کاربرد برگساره ای ارتوفسفریک اسید برعملکرد، کمیت و کیفیت اسانس گیاه دارویی شیشا (*Tanacetum vulgare* L.)

طاهره گودرزی [۱*]، محمد جمال سحر خیز [۱]، وحید روشن [۲]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز. ۲- عضو هیئت علمی بخش تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

چکیده

فسفر نقش حیاتی را در رشد، نمو و تشکیل و تولید متابولیت های اولیه و ثانویه دارا است. به منظور بررسی اثر سطوح مختلف فسفر بر عملکرد و کمیت و کیفیت اسانس گیاه دارویی شیشا Tanacetum vulgare L. آزمایشی در بهار و تابستان ۱۳۹۰و ۱۳۹۱ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار سطح P1 (شاهد) ، P2(ارتوفسفریک اسید۱/. درصد)، P3 (ارتوفسفریک اسید ۱۵/. درصد)، P4 (ارتوفسفریک اسید ۲/. درصد) در مزرعه پژوهشی بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز با سه تکرار انجام شد. پس از اندازه گیری کلیه صفات رویشی زایشی و فیزیولوژیک گیاه، استخراج اسانس با استفاده از روش تقطیر با آب صورت گرفت و آنالیز اسانس با استفاده از دستگاه GC و GC/MS انجام شد. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که کاربرد ارتوفسفریک اسید ۲/. درصد باعث افزایش معنی دار ارتفاع شاخساره، تعداد گل و گل آذین و وزن خشک شد. اگرچه کاربرد سطوح مختلف ارتوفسفریک اثر معنی داری بر میزان اسانس تولیدی نداشت اما باعث افزایش ترکیبات ترنس توجن و ترنس کریزانتنیل استات شد و بیشترین مقدار ترکیبات کامفن، سابینن و کامفور در تیمار ٪۲/ . ارتوفسفریک اسید مشاهده شد.

مقدمه

فسفر دارای نقش های سلولی گوناگونی شامل سیگنال دهی، متابولیت انتقال در غشا گیاهان را دارد و با این مکانیسم ها باعث تغییر در متابولیت های ثانویه می شود. کارایی مصرف کود های شیمیایی فسفره در خاک های آهکی (٪۳۰-۱۰) بدلیل pH بالا و تشکیل کلسیم فسفات و منیزیم فسفات پایین است. تحرک کود های فسفره در خاک محدود است، در نتیجه کود فسفره از دسترس گیاه خارج می شود و گیاه کمبود فسفر را نشان می دهد. با افزایش آگاهی در مورد نقش حیاتی هر عنصر غذایی در گیاهان، تغییر سریع در فرمولاسیون و روش کاربرد کود ها ضروری به نظر می رسد. تغذیه برگی فسفر می تواند باعث کاهش مصرف کود فسفره در خاک باشد که بنابراین نیاز به کود فسفره ای که بتواند در سیستم آبیاری و کاربرد برگساره ای استفاده شود وجود دارد (Lovatt, 2012). گزارش شده است که ارتو فسفریک اسید بهترین و موثرترین ماده در محلول پاشی فسفر است (Barker et al., 2007).

گیاه دارویی شیشا با نام علمی Tanacetum vulgare L. گیاهی علفی، چند ساله متعلق به خانواده کاسنی می باشد. گیاه دارویی شیشا به صورت وحشی در نواحی معتدل در آسیا، اروپا، شمال آفریقا و شمال آمریکا یافت شده است (Rohloff et al., 2004; Keskitalo et al., 2001). اسانس شیشا از تعداد زیادی از ساختار های مونوترپنی و سسکویی ترپنی تشکیل شده است (Dragland et al., 2005). شیشا در طب سنتی مراکش به عنوان ضد فشار خون استفاده شده است و هم چنین به عنوان محرک، ضد عفونی کننده، ضد نفخ، ضد دیابت، ادرار آور و مقوی می باشد (امید بیگی، ۱۳۸۹).

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر عوامل مورد پژوهش شامل چهار سطح ارتوفسفریک اسید بر میزان رشد، عملکرد، صفات مورفولوژیک و میزان متابولیت های ثانویه گیاه دارویی شیشا آزمایشی در بهار و تابستان ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در محل مزرعه پژوهشی بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقه باجگاه) ۱۵ کیلومتری شمال شرقی شیراز) و ارتفاع ۱۸۱۰ متر از سطح دریا اجرا شد. جهت

تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنالیز خاک مزرعه انجام شد. بذر ها به دلیل جوانه زنی پایین، به مدت ۱۷ ساعت تیمار نوری و رطوبتی داده شدند و سپس در سینی های کشت ۷۲ خانه ای پر شده با محیط کشت پرلایت و پیت ماس به نسبت ۳:۱ کاشته شدند. در مرحله نشاکاری سه مرحله با کود NPK۲۰:۲۰:۲۰ محلول پاشی انجام شد. پس از رسیدن گیاه به اندازه قابل نشاکاری (چهار برگی) به زمین اصلی منتقل شدند.

برای محلول پاشی ارتوفسفریک اسید از فسفریک اسید ٪۹۸ استفاده شد. برای این منظور چهار سطح ارتوفسفریک اسید با سه تکرار شامل تیمار بدون استفاده از محلول شیمیایی (آب مقطر) و غلظت های۱ /.، ۱۵/. و ۲/. درصد در نظر گرفتند (Ram et al., 2003). در طول دوره رشد و نمو در چهار مرحله محلول پاشی گیاه انجام شد. اولین محلول پاشی دو ماه پس از نشا کاری ، دومین مرحله به فاصله ۱۰ روز پس از مرحله اول ، سومین مرحله قبل از گلدهی کامل (زمان ظهور اولین ساقه گلدهنده و ظهور اولین غنچه های گل) و مرحله بعد به فاصله ۱۰ روز پس از محلول پاشی قبل به صورت اسپری یکنواخت تا زمانی که محلول روی شاخ و برگ گیاه سرازیر شود، انجام شد. ارتفاع گیاه، تعداد گل آذین و گل در بوته و تعداد شاخه های جانبی، وزن تر و خشک در مرحله گلدهی کامل در کلیه تیمارها اندازه گیری شد. از هر یک از نمونه های خشک شده گیاهی (قسمت های هوایی در مرحله گلدهی) ۳۰ گرم وزن شده)۱۵ گرم گل و ۱۵ گرم برگ)، پس از آسیاب کردن در داخل دستگاه کلونجر قرار داده و براساس تقطیر با آب به مدت دو ساعت و نیم و استخراج مواد بر اساس متد های رایج انجام شد.آنالیز اسانس با استفاده از دستگاه GCو GC/MS انجام شد. طرح آزمایشی مورد استفاده در این پژوهش به صورت طرح بلوک کامل تصادفی و سطوح مختلف ارتوفسفریک اسید در چهار سطح با سه تکرار بود. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر ارتوفسفریک اسید بر صفات مورفولوژیک گیاه شیشا شامل تعداد ساقه، ارتفاع، وزن خشک ، تعداد گل در گیاه شیشا در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است. مقایسه میانگین در مورد ارتوفسفریک اسید نشان داد که غلظت ۱۵/ . درصد باعث افزایش معنی دار تعداد ساقه نسبت به شاهد شده و در کلاس آماری a قرار گرفت. اگرچه غلظت ۲/. درصد باعث کاهش تعداد ساقه نسبت به شاهد و دیگر غلظت ها شد. با افزایش غلظت فسفر به کار برده شده ارتفاع گیاه هم افزایش یافت، کاربرد فسفر باعث افزایش وزن تر نیز شد. همچنین با افزایش غلظت ارتوفسفریک اسید وزن خشک افزایش یافته و بیشترین مقدار در غلظت های ۱۵/. و ۲/. درصد ارتوفسفریک اسید حاصل شد که هر دو از لحاظ آماری با شاهد تفاوت معنی دار دارند. فسفر تیمار P۴ (۲/ . درصد) با افزایش ۱۹/۲۴ درصدی و ۲۵/۶ درصدی نسبت به تیمار شاهد باعث افزایش تعداد گل آذین و گل شد و در کلاس آماری a قرار گرفت. در جداول ۱ و ۲ مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده نمایش داده شده است.

عناصر غذایی یکی از مهم ترین فاکتور های مؤثر در رشد و نمو گیاهان هستند (Marschener, 1986). نقش مرکزی فسفر در تغذیه گیاهان به دلیل نقش در ساختمان DNAو انتقال انرژی از طریق آدنوزین تری فسفات (ATP) ثابت شده است. تفسیر اثر کاربرد فسفر روی رشد و نمو گیاهان ممکن است به وسیله اثر فسفر روی تعادل هورمون های گیاهی باشد (Marschner, 1986). رشد اولیه و رشد ثانویه بوسیله سلول ها و تقسیم سریع آن ها اتفاق می افتد(Taiz and Zeiger, 1991). سایتوکنین یک هورمون اولیه در تقسیم سلولی است و سطوح بالای سایتوکنین نسبت به اکسین سبب افزایش تولید شاخساره می شود (Fosket, 1994). سنتز و انتقال سایتوکنین با کاربرد فسفر تحت تاثیر قرار می گیرد (Salama and War, 1979).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در سطوح مختلف ارتوفسفریک اسید نشان می دهد که عامل ارتوفسفریک اسید اثر معنی دار در سطح آماری ۵ درصد بر میزان اسانس تولیدی ندارد.

جدول۱، مقایسه میانگین خصوصیات مورفولوژیک در سطوح مختلف ارتوفسفریک اسید با آزمون LSD(α=0.05)

		میانگین مربعات(MS)					
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع (سانتی متر)	ساقه(عدد در هر بوته)	گل(عدد در هر بوته)	وزن خشک(کیلو گرم در هر بوته)	اسانس (درصد)	عملکرد اسانس (کیلو گرم در هکتار)
P۱*	۳	۱۲۸/۸ ± ۴/۱b	۲۴/۵ ± ۲/۰۵b	۱۵۲۱/۴ ± ۳۱۱/۲c	٪۳۴ ± ٪۰۶b	۰/۸۸ ±۰/۱a	۹۷/۵۶± ۲۶/۵c
P۲	۳	۱۲۵/۵ ± ۴/۴c	۲۴/۶ ± ۱/۷b	۱۶۳۷/۴ ± ۱۹۵/۰۴b	٪۳۹ ± ٪۰۵b	۰/۸۶ ±۰/۱a	۱۵۱/۹۴± ۲۶/۱۷ a
P۳	۳	۱۲۹/۶ ± ۴/۴b	۲۵/۵ ± ۲/۲a	۱۶۲۲/۰۸ ± ۱۵۶/۶b	٪۴۰ ± ٪۰۶a	۰/۸۸ ±۰/۱a	۱۲۹/۸ ± ۳۲/۰۴ b
P٤	۳	۱۳۳/۵ ± ۴/۵a	۲۳/۲ ± ۲/۲c	۱۹۱۲/۰۴ ± ۴۰۴/۵a	٪۳۹ ± ٪۰۷a	۰/۸۸ ±۰/۱a	۱۴۴/۴۲ ± ۲۹/۴ ab

* P۱ (شاهد) ، P۲ (ارتوفسفریک اسید ۱٪ درصد)، P۳ (ارتوفسفریک اسید ۱۵٪ درصد)، P۴ (ارتوفسفریک اسید ۲٪ درصد)

حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف آماری در سطح ۵ درصد را نشان می دهد.

جدول۲، مقایسه میانگین خصوصیات مورفولوژیک در سطوح مختلف ارتوفسفریک اسید با آزمون LSD(α=0.05)

		میانگین مربعات(MS)			
منابع تغییر	درجه آزادی	فتوسنتز (میکرو مول بر متر مربع بر ثانیه)	قند (میلی گرم بر گرم وزن خشک)	پرولین (میکرو مول بر گرم وزن تر)	فسفر (پی پی ام)
P۱*	۳	۱۱/۵۹ ±۲/۱b	۲۶۶/۱ ± ۳۴/۱ bc	۱۵/۷ ±۳/۸c	۰/۸۵ ±۰/۱۶b
P۲	۳	۱۱/۴۰ ±۰/۶b	۲۸۱/۱ ± ۳۱/۳ ab	۱۷/۰۷ ±۴/۱b	۰/۸۶ ±۰/۱۶b
P۳	۳	۱۱/۸۶ ±۰/۳a	۲۹۱/۵ ± ۲۳/۳ a	۱۸/۵ ±۵/۰۴a	۱/۰۷ ±۰/۱۵a
P٤	۳	۱۱/۶۶ ±۰/۸ab	۲۶۰/۶ ± ۱۸/۴ c	۱۸/۶ ±۴/۰۲a	۱/۰۶ ±۰/۱۷a

* P۱ (شاهد) ، P۲ (ارتوفسفریک اسید ۱٪ درصد)، P۳ (ارتوفسفریک اسید ۱۵٪ درصد)، P۴ (ارتوفسفریک اسید ۲٪ درصد)

حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف آماری در سطح ۵ درصد را نشان می دهد.

نتایج حاصل از کاربرد غلظت های مختلف (غلظت های۱ ٪، ۱۵٪ و ۲٪ درصد) ارتوفسفریک اسید نشان می دهد که بیشترین مقدار ترکیبات کامفن، سابینن و کامفور به ترتیب با مقادیر ۴/۴۳، ۳/۵ و۳۰/۳۹ درصد در تیمار ٪۲ . ارتوفسفریک اسید وجود دارد. در مورد ترکیب ترنس توجن با افزایش غلظت فسفر تا ٪۱۵ . مقدار این ترکیب هم افزایش یافته و غلظت ٪۲ . باعث کاهش این مقدار می شود. بیشترین مقدار ترنس توجن (۴۰/۹۷) در غلظت ٪۱۵ . مشاهده شده است. بیشترین مقدار ترنس کریزانتنیل استات در غلظت ٪ ۱ با مقدار ۴۶/۶۹ درصد مشاهده شد و غلظت های بالاتر باعث کاهش مقدار این ترکیب می شود. فسفر به مقدار نسبتاً زیاد برای تولید متابولیت های اولیه و ثانویه لازم است. علاوه بر این نقشی اساسی در متابولسم انرژی در سلول ایفا می کند (Marschner, 2002).

منابع

امید بیگی، ر. ۱۳۸۹. تولید و فراوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی. چاپ اول. جلد چهارم. ۴۲۳ ص.

زرگری، ع. ۱۳۵۲. گیاه دارویی. انتشارات وچاپ دانشگاه تهران. جلد سوم.۷۵۶ -۷۵۳ص.

Barker, A.V. and Pilbeam, D.J. 2007. Hand Book of Plant Nutrition. New York. 3-1.

Dragland, S., Rohloff, J., Mordal, R and Iversen, T.H. 2005. Harvest regimen optimizing and essential oil production in five tansy (Tanacetum vulgare L.) genotypes under a Northern climate. J. Agric. Food Chem. 53: 4946- 4953.

Fosket, D.E. 1994. Plant growth and development: a molecular approach. San Diego: Academic Press. 580p.

Keskitalo, M.K. 1999. Exploring biodiversity to enhance bioactivity in the genus Tanacetum vulgare protoplast fusion. Academic dissertation, University of Finland, Department of production, Section of Crop Husbandry, Publication. 53. 113p.

Lovatt, C.J. 2012. Formation of phosphorus fertilizer for plants. United States. US RE 43, 073E.
Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. New York: Academic Press. 674p.
Ram, M.R, Singh, D., Ram, R.S and Sangwan, F. 2003. Foliar application of phosphate increases the yield of essential oil in menthol mint (Mentha arvensis). Aust. J. Exp. Agric. 43: 1263-1268.
Rohloff, J., Mordel, R and Dragland, S. 2004. Chemotypical variation of tansy) Tanacetum vulgare L.) from 40 different locations in Norway .J. Agric. Food chem.۱۷٤۸-۱۷٤۲ :٥۲ .
Salama, A.M.S and Wareing, P.F.1979. Effects of mineral nutrition on endogenous cytokinins in plants of sunflower (Helianthus annus L.). Journal of Experimental Botany. 30: 971-981.
Taiz, L., Zeiger, E. 1991. Plant physiology. Redwood City: The Benjamin/ Cummings Publishing. 565p.

Foliar application of orthophosphoric acid changes herb yield and essential oil content and compositions of tansy(.Tanacetum vulgare L)

Tahereh Goudarzi[1*] and Mohammad Jamal Saharkhiz[1]
1Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract
Phosphorous (P), is an essential element for growth, development and primary and secondary metabolites production of higher plants. Tansy (Tanacetum vulgare L.) is a perennial, herbaceous and aromatic plant from Asteraceae family that grows wild in some areas of the world but it is not grown in Iran. This study was conducted to study the effect of foliar application of orthophosphoric acid (P) on morpho-phsiological features of tancy. This experiment was arranged as Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications under field conditions. Orthophosphoric acid (0, 0.1, 0.15, and 0.2 %) was applied to the plants at four stages: 50 days after transplanting, 10 days after the first at vegetative growth, at floral budding and ten days later the fourth stage repeated again. The result indicated that foliar application of P had significant positive effect on auxiliary shoots, plant height, fresh and dry weight and flower number but it did not change essential oil content .It also increased the concentrations of some major oil compounds like camphene, sabinene, camphore, trans-thujone and Trans-chrysanthenylacetate especially at 0.2%.