

## مطالعه کاربرد کود آلی غنی شده و محلول پاشی هیومیک اسید بر ویژگی های رویشی و عملکرد وزن خشک گل همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.)

سجاد مبشری<sup>۱\*</sup>، آرش صادقی<sup>۲</sup>، عبدالرسول گندمی<sup>۳</sup> و محمدجمال سحرخیز<sup>۴</sup>

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد باغبانی و کارشناس جهاد کشاورزی شهرستان کازرون. ۳- مدیر جهاد کشاورزی شهرستان کازرون. ۴- استادیار بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

\* نویسنده مسئول مقاله mobasheri۸۴@gmail.com

### چکیده

اسید هیومیک از مواد ارگانیک است که سبب بهبود زهکش و هوای خاک، توسعه میکروارگانیسم ها، بالارفتن عملکرد و رشد گیاه و همچنین کاهش مصرف کودهای دیگر می شود. گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.) به جهت داشتن ماده موثره فلاونوئید اهمیت فراوانی دارد. این پژوهش به منظور بررسی اثر ۳ سطح کود مرغی غنی شده (صفر، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و ۴ سطح هیومیک اسید (صفر، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلیگرم در لیتر) بر روی گیاه همیشه بهار در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی بر پایه کرت های خرد شده با ۳ تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که ارتفاع بوته، تعداد گل در بوته، قطر گل و نیز وزن تر و خشک گل در بوته به طور معنی داری تحت تاثیر تیمار های آزمایش قرار گرفته اند. اگرچه هر یک از فاکتورهای مورد استفاده به طور جداگانه صفات مورد نظر را تحت تاثیر قرار دادند اما بهترین نتایج را واکنش همزمان ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کود مرغی غنی شده و محلولپاشی ۱۰۰۰ میلیگرم در لیتر هیومیک اسید نشان داد. بیشترین عملکرد وزن خشک گل در بوته به میزان ۱۸/۴۲ گرم مشاهده گردید که نسبت به تیمار کنترل اختلاف زیادی را نشان داد. کلمات کلیدی: هیومیک اسید، همیشه بهار، وزن خشک و کود آلی غنی شده.

### مقدمه

گیاهان دارویی در حال حاضر به عنوان شاخه مهمی از کشاورزی مطرح می باشد که برای استخراج و تولید مواد اولیه ای که در ساخت داروهای موجود به کار می روند، صورت می گیرد. به علت این که مواد مؤثر موجود در داروهای گیاهی به دلیل همراه بودن آن ها با مواد دیگر پیوسته از یک حالت تعادل بیولوژیک برخوردار می باشد. لذا در بدن انباشته نشده و اثرات جانبی به بار نمی آورند و از این رو امتیاز و برتری قابل ملاحظه ای نسبت به داروهای شیمیایی دارند (Majumdar; ۱۹۸۶). همیشه بهار (*Calendula officinalis*) متعلق به خانواده کاسنی (*Asteracea*)، می باشد. از مواد مؤثره مهم در این گیاه فلاونوئید، تریپنوئیدها، کارتنوئیدها و اسانس که از نوع تریپنوئیدها است می باشد. فلاونوئیدها در گل همیشه بهار اهمیت بسیار زیادی دارد. مهمترین کاربرد همیشه بهار در زمینه داروئی در تهیه کرم ها و لوسیون ها می باشد که در درمان آلرژی، درمانیت التهابات پوستی، تسکین خارش و گزیدگی ناشی از حشرات مؤثر می باشد. با دم کردن گل ها و جوشانده برگها برای درمان زخم ها، بیماری قارچی و التهابات پوست، گوش، چشم و لته ها و هم چنین به عنوان ضد عفونی به کار برده می شوند (زرگری، ۱۳۶۷). استفاده از کودهای آلی و غیر آلی برای اهداف مختلف رشد در سبزی ها کاربرد فراوانی دارد. کود های آلی به علت داشتن اثرات مخرب زیست محیطی کمتر، امروزه طرفداران فراوانی یافته اند. اسید هیومیک در گیاهان خاص به عنوان کود استفاده می شود که سبب بالا رفتن عملکرد سبزی ها می شود (Zandonadi et al., ۲۰۰۷; Atiyeh et al., ۲۰۰۲). اسید

هیومیک همچنین نیاز به کودهای دیگر را نیز کاهش داده و سبب بهتر شدن تبادل هوای خاک می شود و شرایط را برای توسعه میکروارگانیزم های خاک افزایش می دهد (سمات و ملکوتی، ۱۳۸۴).

## مواد و روش ها

بذر مورد استفاده به صورت بسته بندی ضد عفونی شده با مشخصات قوهی نامیه ۹۵٪ درصد و درجه خلوص بذر ۹۰٪ تهیه گردید. این آزمایش در مرکز جهاد کشاورزی شهر قائمیه با ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح دریا واقع در شهرستان کازرون استان فارس در قطعه زمینی به متراژ ۱۰۰ متر مربع انجام شد. طرح آزمایشی از نوع اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار بود. هر تکرار شامل ۳ کرت اصلی در بردارنده سطوح مختلف کود مرغی غنی شده و ۴ کرت فرعی شامل سطوح هیومیک اسید بود. کود مرغی غنی شده در سطوح صفر، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و هیومیک اسید نیز در چهار سطح صفر، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر به صورت تصادفی مورد استفاده قرار گرفتند. کشت بذر به صورت مستقیم در تاریخ ۹۰/۹/۱ صورت گرفت و با توجه به شرایط آب و هوایی دو ماه بعد نشاهای تولید شده در کرت های معین با فاصله کاشت ۴۰ سانتی متر بین ردیف و فاصله ۲۰ سانتی متر روی ردیف کشت شدند. پس از انتقال نشاها آبیاری هر ۳ روز یک بار به صورت غرقابی صورت گرفت. عملیات وجین، و سله شکنی در طول دوره رشد به طور مرتب انجام گردید. مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره نیز به صورت سرک به بوته ها داده شد. تیمار کود آلی مرغی پس از انتقال نشاها به مقدار مشخص در کرت های اصلی انجام شد. محلول پاشی سطوح مختلف هیومیک اسید نیز شش هفته پس از انتقال نشاها طی سه مرحله به فاصله دو هفته یک بار انجام شد. در پایان دوره آزمایش صفاتی از قبیل ارتفاع بوته از سطح خاک، تعداد گل در بوته و قطر گل محاسبه گردید. بعد از اتمام دوره ی رویشی و برداشت گل قبل از عمل خشک کردن، عملکرد بیوماس گل در متر مربع اندازه گیری شد. فرآیند خشک کردن بر روی سطح صاف و در سایه صورت گرفت. عملکرد خشک گل بعد از خشک شدن گل ها اندازه گیری شدند. تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C انجام شد و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد و یک درصد انجام گردید.

## نتایج و بحث

با توجه به نتایج و جدول آنالیز واریانس تیمار کود آلی مرغی و محلول پاشی هیومیک اسید به طور جداگانه اختلاف معنی داری در سطح یک درصد بر روی ارتفاع بوته از سطح خاک در گل همیشه بهار نشان دادند. با توجه به مقایسه میانگین ها در ارتباط با تیمار کود آلی، بیشترین ارتفاع مربوط به تیمار ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار به میزان ۳۹/۲۸ سانتی متر بود و در ارتباط با محلول پاشی هیومیک اسید نیز بیشترین ارتفاع در تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید به میزان ۴۳/۵۲ مشاهده گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد که اثر متقابل کود آلی و هیومیک اسید در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری بر ارتفاع نشان دادند به گونه ای که بیشترین میانگین ارتفاع در تیمار کاربرد متقابل ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کود آلی و محلول پاشی ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید به میزان ۵۱/۷ سانتی متر و کمترین ارتفاع نیز در تیمار کنترل به میزان ۵۶/۶ سانتی متر مشاهده گردید (جدول ۱). مقایسه میانگین ها در سطح یک درصد نشان داد که تیمار کود آلی مرغی و محلول پاشی هیومیک اسید به طور جداگانه و نیز به طور متقابل اختلاف معنی داری بر روی تعداد گل در بوته در گل همیشه بهار دارند. بررسی اثر متقابل فاکتورها نشان داد بیشترین تعداد گل در بوته مربوط به تیمار ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کود آلی و محلول پاشی ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید به میزان ۱۱۳/۷ گل در بوته مشاهده گردید. مطالعه اثر تیمار های اعمال شده نشان داد که قطر گل چندان تحت تأثیر قرار نگرفته است و تنها در میان معدودی از تیمار ها در سطح ۵ درصد آزمون توکی

اختلاف معنی داری مشاهده گردید به گونه ای بیشترین قطر گل (۶۰/۲۳ میلیمتر) در تیمار ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کود مرغی و محلولپاشی ۲۵۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید مشاهده گردید.

با توجه به نتایج جدول آنالیز واریانس، در بررسی جداگانه فاکتورها، نسبت بالای کود مرغی غنی شده و نیز محلولپاشی هیومیک اسید اختلاف معنی داری بر وزن تر و خشک گل نشان دادند به گونه ای که بالاترین سطح تیمار کود آلی و هیومیک اسید بیشترین وزن تر و خشک را نشان دادند. مقایسه میانگین ها در ارتباط با بررسی اثر متقابل تیمارها نشان داد که وزن تر و خشک در سطح یک درصد آزمون توکی اختلاف معنی داری دارند به گونه ای که بیشترین وزن تر به مقدار ۱۲۷.۹ گرم در بوته و نیز بیشترین وزن خشک به مقدار ۱۸.۴۲ گرم در بوته در تیمار محلولپاشی ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید و مصرف ۱۰۰۰ کیلوگرم در لیتر کود آلی مشاهده گردید. کمترین مقدار وزن تر و خشک گل نیز در تیمار کنترل مشاهده گردید. نتایج مشاهده شده با مشاهدات محمدی پور و همکاران (۲۰۱۲) که در تحقیقی بر روی گل همیشه بهار تاثیر هیومیک اسید بر روی ویژگی های رشدی گیاه را بررسی کردند همخوانی دارد. فاطمی و همکاران (۱۳۹۰) نیز در پژوهشی با بررسی هیومیک اسید بر روی ویژگی های رویشی ریحان به نتایج مشابهی دست یافتند.

جدول ۱- بررسی اثر متقابل کود مرغی غنی شده و هیومیک اسید بر ویژگی های رویشی گل همیشه بهار

صفات اندازه گیری شده						تیمار
وزن خشک (گرم)	وزن تر (گرم)	قطر گل mm	تعداد گل در بوته	ارتفاع بوته cm	هیومیک اسید (میلیگرم در لیتر)	کود آلی
۸/۳۱ d **	۵۱/۹۶ d **	۴۱/۲۷ b *	۵۳/۱۷ * e	۲۶/۶ * c	۰	۰
۱۵/۴۴ ab	۸۹/۷۴ bc	۴۳/۹۷ b	۹۲/۳۴ ab	۳۶/۷۷ bc	۲۵۰	
۱۰/۱۸ bc	۶۱/۸۲ cd	۵۱/۱ ab	۶۰/۲ cde	۳۲/۴ bc	۵۰۰	
۱۰/۳۹ bc	۶۸/۰۷ cd	۴۴/۶۷ b	۵۱/۰۳ e	۳۴/۱۳ bc	۱۰۰۰	
۱۰/۲۱ bc	۵۷/۹۱ d	۴۲/۵۷ b	۶۳/۳۷ cde	۳۳/۰۷ bc	۰	۱۰۰۰
۱۱/۷۴ bc	۷۰/۲۸ bcd	۴۳/۱۷ b	۵۹/۵۳ de	۳۲/۸ bc	۲۵۰	
۱۳/۶۶ abc	۷۸/۰۷ bcd	۴۸/۱۷ b	۷۷/۶ bcd	۳۲/۴۷ bc	۵۰۰	
۱۸/۴۲ a	۱۲۷/۹ a	۴۷/۴ b	۱۱۳/۷ a	۵۱/۷ a	۱۰۰۰	۲۰۰۰
۱۲/۹ abc	۷۲/۳۲ bcd	۴۲/۳ b	۸۳/۴۷ bc	۳۶/۹ bc	۰	
۱۵/۵ ab	۸۷/۷۷ bc	۶۰/۲۳ a	۹۵/۱ ab	۴۰/۶ ab	۲۵۰	
۱۴/۵ ab	۷۷/۷۸ bcd	۴۱/۹ b	۷۹/۸۳ bcd	۳۴/۸۷ bc	۵۰۰	
۱۴/۵۵ ab	۹۶/۵۶ b	۵۰/۶۷ ab	۹۷/۴۳ ab	۳۴/۷۳ ab	۱۰۰۰	

\* در هر ستون میانگین های دارای حروف یکسان در سطح احتمال ۵ درصد آزمون توکی اختلاف معنی داری ندارند.

\*\* در هر ستون میانگین های دارای حروف یکسان در سطح احتمال یک درصد آزمون توکی اختلاف معنی داری ندارند.

**منابع**

- زرگری، ع.، ۱۳۶۷ گیاهان داروئی، جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران ۵۶۸-۹۰.
- سماواتی س. و ملکوتی م. (۱۳۸۴). ضرورت استفاده از اسیدهای آلی (هیومیک و فولیک) برای افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی. نشریه فنی تحقیقات خاک و آب ۴۶۳: ۱-۱۳.
- فاطمی، ح. عامری، ع.، امینی فرد، م. ح. و آرویی، تاثیر اسید هیومیک بر اسانس و خصوصیات رویشی در ریحان، اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه- آبان ۱۳۹۰
- Atiyeh, R.M., Edwards, C.A., Metzger, J.D., Lee, S., & Arancon, N.Q. (۲۰۰۲). The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. *Bioresource Technology*, ۸۴, ۷-۱۴.
- Majumdar, D. K. ۱۹۸۶. An overview of research on production technologies of lentil in India. *Food Legume Research*. ۳۰: ۱-۱۳.
- Mohammadipour, E., Golchin, A., Mohammadi, J., Negahdar, N., Zarchini, M., Effect of Humic Acid on Yield and Quality of Marigold (*Calendula officinalis* L.), *Annals of Biological Research*, ۲۰۱۲, ۳ (۱۱): ۵۰۹۵-۵۰۹۸.
- Zandonadi, D.B, Canellas, L.P., & Facanha, A.R. (۲۰۰۷). Indolacetic and humic acids induce lateral root development through a concerted plasmalemma and tonoplast H-pumps activation. *Planta*, ۲۲۵, ۱۵۸۳-۱۵۹۵.

**Study on effect of enriched organic fertilizer and Humic acid foliar spraying on vegetative characteristics and dry weight yield of marigold (*Calendula officinalis* L.)**

Mobasheri, S. ۱, Sadeghi, A. ۲, Gandomi, A. ۲ and Saharkhiz, M.J. ۳

۱. Young Researchers club, Tehran shomal Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. ۲. Jahad-e Keshavarizi Kazeroun, Fars. ۳. Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Shiraz University.

**Abstract**

Humic acid is an organic matter, which causes improve in soil drainage, aeration of the soil, microorganisms development, increasing yield in crops and reducing other fertilizer requirements. The importance of Marigold (*Calendula officinalis* L.) is due to containing flavonoid. The present study was conducted to evaluate the effects of ۳ levels of enriched organic fertilizer and ۴ Humic acid levels on marigold in a randomized complete block design based on a split plot with three replications. The results showed that plant height, number of flower in plant, flower diameter, fresh and dry weight of flowers per plant were significantly affected by the treatments used. The most dry weight yield of flower per plant was ۱۸.۴۲ mg showed a lot of difference in comparison with the control.

Keywords: Humic Acid, *Calendula officinalis*, Dry weight, Organic fertilizer