ در گلخانه دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت به مرحله اجرا رسید که در آن کم آبیاری از طریق اعمال تنش آب در سه سطح به عنوان عامل عمودی شامل تنش ملایم (آبیاری هنگامی که رطوبت خاک به ۷۵ درصد FC رسید)، تنش متوسط (آبیاری هنگامی که رطوبت خاک به ۵۰ درصد FC رسید) و تنش شدید (آبیاری هنگامی که رطوبت خاک به ۲۵٪ FC رسید) و کاربرد کود دامی به عنوان عاملی افقی در پنج سطح شامل (صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ تن در هکتار) مورد بررسی قرار گرفتند. ابتدا از خاک مورد استفاده، نمونه تهیه و پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آن اندازه‌گیری شد (جدول ۱). با توجه به نتایج این تجزیه، خاک دارای بافت سبک شنی – لومی بود. از لحاظ میزان اسیدیته دارای حالت قلیایی و از لحاظ شوری و املاح هیچ‌گونه محدودیتی وجود نداشت. از لحاظ میزان نیتروژن بسیار فقیر و از لحاظ میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب در دامنه خوب قرار داشت.

برای انجام آزمایش ابتدا به‌طور متوسط به هر گلدان ده کیلوگرم خاک اضافه شد و حاک ده گلدان با اضافه کردن آب به حد اشباع رسانیده شده و سپس روی گلدان‌ها پلاستیک کشیده شد و بعد از ۲۴ ساعت که رطوبت ثقلی خاک خارج شد، اقدام به

۱- Trachys (*Permum copticum* L.)
۲- Fenugreeh (*Trigonella focnum* L.)
۳- Isabgol (*Plantago ovata*)

Archive of SID

www.SID.ir

نمونه گیری خاک گلدان‌ها نموده و در آون الکتریکی در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک گردیده و ظرفیت مزرعه‌ای (FC) گلدان‌ها مشخص گردید. تیمارهای مصرف کود دامی با توجه به سطح گلدان محاسبه و پس از توزین از منبع کود گاوی تامین گردید. پس از آماده سازی گلدان‌ها، اقدام به کاشت بذر شد. در هر گلدان حدود ۱۵ عدد بذر در عمق ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متری کشت شد. پس از سبز شدن بذور تا مدت یک ماه اولیه رشد، دو مرتبه اقدام به تنک شد و در نهایت در هر گلدان چهار بوته باقی ماند. از ابتدای هفته پنجم (زمانی‌که گیاهان ۸ تا ۱۲ برگی شدند) نسبت به اعمال تیمارهای کم آبیاری اقدام شد. برای تعیین زمان آبیاری (تیمارهای تنش) از دستگاه رطوبت سنج استفاده شد و هر زمان که رطوبت گلدان به حد FC مورد نظر می‌رسید آبیاری انجام می‌گرفت. کلیه‌ی مراقبت‌های زراعی در طول دوره‌ی رشد انجام شد. در هنگام گلدهی کامل، نمونه سرشاخه‌های گلدار از گلدان تهیه و توزین می‌شد. پس از تعیین وزن تر، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه‌ی سانتی‌گراد (تا زمانی که به‌وزن ثابت برسند) در آون قرار گرفت. سپس وزن خشک آنها نیز اندازه‌گیری شد. ارتفاع بوته، طول بزرگ‌ترین میانگره، قطر ساقه از محل گره سوم، تعداد ساقه‌های فرعی و هم‌چنین وزن تر و خشک برگ بعد از قرار گرفتن در آون در دمای ۷۰ درجه به مدت ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح آماری ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر تنش کم آبی بر روی کلیه صفات اندازه‌گیری شده به جز طول میانگره و تعداد ساقه‌های جانبی در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار بود. اثر کود دامی بر روی وزن تر و خشک پیکر رویشی و وزن خشک برگ و ساقه در سطح آماری ۱٪ بسیار معنی‌دار بود و بر روی تعداد ساقه، ارتفاع بوته و قطر ساقه از لحاظ آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار بود ولی اثر کود دامی بر روی طول میانگره معنی‌دار نبود. اثر متقابل کود دامی و تنش خشکی بر وزن تر و خشک (پیکر رویشی) و قطر ساقه و وزن خشک برگ در سطح آماری ۱٪ و بر ارتفاع بوته و وزن خشک ساقه در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار بود.

صفی‌خانی و همکاران (Safikhani *et al.*, 2007) گزارش کردند که تنش خشکی بر طول میانگره بادرشبو اثر معنی‌داری نداشت ولی بر روی عملکرد ساقه و برگ تفاوت معنی‌داری را نشان داد که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارد.

با افزایش تنش خشکی از میزان وزن تر پیکر رویشی کاسته شد. همین روند در وزن خشک پیکر رویشی گیاه نیز دیده شد ولی عملکرد پیکر رویشی خشک بین تیمار تنش ملایم (۷۵٪ FC) و تیمار تنش متوسط (۵۰٪ FC) تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۴). کاهش عملکرد پیکر رویشی با افزایش تنش با توجه به کاهش سطح اندام‌های فتوسنتز کننده و وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه می‌باشد.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک مورد استفاده در گلدان‌های آزمایشی

Table 1- Physical and chemical properties of soil

عمق خاک **Soil depth** (cm)	اسیدیته خاک (**pH**)	میزان املاح (**Ec**) ds/m	درصد اشباع ٪SP	درصد نیتروژن کل ٪N	فسفر قابل جذب P_2O_5 (ppm)	پتاسیم قابل جذب K_2O(ppm)	بافت خاک **Texture**
0 – 30	8.1	0.89	25	0.03	12	220	شنی – لومی Sandy loam

Archive of SID

www.SID.ir

قلی‌زاده و همکاران (Golizadeh et al., 2006) گزارش کردند که با افزایش تنش خشکی (وزن تر گیاه بادرشبو از ۲/۰۳۳ به ۰/۸ گرم در بوته تقلیل پیدا کرد. همچنین نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های صفی-خانی و همکاران (Safikhani *et al.*, 2007) بر روی گیاه بادرشبو، در شرایط خشکی مطابقت دارد.

حسنی (Hassani, 2006) در آزمایشی مشابه گزارش کرد که عملکرد ماده تر بادرشبو بین تیمارهای تنش کم آبی از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار بوده و عملکرد ماده خشک در هر گلدان بین تیمار تنش خشکی ۸۵٪ و ۷۰٪ و ۵۰٪ ظرفیت مزرعه‌ای تفاوت معنی‌داری نداشت.

کاهش رشد و عملکرد توسط (Letchamo *et al.*, 1994) در آویشن، (Misra and Srivastava, 2000) در نعناع، لباسچی و شریفی عاشورآبادی (Lebaschi and Sharifi Ashourabadi, 2004) در اسفرزه، بومادران، مریم گلی، همیشه بهار و بابونه، اکبری‌نیا و همکاران (Akbarinia *et al.*, 2005) در سیاه‌دانه[1] نیز گزارش گردیده است. بر اساس گزارش خزایی و همکاران (Khazaie *et al.*, 2008) عملکرد شاخ و برگ در آویشن در دور آبیاری ۷ روز یک بار با ۱۱۵۶ گرم در مترمربع نسبت به دور آبیاری ۲۱ روز یک بار با عملکرد ۷۲۶ گرم در متر مربع برتر بود و همچنین در گیاه دارویی زوفا عملکرد بین دور آبیاری ۷ روز با ۱۴ روز با عملکردی به ترتیب ۵۵۰/۲ و ۳۲۰/۳ اختلاف معنی‌داری دیده نشد که این نتایج با نتایج حاصل از آزمایش همخوانی دارد.

اثر تنش خشکی بر تعداد ساقه در گیاه بادرشبو معنی‌دار نبود، بیشترین قطر ساقه ۵/۰۶ میلی‌متر و در تیمار تنش ملایم ۴/۳۳ میلی‌متر بود. اثر متقابل بین تنش خشکی و کود دامی بر روی وزن خشک برگ حاکی از آن است که بالاترین میزان وزن خشک برگ در تنش ملایم با مصرف ۴۰ تن کود دامی به میزان ۱۶۱۴ کیلوگرم در هکتار به تیمار تنش متوسط با مصرف ۴۰ تن کود دامی و تنش متوسط با عملکرد ۱۲۵۷ کیلوگرم در هکتار از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. یکی از اولین نشانه‌های کمبود آب، کاهش تورژسانس و در نتیجه رشد و توسعه سلول به ویژه در ساقه و برگ‌ها است. با کاهش رشد سلول، اندازه اندام‌ها محدود می‌شود و به همین دلیل است که اولین اثر محسوس کم آبی بر روی گیاهان را می‌توان از اندازه کوچک‌تر برگ‌ها و ارتفاع گیاهان تشخیص داد. به علاوه در شرایط کم آبی جذب مواد و عناصر غذایی نیز کاهش یافته و بنابراین رشد و توسعه برگ‌ها محدود می‌گردد، به دنبال کاهش سطح برگ، جذب نور نیز کم شده و ظرفیت کل فتوسنتزی گیاه کاهش پیدا می‌کند. بدیهی است که با محدود شدن فرآورده‌های فتوسنتزی در شرایط کمبود آب، رشد گیاه و در نهایت عملکرد دچار نقصان می‌شود(Lawal and Rahman, 2007).

حسنی (Hassani, 2006) در آزمایشی مشابه اعلام کرد تعداد ساقه‌های فرعی در گیاه بادرشبو در تیمار عدم تنش ۲۲/۴۷ عدد بود که به ۱۴/۴۲ ساقه در تنش شدید کاهش یافت. ارتفاع و هم‌چنین وزن برگ و ساقه نیز در اثر افزایش تنش آب در این گیاه کاهش یافت که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. نامبرده کاهش تعداد ساقه و کاهش ارتفاع را به عنوان یک مکانیسم سازگاری برای گیاه بادرشبو در شرایط کم آبی در نظر گرفت. کاهش عملکرد برگ، ساقه، قطر و ارتفاع در گیاه بادرشبو در شرایط تنش خشکی توسط صفی‌خانی و همکاران (Safikhani *et al.*, 2007) نیز گزارش شده است.

حسنی و امیدبیگی (Hassani and Omidbiaigi, 2006) در گیاه دارویی ریحان و

۱- *Migella sativa*

Archive of SID

www.SID.ir

اوگبونایا و همکاران (Ogbonnaya *et al*., 1998) در کنف نیز کاهش میزان شاخه‌دهی را در شرایط تنش رطوبتی خاک گزارش کردند. شاخه‌دهی زیاد تحت شرایط تنش خشکی یک صفت نامطلوب به حساب می‌آید زیرا باعث مصرف بیهوده رطوبت خاک و اتلاف آن می‌شود و محدود شدن شاخه‌دهی را تحت شرایط خشکی در کنف به عنوان یک مکانیسم سازگاری در نظر گرفتند که به وسیله آن گیاه تلاش می‌کند تا آب را برای مراحل بحرانی‌تر نظیر گلدهی حفظ نماید.

با افزایش کود دامی، وزن تر رویشی گیاه در مقایسه با عدم مصرف کود تفاوت معنی‌داری داشت، این اختلاف در سطوح کودی بالا معنی‌دار نبود. مشابه این روند در مورد وزن خشک پیکر رویشی گیاه نیز مشاهده شد. به طوریکه بالاترین وزن خشک پیکر رویشی با مصرف ۴۰ تن کود گاوی پوسیده در هکتار حاصل شد.

با افزایش میزان کود دامی تعداد ساقه در گیاه بادرشبو از ۹ ساقه به ۱۲/۴۴ ساقه در تیمار کودی مصرف ۴۰ تن کود دامی افزایش یافت. هر چند با افزایش میزان مصرف کود دامی ارتفاع افزایش پیدا کرد ولی بین تیمارهای مصرف کود حیوانی تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد.

کود دامی به علت داشتن عناصر غذایی و حفظ رطوبت خاک باعث افزایش عملکرد پیکر رویشی (تر) و خشک پیکر رویشی شد. به‌طوری‌که داشتن ۲ درصد نیتروژن خالص، ۱/۵ درصد فسفر و ۲ درصد پتاس سبب این افزایش شده است. به عنوان مثال مصرف ۳۰ تن کود دامی (پوسیده) در هکتار معادل مصرف ۱۳۰ کیلوگرم نیتروژن، ۹۰ کیلوگرم فسفر و ۱۶۰ کیلوگرم پتاسیم می‌باشد و بهمین دلیل است که با افزایش کود دامی پیکر رویشی تر و خشک افزایش یافته است. ضمن این که کود دامی باعث جذب بهتر سایر عناصر غذایی نیز می‌شود.

حسین و همکاران (Hussein *et al*., 2006) گزارش کردند که وزن تر پیکر رویشی گیاه بادرشبو در تیمار عدم مصرف کود کمپوست، ۲۳۸/۲۸ و وزن خشک پیکر رویشی ۴۹/۴۸ گرم در گیاه بود که به ترتیب در تیمار کودی ۳۹/۶ تن در هکتار کود کمپوست در هکتار به ۳۷۶/۷۰ و ۷۹/۰۱ گرم در گیاه رسید که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. آنها همچنین افزایش تعداد ساقه از ۵/۶۷ در تیمار عدم مصرف کود دامی به ۱۱/۹۶ با مصرف ۳۹/۶ تن در هکتار کود دامی و افزایش ارتفاع گیاه با افزایش کود دامی از ۵۴/۶۷ سانتی‌متر به ۶۶/۳ سانتی‌متر را نشان دادند، که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد.

جهان و همکاران (Jahan *et al*., 2007) در آزمایشی اثر کود دامی بر روی گیاه دارویی تخم کاغذی را بررسی و گزارش کردند که در سال اول آزمایش با افزایش سطح کود دامی از ۱۰ تا ۲۰ تن در هکتار، عملکرد دانه روند افزایشی داشته و پس از آن در سطح ۲۰ و ۲۵ تن در هکتار کود دامی، تغییر نکرده است که با نتایج این تحقیق در ارتباط با پیکر رویشی تر و خشک گیاه بادرشبو همخوانی دارد. افزایش عملکرد در گیاهان دارویی تحت تأثیر کودهای دامی در کشت مخلوط زینان و شنبلیله توسط میرهاشمی و همکاران (Mirhashemi *et al*., 2009)، زیره سبز توسط احمدیان و همکاران (Ahmadian *et al*., 2004) و اسفرزه توسط لطفی و همکاران (Lotfi *et al*., 2009) هم گزارش شده است. مصرف کود دامی در این تحقیق تفاوت معنی‌داری را بر روی ارتفاع بوته در سطوح مختلف ایجاد نکرد که این نتیجه با تحقیق لطفی و همکاران (Lotfi *et al*., 2009) همخوانی دارد.

مقایسه میانگین اثرات متقابل بین تنش خشکی و کود دامی بر روی عملکرد تازه پیکر رویشی گیاه بادرشبی حاکی از آن است که بالاترین عملکرد پیکر

Archive of SID

www.SID.ir

رویشی (تر) حدود ۳۰۸۰۶ کیلوگرم در هکتار در شرایط بدون تنش کم آبی و مصرف ۴۰ تن کود دامی در هکتار حاصل شد که با مصرف ۲۰ تن کود دامی در هکتار در همین تیمار (۲۹۴۲۸ کیلوگرم در هکتار) تفاوت معنی‌داری نشان نداد. کمترین عملکرد تر پیکر رویشی (۳۶۲۰) کیلوگرم در هکتار از تنش شدید کم آبی با عدم مصرف کود دامی حاصل شد. بالاترین میزان وزن خشک پیکر رویشی گیاه معادل ۷۵۷۴ کیلوگرم در هکتار از مصرف ۴۰ تن کود دامی و تنش ملایم به دست آمد که با مصرف ۲۰ تن کود دامی و تنش ملایم با عملکرد ۷۲۷۵ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ولی نسبت به سایر تیمارها برتر بودند (جدول ۴).

چنین به نظر می‌رسد در شرایطی که آب محدودیت نداشته باشد مصرف ۲۰ تن کود حیوانی برای به‌دست آوردن حداکثر عملکرد پیکر رویشی گیاه بادرشبی (از لحاظ اقتصادی) مناسب می‌باشد اما در صورتی‌که گیاه بادرشبو با محدودیت کم آبی مواجه باشد در این شرایط مصرف ۳۰ تا ۴۰ تن کود دامی (گاوی) توصیه می‌شود زیرا در شرایط تنش خشکی بالاترین عملکردهای وزن خشک پیکر رویشی از مصرف ۴۰ و ۳۰ تن کود دامی به ترتیب معادل ۵۳۵۳ و ۴۶۰۱ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. ولی در شرایط تنش خشکی شدید، مصرف ۳۰ تن کود دامی تا حدودی برتر از مصرف ۴۰ تن کود دامی در هکتار بود.

بیشترین ارتفاع ساقه ۵۲/۶ و ۵۲/۱ (سانتی‌متر) به ترتیب در شرایط تنش متوسط (۵۰٪ FC) با مصرف ۳۰ تن کود دامی و ۴۰ تن کود دامی (گاوی) در هکتار در همین تیمار تنش حاصل شد. بیشترین قطر میانگره حدود ۶/۸ میلی‌متر از مصرف ۴۰ تن کود دامی در تیمار تنش ملایم خشکی به دست آمد. بیشترین وزن خشک برگ ۱۶۱۴، ۱۵۵۴، ۱۲۵۷ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از تیمارهای آبیاری در تنش ملایم با مصرف ۴۰ تن کود دامی، آبیاری در تنش ملایم با مصرف ۲۰ تن کود دامی و مصرف ۴۰ تن کود دامی در تیمار تنش متوسط (۵۰٪ FC) حاصل شد (جدول ۴).

لاوال و رحمان (Lawal and Rahman, 2007) مصرف ۵ تن کود دامی و دور آبیاری ۱۰ روز یک بار (تنش از طریق دور آبیاری اعمال شده) یعنی تنش متوسط را از لحاظ اقتصادی در بامیه و فلفل توصیه نمودند، که تا حدی این نتایج با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. قلی‌زاده و همکاران (Golizadeh *et al.*, 2006) گزارش کردند که با توجه به اهمیت میزان ماده خشک و اسانس و ارزیابی گیاه دارویی بادرشبو مصرف ۲۵ گرم زئولیت در ۱۲ کیلوگرم خاک توأم با ۵۰ درصد تخلیه رطوبت خاک بالاترین ماده خشک ۲/۷۶۷ گرم در گیاه و درصد اسانس ۲ درصد را تأمین نمود که این نتایج تقریباً با نتایج این تحقیق با توجه به وجه مشابه زئولیت و کود دامی در حفظ و نگهداری آب دارد.

قنبری و همکاران (Ganbari *et al.*, 2005) گزارش کردند در صورت استفاده از کود دامی می‌توان از تعداد دفعات آبیاری کاسته و عملکرد مناسبی را بدست آورد که با نتایج این تحقیق تقریباً هم‌آهنگی دارد.

ضرایب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده، حاکی از آن است که وزن خشک پیکر رویشی گیاه بادرشبو همبستگی مثبت بسیار بالایی در سطح آماری ۱٪ با وزن تر پیکر رویشی، تعداد ساقه در بوته، ارتفاع گیاه، وزن خشک ساقه و وزن خشک برگ که در واقع اجزای آن را تشکیل می‌دهد، دارد اما وزن خشک پیکر رویشی گیاه بادرشبو با طول میانگره همبستگی معنی‌دار منفی داشت و وزن خشک پیکر رویشی با قطر ساقه همبستگی معنی‌داری نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir

وزن خشک برگ همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ با وزن تر پیکر رویشی، وزن خشک پیکر رویشی و تعداد ساقه و ارتفاع بوته گیاه بادرشبو داشت ولی همبستگی معنی‌داری با قطر و طول میانگره ساقه نداشت.

نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به اهمیت وزن خشک اندام‌های هوایی (پیکر رویشی) و وزن خشک برگ گیاه بادرشبو در شرایط سال‌های پرآبی یا در زمانی که آب عامل محدود کننده نباشد مصرف ۲۰ تن کود حیوانی (گاوی) جهت به دست آوردن بالاترین میزان عملکرد می‌تواند استفاده شود. اما زمانی که آب دارای محدودیت باشد، مصرف ۳۰ تا ۴۰ تن کود دامی پوسیده گاوی برای به دست آوردن عملکرد قابل قبول لازم می‌باشد. مصرف ۴۰ تن کود گاوی در تیمار تنش متوسط با عملکرد وزن خشک برگ ۱۲۵۷ کیلوگرم در هکتار با مصرف ۲۰ تن کود گاوی در تیمار تنش ملایم با عملکرد ۱۵۵۴ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری را نشان نداد بنابراین مقادیر کود مصرف شده نیاز غذایی گیاه بادرشبو را تأمین نمودند.

سپاس‌گزاری

از جناب آقای دکتر محمدعلی وکیلی و مهندس امیر فرشادمهر و همچنین از آقای مهندس رضا مقبلی‌دامنه کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مقبلی جیرفت و کهنوج که در تهیه و تدوین این مقاله همکاری نمودند تشکر و سپاس‌گزاری به‌عمل می‌آید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد ارزیابی

Table 1- Analysis of variance evaluated traits

منابع تغییر S. O. V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)							
		وزن تر پیکر رویشی Shoot fresh weight	وزن خشک پیکر رویشی Shoot dry weight	وزن خشک برگ Leaf dry weight	وزن خشک ساقه Stem dry weight	تعداد ساقه Stem number	قطر ساقه stem diameter	طول میانگره Inter node length	ارتفاع بوته Height
تکرار Rep.	2	4084856.82^{ns}	190237.62^{ns}	50263.45^{ns}	226848.93^{ns}	5.089^{ns}	0.022^{ns}	1.204^{ns}	34.73^{ns}
تنش خشکی Water stress	2	234756608.15**	9838642.85*	724805.66*	2909252.29*	5.75^{ns}	11.35*	0.524^{ns}	327.60*
خطای A Error A	4	2869528.18	1598461.15	95170.61	386615.72	4.089	1.33	1.031	56.29
کود دامی Manure fertilizer	4	487793252.86**	26127715.38 **	1046068.16 **	6919216.68**	28.74*	1.73*	1.276^{ns}	293.97*
خطای B Error B	8	19721286.43	1180085.95	45522.56	160194.23	2.22	0.35	0.651	36.37
کود دامی × تنش خشکی Water stress × Manure	8	63975329.51*	4005581.95**	165976.14**	1066408.51*	2.47^{ns}	4.00**	0.471^{ns}	88.64*
خطای C Error C	16	13538660.00	606607.19	25830.77	192324.73	3.81	0.308	0.305	35.19
ضریب تغییرات C.V %		24.53	19.73	18.55	21.07	16.39	13.07	14.73	14.36

***** و ******: معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

* and ** Significant at 5 and 1% level of probability

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تنش خشکی و کود دامی بر صفات مورد بررسی

Table 3- Mean comparison of effect of water stress and manure on traits

تیمار Treatment	تعداد ساقه در بوته Stem number	طول میانگره (cm) Internode length
تنش خشکی Water stress		
Fc ٪75	12.60a	3.65a
Fc ٪50	11.73a	3.96a
Fc ٪25	11.40a	3.63a
کود دامی t/ha manure		
۰ t/ha	9.00c	3.70ab
۱۰ t/ha	12.00b	4.38a
۲۰ t/ha	12.22ab	3.61ab
۳۰ t/ha	13.88a	3.66ab
۴۰ t/ha	12.44ab	3.38b

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means in each column followed by similar letter (s) are not sibnificantly 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات گیاهی بادرشبو در اثر متقابل تیمارهای کود دامی × تنش خشکی

Table 4- mean com parison of plant characteristic of Drococephalum in interaction effect of manure × water stress.

تنش خشکی Water stress	کود دامی manure (t/ha)	وزن تر پیکر رویشی Shoot fresh weight (kg/ha)	وزن خشک پیکر رویشی Shoot dry weight (kg/ha)	ارتفاع Height (cm)	قطر ساقه Stem diameter (cm)	وزن خشک ساقه Stem dry weight (kg/ha)	وزن خشک برگ Leaf dry weight (kg/ha)
٪۷۵ ظرفیت مزرعه Fc %75	0	4060fg	1131h	24.50d	6.0ab	622g	326f
	10	12805cd	3405bcdef	44.6ab	3.3de	1882def	781cde
	20	29428a	7275a	46.6ab	3.6de	3470ab	1554a
	30	20666b	4956bcd	38.5bc	5.5abc	2725bcd	1091bc
	40	30806a	7574a	50.8a	6.8a	4165a	1614a
٪۵۰ ظرفیت مزرعه Fc %50	0	5040efg	1854fgh	38.0bc	3.3de	1176fg	522ef
	10	10885cdef	3018defgh	45.6ab	4.8bcd	1604ef	767cde
	20	11705cde	3294bcdefg	42.1abc	4.5cd	1737ef	804cde
	30	17655bc	4601bcde	52.6a	4.6bcd	2428cde	1099bc
	40	19792b	5353b	52.1a	4.3cd	2784bc	1257ab
٪۲۵ ظرفیت مزرعه Fc %25	0	3620g	1287gh	32.3cd	2.5cd	394g	246f
	10	9304defg	2820efgh	35.0bcd	3.6e	1910def	520ef
	20	11720cde	3204cdefg	38.1bc	4.1cd	1602ef	605def
	30	20353b	5197bc	41.8abc	2.5e	2598cd	1010bcd
	40	17126bc	4231bcde	36.6bc	3.8de	2115cde	797cde

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means in each column followed by similar letter (s) are not sibnificantly 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test.

Archive of SID

www.SID.ir

References منابع مورد استفاده

- Aflatuni, A. 1993. The effect of manure composted with drum composter on aromatic plants. *Acta Horticulture*. 344: 76- 82.
- Ahmadian, A., A. Ghanbari and M. Galavi. 2004. Effect of manure application on yield and components yield and quality of cumin herb. 2th Conference of Medicinal Plant, Shahed University of Tehran. (In Persian).
- Akbari Nia, A., M. Khosravifard, E. Shirifi Ashoorabadi and P. Babakhan. 2005. Effect of irrigation intervals on yield and agronomic characteristics of black cumin Herb. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*. 21(1): 65 - 73. (In Persian).
- Al – Ahl, H.A.H.S. and M.A.A. Abdou. 2009. Impact of water stress and phosphorus fertilizer on fresh herb and essential oil content of drangonhead. *International. Agrophysics*. 23: 403 - 407.
- Baher, Z., M. Mirza, M. Ghorbanli and M. Bagher. 2002. The influence of water stress on plant height, herbal and essential oil yield and composition in *satureja hortensis* L. *Flavor Frag. J*. 17: 275 - 277.
- Hassani, A and R. Omidbiaigi. 2002. Effect of water stress on morphology, physiology and some metabolic characteristics of plant basil. *Journal of Agricultural Science*. 12 (3): 47-59. (In Persian).
- Gholizadeh, A., M. Esfahani and M. Azizi. 2006. The study on the effect of different levels of zeolit and water stress on characteristics and quality of moldavian balm. *Pajouhes & Sazandegi*. 73: 96 - 102. (In Persian).
- Gholizadeh, A., M. S. M. Amin, A. R. Anuar, M. Esfahani and M. M. Saberioon. 2010. The study on the effect of different levels of zeolit and water stress on growth, development and essential oil content of moldavian Balm (*Dracocephalum moldavica* L.). *American Journal of Applied Science*. 7 (1): 33 - 37.
- Ghosh, P.K., K.K. Ajay, M.C. Bandyopadhyay, K.G. Manna, A.K. Mandal and K.M. Hati. 2004. Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphor compost and fertilizer – NPK on three cropping system in vertisols of semi – arid tropics. II. Dry matter yield, nodulation, chlorophyll content and enzyme activity. *Bioresource Thechnology*. 95: 85 - 93.
- Hassani, A. 2006. Effect of water deficit stress on growth, yield and essential oil content of *Dracocephalum moldavica* L. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. 22(3): 256 - 261. (In Persian).
- Hussein, M.S., S.E. EL-Sherbeny, M.Y. Khalil, N.Y. Naguib and S.M. Aly. 2006. Growth characters and chemical constituents of *dracocephalum moldavica* L. plant in relation to compst fertilizer and planting distance. *Scienta Horticulture*. 108 (3): 322 - 331.

Archive of SID

www.SID.ir

- Jahan, M., A. Koocheki, M. Nassiri and F. Dehghanipoor. 2007. The effect of different manure levels and two branch management methods of organic production of *cucurbita Pepo* L. *Iranian Journal of Agronomic Research*. 5(2): 281 - 289. (In Persian).
- Khazaie, H.R., F. Nadjafi and M. Bannayan. 2008. Effect of irrigation frequency and planting density on herbage biomass and oil production of thyme (*thmus – vulgaris*) and hyssop (*Hyssopus officinalis*). *Industrial Crop and Products.* 27 (3): 315 - 321.
- Lawal, A.B. and S.A. Rahman. 2007. Effect of irrigation, fertilizer and manure on yield and economic return of okra / pepper intercrops. *Tropical Science*. 57(1): 45 - 48.
- Lebaschy, M.H. and A. Sharifi Ashoorabadi. 2004. Growth indices of some medicinal plant under different water stresses. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plant Research*. 20(3): 249 - 261. (In Persian).
- Lotfi, A., A.A. Vahabi Sedehi, A. Ganbari and M. Heydari. 2009. The effect of deficit irrigation and manure on quantity and quality traits of plantago ovate Forssk in Sistan region. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants.* 24 (4): 506 - 518. (In Persian).
- Mirhashemi, S.M., A. Koochaki, M. Parsa and M. Nassiri Mahallati. 2009. Evaluating the benfit of Ajowan and fenugreek intercropping in different levels of manure and planting pattern. *Iranian Journal of Agronomy Research.* 7(1): 269 - 279. (In Persian).
- Misra, A. and N. K. Srivastava. 2000. Influence of after stress on Japanese mint. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plant.* 7: 51 - 58.
- Omidbaigi, R. 2004. Production and processing of medicinal plants. Pubications, Tarbiat Modarres University Tehran. 397 pp. (In Persian).
- Omidbiaigi, R., A. Hassani and F. Sefidkon. 2003. Essential oil content and composition of sweet basil (*Ocimum basilicum*) at different irrigation regimes. *Journal of Essential oil Bearing Plants.* 6: 104 - 108.
- Safikhani, F., H. Heydarye sharifabadi, A. Syadat, A. Sharifi ashorabadi, M. Syednedjad and B. Abbazadeh. 2007. The effect of drought on yield and morphologic characteristics of *Deracoceohalum moldarical*. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants.* 23(2): 183- 194. (In Persian).
- Valliy, B. and H. T. Nguyen. 2006. Under standing regulatory networks and engineering for enhanced drought tolerance in plant. *Current Optinion in Plant Biology*. 9:1-7.
- Zargari, A. 1997. Medicinal plant. Pubications, Tehran University. 969 pp. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir