



به زراعی کشاورزی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

صفحه‌های ۱۵۶-۱۴۱

اثر کم‌آبیاری و سطوح مختلف کودهای دامی، شیمیایی و تلفیقی بر عملکرد و برخی صفات آگرومورفولوژیک گیاه دارویی بادرشبو

افسانه بدل‌زاده^۱، محمد رفیعی‌الحسینی^{۲*}، عبدالرزاق دانش شهرکی^۲ و مهدی قبادی‌نیا^۳

۱. دانشجوی فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

۲. استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد.

۳. استادیار گروه آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۱۲/۰۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۲/۲۰

چکیده

به منظور بررسی اثر کم‌آبیاری و سطوح مختلف کودی بر عملکرد و برخی صفات آگرومورفولوژیک بادرشبو، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه سطح رژیم آبیاری (۱۰۰) (شاهد)، ۷۵ و ۵۰ درصد نیاز آبی) به عنوان فاکتور اصلی و ۶ سطح مصرف کود: (۱) عدم مصرف کود (شاهد)، (۲) ۲۵ درصد اوره + ۷۵ درصد دامی، (۳) ۵۰ درصد اوره + ۵۰ درصد دامی، (۴) ۷۵ درصد اوره + ۲۵ درصد دامی، (۵) ۱۰۰ درصد اوره و (۶) ۱۰۰ درصد دامی) به عنوان فاکتور فرعی، با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد، در سال زراعی ۱۳۹۲-۹۳ انجام شد. بیشترین ارتفاع بوته و تعداد سرشاخه گلدار در تیمار ۱۰۰ درصد اوره و بیشترین میزان وزن خشک سرشاخه گلدار در تیمار ۵۰ درصد اوره + ۵۰ درصد دامی مشاهده شد. بیشترین ارتفاع بوته و تعداد سرشاخه گلدار از تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی به دست آمد. بیشترین وزن خشک برگ، ساقه و عملکرد ماده خشک از تیمار ۵۰ درصد اوره + ۵۰ درصد دامی با نیاز آبی کامل گیاه حاصل شد. در مجموع، به منظور دستیابی به حداکثر عملکرد ماده خشک، کاربرد ۵۰ درصد اوره به همراه ۵۰ درصد کود دامی و آبیاری کامل توصیه می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: بادرشبو، خصوصیات آگرومورفولوژیک، کشاورزی پایدار، کم‌آبیاری، کود

۱. مقدمه

تنوع گونه‌های گیاهی در ایران سبب شده تا ایران به عنوان یکی از مخازن ژنتیکی ارزشمند از گیاهان دارویی و معطر معرفی گردد. از گیاهان دارویی پراهمیت می‌توان به بادرشبو (*Dracocephalum moldavica* L.) اشاره کرد که از اهمیت بالایی در ایران و جهان برخوردار است و از اسانس حاصل از آن در صنایع مختلف داروسازی، غذایی و آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود. بادرشبو گیاهی علفی و یکساله، از خانواده نعنائیان^۱ است که در فارسی به نام- های بادرشبی و بادرشبویه نیز نامیده شده است. این گیاه بومی آسیای مرکزی بوده و در مرکز و شرق اروپا اهلی شده است. بادرشبو دارای عطری شبیه بادرنبویه است و به عنوان یک جایگزین برای بادرنبویه در مناطق سردسیر نظیر فنلاند معرفی شده است. تمامی اندام گیاه حاوی اسانس است که در آن ترکیباتی نظیر سیترال و استات ژرانیل وجود دارد و میزان آن در قسمت‌های مختلف متفاوت می‌باشد [۵]. بادرشبو گیاهی آرام‌بخش، اشتهاآور، دارای خاصیت ضد میکروبی و باکتریایی، التیام‌دهنده زخم و جراحات است که در طب سنتی و مدرن کاربردهای متعددی دارد و برای مداوای دل‌درد، نفخ شکم و ناراحتی- های معده پیشنهاد شده است. همچنین، از عصاره آن برای رفع سردرد، سرماخوردگی، ضعف عمومی بدن، به عنوان مسکن در دردهای عصبی و اسپاسم‌های معدی و کلیوی، برای شستشوی دهان و در دندان‌درد استفاده می‌شود [۲۹].

اگرچه امروزه استفاده از کودهای شیمیایی به عنوان سریع‌ترین راه برای جبران کمبود عناصر غذایی خاک و عملکرد بالا، گسترش چشم‌گیری یافته است، اما در بسیاری از موارد، کاربرد این کودها موجب آلودگی‌های زیست محیطی و صدمات اکولوژیکی شده و هزینه تولید را افزایش می‌دهد. از طرف دیگر، به‌کارگیری بیش از حد

کودهای حاوی نیتروژن سلامت انسان را تهدید می‌کند، زیرا گیاهان نیتروژن اضافی را جذب نموده و تجمع نترات در محصول رخ خواهد داد و یا اینکه آبشویی نیتروژن مازاد در خاک موجب آلودگی منابع آب زیرزمینی می‌شود [۲۷].

در کشورهای توسعه‌یافته افزایش قیمت نهاده‌های شیمیایی و نیز افزایش نگرانی‌ها در مورد حفاظت خاک موجب توجه به کودهای آلی به عنوان منابع افزایش باروری خاک شده است. بنابراین، اخیراً جایگزینی کودهای شیمیایی با کودهای آلی به عنوان یکی از راهبردهای کشاورزی پایدار مورد توجه قرار گرفته است، زیرا در نظام‌های کشاورزی پایدار کاربرد کودهای آلی در افزایش تولید محصول و حفظ حاصل‌خیزی پایدار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۳۴].

کودهای دامی یکی از منابع بیولوژیک ارزشمند هستند که علاوه بر تأمین عناصر غذایی، در افزایش ماده آلی خاک، قابلیت جذب عناصر توسط گیاه و حفظ تعادل نسبی نیتروژن نیز مؤثرند و در نتیجه موجب افزایش رشد و توسعه ریشه و ساقه گیاه می‌شوند [۲۳]. البته استفاده از کودهای دامی به تنهایی به‌ویژه در زمین‌های زراعی ایران، به علت اثرات باقیمانده نظام کوددهی متداول و یا به عبارت دیگر، وضعیت نامطلوب بیولوژی و حتی بالا بودن نسبت کربن به نیتروژن کود مصرفی ممکن است مشکلاتی چون کاهش عملکرد را در پی داشته باشد. در این شرایط، تلفیق کود که یکی از جنبه‌های کشاورزی پایدار می‌باشد، ممکن است مفید باشد. در این سیستم، بخشی از نیاز کودی گیاه توسط کودهای شیمیایی و بخش دیگر توسط کودهای آلی از جمله کودهای دامی تأمین می‌شود [۳۰].

آب یکی از عوامل محیطی است که تأثیر عمده‌ای در رشد و نمو و میزان مواد مؤثره گیاهان دارویی دارد. گیاهان در طی دوران رشد خود با تنش‌های متعدد محیطی مواجه

1. Labiateae

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد، به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه سطح رژیم آبیاری شامل: ۱۰۰ درصد (شاهد)، ۷۵ درصد و ۵۰ درصد نیاز آبی به عنوان عامل اصلی و عامل فرعی شیوه کوددهی در شش سطح شامل: ۱) عدم مصرف کود (شاهد)، ۲) ۲۵ درصد کود اوره + ۷۵ درصد دامی، ۳) ۵۰ درصد کود اوره + ۵۰ درصد دامی، ۴) ۷۵ درصد کود اوره + ۲۵ درصد دامی، ۵) ۱۰۰ درصد کود اوره و ۶) ۱۰۰ درصد دامی، در سه تکرار انجام شد. قبل از تهیه بستر بذر در اوایل بهار، ابتدا با تهیه نمونه مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک محل آزمایش، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین و مقادیر لازم از عناصر غذایی ضمن اجرای آزمایش با توجه به تیمارها به خاک اضافه شد (جدول‌های ۱ و ۲).

بذر بادرشبو، توده اصفهان، از مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان تهیه شد و در اواخر فروردین ماه عملیات تهیه بستر و کاشت به صورت هیرم کاری صورت گرفت. هر کرت شامل ۵ ردیف کاشت به فاصله ۳۰ سانتی‌متر از هم و فاصله هر بوته روی ردیف ۱۵ سانتی‌متر بود. کشت گیاه به صورت جوی و پشته در عمق ۱ تا ۲ سانتی‌متری روی پشته‌ها انجام شد.

کود گاوی با در نظر گرفتن درصد رطوبت و قابلیت دسترسی ۲۵ درصد به طور کامل، قبل از کاشت و کود اوره در دو نوبت یک نوبت در مرحله چهاربرگی و یک نوبت قبل از مرحله گلدهی به خاک اضافه شد [۷]. برای تعیین میزان آب آبیاری، با استفاده از مشخصات خاک و گیاه و روابط ۱، ۲ و ۳، حد پایینی رطوبت سهل‌الوصول (θ_{MAD})، مقدار ظرفیت قابل ذخیره برای گیاه با توجه به عمق ریشه تعیین و سپس با استفاده از اندازه کرت حجم آب برای تیمار شاهد مشخص شد [۱۷].

می‌شوند. هر یک از این تنش‌ها می‌توانند بسته به میزان حساسیت و مرحله رشد گونه گیاهی، اثرات متفاوتی بر رشد، متابولیسم و عملکرد آن‌ها داشته باشند. خشکی از مهم‌ترین عوامل محیطی کاهش رشد و عملکرد بسیاری از گیاهان زراعی، باغی و دارویی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا است. تنش خشکی موجب خسارت به غشاء سلولی و سیستم فتوسنتزی می‌شود. همچنین رشد ریشه‌ها و ساقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ممکن است موجب کاهش در سطح برگ گیاهان شود [۲۸].

با افزایش تنش خشکی، تعداد سرشاخه گلدار در گیاه بادرشبو افزایش یافت [۲۶]. در بررسی اثر تنش خشکی بر بایونه، میزان ماده تر در سطوح مختلف آبیاری (۷۰، ۹۰ و ۵۰ درصد نیاز آبی گیاه) معنی‌دار بود [۱]. بیشترین و کمترین میزان ماده تر، به ترتیب در تیمارهای ۹۰ و ۵۰ درصد نیاز آبی گیاه مشاهده گردید. در گیاه نعنای (*Mentha piperita* L.)، تنش آبی باعث کاهش معنی‌داری در سطح برگ، ماده تر و خشک، مقدار کلروفیل و عملکرد اسانس شد [۳۳]. در تحقیقی دیگر، اثر کم آبیاری و کود دامی بر عملکرد ماده خشک بادرشبو نشان داده شد. در ضمن، میزان بالاترین عملکرد ماده خشک با مصرف ۲۰ تن کود دامی و تنش کم آبیاری ملایم (۷۵ درصد ظرفیت زراعی مزرعه) به دست آمد [۹]. همچنین، بالاترین میزان عملکرد اسانس معادل ۱۳/۱۰ کیلوگرم در هکتار از تیمار مصرف ۴۰ تن در هکتار کود دامی و تنش ملایم حاصل شد. با توجه به اهمیت مدیریت آب و تغذیه گیاه در تولید گیاهان دارویی، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر کم آبیاری و سطوح مختلف کودهای دامی و شیمیایی بر عملکرد و برخی صفات آگرومورفولوژیک گیاه دارویی بادرشبو بوده است.

جدول ۱. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Cu	Fe	Mn	Zn	K	P	P.W.P	F.C	N	T.N.V	OC	EC		بافت خاک
(mg kg ⁻¹)							رطوبت وزنی	(%)			pH	(dS/m)	
۱/۰۹	۳/۲۸	۷/۶۶	۰/۵۸	۲۹۶	۱۳/۸	۹/۰۷	۲۴/۵۱	۰/۰۸۲	۳۰/۵	۰/۷۰۲	۷/۷۷	۰/۷۴۰	لومی رسی سیلنی

جدول ۲. ویژگی های فیزیکی و شیمیایی کود دامی مورد استفاده														
Cu	Mn	Fe	Zn	Moisture	T.N.V	O.C	Mg	Ca	Na	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	EC	pH
(mg kg ⁻¹)														
(%)														
۱۹/۴۸	۱۰۹/۵۷	۳۲۴/۰۹	۸۰/۳۹	۳۵/۹۰	۱۷/۵	۴۹/۵۱	۰/۷۹	۱/۹۸	۳/۴۹	۰/۹۸۳	۰/۳۹۲	۱/۰۲۹	۹/۲۸۰	۸/۳۰

اثر کم آبیاری و سطوح مختلف کودهای دامی، شیمیایی و تلفیقی بر عملکرد و برخی صفات آگرومورفولوژیک گیاه دارویی بادرشبو

نتایج و بحث

اثر رژیم آبیاری و کود بر ارتفاع بوته، تعداد سرشاخه گلدار، وزن خشک برگ، ساقه، تعداد سرشاخه گلدار و عملکرد ماده خشک معنی دار بود. نسبت وزن خشک برگ به ساقه نیز تنها تحت تأثیر رژیم آبیاری قرار گرفت. اثر متقابل تیمارهای مورد بررسی نیز تنها بر وزن خشک برگ به ساقه معنی دار بود (جدول ۳).

ارتفاع بوته

مقایسه میانگین اثر رژیم‌های مختلف آبیاری نشان داد که بیشترین و کمترین ارتفاع بوته به ترتیب در تیمارهای ۱۰۰ و ۵۰ درصد نیاز آبی به دست آمد. اگرچه بین تیمارهای ۷۵ و ۵۰ درصد نیاز آبی اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۴). نتایج این مطالعه با نتایج به دست آمده در گیاه دارویی گلرنگ مطابقت دارد [۱۶]. ارتفاع بوته تحت تأثیر خصوصیات ژنتیکی، شرایط محیطی نظیر رطوبت، نور، تغذیه، کمیت و کیفیت نور قرار می‌گیرد. یکی از دلایل کاهش ارتفاع بوته در شرایط تنش خشکی کاهش تقسیم و رشد سلولی است. کاهش تقسیم و رشد سلول سبب محدود شدن اندازه اندام‌های گیاه از جمله ارتفاع بوته می‌گردد، به طوری که یکی از اولین نشانه‌های کمبود آب بر گیاهان را می‌توان از اندازه کوچک‌تر برگ‌ها و یا ارتفاع بوته تشخیص داد. به علاوه در شرایط کم آبی جذب مواد غذایی و عناصر غذایی کاهش یافته و بنابراین رشد محدود می‌گردد. به نظر می‌رسد علاوه بر این، رقابت بین بوته‌ها برای به دست آوردن آب در تیمارهای تنش خشکی، کاهش تخصیص مواد فتوسنتزی ساقه را به دنبال داشته که این امر سبب کاهش ارتفاع بوته می‌گردد [۱۹].

رابطه ۱: مقدار رطوبت حجمی سهیل الوصول (θ_{MAD})

$$\theta_{MAD} = \theta_{FC} - (\theta_{FC} - \theta_{pwp}) \times MAD$$

رابطه ۲: عمق آب مورد نیاز

$$d = (\theta_{FC} - \theta_{Soil}) \times D$$

رابطه ۳: حجم آب مورد نیاز

$$V = d \times A$$

در این رابطه‌ها، θ_{FC} رطوبت حجمی ظرفیت زراعی مزرعه، θ_{pwp} رطوبت حجمی نقطه پژمردگی دائم، θ_{Soil} رطوبت حجمی خاک، MAD ضریب تخلیه مجاز، d عمق آب مورد نیاز (m)، D عمق مؤثر ریشه گیاه مورد نظر (m)، V حجم آب مورد نیاز، d عمق آب و A ابعاد کرت می‌باشد.

نیاز آبی سایر تیمارها باتوجه به نیاز آبی تیمار شاهد تعیین و با استفاده از کنتور، حجم آب مورد نیاز به هر کرت اضافه گردید. فاصله بین دو آبیاری با استفاده از داده‌های هواشناسی و تعیین نیاز آبی روزانه مشخص و رژیم‌های رطوبتی (تنش آبی) پس از استقرار گیاهچه‌ها و در مرحله ۸ برگی اعمال شد. در هنگام برداشت در مرحله گلدهی کامل، از هر کرت سه بوته به طور تصادفی با در نظر گرفتن حاشیه انتخاب شدند و تعداد سرشاخه گلدار، ارتفاع بوته با استفاده از متر، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک سرشاخه گلدار، عملکرد ماده خشک با استفاده از ترازو و نسبت وزن خشک برگ به ساقه مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C (نسخه ۲/۱) براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مورد بررسی بر برخی صفات آگرومورفولوژیک و عملکرد گیاه بادرنشبو

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		ارتفاع بوته	تعداد سرشاخه گلدار	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشک سرشاخه گلدار	نسبت وزن خشک برگ به ساقه	عملکرد ماده خشک
بلوک	۲	۱۳/۴۹ ^{DS}	۶۲/۷۶ ^{DS}	۱۱/۲۰ ^{DS}	۴۷/۴۵ ^{DS}	۲۱/۹۳ ^{DS}	۰/۰۰۱ ^{DS}	۲/۲۹ ^{DS}
رژیم آبیاری	۲	۴۵۴/۷ ^{**}	۲۹۴۸/۰۴ ^{**}	۵۷۷/۲۴ ^{**}	۱۴۰۱۸/۰۷ ^{**}	۳۴۲۲/۵ ^{**}	۰/۰۸۳ ^{**}	۳۷۲۵/۸ ^{**}
خطای a	۴	۹/۰۰۹	۱۳۳/۶۳	۱/۵۷	۷۰/۳۶	۱۲/۲۱	۰/۰۰۰۷	۲۲/۲۵
کود	۵	۱۴۹/۳۵ ^{**}	۱۰۲۵/۶ ^{**}	۱۹۷۸/۲ ^{**}	۷۶۲۹/۸ ^{**}	۱۲۵۶/۴ ^{**}	۰/۰۰۰۶ ^{DS}	۲۵۳۵/۳ ^{**}
رژیم آبیاری × کود	۱۰	۱۱/۸۰ ^{DS}	۳۴/۱۳ ^{DS}	۴۰/۴۱ ^{**}	۶۸۰/۳۵ ^{**}	۳۰/۰۹ ^{DS}	۰/۰۰۶ ^{**}	۶۰۵/۵ ^{**}
خطای b	۳۰	۲۰/۴۳	۱۰۷/۳۸	۳/۷۲	۹۱/۶۷	۱۶/۶۴	۰/۰۰۰۹	۲۱/۹۷
ضرب تغییرات (%)		۶/۹۱	۱۳/۳۷	۲/۷۱	۷/۰۲	۵/۹۶	۵/۸۷	۱/۷۰

DS، ** و *** - به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

اثر کم آبیاری و سطوح مختلف کودهای دامی، شیمیایی و تلفیقی بر عملکرد و برخی صفات آگرومورفولوژیک گیاه دارویی بادرشبو

جدول ۴. مقایسه میانگین اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر برخی صفات آگرومورفولوژیک و عملکرد گیاه بادرشبو

عملکرد ماده خشک (g/m ²)	نسبت وزن خشک برگ به ساقه (g/m ²)	وزن خشک سرشاخه گلدار (g/m ²)	وزن خشک ساقه (g/m ²)	وزن خشک برگ (g/m ²)	تعداد سرشاخه گلدار	ارتفاع (cm)	رژیم‌های آبیاری
۳۲۰/۴ ^a	۰/۴۸۰ ^c	۸۱/۸۷ ^a	۱۶۴/۱۴ ^a	۷۷/۴۱ ^a	۹۱/۷۰ ^a	۷۱/۰۳ ^a	نیاز آبی ۱۰۰٪
۲۷۶/۸ ^b	۰/۵۰۹ ^b	۶۹/۰۶ ^b	۱۳۶/۶۶ ^b	۶۹/۵۷ ^b	۷۳/۹۲ ^b	۶۳/۴۹ ^b	نیاز آبی ۷۵٪
۲۲۹/۰۶ ^c	۰/۶۰۹ ^a	۵۴/۳۱ ^c	۱۰۸/۳۳ ^c	۶۶/۴۲ ^c	۶۶/۸۷ ^b	۶۱/۴۹ ^b	نیاز آبی ۵۰٪

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس LSD در سطح احتمال ۵ درصد دارای تفاوت معنی داری نمی‌باشند.

گیاهان تحت تنش خشکی شدید نسبت به تیمار شاهد دارای ارتفاع بوته کوتاه‌تری بودند و رشد ساقه‌ها نیز کندتر بود که علت این امر سوخت‌وساز کمتر در واحد طول ساقه گزارش شد [۳۲]. مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کودی بر ارتفاع بوته نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد کود اوره بود که با تیمارهای ۵۰ درصد کود اوره + ۵۰ درصد دامی و ۷۵ درصد کود اوره + ۲۵ درصد دامی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۴). نتایج این مطالعه با نتایج به‌دست آمده بر گیاه دارویی بادرشبو مطابقت دارد [۶].

در آزمایشی دیگر اثر مقادیر صفر، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیترون بر روی سیاهدانه بررسی و مشاهده شد که با افزایش مقدار نیتروژن ارتفاع بوته افزایش یافت [۲۴]. اصولاً علت افزایش ارتفاع بوته در اثر کاربرد کود نیتروژنه را می‌توان به اثر تشدیدکنندگی نیتروژن در رشد رویشی و تقسیمات سلولی در اندام‌های گیاه به خصوص ساقه نسبت داد. همچنین، در اثر مصرف نیتروژن وزن برگ و ساقه افزایش می‌یابد و انتظار می‌رود مواد فتوسنتزی بیشتری توسط گیاه تولید شود که همین موضوع شرایط مناسب را برای طویل شدن ساقه فراهم می‌کند. بنابراین، از آنجا که کمبود عناصر غذایی یکی از عوامل اصلی در تعیین اندازه ارتفاع گیاه است، به نظر می‌رسد که تیمار شاهد به علت کمبود مواد غذایی از رشد کمتری برخوردار بوده است و دسترسی گیاه به آب و عناصر غذایی کافی، به‌خصوص نیتروژن از طریق تأثیر بر روی تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها در افزایش ارتفاع بوته بسیار مؤثر می‌باشد [۳۵].

تعداد سرشاخه گلدار

مقایسه میانگین اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر تعداد سرشاخه گلدار نشان داد که بیشترین مقدار این صفت

مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و کمترین میزان آن مربوط به تیمار ۵۰ درصد نیاز آبی بود. بین تیمارهای ۷۵ و ۵۰ درصد نیاز آبی نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴). با افزایش تنش خشکی، میزان تعداد سرشاخه گلدار در گیاه بادرشبو کاهش [۲۶] و با افزایش مصرف آب تعداد گل‌های گلرنگ افزایش یافت [۲۰]. در شرایط کمبود آب ظرفیت فتوسنتزی گیاه کاهش می‌یابد. بنابراین، در این شرایط از رشد گیاه و در نهایت تعداد سرشاخه گلدار کاسته می‌شود.

مقایسه میانگین اثر تیمارهای کودی مختلف بر تعداد سرشاخه گلدار نشان داد که بیشترین تعداد سرشاخه گلدار مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد کود اوره بود که با تیمارهای ۵۰ درصد کود اوره + ۵۰ درصد دامی و ۷۵ درصد کود اوره + ۲۵ درصد دامی اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۵). بررسی نتایج همبستگی نیز نشان‌دهنده آن است که بین تعداد سرشاخه گلدار و وزن خشک برگ به عنوان مهم‌ترین اندام فتوسنتزی گیاه همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۶). این همبستگی مثبت در گیاهان دارویی، برای گیاهان پونه [۱۴] و گل گاوزبان [۲] نیز گزارش شده است.

نتایج حاضر با نتایج حاصل از پژوهش بر گیاه دارویی بابونه آلمانی مطابقت دارد [۱]. در مطالعه حاضر، بالاترین میزان تولید گل از تیمار ۱۰۰ درصد کود اوره به‌دست آمد. به‌طورکلی، در تیمارهای کود اوره و تلفیقی که در آن میزان استفاده از اوره بیشتر بوده تعداد سرشاخه گلدار افزایش یافت. این نتیجه علاوه بر اثر مستقیم کود اوره، به خاطر دسترسی سریع عناصر غذایی از جمله نیتروژن و وجود مواد آلی است که موجب فراهمی شرایط بهتری برای انجام فتوسنتز و در نتیجه رشد گیاه شده است. کود شیمیایی به سبب در دسترس قرار دادن عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد در افزایش تولید گل در بابونه مؤثر بود [۲۵].

اثر کم آبیاری و سطوح مختلف کودهای دامی، شیمیایی و تلفیقی بر عملکرد و برخی صفات آگرومورفولوژیک گیاه دارویی بادرشبو

جدول ۶ ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی و رژیم آبیاری

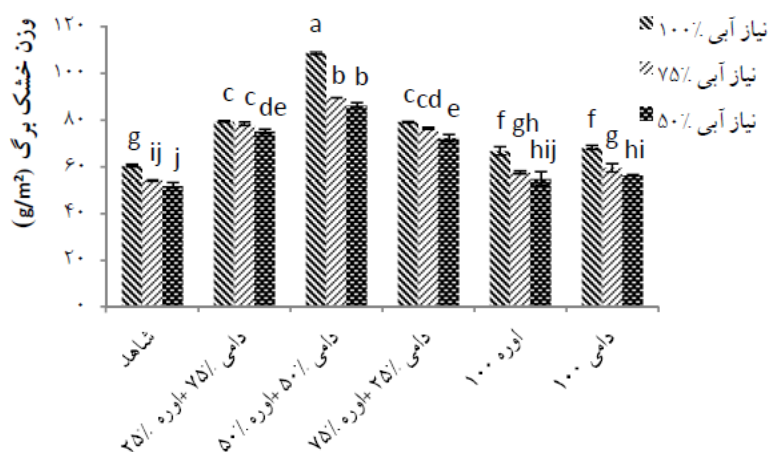
صفات	ارتفاع بوته	تعداد سرشاخه گلدار	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشک سرشاخه گلدار	نسبت وزن خشک برگ به ساقه	عملکرد ماده خشک
ارتفاع بوته	۱						
تعداد سرشاخه گلدار	۰/۶۶۸**	۱					
وزن خشک برگ	۰/۳۹۰**	۰/۳۶۰**	۱				
وزن خشک ساقه	۰/۴۹۲**	۰/۴۸۰**	۰/۸۵۷**	۱			
وزن خشک سرشاخه گلدار	۰/۵۰۸**	۰/۵۱۸**	۰/۸۱۷**	۰/۸۹۹**	۱		
نسبت وزن خشک برگ به ساقه	-۰/۳۲۵**	-۰/۳۲۷**	-۰/۱۲۵ ^{NS}	-۰/۶۰۰**	-۰/۵۱۹**	۱	
عملکرد ماده خشک	۰/۴۹۴**	۰/۴۹۲**	۰/۹۱۰**	۰/۹۶۷**	۰/۹۵۱**	۰/۴۹۳**	۱

NS، * و ** - به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

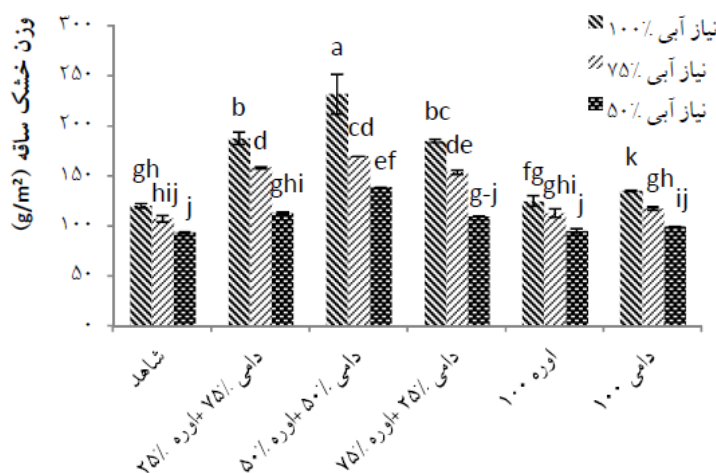
وزن خشک برگ، ساقه و سرشاخه گلدار

مقایسه میانگین اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر صفات وزن خشک برگ، ساقه و سرشاخه گلدار نشان داد که بیشترین و کمترین میزان این صفات به ترتیب از تیمارهای ۱۰۰ و ۵۰ درصد نیاز آبی به دست آمد (جدول ۴). نتایج این مطالعه با نتایج تحقیقات در زمینه گیاه کاسنی مطابقت دارد [۲۲]. در گیاه نعنای تنش آبی موجب کاهش وزن خشک شد [۲۳]. به نظر می‌رسد تنش خشکی از طریق کاهش اندازه یا توقف رشد برگ سطح فتوسنتزکننده گیاه را کاهش داده و از این طریق، موجب کم شدن رشد و در

نهایت عملکرد رویشی گیاه می‌شود. همچنین، زمانی که گیاه با تنش خشکی مواجه شود از شاخ و برگ خود که منابع اصلی تبخیر و تعرق در گیاه هستند، می‌کاهد. روزنه‌هایش نیز باز یا بسته می‌گردد و این امر موجب کاهش CO_2 می‌شود. از طرف دیگر، در این شرایط هزینه متابولیسم گیاه جهت جذب آب افزایش می‌یابد. علاوه بر این، کاهش سطح برگ گیاه در شرایط تنش سبب کاهش تولید مواد فتوسنتزی می‌گردد [۱۳].



شکل ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف کودی و رژیم آبیاری بر وزن خشک برگ



شکل ۲. مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف کودی و رژیم آبیاری بر وزن خشک ساقه

به‌زراعی کشاورزی

و ۲). نتایج این مطالعه با نتایج به دست آمده بر گیاه دارویی سرخارگل مطابقت دارد [۸].

نسبت وزن خشک برگ به ساقه

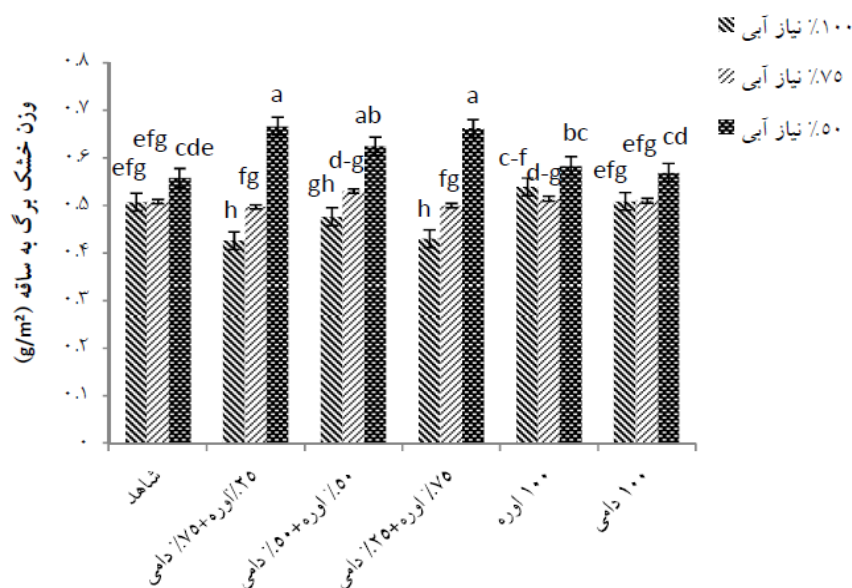
مقایسه میانگین اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر نسبت وزن خشک برگ به ساقه نشان داد که بیشترین و کمترین میزان این صفت به ترتیب مربوط به تیمارهای ۵۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی بود (جدول ۴). نتایج این مطالعه با نتایج حاصل از تحقیقات بر روی گیاهان دارویی آویشن شیرازی، کاکوتی، آویشن باغی و کلپوره مطابقت دارد. اگرچه در شرایط تنش تلفات برگ و درصد برگ‌های خشک افزایش و درصد برگ‌های باقیمانده روی گیاه نسبت به حالت شاهد کاهش پیدا می‌کند، اما در گیاه آویشن شیرازی نتایج نشان داد که با افزایش شدت تنش تعداد برگ در بوته گیاه افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه با افزایش تعداد برگ نسبت وزن خشک برگ به ساقه در شرایط تنش افزایش می‌یابد [۱۸].

مقایسه میانگین اثر متقابل رژیم آبیاری و کود بر این صفت نشان داد که بیشترین مقدار مربوط به تیمار ۲۵ درصد کود اوره + ۷۵ درصد دامی با ۵۰ درصد نیاز آبی بود که با تیمار ۷۵ درصد کود اوره + ۲۵ درصد دامی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد و کمترین آن مربوط به تیمار ۲۵ درصد کود اوره + ۷۵ درصد دامی با ۱۰۰ درصد نیاز آبی بود که با تیمار ۷۵ درصد کود اوره + ۲۵ درصد دامی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (شکل ۳). نتایج این مطالعه با نتایج به دست آمده بر گیاهان دارویی رزماری و زوفا مطابقت دارد [۳۶]، به طوری که بیشترین نسبت وزن خشک برگ به ساقه در این گیاهان از تیمار ۲۵ درصد کود اوره + ۷۵ درصد دامی با ۵۰ درصد نیاز آبی به دست آمد. این امر می‌تواند به دلیل بهبود کیفیت خاک و افزایش قابلیت دسترسی ریشه گیاه به عناصر غذایی فراهم شده توسط میکروارگانیسم‌های خاک باشد.

نتایج همبستگی صفات مورد مطالعه در این پژوهش نیز مؤید این مطلب است، به طوری که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین وزن خشک برگ با وزن خشک ساقه ($r = 0/857$) در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۶). نتایج مشابهی نیز در گیاه دارویی بادرشبو به دست آمده است [۱۲]. در گیاه دارویی بادرشبو نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری برای صفت نسبت وزن خشک برگ به ساقه مشاهده شد [۱۰].

مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کودی بر وزن خشک برگ، ساقه و سرشاخه گلدار نشان داد که بیشترین مقدار این صفات از تیمار ۵۰ درصد کود اوره + ۵۰ درصد دامی و کمترین میزان آن‌ها از تیمار شاهد به دست آمد (جدول ۵). نتایج این مطالعه با نتایج به دست آمده بر گیاه دارویی سیاهدانه مطابقت دارد. به نظر می‌رسد سیستم تلفیقی به دلیل فراهم شدن نیتروژن قابل دسترس ناشی از کود اوره در اوایل فصل رشد و تشدید رشد گیاه باعث افزایش وزن خشک برگ، ساقه و سرشاخه گلدار (وزن خشک اندام هوایی) شده و استفاده از کود دامی به همراه کود شیمیایی اثر معنی‌دار بزرگتری را بر روی پارامترهای رشد نسبت به کاربرد کودهای دامی به تنهایی ایجاد می‌کند [۱۱]. بنابراین، کاربرد تلفیقی کود دامی با کود شیمیایی می‌تواند موجب حاصلخیزی خاک و افزایش تولید محصول شود، زیرا این سیستم اکثر نیازهای غذایی گیاه را تأمین کرده و کارایی جذب مواد غذایی توسط محصول را افزایش می‌دهد. از طرف دیگر، دسترسی بهتر به عناصر غذایی و وجود مواد آلی باعث فراهمی شرایط بهتری برای انجام فتوسنتز و در نتیجه رشد گیاه می‌شود.

مقایسه میانگین اثرات متقابل رژیم آبیاری و کود بر صفات وزن خشک برگ و ساقه نشان داد که بیشترین میزان این صفات به تیمار ۵۰ درصد کود اوره + ۵۰ درصد دامی با ۱۰۰ درصد نیاز آبی و کمترین میزان آن‌ها به تیمار شاهد با ۵۰ درصد نیاز آبی اختصاص داشت (شکل‌های ۱



شکل ۳. مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف کودی و رژیم آبیاری بر نسبت وزن خشک برگ به ساقه

عملکرد ماده خشک

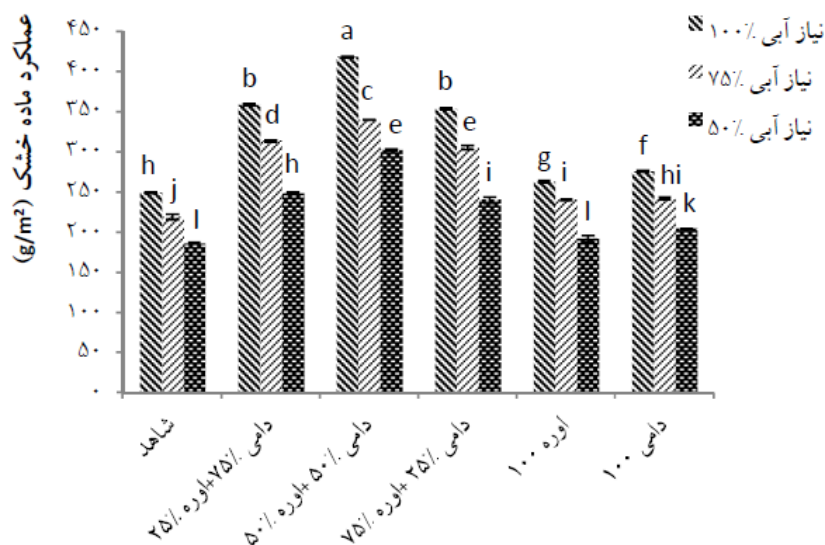
مقایسه میانگین اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد ماده خشک نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار این صفت به ترتیب به تیمارهای ۱۰۰ و ۵۰ درصد نیاز آبی تعلق داشت (جدول ۴). نتایج این مطالعه با نتایج به دست آمده از گیاه سیاهدانه مطابقت دارد [۴]. تنش آبی به علت تأثیر منفی بر طولی شدن و حجیم شدن سلول‌ها و کاهش مواد فتوسنتزی ساخته شده در گیاه تولید بیوماس را کاهش می‌دهد. در واقع بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیک مرتبط با رشد، انتقال مواد فتوسنتزی و تقسیم و توسعه سلولی تحت تأثیر کاهش آب قرار گرفته و از طرف دیگر، اصولاً تنش آبی فتوسنتز را سریع‌تر و با شدت بیشتری نسبت به تنفس کاهش می‌دهد. به همین دلیل، تنش خشکی موجب کاهش تجمع ماده خشک گیاهی می‌گردد [۲۱].

مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد ماده خشک نشان داد که بیشترین مقدار این صفت مربوط به تیمار ۵۰ درصد کود اوره + ۵۰ درصد دامی و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۵). نتایج این

مطالعه با نتایج به دست آمده در بررسی اثر کودهای آلی و شیمیایی بر شاخص‌های رشدی گیاه دارویی کرچک مطابقت دارد. استفاده از کودهای آلی موجب افزایش معنی‌دار حداکثر تجمع ماده خشک در مقایسه با شاهد شد، به طوری که بیشترین و کمترین میزان تجمع ماده خشک در ۱۲۵ روز پس از سبز شدن در تیمار ورمی کمپوست و شاهد برابر ۶۹۳/۳۲ و ۴۹۵ گرم در مترمربع حاصل شد [۳]. از دلایل دیگر، افزایش ماده خشک در تیمارهای تلفیقی نیز (۵۰ درصد) فعالیت میکروبی بیشتر و همچنین افزایش سرعت تجزیه است که منجر به رشد بهتر گیاه می‌شود.

مقایسه میانگین اثر متقابل رژیم آبیاری و کود بر عملکرد ماده خشک نشان داد که بیشترین مقدار این صفت از تیمار ۵۰ درصد کود اوره + ۵۰ درصد دامی با ۱۰۰ درصد نیاز آبی و کمترین مقدار آن از تیمار شاهد با ۵۰ درصد نیاز آبی به دست آمد (شکل ۴). نتایج این مطالعه با نتایج به دست آمده بر گیاه دارویی رازیانه مطابقت دارد. سطوح تلفیقی با داشتن ۵۰ درصد کود آلی و نیاز آبی کامل منجر به بهبود کیفیت خاک و نیز آزاد شدن تدریجی عناصر می‌شود [۳۱].

اثر کم آبیاری و سطوح مختلف کودهای دامی، شیمیایی و تلفیقی بر عملکرد و برخی صفات آگرومورفولوژیک گیاه دارویی بادرشبو



شکل ۴. مقایسه میانگین تیمارهای مختلف کودی و رژیم آبیاری بر عملکرد ماده خشک

میانگین‌های دارای حروف مشابه براساس آزمون LSD فاقد تفاوت آماری معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

کاربرد تلفیقی کودهای دامی و شیمیایی در راستای کاهش مصرف کودهای شیمیایی و افزایش عملکرد گیاه دارویی بادرشبو وجود دارد. میزان آب آبیاری نیز آثار متفاوتی از نظر عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیک در گیاهان ایجاد می‌کند.

اگرچه تنش کم آبی موجب کاهش عملکرد در گیاه بادرشبو می‌شود، اما از آنجایی که کود دامی ظرفیت نگهداری آب در خاک را افزایش می‌دهد، تلفیق آن به همراه کود شیمیایی می‌تواند علاوه بر تأمین نیاز غذایی گیاه، اثرات تنش را کاهش دهد. همچنین کودهای شیمیایی به دلیل انتقال سریع عناصر غذایی به گیاه تأثیر زیادی بر صفات رویشی گیاه گذاشت. به‌طورکلی، می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد تلفیقی کودهای دامی و شیمیایی همراه با نیاز آبی کامل گیاه می‌تواند موجب بهبود خصوصیات رشدی گیاه بادرشبو شود.

بنابراین، در سیستم تلفیقی به دلیل فراهم شدن نیتروژن قابل دسترس ناشی از کود اوره در اوایل فصل رشد و آزادسازی تدریجی عناصر در کود دامی شرایط ایده‌آل‌تری برای رشد گیاه فراهم می‌شود. از طرف دیگر، تولید بهتر نیتروژن در تیمارهای کود دامی و اوره با نسبتی برابر نیز می‌تواند با تشدید رشد گیاه در افزایش ماده خشک مؤثر باشد. به همین دلیل، در کاربرد تلفیقی شرایط مناسب‌تری برای افزایش ماده خشک وجود داشته است. همچنین ترکیب کودهای آلی و غیرآلی، همزمانی آزادسازی عناصر و نیاز گیاه را افزایش [۱۵] و تلفات عناصر را با تبدیل نیتروژن غیرآلی به شکل‌های آلی کاهش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

کاربرد ۵۰ درصد کود اوره به همراه ۵۰ درصد کود دامی و در شرایط آبیاری کامل می‌تواند حداکثر عملکرد ماده خشک، وزن خشک برگ و ساقه را در گیاه بادرشبو و در شرایط مشابه تولید نماید. بنابراین، به نظر می‌رسد امکان

منابع

۱. آرمجوا، حیدری م و قنبری ا (۱۳۸۹) بررسی تنش خشکی و سه نوع کود بر عملکرد گل، پارامترهای فیزیولوژیک و جذب عناصر غذایی در گیاه دارویی بابونه (*Marticaria chamomilla* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۵(۴): ۴۹۴-۴۸۲.
۲. امیری م ب، رضوانی مقدم پ و جهان م (۱۳۹۳) مطالعه صفات مورفولوژیک مؤثر بر عملکرد گل گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum*) در شرایط کاربرد کودهای آلی و شیمیایی و تراکم‌های مختلف گیاهی. علوم کشاورزی ایران. ۲: ۱۹-۱.
۳. امین غفوری ا، رضوانی مقدم پ و نصیری محلاتی م (۱۳۸۹) اثر کاربرد کودهای بیولوژیک و ورمی کمپوست بر شاخص‌های رشدی کرچک (*Ricinus communis*). اولین همایش ملی کشاورزی پایدار و تولید محصول سالم، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.
۴. بابائیان م، اسماعیلیان ی، قنبری ا و احمدیان ا (۱۳۸۸) اثر نسبت‌های مختلف کودهای دامی و شیمیایی و تنش خشکی انتهای فصل رشد بر خصوصیات کمی و کیفی سیاهدانه. علوم کشاورزی. ۴(۱۰): ۴۰-۳۲.
۵. برنا ف، امیدبیگی ر و سفیدکن ف (۱۳۸۶) اثر زمان‌های مختلف کاشت بر رشد، عملکرد پیکر رویشی و مقدار اسانس گیاه دارویی بادرشبو. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۳(۲): ۳۱۴-۳۰۷.
۶. بریمانی م (۱۳۸۵) مطالعه تأثیر کودهای ازته در مراحل مختلف زندگی گیاه بادرشبو و میزان اسانس آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی، دانشگاه تربیت معلم. ۱۷۴ ص.
۷. پورعزیزی م (۱۳۹۰) تأثیر روش‌های تلفیقی و متداول کوددهی بر معدنی شدن نیتروژن خاک، ویژگی‌های کمی و کیفی سورگوم علوفه‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد. ۱۱۳ ص.
۸. رضوی نیا س م، آقاعلیخانی م و نقدی بادی ح (۱۳۹۱) بررسی تأثیر کودهای آلی، شیمیایی و تلفیقی بر صفات عملکرد گیاه دارویی سرخارگل. همایش ملی فرآورده‌های طبیعی و گیاهان دارویی بجنورد، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی. ۵ لغایت ۶ مهرماه.
۹. رهبریان پ، افشارمنش غ و شیرزادی م ح (۱۳۸۸) اثر کم‌آبیاری و کود دامی بر عملکرد ماده خشک اندام‌های رویشی و اسانس گیاه دارویی بادرشبی (*Dracocephalum moldavica*) در جیرفت. علوم کشاورزی. ۳(۱۲): ۶۴-۵۵.
۱۰. رهبریان پ و افشارمنش غ (۱۳۹۰) اثر کم‌آبیاری و کود دامی بر عملکرد و برخی صفات مورفولوژیکی گیاه دارویی بادرشبی در جیرفت. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف‌های هرز. ۱۷(۱): ۵۲-۴۱.
۱۱. صالحی ع (۱۳۹۲) اثر کاربرد جداگانه و تلفیقی کود گاوی و اوره بر خروج CO₂ خاک، رشد و عملکرد سیاهدانه (*Nigella sativa* L.). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد. ۱۳۴ ص.
۱۲. طالع ب، درویش ف، محمدی ع و عباس‌زاده ب (۱۳۸۷) بررسی روابط بین صفات مؤثر بر عملکرد اسانس در توده‌های گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L. با استفاده تجزیه علیت. دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. پردیس ابوریحان دانشگاه تهران.

اثر کم آبیاری و سطوح مختلف کودهای دامی، شیمیایی و تلفیقی بر عملکرد و برخی صفات آگرومورفولوژیک گیاه دارویی بادرنجبویه

۱۳. طاهری اصغری م (۱۳۸۹) تأثیر تنش کم آبی بر تعدادی از صفات در گیاه دارویی کاسنی (*Cichrium intybus* L. تحت تراکم های مختلف گیاهی. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۲(۳): ۱۵۵-۱۴۷.
۱۴. عباسزاده ب، رضایی م ب و پاکنژاد ف (۱۳۹۰) ارزیابی روابط بین عملکرد اسانس و برخی صفات زراعی با استفاده از تجزیه علیت در دو اکوتیپ پونه (*Mentha longifolia* L. Huds. Var *amphilema*). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۷(۱): ۴۶-۳۶.
۱۵. عزیززاده دهکردی پ (۱۳۸۹) اثر کودهای آلی و اوره بر معدنی شدن خالص نیتروژن خاک، رشد و عملکرد ذرت در شرایط قطع آبیاری در زمان گلدهی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد. ۱۳۰ ص.
۱۶. فرخی نیام، رشدی م، پاسبان اسلام ب و ساسان دوست س (۱۳۹۰) بررسی برخی از ویژگی های فیزیولوژیک و عملکرد گلرنگ بهاره تحت تنش کمبود آب. علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۲(۳): ۵۵۳-۵۴۵.
۱۷. فرشعی ع، سیادت ح، دربندی ص، انتصاری م ر، خیرابی ج، میرلطیفی م، سلامت ع و سادات میرئی م ح (۱۳۸۲) مدیریت آب آبیاری در مزرعه. چاپ اول. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۲۰۰ ص.
۱۸. کوچکی ع، نصیری محلاتی م و عزیزی گ (۱۳۸۳) تأثیر تنش خشکی و برگزدایی بر برخی خصوصیات کمی آویشن شیرازی، کاکوتی، آویشن باغی و کلپوره. پژوهش های زراعی ایران. ۲(۱): ۸۹-۱۰۵.
۱۹. کوچکی ع، حسینی م و نصیری محلاتی م (۱۳۷۲) رابطه آب و خاک در گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۶۰ ص.
۲۰. محسن نیا ا و جلیلیان ج (۱۳۹۱) اثر تنش خشکی و منابع کودی بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.). بوم شناسی کشاورزی. ۳(۲): ۲۴۵-۲۳۵.
۲۱. نادری باغشاهی م ر، نورمحمدی ق، مجیدی ا، درویش ف و شیرانی راد ا ح (۱۳۸۳) ارزیابی عکس العمل سه لاین گلرنگ به شدت های مختلف تنش خشکی. علوم کشاورزی. ۶(۱): ۱۵-۳.
22. Arshi A, Zainul Abdin M and Iqbal M (2005) Effect of CaCl_2 on growth performance, photosynthetic efficiency and nitrogen assimilation of *Cichorium intybus* L grown under NaCl stress. Acta Physiologiae Plantarum. 28(2): 137-147.
23. Blaise D, Singh JV, Bonde AN, Tekale KU and Mayee CD (2005) Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fiber quality and nutrient balance of rain fed cotton (*Gossypium hirsutum*). Bioresorce Technology. 96: 345-349.
24. Das AK, Sadhu MK and Som MG (1991) Effect of N and P levels on growth and yield of black cumin (*Nigella sativa* L.). Horticulture Journal. 4: 41-47.
25. Fernandez R, Scull R, Gonzales JL, Crespo M, Sanchez E and Carballo C (1993) Effect of fertilization on yield and quality of (*Matricaria recutita* L.). Aspects of mineral nutrition of the crop. Memorias 11th congreso Latinoamericano de la ciencia del suelo. 2^{ed} con gresso cubcno de la ciencia del suelo. 3: 891-894.
26. Gholizadeh A, Amin MSM, Anuar AR, Esfahani M and Saberioon MM (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.

27. Good AG and Beaty PH (2011) Fertilizing nature: A tragedy of excess in the commons. Plos Biology. 9(8): 1-9.
28. Hapkins WG and Humer NP (2004) Introduction to plant physiology (3rd ed). John Wiley & Sons. Inc. New York. 560 pp.
29. Hussein MS, El-sherbeny SE, Khalil MY, Naguib NY and Aly SM (2006) Growth characters and chemical constituents of (*Dracocephalum moldavica* L.) plants in relation to compost fertilizer and planting distance. Scientia Horticulturae. 108(3): 322-331.
30. Kuper G (2003) Manures for Organic Crop Production, NCAT Agriculture Specialist. Available at: www.atra.ncat.org/attach/pub/manures.html.
31. Mahfouz SA and Sharaf-Eldin MA (2007) Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Int. Agrophysics 21: 361-366.
32. Mir-Hosseni-Dehabadi SR (1994) The effect of water relation carbon isotope discrimination and shoot and root growth of sainfoin (*Onobrychis visifolia* Scop) and Lucerne (*Medicago sativa* L.). Newzealand University, Massey. Ph.D. Dissertation. Pp. 364.
33. Misra A and Srivastava NK (2000) Influence of after stress on Japanese mint. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plant. 7: 51-58.
34. Parakesh V, Bhattacharyya R and Selvakumar G (2006) Long-term effects fertilization on some properties under rainfed soybean-wheat cropping in the Indian Himalayas. Journal of Plant Nutrition and Soil Science. 170: 224-233.
35. Pouryousef M, Mazaheri D, Chaiechi MR, Rahimi A and Tavakoli A (2010) Effect of different soil fertilizing treatments on some of agro morphological traits and mucilage of isabgol (*Plantago ovata* Forsk). Electronic Journal of Crop Production. 3: 193-213.
36. Tinca G, Munteanu N, Padurariu A, Podaru M and Teliban G (2007) Optimization of certain technological measures for hyssop (*Hyssopus officinalis*) crops in the ecological conditions. Financed by the Ministry of Education Research and Youth. 1059: 132-134.