

تاثیر محلول پاشی کودهای کامل بر عملکرد محصول، خصوصیات مورفولوژیکی و شاخص‌های رشد گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.)

سعید امامی (۱)، محمد شاهین دانشمندی (۱)، مجید دشتی (۲) و وحیده خلیقی (۱)

۱- دانشجویان کارشناسی تولید و فراوری گیاهان دارویی و معطر، مجتمع آموزش عالی جهاد کشاورزی خراسان رضوی، مشهد، ایران ۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد، ایران

در این پژوهش تاثیر محلول پاشی کودهای کامل بر عملکرد محصول، صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه دارویی همیشه بهار (*calendula officinalis*) در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تیمار و سه تکرار ورد بررسی قرار گرفت. تیمار های آزمایش شامل سطوح مختلف محلول پاشی کودهای کامل شامل صفر (شاهد)، 1000 ml.ha^{-1} و 2000 ml.ha^{-1} بود. محلول پاشی در سه مرحله (دو هفته بعد از انتقال گیاهچه ها به زمین اصلی، مرحله گلدهی و دو هفته بعد از آن) انجام گردید و کرت ها هر هفته و بصورت نشتی آبیاری می شدند. در طول مدت آزمایش صفات مختلف مورفولوژیکی شامل تعداد و سطح برگ، ارتفاع ساقه، تعداد گل، وزن تر و وزن خشک گلها، عملکرد بذر و برخی شاخص های رشد نظیر سرعت رشد نسبی (RGR)، شاخص سطح برگ (LAI)، نسبت سطح برگ (LAR)، سطح ویژه برگ (SLA) و نیز عدد کلرفیل متر (SPAD) اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد تیمارها محلول پاشی تاثیر معنی داری ($P > 0.05$) بر عملکرد وزن تر و وزن خشک گل، میزان بذر و تعداد گل داشتند. حداکثر تعداد گل در هر بوته در تیمار 2000 ml.ha^{-1} با میانگین ۹۸ عدد و حداقل آن به میزان $41/7$ در تیمار شاهد حاصل گردید. نتایج همچنین نشان داد شاخص های رشد LAI, RGR, LAR و SLA بطور معنی داری تحت تاثیر تیمارهای محلول پاشی قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصل کاربرد کودهای مایع می تواند از تجمع عوامل شیمیایی در آب و خاک که باعث ایجاد مسمومیت گیاهی و تغییرات متابولیکی در گیاهان دارویی می شود جلوگیری کرد.

مقدمه:

کشت و پرورش گیاهان دارویی به دلیل شرایط خاص فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و متابولیکی نیازمند تدابیر ویژه زراعی می باشد و نمی توان از نهاده ها به روش مرسوم استفاده کرد. از طرفی برای حاصلخیزی پایدار خاک باید محدودیت هایی در روش انتقال عناصر غذایی در چرخه خاک، آب و گیاه اعمال شود. یکی از روش های نوین انتقال عناصر مغذی به گیاه، محلول پاشی با کود های کامل است که علاوه بر افزایش عملکرد از تجمع عناصر غذایی بجا مانده و بروز سمیت در خاک جلوگیری می کند (نصیری و همکاران، ۱۳۸۴). این کود ها که کودهای مرکب نامیده می شود حاوی عناصر و مواد غذایی مورد نیاز گیاهان دارویی است که امروزه برخی از آنها تحت عناوین تجاری آگروماکس (Agromax)، پرتریکس (Peretrix)، رکافکس (Reh-) (ka-phos) و نوتری پلاس (Nutriplus) رایج است (امید بیگی، ۱۳۸۴ b). لذا این در پژوهش تاثیر انتقال عناصر مغذی به روش محلول پاشی کود های کامل بر رشد و نمو گیاه دارویی همیشه بهار مورد ارزیابی قرار گرفت.

همیشه بهار با نام علمی *Calendula officinalis* L. گیاهی علفی و یکساله از تیره Asteracaea و با طول دوره رویش ۲۱۰ - ۲۰۰ روز است. این گیاه دارای مواد موثره ارزشمندی همچون فلاونوئید، موسیلاژ، کاروتنوئید، استر اسید لانوریک و اسانس می باشد (امید بیگی، ۱۳۸۴ a) که در درمان زخم ها و سوختگی ها، سرمازدگی، آگزما و جوش های صورت و کاهش فشار خون و کلسترول خون کاربرد دارد. دانه این گیاه حاوی ۱۸ تا ۲۲ درصد روغن می باشد که شامل ۵۰ تا ۶۰ درصد اسید چرب ۱۸ کربنه

(C18:3) و ۲۸ تا ۳۰ درصد اسید لیئولئیک غیرکونژوکه است (Martin & Deo 2000). همیشه بهار در صنایع داروسازی اهمیت فراوانی دارد و در حال حاضر از مواد مؤثره این گیاه داروهای ارزشمندی تهیه می گردد.

مواد و روش ها

این پژوهش در قالب طرح بلوک های کاملاً تصادفی با سه تیمار و سه تکرار انجام شد. بذور ابتدا توسط قارچ کش کپتان ۰/۰۲ درصد گندزدایی و سپس در گلخانه تحت کنترل نشاء گردید. بوته ها در زمان ۶-۴ برگی به زمین اصلی منتقل شدند. بدین منظور پلاتهایی به ابعاد ۳×۲ متر و بصورت فاروآماده شد. فاصله گیاهان بر روی ردیف و بین ردیف ۵۰ سانتی متر بود. پس از کاشت هر ۷ روز یکبار آبیاری انجام می شد و در طول اجرای طرح سایر مراقبت ها مانند وجین علفهای هرز طبق روال زراعت گیاهان دارویی انجام شد.

تیمارها مورد نظر شامل شاهد (بدون افزودن کود) ، نصف دز توصیه شده (۱۰۰۰^{ml}) و دز توصیه شده (۲۰۰۰^{ml}) بود. محلول پاشی در دو مرحله یعنی آغاز گلدهی (DAP = ۵۰ , GDD = ۵۹۰) و سه هفته پس از آن صورت گرفت. در طول اجرای آزمایش صفات مختلف مرفورلوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه مانند تعداد و سطح برگ (با استفاده از دستگاه leaf area meter) ، ارتفاع ساقه ، وزن تر و وزن خشک گل و بذر ، سرعت رشد نسبی (RGR) ، سرعت جذب خالص (NAR) ، شاخص سطح برگ (LAI) ، نسبت سطح برگ (LAR) ، سطح ویژه برگ (SLA) و میزان کلروفیل با استفاده از دستگاه Minolta (مدل SPAD - 502) اندازه گیری شد.

آنالیز واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح پنج درصد ، رسم نمودارها به وسیله نرم افزار Excel و تعیین بهترین مدل و شاخص های رشد و عملکرد گیاه با نرم افزار Curve Expert صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه آماری طرح نشان داد که تیمارهای مختلف محلول کامل بر وزن تر و وزن خشک گل ، وزن بذر ، تعداد گل و سطح برگ اثرات معنی داری در سطح پنج درصد داشتند اما اثر معنی داری بر میزان کلروفیل مشاهده نشد. میانگین بیشترین تعداد گل در هر بوته در تیمار (۲۰۰۰^{ml.ha⁻¹}) کودهای کامل معادل ۹۸ عدد و کمترین آن در تیمار شاهد، ۴۱/۷ عدد بدست آمد.

جدول ۱ - مقایسه میانگین اثر محلول پاشی بر رشد و عملکرد گیاه دارویی همیشه بهار

تیمار	تعداد گل عدد	ارتفاع گیاه Cm	سطح برگ Cm ²	وزن تر گل Kg.ha ⁻¹	وزن خشک گل Kg.ha ⁻¹	وزن بذر Kg.ha ⁻¹	کلروفیل
شاهد	۴۱,۷ c	۳۷,۷b	۲۷۶b	۲۲۶۶b	۲۲۶a	۳۳۶c	۴۲,۷a
۱۰۰۰ ^{ml.ha⁻¹}	۶۰,۱b	۳۸,۲ab	۴۵۳ab	۲۴۵۰a	۲۴۵a	۴۱۷b	۴۵,۱a

۴۲,۴a	۴۵۰a	۲۴۵a	۲۴۵۲a	۵۰۹a	۴۴,۲a	۹۸ a	ml.ha ^{-۱}
							۲۰۰۰

†در هرستون بین تیمارهایی که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری وجود ندارد

مقایسه میانگین تیمارها نشان دادند که بین سطوح مختلف محلول پاشی (نصف و یا دز کامل) از نظر وزن تر و وزن خشک گل همیشه بهار اختلاف معنی داری وجود ندارد. اما بین وزن خشک بذر اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد مشاهده گردید بطوریکه بیشترین وزن خشک بذر در تیمار $۲۰۰۰ \text{ ml.ha}^{-۱}$ ($۴۵۰ \text{ kg.ha}^{-۱}$) و بعد از آن به ترتیب در تیمارهای $۱۰۰۰ \text{ ml.ha}^{-۱}$ ($\text{kg.ha}^{-۱}$) (۴۱۷^1) و شاهد ($۳۳۶ \text{ kg.ha}^{-۱}$) بدست آمد.

بر اساس بررسی داده های حاصل ، نسبت وزن تر به وزن خشک گل همیشه بهار به همراه کاسبرگ ۱۰ به ۱ بدست آمد. میانگین پارامترهای مورفولوژیکی اندازه گیری شده نشان داد ، بیشترین عملکرد گل (تعداد گل) و ارتفاع گیاه در سطح بالای محلول پاشی با ۳۶ گل در بوته و ارتفاع ۴۴ سانتی متر و ۸۷ روز پس از کشت (DAP) و درجه روز رشد (GDD) ۱۱۲۷ و حداکثر سطح برگ در $\text{DAP} = ۹۵$ و $\text{GDD} = ۱۲۷۰$ بدست آمد. از نتایج حاصل استنباط می شود محلول پاشی کودهای کامل بر روی برگ های گسترده همیشه بهار که واجد کرک های ترشچی نیز می باشد باعث می شود ضمن جذب بهتر عناصر، مانع ایجاد استرس ناشی از کمبود مواد مغذی در گیاه شده و نهایتاً زمینه برای تولید محصول بهینه فراهم شود. نتایج برخی محققین از جمله عزیزی و همکاران (۱۳۸۷ ، ۱۳۸۶) در مورد بابونه و ریحان اصلاح شده و Ateyeh و همکاران (۲۰۰۲) در مورد همیشه بهار، مؤید تاثیر مثبت تامین مواد مغذی گیاهان دارویی از طریق محلول پاشی است.

بر اساس جمع نتایج حاصل کاربرد محلول پاشی کودهای کامل می تواند سرعت رشد گیاه دارویی همیشه بهار را بهبود بخشد و باعث افزایش عملکرد محصول آن شود ، همچنین با کاربرد کودهای محلولی می توان از تجمع عوامل شیمیایی در خاک و آب که باعث ایجاد مسمومیت گیاهی و تغییرات متابولیکی در گیاهان دارویی می شود جلوگیری کرد.

منابع

- ۱- امید بیگی ، ر. a.، ۱۳۸۴. تولید و فراوری گیاهان دارویی ، جلد اول. انتشارات به نشر. ۳۴۷ صفحه.
- ۲- امید بیگی ، ر. b.، ۱۳۸۴. تولید و فراوری گیاهان دارویی ، جلد دوم . انتشارات به نشر . ۴۳۸ صفحه.
- ۳- عزیزی ، م. ، م. ، باغانی.، ا. ، لکزیان و ح. ، آروئی ،. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر مقادیر ورمی کمپوست و محلول پاشی ورمی واش بر صفات مورفولوژیک و میزان مواد موثره ریحان *Osimum basilicum* L. ، مجله علوم و صنایع کشاورزی . ۲۱ (۲) : ۴۱ - ۵۳
- ۴- عزیزی ، م. ، ف. ، رضوانی.، م. ، حسن زاده خیاط.، ا. ، لکزیان و ح. ، نعمتی.، ۱۳۸۷. تاثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی *Matricaria recutita* . فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطرایران (۱) ۲۴ : ۸۲ - ۹۳
- ۴- نصیری محلاتی ، م. ، ع. ، ر. ، کوچکی.، پ. ، رضوانی و ع. ، ر. ، بهشتی.، ۱۳۸۴. آگرواکولوژی (ترجمه) . انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد (۲۹۹) . ۴۵۸ صفحه.

6- Martin , R.J. and Deo , B., 2000 . Effects of plant population on *Calendula* flower production . New Zealand journal of Crop and Horticultural Science , 28:37- 47

Effect of Foliar application of complete Fertilizers on yield, morphological characteristics and Growth index of pot marigold (*Calendula officinalis* L.)

S. Emami¹ , SH. Daneshmandi , M. Dashti , & V. Khalighi

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of foliar application of complete fertilizer on seed and flower yield and also morphological and physiological characteristics of pot marigold (*Calendula officinalis* L.). The treatments were three levels of foliar application of 0 (control), 1000 ml.ha⁻¹ and 2000 ml.ha⁻¹ in randomized completed block (RCBD) design with three replications. Liquid fertilizers were sprayed in three stages (2 weeks after transplanting, flowering period and two weeks after flowering period). The type of data collected were including: plant height, number of leaves, leaf area, number of flowers, fresh and dry weight of flowers, seed yield and some growth index such as RGR, SLA, LAI and SPAD. The results indicated that foliar application had significant effects ($P < 0.05$) on number of flowers, fresh and dry flower weight and seed weight. The highest number of flowers was 98 per plant compared to 41.7 in control treatment. Results also showed that RGR, LAR, LAI and SLA were significantly affected by fertilizer spraying. Application of liquid fertilizer can inhibit accumulation of chemical factors in water and soil, inducing plant toxicity and metabolic changes in medicinal plants.

Key word: *Calendula officinalis*, foliar application, flower & seed yield, growth index