

## بررسی تأثیر کاربرد منابع کود نیتروژن و کود سولفات روی بر عملکرد گیاه دارویی همیشه بهار

علی فیض اللهی\*<sup>۱</sup>، جهانفر دانشیان<sup>۲</sup>، عباس ملکی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان .

۲- استاد موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

۳- استادیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام.

نویسنده مسئول: [alifeizolahi@yahoo.com](mailto:alifeizolahi@yahoo.com)

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر منابع کود نیتروژن و سولفات روی بر عملکرد گیاه دارویی همیشه بهار آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در تاکستان در سال ۱۳۹۰ انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل منابع کود نیتروژن (کود دامی و کود اوره) با ۴ سطح، ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم اوره در هکتار، ۱۰ تن کود دامی + ۹۰ کیلوگرم اوره، ۲۰ تن کود دامی + ۶۰ کیلوگرم اوره، ۳۰ تن کود دامی + ۳۰ کیلوگرم اوره و ۴۰ تن کود دامی + ۰ کیلوگرم اوره و سولفات روی با ۳ سطح، عدم محلول پاشی، ۱ بار محلول پاشی و ۲ بار محلول پاشی مقدار توصیه شده بودند. نتایج نشان دادند که عامل منابع مختلف کود اوره بر قطر کاپیتول، تعداد دانه در گیاه و شاخص برداشت گل تأثیر معنی داری داشت اما بر شاخص برداشت دانه تأثیر معنی داری نشان نداد. همچنین عامل مصرف کود سولفات روی بر قطر کاپیتول و تعداد دانه در گیاه اثر معنی داری را نشان داد ولی بر روی شاخص برداشت دانه و شاخص برداشت گل تأثیر معنی داری نداشت. همچنین نتایج نشان دادند که اثر متقابل منابع مختلف کود اوره و مصرف سولفات روی بر تعداد دانه در گیاه معنی دار شده است.

واژه های کلیدی: همیشه بهار، کاپیتول، کود دامی، سولفات روی، شاخص برداشت

## مقدمه

اطلاعات دقیقی در دست نیست که دقیقاً از چه زمانی گیاهان به عنوان دارو مورد استفاده انسان قرار گرفته اند، ولی با پیشرفت های جدید علوم شیمی و داروسازی مواد موثره ی لازم در معالجات پزشکی امروزه به صورت مصنوعات کارخانه ای عرضه شده اند، که عوارض جانبی شدید بر انسان داشته اند و نیز سبب آلودگی محیط بوده اند که در پی این امر باز توجه افراد به مصرف داروهای گیاهی معطوف گشته است (امید بیگی، ۱۳۷۹).

گیاهان دارویی به گستره وسیعی از گیاهان اطلاق می شود که در درمان بیماری و یا پیشگیری از بروز آن مورد استفاده قرار می گیرند. حدود این گستره با فرهنگ ملی استفاده از گیاهان دارویی، قوانین و مقررات و پیشرفتهای علمی هر کشور تعیین می شود. در طب سنتی کشورها معمولاً هر گیاهی را می توان دارویی محسوب کرد (Davazdah-Emami 2003). همیشه بهار تا مدت ها به عنوان گیاهی زینتی کشت می شد، تا اینکه خواص دارویی آن شناخته گردید و به عنوان گیاه دارویی مورد استفاده قرار گرفت. کشت این گیاه در اروپا از قرن هفدهم آغاز شد. گل های بدون کاسبرگ همیشه بهار، در برخی از فارماکوپه ها به عنوان دارو معرفی شده اند و برای مداوای بیماری های معدی و روده ای استفاده می شوند (استاری، ۱۹۹۱). این گیاه در باغ های اروپا از قرن دوازدهم کاشته می شده است. از بوی تند همیشه بهار به عنوان یک آفت کش موثر استفاده می گردیده و این گیاه در میان گیاهان دیگر برای دفع حشرات به کار برده می شده است (مارتین، ۲۰۰۵). گیاه همیشه بهار توسط مصری ها، یونانی ها، هندوها و عرب ها و نیز در باغ های اروپا کاشته می شد و به صورت دارویی از قرن ۱۲ کشت شده است. اسم این گیاه از نام لاتین *Calendula*، به عنوان اولین روز هر ماه، به دلیل دوره طولانی گلدهی گرفته شده است. به این دلیل که گل های این گیاه خورشید را تعقیب می کنند، نشانه ای از خورشید به حساب می آید (کتی، ۱۹۹۹).

همیشه بهار بومی نواحی مرکزی، شرقی و جنوبی اروپاست. گیاه همیشه بهار از قرن دوازدهم در باغ‌های اروپا کشت می‌شد و کاربرد آن در فرهنگ عامه به همان قدمت می‌رسد (صالحی سورمقی، ۱۳۸۵). برخی محققان اعتقاد دارند که از مصر منشا گرفته است، اما اکنون در تمام دنیا توزیع گسترده‌ای دارد. ارقام گوناگونی از این گونه وجود دارند که هر کدام از لحاظ شکل و رنگ متفاوت می‌باشند (شالز، ۱۹۹۸). در مناطق غربی ایران و همچنین در هرزیل در راه بین قزوین و رشت به طور خودرو دیده می‌شود (میر حیدر، ۱۳۸۲). موطن اصلی این گیاه در حوزه دریای مدیترانه، خاورمیانه و اروپای مرکزی بوده و از آنجا به سایر نواحی دیگر انتقال یافته است. پراکندگی آن به صورتی است که امروزه به حد وفور در مراکش و نواحی مختلف آسیا می‌روید. در ایران مخصوصاً در نواحی غربی به طور فراوان می‌روید (صمصام شریعت، ۱۳۸۲). نوع خودروی آن در مزارع متروکه، چمنزارها، کنار راه‌ها و گودال‌ها می‌روید (صمصام شریعت، ۱۳۸۲).

همیشه بهار گیاهی بوت‌های از خانواده کاسنی (*Asteracea*)، با نام علمی (*Calendula officinalis*) است و اسامی دیگر آن، همیشه بهار باغی، آذرگون، زبیده و قرمه‌ان می‌باشد (صمصام شریعت، ۱۳۸۲).. در فارسی به آن همیشه بهار و به هندی زر گل گویند و به انگلیسی به آن **Pot marigold** گفته می‌شود (میر حیدر، ۱۳۸۲). هدف از کشت این گیاه، تولید دارو و مواد موثره موجود در گل‌ها و مخصوصاً در گلبرگ‌ها می‌باشد (مارتین، ۱۹۹۹). گیاهی یکساله با ساقه‌ای متشکل از شاخه‌های زیاد که با کرک نرمی پوشیده شده است. ارتفاع آن به ۴۵ تا ۷۵ سانتیمتر می‌رسد. برگ‌ها، ساده، بیضوی و خمیده و پشت و روی برگ کرکدار است. کاپیتول‌های آن بزرگ و به قطر ۳ تا ۵ سانتیمتر است. گل‌های وسط کاپیتول لوله‌ای است که دور تا دور آن چندین ردیف، گل‌زبان‌های قرار گرفته، گل‌های زرد مایل به نارنجی است (فلاح‌تگر، ۱۳۸۲). ریشه این گیاه مخروطی شکل است و به طور مستقیم در خاک فرو می‌رود. از قسمت تحتانی ساقه، شاخه‌های فراوان و کوتاهی منشعب می‌شوند. برگ‌ها بلند، باریک، کم و بیش کرکدار و فاقد

دندانه بوده، به طور متناوب روی شاخه قرار گرفته اند. رنگ آنها سبز روشن است. گلچه های زبانه‌ای روی محور های دایره ای متحد‌المركز که تعداد آنها ۴ تا ۸ یا بیشتر است، قرار می‌گیرند. رنگ گل‌ها زرد یا نارنجی است. میوه فندقه، قهوه‌ای رنگ و سطح آن ناصاف است. وزن هزار دانه، ۸ تا ۱۲ گرم است (امید بیگی، ۱۳۸۴). در صورتیکه فضای کافی داشته باشد، سرعت رشد نسبتاً سریعی دارد. ساقه‌ها زاویه دار بوده و با موهای کوچکی پوشیده شده‌اند. برگ‌های پایین گیاه پارویی و پهن و برگ‌های بالاتر کوچکتر می‌باشند (مارتین، ۲۰۰۵). گل‌ها اکثراً صبح‌ها باز و عصرها بسته می‌شوند (صالحی سورمقی، ۱۳۸۵). گل‌های آن به شکل طبق منفرد در انتهای شاخه گل‌دهنده ظاهر می‌شوند. تکثیر آن از طریق کاشت بذر در بهار انجام می‌شود (میرحیدر، ۱۳۸۲).

فراهم نمودن حاصلخیزی مناسب خاک با استفاده متعادل از کودهای شیمیایی و تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه یکی از جنبه‌های مهم مدیریت های زراعی جهت حصول حداکثر عملکرد و کیفیت مطلوب محصولات زراعی و به حداقل رساندن اثرات مضر آن‌ها بر محیط زیست می‌باشد. گیاهان زراعی جهت داشتن رشد و نمو مطلوب نیاز به عناصر غذایی متعددی دارند و بعضی عناصر مثل نیتروژن، فسفر و پتاسیم در مقادیر نسبتاً زیادی مورد نیاز گیاه هستند و در صورت کمبود این عناصر در خاک، رشد و تولید گیاه کاهش می‌یابد (سعیدی، ۱۳۸۶).

کودهای نیتروژنه از کودهای مهم در تغذیه گیاهان هستند. دسترسی به نیتروژن برای گیاهان زراعی از عوامل مهم محدود کننده تولیدات کشاورزی است. اهمیت تغذیه نیتروژنی مناسب و کم شدن ذخایر نیتروژن قابل دسترس خاک به علت آنکه نیتروژن بیش از عناصر غذایی دیگر در معرض از دست رفتن است و میزان بازیافت آن کمتر از نصف مقدار به کار رفته (در حدود ۳۳ درصد) می‌باشد، کشاورز را به استعمال کودهای نیتروژن دار بر می‌انگیزد (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۵).

رشد و نمو گیاهان علاوه بر فراهمی عناصر پر مصرف مانند نیتروژن بستگی به فراهمی عناصر کم مصرف دارد. با توجه به نقش روی (zn) در فعالیت آنزیمی گیاه، عرضه این عنصر از طریق محلول پاشی می‌تواند تأثیر به-سزایی در کیفیت و کمیت تولید محصولات داشته باشد (Cakmak and Marschner 1998). روی از عناصر کم مصرف است که برای رشد طبیعی و تولید مثل گیاهان ضروری است (Alloway, 2004) و در ساختمان پروتئین‌ها و هورمون‌های گیاهی مانند اکسین به کار می‌رود (Stampar et al., 1998). Salardin and Mojtabedi (2000) بیان داشت که افزایش عملکرد در اثر عنصر روی می‌تواند به دلیل افزایش بیوستز اکسین، افزایش فتوستتوز در نتیجه افزایش غلظت کلروفیل، مخصوصاً کلروفیل a، و نیز افزایش فعالیت فسفوانول و پیروات کربوکسیلاز و ریبولوز بی فسفات کربوکسیلاز، و کاهش تجمع عنصر سدیم در بافت‌های گیاهی و نیز افزایش کارایی جذب ازت و فسفر و افزوده شدن بر میزان آهن و منگنز و نقش مثبت آن‌ها در فتوسیستم‌های ۱ و ۲ و تأثیر بر سایر فعالیت‌های متابولیسمی گیاه باشد.

نتایج تحقیقات مختلف نشان داده است که کودهای دامی باعث بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک شده و عملکرد محصول را افزایش می‌دهند. افزودن مواد آلی به خاک موجب افزایش عناصر غذایی و قابلیت جذب آنها توسط گیاه شده و بدین ترتیب منجر به افزایش تعادل نیتروژنی و کارایی جذب فسفر می‌شود (خرم دل و همکاران، ۱۳۸۷). وجود مواد آلی سبب بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک می‌شوند و مواد معدنی می‌توانند به صورت قابل حل در آب در آمده و در خاک قابل تبادل گشته و یا بخشی مواد آلی باشند که به آرامی آزاد شده و در اختیار گیاه قرار گیرند و در نتیجه فرسایش و شستشوی آن‌ها به حداقل کاهش یابد (مانا و همکاران، ۲۰۰۷).

کودهای آلی فرآورده‌های بدون خطری هستند که می‌توانند برای پایداری کشاورزی مناسب باشند. نشان داده شده است که با کاربرد کود گاوی و کمپوست افزایش معنی داری در نفوذ پذیری، هدایت هیدرولیکی خاک،

پایداری خاکدانه ها، ظرفیت نگهداری آب خاک و کاهش وزن مخصوص خاک حاصل می شود (پرویزی و نباتی، ۱۳۸۳؛ لطفی و همکاران، ۱۳۸۷). کود دامی در خاک ضمن تأمین مقادیری عناصر غذایی برای گیاه سبب افزایش رشد سبزیگی و بهبود کیفیت و افزایش عملکرد گیاهان زراعی می شود (پورموسوی و همکاران، ۱۳۸۸). همچنین دادن کود دامی موجب افزایش مقدار آب قابل دسترس برای گیاه می شود (احمدیان و همکاران، ۱۳۸۵).

از آنجا که منشا این گیاه نواحی گرم مدیترانه است، در طول رشد به گرما و همچنین تابش نور نیاز دارد. همیشه بهار به خوبی قادر است خشکی را تحمل کند. بذرها در دمای ۸ تا ۱۰ درجه سانتی گراد پس از ۴ تا ۵ روز جوانه می زنند. کشت این گیاه در مناطقی که میانگین درجه حرارت در ماه خرداد ۱۷ تا ۱۸ درجه سانتی گراد و در ماه های تیر و مرداد حدود ۲۰ درجه سانتی گراد باشد، موفقیت آمیز خواهد بود. همیشه بهار درجه حرارت های پایین را به خوبی تحمل می کند. حتی برای مدت محدودی قادر به تحمل درجه حرارت های زیر صفر است (امید بیگی، ۱۳۸۲). دوره رویشی این گیاه طولانی (بین ۲۰۰ تا ۲۱۰ روز) است. چنانچه هوا در فصل پاییز خیلی سرد شود و درجه حرارت به زیر صفر برسد، گیاه قادر به ادامه رویش نخواهد بود. بذرها ۵ تا ۶ سال قوه رویشی مناسبی دارند. همیشه بهار رشد و نمو سریعی دارد، به طوریکه ۴۰ تا ۵۰ روز پس از سبز شدن بذر، گیاهان به گل می نشینند. اگر گل ها بلافاصله پس از باز شدن چیده شوند، جوانه های زایشی جدید به وجود می آورند. در ایران اولین گل ها اواخر بهار (اوایل خرداد) ظاهر می شوند و تا اواخر پاییز، قبل از بروز سرما همچنان روی گیاه مشاهده می شوند (امید بیگی، ۱۳۸۴). همیشه بهار با آب و هوای اروپایی سازگاری دارد، اگر چه به نظر می رسد بومی مدیترانه می باشد. در حال حاضر در مزارع میزان بذری معادل ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار از این گیاه حاصل می شود، اما با بهبود سیستم های تولید و انتخاب واریته های

مناسب این میزان می‌تواند به دو برابر برسد. (کتی، ۱۹۹۹). بنابراین هدف از این تحقیق تاثیر کاربرد منابع مختلف کود نیتروژن و سولفات روی بر عملکرد گیاه دارویی همیشه بهار می باشد.

## مواد و روشها

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر کاربرد منابع مختلف کود نیتروژن و روی بر رشد و عملکرد گیاه همیشه بهار در سال ۱۳۹۰ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان اجرا شد. دانشگاه آزاد اسلامی تاکستان در ۵ کیلومتری تاکستان، در عرض ۳۶ درجه و ۰۴ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۹ دقیقه قرار دارد. میزان بارندگی سالیانه منطقه ۲۵۲/۶ و ارتفاع از سطح دریا ۱۲۸۳/۴ متر، میانگین درجه حرارت در گرمترین ماه سال ۲۸ درجه سانتی‌گراد و حداقل درجه حرارت ۲ درجه سانتیگراد زیر صفر است. قطعه زمین محل آزمایش سال قبل نیز زیر کشت گیاه دارویی همیشه بهار بود. به منظور مشخص کردن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، قبل از آزمایش بصورت تصادفی چهار نمونه خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتر با استفاده از اگر از چند قسمت مزرعه تهیه و پس از مخلوط نمودن به آزمایشگاه خاکشناسی ارسال گردید که نتایج آن در جدول (۱) آمده است. با توجه به نتایج آزمایش خاک، بافت خام مزرعه لوم شنی تعیین شد.

جدول شماره (۱) مشخصات خاک مزرعه مورد آزمایش در عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتری

صفت	شوری	PH	T.N.V	کربن	ازت	فسفر	پتاس	رس	سیلت	شن	روی
واحد	Ds/m	-	%	ارگانیک %	کل %	موجود ppm	موجود ppm	%	%	%	ppm
مقدار	۰/۹۱۳	۷/۷	۳	۰/۶۴	۰/۰۶	۹	۳۸۰	۱۸	۳۰	۵۲	۰/۷

این آزمایش در بهار و تابستان سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد واحد تاکستان بر گیاه همیشه بهار در سال دوم انجام شد. آبیاری به روش جوی و پشته ای انجام گرفت. فاصله پشته‌ها از همدیگر ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بذور روی ردیف کاشت ۱۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شد، بنابراین تراکم بوته به مقدار ۱۶/۶ تعیین شد. در این طرح نهادهای آب و پساب جداگانه ای برای هر تکرار در نظر گرفته شد. آزمایش به صورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارتند از مصرف منابع کود نیتروژن در ۵ سطح شامل ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار (a1)، ۱۰ تن کود دامی + ۹۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار (a2)، ۲۰ تن کود دامی + ۶۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار (a3)، ۳۰ تن کود دامی + ۳۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار (a4)، ۴۰ تن کود دامی + ۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار (a5) و کود سولفات روی (۵ کیلوگرم در هزار لیتر آب و دارای ۳۵٪ روی خالص، یعنی برای ۱ بار محلول پاشی و ۲ بار محلول پاشی، به ترتیب ۱۷۵۰ گرم و ۳۵۰۰ گرم روی خالص در تیمار مربوطه وجود داشت) در ۳ سطح عدم کاربرد، یک بار میزان توصیه شده و دو بار میزان توصیه شده در نظر گرفته شد.

پس از اولین آبیاری و قبل از آبیاری دوم کود دامی و نصفی از کود اوره به زمین اضافه گردید. کود دامی با خاک مزرعه مخلوط گردید و سپس آبیاری صورت گرفت. پس از گذشت حدود دو هفته از کود دهی مرحله اول محلول پاشی سولفات روی (۱۳۹۰/۲/۲۰) انجام شد. پس از انجام مرحله دوم نمونه گیری (۱۳۹۰/۴/۲۰) (آخر مرحله دوم) ما بقی کود اوره به زمین (اضافه نمودن کود اوره اندکی پس از آبیاری در حالیکه زمین هنوز رطوبت کافی داشت) اضافه گردید و سپس سولفات روی در تیمارهای ۲ بار میزان توصیه شده، محلول پاشی گردید. نمونه‌گیری از ۲ ردیف وسط هر کرت انجام شد. ۲ ردیف کناری نیز به عنوان اثر حاشیه در نظر گرفته شدند. از هر کرت آزمایشی تعداد ۴ بوته به ترتیب از روی هر خط کف بر گردید. در زمان برداشت نیز علاوه بر صفات اندازه گیری شده در مراحل قبلی در هر کرت از مساحت ۰/۵ متر مربع کلیه گیاهان برداشت و قطر

کاپیتول اندازه گیری شد و در پایان فصل تعداد دانه در گیاه محاسبه شدند. جهت تعیین تعداد دانه در هر گیاه از همان کاپیتولها استفاده گردید و پس از جدا کردن دانه‌ها میانگین آنها محاسبه گردید. شاخص برداشت (HI) دانه و گل به ترتیب از تقسیم عملکرد دانه و گل بر عملکرد بیولوژیک محاسبه گردید. تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۵ درصد) توسط نرم افزار SAS انجام گرفت. همچنین کلیه منحنی‌ها و نمودارها با نرم افزار Excel رسم شدند.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد که منابع کود نیتروژن (کود دامی + کود اوره) و سولفات روی تأثیر معنی‌داری بر قطر کاپیتول (طبق)، تعداد دانه در گیاه (بوته) و شاخص برداشت گل داشتند. اثر متقابل منابع کود نیتروژن و سولفات روی نیز تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در بوته (گیاه) داشتند (جدول ۲). نتایج بدست آمده از این بررسی نشان داد که اثر ساده منابع کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت نهایی گل داشتند، اما اثر اصلی سولفات روی و اثر متقابل تیمارهای آزمایش تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت گل همیشه بهار نداشتند. مقایسه سطوح منابع مصرف کود نیتروژن نشان داد که بیشترین شاخص برداشت گل از مصرف ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار به مقدار ۰/۰۷۴ بدست آمد. کمترین شاخص برداشت نیز از مصرف ۳۰ تن کود دامی + ۳۰ کیلوگرم اوره در هکتار به مقدار ۰/۰۶۹ بدست آمد. فلاحی (۱۳۸۸) در بررسی انجام شده بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه بابونه آلمانی گزارش کرد که تیمارهای کود دامی و شیمیایی نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت گل نداشته‌اند. کود گاوی که بیشترین تأثیر را، در اکثر صفات از خود نشان داده بود با شاخص برداشت ۵۲/۲۷٪ از اکثر تیمارها مقدار کمتری را نشان داد و این مسئله نشان می‌دهد که اثر این تیمار در افزایش وزن خشک اندام هوایی بیش از اثر آن بر افزایش عملکرد گل بود. در حالیکه مثلا در تیمار کود شیمیایی نیتروژن که عملکرد گل بالایی هم

نداشت، ولی مقدار بیشتری از مواد فتوستتزی در مقایسه با اندام رویشی به گل ها اختصاص یافت (با این وجود تأثیر نیتروژن هم بر شاخص برداشت گل معنی دار نبود). همچنین بیان شد که شاخص برداشت گل با تعداد شاخه فرعی، وزن تر و وزن خشک هر بوته در سطح ۱ درصد و با ارتفاع گیاه در سطح ۵ درصد، همبستگی منفی داشت. لباسچی و همکاران (۱۳۸۰) نیز در پژوهشی بر روی گل راعی نتیجه گرفتند که شاخص برداشت (نسبت سرشاخه های گلدار به کل گیاه) در چین اول در شاهد بیش از تیمار کود دامی (۴۰ تن در هکتار) بود. در پژوهش حاضر نیز در سطوح پایین تر کودی شاخص برداشت بیشتری بدست آمد. مقایسه سطوح سولفات روی نشان داد که با ۲ بار محلول پاشی بیشترین شاخص برداشت به مقدار ۰/۰۷۲ بدست آمد. رستگار و شمسی محمود آبادی (۱۳۸۹) بیان کردند که تیمار سولفات روی تأثیر معنی داری بر شاخص برداشت زیره سبز در سطح ۱ درصد داشته است. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بالاترین شاخص برداشت مربوط به غلظت ۶ ppm (۵۹/۶) و کمترین میانگین مربوط به تیمار شاهد آزمایش (۵۱/۲) بود. مقایسه سطوح اثر متقابل تیمارها نشان داد که در حالت های عدم محلول پاشی و ۲ بار محلول پاشی سولفات روی، بیشترین شاخص برداشت گل در تیمار ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار و در حالت ۱ بار محلول پاشی نیز در تیمار ۱۰ تن کود دامی + ۹۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار بدست آمد. در واقع با مصرف سولفات روی، سطوح پایین نیتروژن تأثیری بیشتری بر افزایش رشد اندام های زایشی مثل گل داشتند. و همچنین اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر روند تغییرات شاخص برداشت گل در هیچکدام از مراحل نمونه برداری معنی دار نبود (جدول ۳ و ۲).

نتایج بدست آمده از این بررسی نشان داد که هیچکدام از تیمارهای آزمایش تأثیر معنی داری بر شاخص برداشت دانه گیاه همیشه بهار نداشتند. مقایسه سطوح کود نیتروژن نشان داد که بیشترین شاخص برداشت گیاه از مصرف مصرف ۲۰ تن کود دامی + ۶۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار به مقدار ۰/۲۴۸ بدست آمد. کمترین شاخص برداشت نیز از مصرف ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار ۸ به مقدار ۰/۲۴۴ بدست آمد.

در آزمایش انجام شده توسط احترامیان و همکاران (۱۳۸۱)، تأثیر سطوح مختلف کود ازت بر شاخص برداشت معنی دار نبود. علیزاده سهرابی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی بر روی گیاه دارویی مرزه اظهار داشتند که بیشترین شاخص برداشت مربوط به تیمار عدم کاربرد نیتروژن به صورت جامد با میانگین ۲۳/۸ درصد و کمترین شاخص برداشت با میانگین ۲۱/۳ مربوط به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود. همچنین بیشترین شاخص برداشت در تیمارهای مصرف نیتروژن به صورت محلول پاشی متعلق به تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین ۲۴/۱ بود. این محققان بیان کردند که بررسی ضرایب همبستگی ویژگی‌های مورد آزمون نشان داده است که بین شاخص برداشت با عملکرد سرشاخه گلدار، عملکرد بیولوژیک، تعداد شاخه فرعی و عملکرد اسانس همبستگی منفی و معنی دار در سطح یک درصد وجود داشت. فلاحی (۱۳۸۸) در بررسی انجام شده بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه بابونه آلمانی گزارش کرد که اثر تیمارهای کودی مختلف بر صفت شاخص برداشت بر اساس عملکرد بذر معنی دار نبود. شاخص برداشت دانه در تیمارهای کود شیمیایی نیتروژن و کود دامی کمتر از تیمار شاهد بود. یعنی این تیمارهای کودی به نسبت بیشتری مواد فتوسنتزی را در مقایسه با بذر، به اندام‌های رویشی اختصاص داده‌اند. این شاخص با تعداد شاخه فرعی، وزن تر و وزن خشک هر بوته در سطح ۱ درصد و با تعداد شاخه اصلی گیاه در سطح ۵ درصد دارای همبستگی منفی بود. تیمارهای کود شیمیایی و شاهد نیز به ترتیب دارای کمترین شاخص برداشت بودند. با دقت در نتایج می‌توان دریافت که اغلب کودهای آلی و بیولوژیک عملکرد بیولوژیک، عملکرد بذر و شاخص برداشت را به صورت توأم افزایش دادند و تغییر محسوسی در نسبت عملکرد دانه به عملکرد کاه و کلش ایجاد نکرده‌اند، لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تأمین عناصر غذایی و بهبود شرایط رشد، افزایش رشد تمام بخش‌های گیاه را به همراه داشته است. در آزمایشی تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر بر عملکرد و اجزاء عملکرد سیاهدانه (*Nigella sativa* L.) بررسی شد و نتایج حاکی از آن بود که نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت دانه نداشت. در آزمایشی تأثیر کود سرک نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد خردل سفید (*Sinapis alba* L.) در سال زراعی

۱۳۷۹-۸۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شیراز با ۴ سطح نیتروژن (۱۰۰، ۵۰، ۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و ۲ تاریخ کاشت (۱۵ مهر و ۳۰ بهمن ۱۳۷۹) بررسی شد، نتایج نشان داد که نیتروژن بر شاخص برداشت تأثیر معنی‌داری نداشت. مقایسه سطوح محلول پاشی سولفات روی نیز نشان داد که با ۱ بار محلول پاشی بیشترین شاخص برداشت دانه به مقدار ۰/۲۵۲ بدست آمد. در مورد اثر متقابل تیمارهای آزمایش روند چندان منظم و قابل ذکری بین تیمارها مشاهده نشد (جدول ۳ و ۲).

نتایج همچنین بیانگر آن بود که اثر ساده منابع کود نیتروژن، محلول پاشی سولفات روی و اثر متقابل تیمارهای آزمایش تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در بوته همیشه بهار داشتند. مقایسه سطوح کود نیتروژن نشان داد که بیشترین تعداد دانه در بوته با مصرف ۲۰ تن کود دامی + ۶۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار به مقدار ۱۰۳۲/۱ عدد بدست آمد که نسبت مصرف ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم اوره در هکتار که کمترین تعداد دانه در بوته را تولید کرد ۵۴ درصد افزایش نشان داد. وهاب و محمد (۲۰۰۷) با بررسی اثر عناصر منیزیم و نیتروژن در گیاه آجیوان نتیجه گرفتند که کاربرد ترکیبی منیزیم و نیتروژن باعث افزایش شاخص‌های اجزاء عملکرد این گیاه گردید، اما در آزمایش انجام شده توسط احترامیان و همکاران (۱۳۸۱)، تأثیر سطوح مختلف کود ازت بر بر تعداد دانه در بوته زیره سبز معنی‌دار نبود. مقایسه سطوح سولفات روی نشان داد که با ۲ بار محلول پاشی بیشترین تعداد دانه در بوته به مقدار ۱۰۰۹/۹ عدد بدست آمد که نسبت به تیمار عدم محلول پاشی ۳۱ درصد افزایش نشان داد. اسدی کنگر شاهی و ملکوتی (۱۳۸۲) در مطالعات خود بر روی سویا گزارش کرد که مصرف سولفات روی باعث افزایش تعداد دانه در بوته نسبت به شاهد شد. با توجه به گزارش مارشنر (۱۹۹۳) عنصر روی در سنتز پروتئین شرکت کرده که سبب ذخیره پروتئین می‌گردد که این امر منجر به افزایش گرده افشانی و تشکیل میوه و دانه‌ی بیشتر می‌شود. شارما و پاسارد (۱۹۹۰) گزارش کردند که تغذیه‌ی گیاه با روی، به دلیل افزایش ذخیره‌ی هیدروکربن دانه‌ی گرده، باعث افزایش طول عمر دانه‌ی گرده شده و در نتیجه منجر به

افزایش گرده افشانی و تشکیل تعداد دانه بیشتری می‌شود. اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر این صفت معنی‌دار بود و بیشترین تعداد دانه در بوته در تیمار ترکیبی ۲۰ تن کود دامی + ۶۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + ۲ بار محلول پاشی سولفات روی به مقدار ۱۳۵۶ عدد بدست آمد. در حالت عدم مصرف سولفات روی و ۱ بار محلول پاشی آن بیشترین و کمترین مقدار برای این صفت بترتیب در تیمار ترکیبی ۴۰ تن کود دامی + ۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار و ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار بدست آمد، بنابراین با محلول پاشی سولفات روی و با مصرف مقادیر پایین تر نیتروژن تعداد دانه بیشتری ایجاد شد (جدول ۳ و ۲).

این آزمایش نشان می‌دهد که اثر سطوح کود نیتروژن و محلول پاشی سولفات روی تأثیر معنی‌داری بر قطر طبق (کاپیتول) همیشه بهار داشتند، ولی اثر متقابل تیمارها بر این صفت معنی‌دار نبود. مقایسه سطوح مصرف کود نیتروژن نشان داد که بیشترین قطر طبق (کاپیتول) از مصرف ۴۰ تن کود دامی + ۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار به مقدار ۴/۴۸ سانتی‌متر بدست آمد که نسبت به تیمار ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار (۳۱ درصد افزایش نشان داد). رحمانی و همکاران (۱۳۸۷) بیان کردند که بیشترین قطر طبق همیشه بهار به مقدار ۲۳/۹ میلی‌متر با کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد که با تیمار ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در یک گروه آماری قرار داشتند. اکبری نیا و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی انجام شده بر روی بابونه بیان کردند که اثر کود نیتروژن بر قطر گل و قطر نهنج معنی‌دار نبود. اگرچه افزایش تراکم بوته و افزایش میزان کود اوره منجر به افزایش قطر گل و نهنج گردید اما این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود. بیشترین قطر گل با مصرف ۲۰ گرم کود اوره در متر مربع به مقدار ۱۹/۷ میلی‌متر بدست آمد. اما نقدی بادی و همکاران (۱۳۸۱) بیان کردند که در آزمایشی تحت عنوان واکنش گیاه دارویی همیشه بهار به انواع مختلف کود نیتروژن، به طور کلی نیتروژن باعث بهبود رشد رویشی و بهبود جنبه‌های گلدهی در این گیاه در مقایسه با تیمار شاهد شد. فلاحی (۱۳۸۸) بیان کرد که با کاربرد کود گاوی قطر طبق گیاه دارویی به مقدار ۱۶/۳ میلی‌متر بدست آمد که

نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشت. نتایج پژوهش جهان (۱۳۸۳) نیز بیانگر افزایش قطر کاپیتول بابونه در اثر مصرف کود گاوی است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. مقایسه سطوح مصرف کود روی نشان داد که با ۲ بار محلول پاشی بیشترین قطر طبق (کاپیتول) به مقدار ۴/۶۴ سانتیمتر بدست آمد که نسبت به تیمار عدم محلول پاشی ۲۹ درصد افزایش داشت. ناز ابراهیمیان و همکاران (۱۳۸۹) بیان کردند که سولفات روی تأثیر معنی داری بر افزایش قطر طبق آفتابگردان نسبت به شاهد داشته است. در واقع در تیمار شاهد کمترین قطر طبق ایجاد شد. باقری خولنجانی (۱۳۸۹) بیان کرد که اثر سولفات روی بر ویژگی‌های رویشی طبق گلرنگ از لحاظ آماری معنی دار بوده است که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. مقایسه سطوح اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر این صفت نشان داد که تغییرات قطر طبق در سطوح مختلف محلول پاشی (حداکثر قطر طبق)، از ۴/۳ تا ۵/۳ سانتی متر به ترتیب از مصرف ۴۰ تن کود دامی + ۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار + عدم محلول پاشی و ۲۰ تن کود دامی + ۶۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار به بدست آمد. در همه سطوح مصرف سولفات روی بیشترین و کمترین مقدار برای این صفت بترتیب از مصرف ۴۰ تن کود دامی + ۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار و ۰ تن کود دامی + ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد (جدول ۲ و ۳).

جدول (۲) تجزیه واریانس صفات مورد بررسی گیاه همیشه بهار

منابع تغییر	درجه آزادی	قطر کاپیتول	تعداد دانه در بوته (گیاه)	شاخص برداشت دانه	شاخص برداشت گل
S.O.V	DF				
تکرار	۲	۰۳/۰ns	*۱۱۴۴۷۰	۱۱/۱۴ns	*۸۳/۰
منع نیتروژن	۴	**۵۷/۱	**۱۸۴۳۰	۱۶/۰ns	*۴۹/۰
روی	۲	**۳۲/۵	**۲۱۸۲۶۵	۴۹/۳ns	۳۰/۰ns
منع نیتروژن X روی	۸	۴/۰ns	*۵۸۵۴۵	۸۱/۱ns	۱۵/۰ns
خطا	۲۸	۲۹/۰	۲۱۶۳۹	۵۳/۵	۱۷/۰
CV (%)	-	۷۳/۱۳	۵۲/۱۶	۵۴/۹	۵/۷۶

\*\*، \* و ns: بترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و عدم تفاوت معنی دار را نشان می

دهند.

جدول (۳) مقایسه میانگین سطوح اثرات ساده و متقابل تیمارها بر قطر کاپیتول، تعداد دانه در بوته، شاخص برداشت دانه و شاخص برداشت گل همیشه بهار

شخص	قطر	شخص	تعداد دانه در	سولفات روی	کود	کود اویره
برداشت گل	کاپیتول (سانتیمتر)	برداشت دانه	بوته		دامی (kg/ha)	(kg/ha)
۴۵/۷a	۴۱/۳c	۴۷/۲۴	۱/۶۶۹c		۰	۱۲۰
۳۴/۷ab	۶۹/۳bc	۶۷/۲۴	۷/۸۳۲b		۱۰	۹۰
۱۹/۷ab	۰۶/۴ab	۸۴/۲۴	۱/۱۰۳۲a		۲۰	۶۰
۹۳/۶b	۱۶/۴ab	۶/۲۴	۱/۹۴۶ab		۳۰	۳۰
۹۴/۶b	۴۹/۴a	۶۷/۲۴	۶/۹۷۰ab		۴۰	۰
۲/۷	b ۵۸/۳	۳۵/۲۴	c ۷/۷۶۸	عدم مصرف		
۰۲/۷	b ۶۵/۳	۲۱/۲۵	b ۹/۸۹۱	۱ بار محلول پاشی		
۲۹/۷	a ۶۵/۴	۳۹/۲۴	a ۹/۱۰۰۹	۲ بار محلول پاشی		
۶۵/۷	۱۳/۳	۲/۲۵	۷/۵۷۸c	عدم مصرف	۰	۱۲۰
۱۲/۷	۰۷/۳	۲۳/۲۴	۰/۶۵۰c		۱۰	۹۰
۱۷/۷	۵/۳	۷۹/۲۴	۵/۷۷۴bc		۲۰	۶۰
۲۲/۷	۹/۳	۴۸/۲۳	۹/۸۴۳bc		۳۰	۳۰
۸۴/۶	۳/۴	۰۵/۲۴	۳/۹۹۶b		۴۰	۰
۰۲/۷	۲/۳	۶۳/۲۴	۹/۶۳۹c	۱ بار محلول پاشی	۰	۱۲۰
۳۵/۷	۳/۳	۷۱/۲۵	۹/۸۵۳bc		۱۰	۹۰
۰۲/۷	۳۷/۳	۴/۲۵	۳/۹۶۵b		۲۰	۶۰
۷۷/۶	۴	۷۱/۲۴	۰/۹۴۳b		۳۰	۳۰
۹۳/۶	۴/۴	۵۸/۲۵	۱/۱۰۵۷a		۴۰	۰
۶۸/۷	۹/۳	۵۸/۲۳	۸/۷۸۸bc	۲ بار محلول پاشی	۰	۱۲۰
۵۶/۷	۷/۴	۰۶/۲۴	۳/۹۹۴b		۱۰	۹۰
۳۸/۷	۳/۵	۳۳/۲۴	۵/۱۳۵۶a		۲۰	۶۰
۷۹/۶	۵۷/۴	۶۱/۲۵	۵/۱۰۵۱a		۳۰	۳۰
۰۶/۷	۷۷/۴	۳۸/۲۴	۵/۸۵۸bc		۴۰	۰

میانگین های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن (در سطح ۵ درصد) اختلاف آماری معنی داری با هم ندارند.

## منابع

احترامیان، ک. ۱۳۸۱. تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبزدر منطقه کوشک استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

احمدیان، ا.، قنبری، ا.، و گلوی، م. ۱۳۸۸. اثر متقابل تنش خشکی و کود دامی بر اجزاء عملکرد، میزان اسانس و ترکیبات شیمیایی آن در زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.). مجله علوم گیاهان زراعی. ۱: ۱۸۰-۱۷۳.

اسدی کنگرشاهی، ع.، و ملکوتی، م.ج. ۱۳۸۲. کالیبراسیون روی در شرایط مزرعه ای و اثر آن در عملکرد سویا. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۷، شماره ۲.

اکبری نیا، ا.، دانشیان، ج.، محمدبیگی، ف. ۱۳۸۵. اثر کود نیتروژن و تراکم بر عملکرد بذر، اسانس و روغن گیاه گشنیز (*Coriandrum sativum* L.). فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲(۴) ۴۱۰-۴۱۹.

اکبری نیا، ا.، قلاوند، ا.، سفیدکن، ف.، رضایی، م. ب.، شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر کودهای شیمیایی، دامی و تلفیقی بر عملکرد و میزان ترکیبات اسانس دانه گیاه دارویی زنیان. مجله پژوهش و سازندگی. ۶۱: ۴۱-۳۲.

اکبری نیا، ا.، قلاوند، ا.، سفیدکن، ف.، رضایی، م. ب.، و شریفی عاشور آبادی، ا. ۱۳۸۳. تأثیر سیستم‌های مختلف تغذیه بر خواص خاک، جذب و غلظت عناصر توسط گیاه دارویی رازیانه و عملکرد آن. پژوهش و سازندگی، شماره ۶۱، صص ۵۰-۶۲.

امید بیگی، ر. ۱۳۷۸. داروهای گیاهی از گذشته تا کنون \_ مجله صنایع بهداشتی و آرایشی، شماره ۱۹۰.

امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد اول، چاپ دوم، انتشارات طراحان نشر.

امید بیگی، ر. ۱۳۸۲. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. نشر انتشارات آستان قدس رضوی.

امید بیگی، ر. ۱۳۸۶. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد دوم. انتشارات طراحان نشر.

امید بیگی، ر. ۱۳۷۴. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول. انتشارات فکر روز.

امید بیگی، ر. ۱۳۸۴. فصلنامه پژوهشی گیاهان معطر و دارویی ایران، جلد ۲۱، شماره ۴.

باقری خولنجانی، م. ۱۳۸۹. اثر شوری و مقادیر مختلف روی بر خصوصیات رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی دانه گلرنگ (*Carthamus tinctorius L.*). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزیف دانشگاه بیرجند.

پرویزی، ی.، و نباتی، ع. ۱۳۸۳. تاثیر دور آبیاری و کود دامی بر کارایی مصرف آب و عملکرد کمی و کیفی ذرت دانه‌ای. مجله پژوهش و سازندگی. ۶۳: ۲۹-۲۱.

پورموسوی، س. م.، گلوی، م.، دانشیان، ج.، قنبری، ا.، بصیرانی، ن.، و جنوبی، پ. ۱۳۸۸. تاثیر کود دامی بر عملکرد کمی و کیفی لاین L17 سویا در شرایط تنش خشکی. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۱ (۵): ۱۴۵-۱۳۳.

خرم دل، س.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م.، و قربانی، ر. ۱۳۸۷. اثر کاربرد کودهای بیولوژیک بر شاخص های رشدی سیاهدانه (*Nigella sativa L.*). مجله پژوهش های زراعی ایران. ۲: ۲۹۴-۲۸۵.

دوازده امامی، س. ۱۳۸۲. کاربردهای گیاهان دارویی. نشر نصوح.

رحمانی، ن. ۱۳۸۶. تاثیر زمان آبیاری و کاربرد نیتروژن بر صفات کمی و کیفی گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula Officinalis L.*). پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان.

رحمانی، ن.، طاهرخانی، ت.، و دانشیان، ج. ۱۳۸۷. تاثیر کاربرد نیتروژن بر شاخص های فیزیولوژیک عملکرد در گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula Officinalis L.*) تحت شرایط تنش خشکی. یافته های نوین کشاورزی. سال سوم، شماره ۴، ۳۵۵-۳۶۵.

سعیدی، ق. ۱۳۸۶. تاثیر برخی عناصر پرمصرف و کم مصرف بر اجزای عملکرد و دیگر صفات زراعی آفتابگردان در یک خاک آهکی اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال یازدهم، ۱: ۳۶۵-۳۵۵.

صالحی سورمقی، م. ح. ۱۳۸۵. گیاهان دارویی و گیاه درمانی. جلد اول. انتشارات دنیای تغذیه.

صمصام شریعت، ه. ۱۳۸۲. گزیده گیاهان دارویی. انتشارات مانی.

علیزاده سهزایی، ع.، شریفی عاشورآبادی، ا.، شیرانی راد، ا. ح.، ولدآبادی، ع.، ر.، علی آبادی فراهانی، ح.، و عباس زاده، ب. ۱۳۸۶. تاثیر مقادیر و روش های مصرف نیتروژن بر عملکرد اسانس گیاه دارویی مرزه. دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ۱۷۳.

فلاحگر، آ. ۱۳۸۲. گیاهان دارویی. دفتر تبلیغات.

فلاحی، ج.، کوچکی، ع.، و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۸. بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla*). مجله پژوهش های زراعی ایران. ۱: ۱۳۵-۱۲۷.

لطفی، آ.، وهابی سدهی، ع.، قنبری، ا.، و حیدری، م. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر کم آبیاری و کود دامی بر خصوصیات

کمی و کیفی اسفرزه (*Plantago ovata Forssk.*) در منطقه سیستان. فصلنامه علمی- پژوهشی

تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۴(۴): ۵۱۸-۵۰۶.

میر حیدر، ح. ۱۳۸۲. معارف گیاهی. دفتر نشر فرهنگ اسلامی.

ناز ابراهیمیان، ا.، رشدی، م.، پاسبان اسلام، ب.، خلیلی محله، ج.، و بای بوردی، ا. ۱۳۸۹. ارزیابی کارایی روش

های مصرف ریزمغذی‌های آهن و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان روغنی. مجله پژوهش در

علوم زراعی، سال دوم، شماره ۷، صص ۱۵-۲۶.

نقدی بادی، ح.، ف. یزدانی و س. نظری. تغییرات فصلی عمل کرد و ترکیبات اسانس آویشن (*Thymus*

*vulgaris* L.) در تراکم‌های مختلف کاشت. فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران.

جلد ۵، ص: ۵۱-۵۶.

Alloway, B.J. 2004. Zinc in Soils and Crop Nutrition. Int. Zinc Assoc. (IZA), Belgium, 128p.

Cakmak, I. T. and H. Marschner. 1998. Increase in membrane permeability and exudation in roots of zinc deficient plants. *J. Plant Physiol.* 132:356-361.

Kathi, J., and Kemper, R. 1999. Calendula. The center for holistic and pediatric education and research.

Marschner, H. 1984. Function of mineral nutrients: micronutrients. In: Mineral nutrition of higher plants, Acad Press. New York, Pp: 269-300.

Marschner, H. 1993. Mineral nutrition of higher plants. Second Edition. Academic press. New York. USA.

- Martin, F. 2005. A grower's manual for *Calendula officinalis* L. ADAS bridget research centre.
- Martin, R. J., Deo, B. 1999. Effect of plant population on Calendula flower production. Newzealand. *journal of crop and Horticultural science*. Abstracts. Vol:28.
- Schulz, V., Hansel, R., Tyler, V.E. 1998. Rational Phytotherapy: A Physicians' Guide to Herbal Medicine. 3rd ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Sharma, C. P., Neena, K., Chatterjee, C. and Kurana, N. (1995) Manganese stress change physiology and oil content of linseed (*Linum usitatissimum* L.). *Indian Journal of Experimental. Biology*, 3: 701-704.
- Sharma, R.N., and Parasad, R., 1990. Nitrogen and irrigation requirement of fennel. *Indian Journal of Agronomy*. 35: 449-451.
- Stampar, F., Hudina, M., Dolenc, K., and Usenik, V. 1998. Influence of foliar fertilization on yield quantity and quality of apple (*Malus domestica* borkh.). In: Anac, D. and P. Martin- Prével. Improved crop quality by nutrient management. Pp: 91-94.

## The effect of nitrogen fertilizer and zinc sulfate fertilizer application on yield of *Calendula officinalis*

Ali Feizollahi \* 1, Jahanfar Daneshian 2, Abbas Maleki 3

1- M.Sc. Student of Agriculture, Islamic Azad University, Takestan Branch.

1- Professor of Seed and Plant Improvement Research Institute, Agricultural Research, Training and Promotion Organization, Karaj, Iran.

3- Assistant Professor of Agriculture, Islamic Azad University, Ilam Branch.

Corresponding author: alifeizollahi@yahoo.com

### Abstract

In order to investigate the effect of nitrogen fertilizer and zinc sulfate sources on *Calendula officinalis* plant yield, a factorial experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications at 2011. Experimental factors included nitrogen fertilizer sources (manure and urea fertilizer) with 4 levels, 0 tons of manure + 120 kg urea, 10 tons of manure + 90 kg urea, 20 tons of manure + 60 kg urea, 30 tons of manure + 30 kg urea and 40 tons of manure + 0 kg urea and zinc sulfate with 3 levels, no foliar application, 1 foliar application and 2 foliar application times were recommended. Results showed that different sources of urea fertilizer were applied on capitulum diameter. Number of seeds per plant and flower harvest index had a significant effect, but no significant effect on grain harvest index. The plant represents a significant effect on harvest index and harvest index put Dada, but had no significant effect also results indicated that the interaction between different sources of nitrogen and sulfate on the number of seeds per plant were significant.

**Keywords:** *Calendula officinalis*, capitulum, manure, zinc sulfate, harvest index