محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه ای

تاثیر عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی بر عملکرد کمی و کیفی اسانس در گیاه دارویی آویشن باغی

لقمان محمودی[۱]، بهنام دولتی*[۲]، امیر رحیمی[۳]

[۱] فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

[۲] استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

[۳] استادیار گروه علوم زراعی دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

چکیده

آویشن باغی (*Thymus vulgaris* L.) گونه‌ایی از گیاهان دارویی چند ساله و مقاوم به شرایط نامساعد محیطی می‌باشد. این گیاه حاوی اسانس بوده و به دلیل داشتن خاصیت ضد باکتریایی و ضد قارچی، کاربرد فراوانی در صنایع دارویی دارد. لذا به منظور بررسی اثرات عناصر آهن (Fe)، روی (Zn)، مس (Cu) و مواد هیومیکی (Hs) بر میزان عمکرد کمی و کیفی اسانس آویشن آزمایشی بصورت طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. آنالیز شیمیایی و شناسایی ترکیبات اسانس آویشن به روش استاندارد تعیین گردید. نتایج نشان داد که عملکرد اسانس در بوته و هکتار و همچنین ترکیبات شیمیایی آویشن باغی تحت تاثیر عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین میانگین عملکرد اسانس در بوته در تیمار Zn و Zn+Hs (۰/۷۹ گرم در هکتار) و کمترین میزان آن در نمونه شاهد (۰/۵۹ گرم در هکتار) مشاهده شد. ترکیبات غالب در آویشن کشت شده (تیمار شاهد) بترتیب شامل تیمول (۷۹/۵۴٪)، پی سیمین (۴/۷۸ ٪) و کارواکرول (۴/۵ ٪) و گاما ترپین (۱/۹۲ ٪) بودند که این مقادیر تحت تاثیر مصرف عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی تغییرات قابل توجهی را نشان دادند.

کلمات کلیدی: عناصر کم مصرف، مواد هیومیکی و ترکیبات اسانس

مقدمه

آویشن گیاهی خشبی و چند ساله در مناطق مختلف دنیا رشد می کند. این گیاه بومی منطقه غرب مدیترانه و جنوب ایتالیا بوده و دارای برگ‌های کوچک، متقابل و بدون نوک و بدون دم برگ هستند، که پوشیده از کرک‌های خاکستری رنگ و حاوی اسانس می‌باشد. گفتنی است پیکر رویشی آویشن از بوی مطبوعی برخوردار است که ناشی از وجود اسانس است (Yağmur و همکاران، ۱۹۹۲). اسانس‌ها بعنوان سومین گروه از مواد موثره موجود در گیاهان را تشکیل می‌دهند و از نظر ترکیب شیمیایی همگن نیستند، بلکه به صورت ترکیبات مختلفی مشاهده می‌شوند. به‌طور کلی از گروه شیمیایی موسوم به ترپن‌ها هستند و یا منشا ترپنی دارند. این ترکیبات معمولا از بو و مزه تندی برخوردارند و وزن مخصوص آن‌ها اغلب از آب کمتر است. اسانس‌ها در سلول‌ها و کرک‌های ترشحی منفرد یا مجتمع، غده‌های ترشحی، مجاری ترشحی در قسمت‌های سطحی و درونی اندام‌های مختلف: برگ‌ها، گل‌ها، میوه‌ها، جوانه‌ها و شاخه‌های گیاهان وجود دارند. اسانس‌ها از نظر کمیت و کیفیت و همچنین اجزا و عناصر تشکیل دهنده، از اندامی به اندام دیگر تفاوت دارند. از این رو، یکی از مهم‌ترین مسائل گیاهان دارویی، مطالعه و تحقیق در مورد اسانس موجود در اندام‌های مختلف یک گیاه و مقایسه آن‌ها از نظر کمیت و کیفیت با یکدیگر است.

اسیدهیومیک ترکیب پلیمری طبیعی آلی است که در نتیجه پوسیدگی مواد آلی خاک، پیت، لیگنین و غیره به وجود می‌آید که می‌تواند جهت افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول، مقاومت گیاهان به خشکی، بهبود نگهداری مواد غذایی، ثابت نگهداشتنpH و کاهش شستوشوی کودی به‌کار گرفته شود (Abedi and Pakniyat, 2010; Mishra and Srivastava, 1988). مصرف برگی فولویک اسید نیز رایج بوده و ورود عناصر کم مصرف از سطح برگ به داخل گیاه را تسهیل می نماید. محلول‌پاشی عناصر کم مصرف توام با فولویک اسید باعث کمپلکس شدن عناصر شده و عملکرد کمی و کیفی محصولات را افزایش می‌دهد (Aiken et al., 1985). عناصرکم‌مصرف در صورت کمبود در گیاهان گاهی به عنوان محدودکننده جذب سایر عناصر غذایی و رشد عمل می‌کنند و همین امر لزوم توجه بیشتر به کاربرد آنها را مشخص می‌سازد. یکی از روش‌های مرسوم تغذیه گیاهی نسبت به عناصر کم مصرف استفاده از روش محلول پاشی می‌باشد. اثرات مثبت محلول پاشی انواع عناصرغذایی پر مصرف و کم مصرف در بسیاری از مواد اعم از

گیاهان زراعی و باغی به اثبات رسیده است. لذا محلول‌پاشی به عنوان یک روش مناسب و کارا، نه تنها عناصر غذایی را به طور مستقیم در اختیار بخش‌های مختلف گیاهان قرار می‌دهد، بلکه احتمال تثبیت این عنصر در خاک‌های آهکی را نیز کاهش می‌دهد. با استناد به این امر که کمبود عناصر غذایی کم‌مصرف در خاک‌های زراعی ایران به ویژه در خاک‌های آذربایجان‌غربی که ناشی از ضعف مواد آلی و آهکی بودن خاک است، استفاده از این عناصر برای رشد گیاهان به ویژه گیاه دارویی آویشن حائز اهمیت است. لذا این تحقیق با هدف بررسی تاثیر برخی عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی بر میزان عملکرد کمی و کیفی اسانس گیاه دارویی آویشن باغی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق بصورت مزرعه ای در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه انجام شد. قلمه‌های ریشه‌دار شده ابتدا برای سازگاری بیشتر با شرایط مزرعه به بسترهای حاوی خاک و ماسه که در داخل لیوان‌های یکبار مصرف تهیه شده و در نیمه دوم تیرماه پس از انجام شخم و دیسک، نشاءها در زمین اصلی و در کرت‌هایی نشاءکاری و بلافاصله آبیاری انجام شد. این پژوهش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و سه تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد استفاده شامل شاهد و محلولپاشی با آهن، روی و مس و مواد هومیکی و اثرات تلفیقی آنها (۲ و ۴ تایی) با غلظت ۳ درهزار انجام گردید. محلول‌پاشی عناصر کم مصرف در دو مرحله به فاصله دو هفته از هم درسال دوم انجام شد. در سال دوم و در ۵۰ درصد گلدهی اقدام به برداشت کل اندام هوایی گردید. در این مرحله بعد از گلدهی کامل اندازه‌گیری میزان اسانس با استفاده از دستگاه کلونجر[1] صورت گرفت. جهت جداسازی و شناسایی ترکیبات موجود در اسانس ابتدا توسط هگزان نرمال رقیق سازی و سپس به دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) تزریق گردید. در نهایت با استفاده از برنامه حرارتی مناسب جداسازی اجزای تشکیل دهنده آنها انجام شد. اسانس‌ها به طور جداگانه به دستگاه کروماتوگراف گازی متصل و به طیف سنج تزریق شدند و طیف‌های جرمی اجزای تشکیل دهنده هر یک از اسانس‌ها و کروماتوگرام‌های مربوطه حاصل شد. درصد نسبی هر یک از ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس با توجه به سطح زیر منحنی آنها در کروماتوگرام محاسبه شد.

شکل ۱. نمایی از مزرعه مورد آزمایش

نتایج و بحث

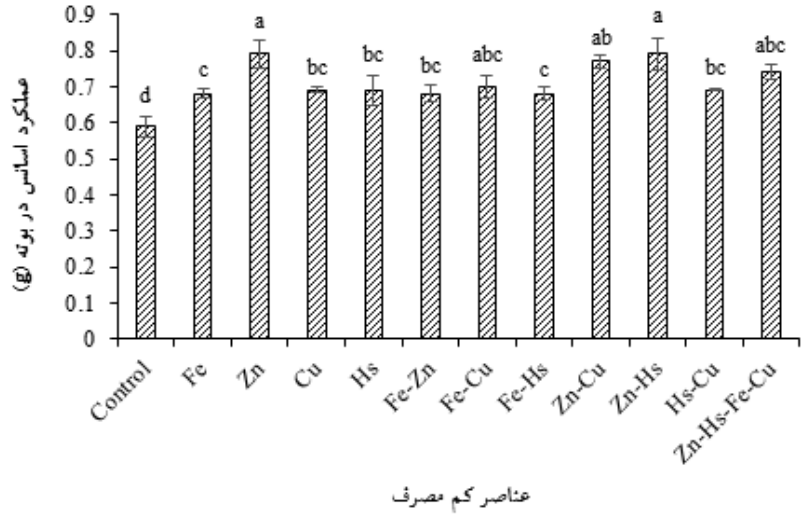
برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. خاک مورد مطالعه با مقدار پتاسیم خوب، فسفر کم، آهن و روی قابل استفاده در محدوده بحرانی و مقدار مس زیاد ارزیابی شد. مقادیر کمبود عناصر بر اساس آزمون خاک و حد بحرانی آنها و همینطور نیتروژن براساس میزان ماده آلی بصورت سرک به خاک اضافه شد. از آنجایکه محدودیت جذب عناصر غذایی کم مصرف با وجود pH و رس زیاد و همینطور حضور آهک در خاک مورد مطالعه باعث کاهش عملکرد کمی و کیفی محصول می شود لذا مصرف عناصر کم مصرف به صورت

[1] - Clevenger

محلول پاشی می تواند عملکرد محصول را افزایش دهد. تجزیه واریانس نشان داد اثر بلوک بر عملکرد اسانس در بوته و در هکتار غیرمعنی‌دار ولی اثر محلول‌پاشی عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد اسانس در بوته با میانگین ۰/۷۹ گرم مشترکاً در تیمار با Zn و Zn+Hs تعلق داشت. محلول‌پاشی ترکیبی با عناصر Zn+Cu با میانگین ۰/۷۷ گرم در بوته در رتبه سوم قرار گرفت. نمونه شاهد با میانگین ۰/۵۹ گرم اسانس در بوته دارای کمترین میزان اسانس بود و سایر تیمارها با اختلاف معنی‌دار دارای اسانس بیشتری نسبت به شاهد بودند. در بین تیمارها نیز محلول‌پاشی با Fe و Fe+Hs کمترین میزان اسانس را به خود اختصاص دادند (شکل ۱).

اگرچه مقدار متابولیت‌های ثانویه تحت کنترل ژن‌هاست ولی با وجود این غلظت و تجمع آن‌ها تا حد زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی و تغذیه‌ای است و چنانچه اشاره گردید بیشترین عملکرد اسانس در تیمارهای تلفیقی با هیومیک اسید به دست آمد. در توجیه افزایش عملکرد اسانس در بوته در نتیجه مصرف عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی می‌توان اظهار کرد که این مواد با افزایش فعالیت آنزیم رابیسکو سبب افزایش فعالیت فتوسنتز

گیاه (Delfine et al., 2005) و در نتیجه تولید فرآورده‌های فتوسنتزی می‌شود و چون اسانس‌ها از گروه شیمیایی ترپن‌ها بوده و به این دلیل که گلوکز به عنوان پیش ماده مناسب در سنتز اسانس و به ویژه منوترپن‌ها مطرح هست، فتوسنتز و تولید فرآورده‌های فتوسنتزی ارتباط مستقیمی با تولید اسانس دارد (برغمدی و نجفی، ۱۳۹۴). همچنین اسید هیومیک از طریق فراهم نمودن جذب بیشتر فسفر و نیتروژن که در اجزاء تشکیل دهنده اسانس حضور دارند، موجب افزایش میزان اسانس پیکر رویشی می‌گردد. Khazaie و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی نشان دادند که میزان اسانس بخش هوایی، تعداد برگ و بیوماس گیاهی در گیاه زوفا تحت تاثیر اسید هیومیک به طور معنی‌داری افزایش یافت. اسدی و همکاران (۱۳۹۱)، در تحقیقی نشان دادند که اثر اسید هیومیک بر عملکرد اسانس، وزن تر و خشک تک بوته و شاخص کلروفیل نعناع فلفلی معنی‌دار شد. Rao and Rajput (۲۰۱۱) افزایش ۴۵ درصدی در میزان اسانس تحت محلول‌پاشی گیاهان دارویی با عناصر کم مصرف را گزارش نمودند. بیشترین میزان اسانس در محلول‌پاشی منفرد مربوط به تیمار Zn بود این یافته‌ها برخلاف نتایج گوهری و همکاران (۱۳۹۲) بود که گزارش نمودند مقادیر مختلف Zn باعث کاهش عملکرد و درصد اسانس گیاه ریحان نسبت به شاهد می‌شود.



شکل ۱. مقایسه میانگین عملکرد اسانس آویشن تحت تاثیر عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

بافت خاک	پ.هاش pH	رس Clay	کربنات کلسیم معادل CCE	کربن آلی OC	نیتروژن N	فسفر P	پتاسیم K	آهن Fe	مس Cu	روی Zn
		٪					mg kg^{-1}			
لوم رسی شنی	۷/۷	۲۹	۱۶/۲۵	۰/۵۴	۰/۰۱۵	۹/۵	۲۲۵	۶/۸	۱/۴	۰/۶۵

مهمترین ترکیبات شیمیایی در اسانس گیاه آویشن باغی تعیین شد. ترکیبات غالب در آویشن کشت شده (تیمار شاهد) بترتیب شامل تیمول[۲] (۷۹/۵۴٪)، پی سیمین[۳] (۴/۷۸٪) و کارواکرول[۴] (۴/۵٪) و گاما ترپین[۵] (۱/۹۲٪) بودند که این مقادیر تحت تاثیر مصرف عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی تغییرات قابل توجهی را نشان دادند. جدول ۲ تغییر ترکیبات اسانس آویشن باغی را تحت تاثیر مصرف عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی نشان می دهد.

جدول ۲- تغییر مقادیر عمده ترکیبات اسانس آویشن باغی تحت تاثیر مصرف عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی

Essential Oils	1	2	3	**4**	5	6	7	8	9	**10**	11	12
p-Cymene	4.78	3.52	6.47	5.86	7.89	3.97	4.49	4.09	5.48	4.11	6.76	6.39
Gamma-Terpinene	1.92	2.29	1.90	5.71	5.28	2.72	2.52	3.05	4.02	0.91	1.53	1.29
Thymol	79.5	79.1	76.0	73.1	71.0	78.0	77.1	76.9	75.0	70.8	67.9	67.9
Carvacrol	4.50	4.05	4.07	4.29	3.72	4.31	3.96	3.70	4.13	5.09	5.17	5.85
	92.56	90.38	89.98	90.58	89.68	90.50	90.66	89.31	90.17	84.58	84.27	84.05

1-Control; 2- Fe; 3- Cu; 4- Zn; 5- Hs; 6-Fe+Hs; 7- Hs+Cu; 8- Fe+Cu; 9- Fe+Zn; 10- Zn+Hs; 11-Zn+Cu; 12-Zn+Hs+Fe+Cu

نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد که کاربرد عناصر کم مصرف و مواد هیومیکی می تواند عملکرد اسانس و ترکیبات شیمیایی آویشن باغی را در بوته و هکتار تحت تاثیر قرار دهد بطوریکه تیمار Zn و Zn+Hs موثرترین تیمار در افزایش و عامل تغییر در میزان اسانس تعیین شد.

منابع

برغمدی، ک، و.، نجفی، ش. ۲۰۱۵. تأثیر سطوح مختلف نیتروکسین و اسید هیومیک بر برخی ویژگی‌های کمی و اسانس گیاه دارویی زنیان (*Carum copticum* L.). نشریه علوم باغبانی، ۲۹(۳): ۳۲۱-۳۴۱.

اسدی رحمانی، هادی.، خاوازی، کاظم.، اصغرزاده، احمد.، رجالی، فرهاد.، افشاری، میترا. ۱۳۹۱. کودهای زیستی در ایران: فرصت ها و چالش ها. پژوهش های خاک (علوم خاک و آب) : ۲۶(۱): ۷۷-۸۷.

غلامرضا، گوهری.، محمد باقر، حسن‌پور اقدم، محمدرضا، دادپور.، مهدی، شیردل. ۱۳۹۲. تأثیر محلول‌پاشی سطوح مختلف روی بر ویژگی‌های رشدی و عملکرد اسانس ریحان (*Ocimum basilicum* L.) در شرایط تنش شوری. مجله علوم و فنون کشت های گلخانه ای، ۴(۳): ۱۵-۲۴.

Abedi, T. and Pakniyat, H. 2010. Antioxidant enzyme changes in response to drought stress in ten cultivars of oilseed rape (*Brassica napus* L.). Czech J. Genet. Plant Breed, 46(1), 27-34.

Aiken, G. R., 1985. Humic substances in soil, sediment, and water: geochemistry, isolation, and characterization.

2 - Thymol
3 - p-Cymene
4- Carvacrol
5- Gamma-Terpinene

Delfine, S., Tognetti, R., Desiderio, E. and Alvino, A., 2005. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. Agronomy for sustainable Development, 25(2), 183-191.

Khazaie, H.R., Rezaie, E.E., and Bannayan, M. 2011. Application times and concentration of humic acid impact on aboveground biomass and oil production of hyssop (Hyssopus officinalis). Journal of Medicinal Plants Research, 5, 5148-5154.

Mishra, B., and Srivastava, L.L. 1988. Physiological properties of has isolated form major soil associations of Bihar. Soil Science. 36: 1-89.

Rao, B.R. and Rajput, D.K. 2011. Response of palmarosa (Cymbopogon martinii (Roxb.) Wats. Var. motia Burk.) to foliar application of magnesium and micronutrients. Industrial crops and products, 33(2), 277-281.

Yagmur, M. and Kaydan, D. 2008. Alleviation of osmotic stress of water and salt in germination and seedling growth of triticale with seed priming treatments. African Journal of Biotechnology, *7*(13

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition, Greenhouse cultivation

Effect of micronutrients and humic substance on quantitative and qualitative function of essential oil in thyme medicinal herb

Mahmoudi[1], L., Dovlati[2], B., Rahimi, A.[3]

[1] Graduated M. Sc. Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Urmia, Iran
[2] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Urmia, Iran
[3] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Urmia, Iran

Abstract

Garden Thyme (*Thymus vulgaris* L.) is a species of perennial medicinal herb and resistant to adverse environmental conditions. This herb contains essential oils and has an antibacterial and anti-fungal effect, is widely used in the pharmaceutical industry. So, In order to investigate the effect of Iron (Fe), Zinc (Zn), Cupper (Cu) and Humic substance (Hs) on quantitative and qualitative function of thyme essential oil, an experiment was conducted as a completely randomized design in three replications. Chemical analysis and identification of thyme essential oil compounds were determined by standard method. The results showed that essential oil yield in per plant and hectare, as well as chemical compounds of thyme, was significantly affected by micronutrient and humic substance. The highest and lowest yield of mean essential oil per plant was observed in Zn and Zn+Hs (0.79 g.ha-1) and the control treatments (0.59 g.ha-1) respectively. The dominant components in cultivated thyme (control) were Thymol (79.54%), Pheidine (4.78%), Carvacrol (5.5%) and Gamma thrpine (1.92%) respectively, which showed significant changes due to the use of micronutrient and humic substances.

Keywords: Micronutrients, Humic Substance, Essential oil compounds.