بررسی برخی متابولیت‌های ثانویه گیاه دارویی سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.) تحت تأثیر سطوح مختلف کود دامی و شیمیایی

محبوبه آشناور [1*]، محمدعلی بهمنیار [2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان دارویی گروه باغبانی، دانشگاه آزاد کرج، کرج. ۲- دانشیار گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری.

ایمیل نویسنده مسئول: m_ashnavar@yahoo.com

چکیده

متابولیت‌های ثانویه گیاهی نقش مهمی را در سلامت و تغذیه انسان ایفا می‌کنند. تغذیه گیاهان با کودهای آلی یکی از روش‌های مناسب افزایش عملکرد در گیاهان و همچنین به عنوان جایگزینی مناسب در کشاورزی پایدار محسوب می‌شود. با توجه به اهمیت گیاهان دارویی و بویژه گیاه سرخارگل در تولید متابولیت‌های ثانویه باارزش و همچنین تأثیر مواد مغذی در میزان متابولیت‌های ثانویه، آزمایشی به صورت گلدانی در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار شامل: ۱- تیمار شاهد (بدون مصرف کودهای شیمیایی و دامی)، ۲- کود شیمیایی (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن، ۱۲۰ کیلوگرم انیدرید فسفریک و ۲۵۰ کیلوگرم اکسید پتاسیم در هکتار به ترتیب از منبع اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم)، ۳- سی تن کود دامی در هکتار، ۴- پانزده تن کود دامی + ۲۵٪ کود شیمیایی (تیمار ۲) در هکتار، ۵- پانزده تن کود دامی + ۵۰٪ کود شیمیایی (تیمار ۲) در هکتار، ۶- پانزده تن کود دامی + ۷۵٪ کود شیمیایی (تیمار ۲) در هکتار در سه تکرار در سال ۱۳۹۱ اجرا گردید. نتایج نشان داد که عملکرد متابولیت‌های ثانویه نظیر فلاونوئید برگ، فلاونوئید ریشه و فنل کل گل تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی قرار گرفت و کاربرد سی تن کود دامی در هکتار، بیشترین عملکرد را در صفات مورد مطالعه نشان داد.

کلمات کلیدی: سرخارگل، متابولیت‌های ثانویه، فلاونوئید، فنل کل، کود دامی.

مقدمه

متابولیت‌های ثانویه موادی هستند که توسط گیاهان و میکروارگانیسم‌ها تولید می‌شوند و فعالیت‌های فیزیولوژیکی اساسی که متابولیت‌های اولیه در گیاه انجام می‌دهند را بر عهده ندارند. اما این ترکیبات نقش اساسی در سازگاری گیاهان به محیط اطراف دارند (احسان‌پور و امینی، ۱۳۸۲). برخی از این متابولیت‌های ثانویه مانند فنل و فلاونوئید تام مشتق از گیاهان دارای پتانسیل قوی برای پاک‌سازی رادیکال‌های آزاد می‌باشند که در تمام قسمت‌های مختلف گیاهی مانند برگ، میوه، دانه، ریشه و پوست وجود دارند (ماتیو و همکاران[1]، ۲۰۰۶). سرخارگل[2] با نام علمی .Echinacea purpurea L متعلق به تیره کاسنی[3] (گل ستاره‌ای) می‌باشد. گونه‌های مختلف سرخارگل گیاهانی علفی و چندساله هستند (امیدبیگی، ۱۳۸۹). پیکر رویشی و ریشه این گیاهان حاوی مواد مؤثره ارزشمندی است. این مواد از نظر شیمیایی به گروه‌های مختلفی تعلق دارند.

مواد آلی به علت اثرات مفیدی که بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک دارند یکی از ارکان مهم باروری خاک محسوب می‌شوند. کودهای آلی باعث افزایش ماده آلی خاک می‌شوند و به سبب بهبود خصوصیات شیمیایی خاک مانند pH، ظرفیت تبادل کاتیونی و افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و میزان دسترسی به مواد غذایی، باعث افزایش باروری خاک می‌گردند (رناتو

1. Mathew *et al.*
2. Purple coneflower
3. Asteraceae

و همکاران۱، ۲۰۰۳). هدف از این پژوهش بررسی برخی از متابولیت‌های ثانویه گیاه دارویی سرخارگل به منابع مختلف کودی در راستای کاربرد کمتر کودهای شیمیایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۹۱-۱۳۹۰ اجرا شد. آزمایش به صورت گلدانی و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار کودی مختلف و ۳ تکرار انجام شد. تیمارها شامل: T1: تیمار شاهد (بدون مصرف کودهای شیمیایی و آلی)، T2: کود شیمیایی (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن، ۱۲۰ کیلوگرم انیدرید فسفریک و ۲۵۰ کیلوگرم اکسید پتاسیم در هکتار به ترتیب از منابع اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم)، T3: ۳۰ تن کود دامی در هکتار، T4: ۱۵ تن کود دامی + ۲۵٪ تیمار کود شیمیایی در هکتار، T5: ۱۵ تن کود دامی + ۵۰٪ تیمار کود شیمیایی در هکتار و T6: ۱۵ تن کود دامی + ۷۵٪ تیمار کود شیمیایی در هکتار می‌باشد.

تیمارهای کودی (کود دامی، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) قبل از انتقال نشاها به گلدان‌های اصلی اعمال شدند. اما کود شیمیایی نیتروژن به صورت سرک در سه مرحله (قبل از انتقال نشا به گلدان اصلی، مرحله پنجه زنی و مرحله آغاز گلدهی) به گلدان‌ها اضافه گردید. به دلیل کند بودن رشد اولیه سرخارگل، بذور این گیاه در دی‌ماه در خزانه کشت و در اردیبهشت ۱۳۹۱ به گلدان‌های اصلی منتقل شدند. صفاتی مانند عملکرد فلاونوئید کل برگ، فلاونوئید کل ریشه و فنل کل گل در مرحله تمام گل اندازه‌گیری شد. میزان فلاونوئید کل برگ و ریشه با روش نوگوس و بیکر۲(۲۰۰۰) و محتوای فنل کل نیز با روش Folin-Ciocalteu و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر۳ اندازه‌گیری شد (مکدونالد و همکاران۴، ۲۰۰۱). تجزیه و تحلیل آماری داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS ver 9.1 انجام شد. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد و میانگین داده‌ها با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) تمام صفات مورد ارزیابی در این پژوهش در گیاه دارویی سرخارگل در بین تیمارهای مختلف کودی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد می‌باشند.

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف کودی بر برخی صفات سرخارگل

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد فلاونوئید برگ (میلی‌گرم در بوته)	عملکرد فلاونوئید ریشه (میلی‌گرم در بوته)	عملکرد فنل کل گل (میکروگرم اسیدگالیک در بوته)
تیمار کودی	۵	۸۸۴۸۹/۷۹**	۱۷۷۸۵/۲۹**	۱۰۶۳۲۳۷/۳۴**
خطای آزمایش	۱۲	۳۷۰۲/۷۶	۱۵۰۸/۲۹	۱۳۹۷۴/۷۲
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۳/۹۵	۱۱/۴۳	۱۱/۶۱

**معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

1. Renato *et al.*
2. Nogues & Baker
3. 6405.UV/Vis-Jenway-england
4. Mc Donald *et al.*

عملکرد فلاونوئید برگ (به ترتیب ۳/۱۷ و ۱/۴۴ برابر شاهد و تیمار کود شیمیایی)، فلاونوئید ریشه (۴۴۹/۱۵ میلی‌گرم در بوته) و فنل کل گل به میزان ۲۲۰۴/۳۶ میکروگرم اسید گالیک در بوته (به ترتیب ۳/۱۹ و ۲/۶۵ برابر شاهد و تیمار کود شیمیایی) در تیمار ۳۰ تن کود دامی در هکتار بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد (جدول ۲). طبق آزمایشاتی که توسط علیزاده و همکاران۱ (۲۰۱۰) انجام گرفت مشخص شد که استفاده از کود شیمیایی سبب افزایش در میزان فنل کل در گیاه مرزه گردید. در پژوهش‌های امینی‌فرد و همکاران۲ (۲۰۱۲)، بیشترین میزان فنل کل فلفل۳ در گیاهان تیمار شده با ۱۰ تن کود آلی کمپوست در هکتار به دست آمد درحالیکه کمترین مقدار در تیمار شاهد ثبت شد.

جدول ۲- مقایسه میانگین برخی صفات سرخارگل تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی

تیمار	عملکرد فلاونوئید برگ (میلی‌گرم در بوته)	عملکرد فلاونوئید ریشه (میلی‌گرم در بوته)	عملکرد فنل کل گل (میکروگرم اسیدگالیک در بوته)
T1	۲۳۱/۴۸d	۲۳۷/۶۸e	۶۹۰/۶۱cd
T2	۵۰۸/۶۱b	۲۸۶/۹۲de	۸۲۹/۷۴bc
T3	۷۳۵/۷۸a	۴۴۹/۱۵a	۲۲۰۴/۳۶a
T4	۴۰۷/۷۷bc	۳۶۳/۹۷bc	۸۳۴/۲۷bc
T5	۳۷۳/۲۶c	۳۰۷/۷۱cd	۵۸۸/۳۸d
T6	۳۵۹/۹۸c	۳۹۳/۱۳ab	۹۵۷/۴۸b

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک باهم اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد ندارند.

منابع

۱- احسان‌پور، ع. و امینی، ف. ۱۳۸۲. کشت سلول و بافت گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ دوم، ۱۸۲ صفحه.

۲- امیدبیگی، ر.، ۱۳۸۹. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی، جلد چهارم، چاپ اول، ۴۲۳ صفحه.

3- Alizadeh, A., M. Khoshkhui, K. Javidnia, O. R. Firuzi, E. Tafazoli, and A. Khalighi. 2010. Effects of fertilizer on yield, essential oil composition, total phenolic content and antioxidant activity in Satureja hortensis L. (Lamiaceae) cultivated in Iran. Journal of Medicinal Plants Research. 4(1): 33-40.

4- Aminifard, M. H., H. Aroiee, M. Azizi, H. Nemati, and Z. E. Jaafar. 2012. The influence of compost on antioxidant activities and quality of hot pepper (Capsicum annuum L.). National Congress on Medicinal Plants. Kish Island, Iran.

1. Alizadeh *et al.*
2. Aminifard *et al.*
3. *Capsicum annum* L.

5- Mathew, S. and T. E. Abraham. 2006. In vitro antioxidant activity and scavenging effects of Cinnamomumverum leaf extract assayed by different methodologies. Food Chem. Toxicol., 44: 198-206.
6- Mc Donald, S., P. D. Prenzler, M. Antolovich, and K. Robards. 2001. Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts. Food Chemistry. 73: 73-84.
7- Nogues, S. and N. R. Baker. 2000. Effects of drought on photosynthesis in Mediterranean plants growth under enhanced UV-B radiation. Journal of Experimental Botany. 51: 1309-1317.
8- Renato, Y., M. E. Ferreira, M. C. Cruz, and J. C. Barbosa. 2003. Organic matter fractions and soil fertility under influence of liming, vermicompost and cattle manure. Bioresource Technology. 60: 59-63.

Investigation of secondary metabolites of herb Coneflower (*Echinacea purpurea*) is affected by different level of manure and chemical fertilizer

Mahboobeh Ashnavar [1,*], Mohammad Ali Bahmanyar[2], Vahid Akbarpour[3]
1- Dept. of Horticulture, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran.
2- Dept. of Soil Science, Agricultural and Natural Resource University of Sari, Mazandaran, Iran.
3- Dept. of Horticulture, Agricultural and Natural Resource University of Sari, Mazandaran, Iran.
E-mail: m_ashnavar@yahoo.com

Abstract
Plant secondary metabolites play an important role in human nutrition and health. Feeding plants with organic fertilizers is the best ways to increase the yield of the plants and as a suitable alternative in sustainable agriculture. Because of the importance of medicinal plants and especially Coneflower in the production of secondary metabolites and the effect of nutrients on secondary metabolites, a pot experiment was conducted with completely randomized design in six treatments: 1) control (without applying chemical fertilizer and manure), 2) chemical fertilizer (150 kg N, 120 kg P2O5 and 250 kg K2O per hectare from urea, triple super phosphate and potassium sulphate source, respectively) (CF), 3) 30 ton manure (M) per hectare, 4) 15 ton M+20% CF/ha, 5) 15 ton M+50% CF/ha, and 6) 15 ton M+75% CF/ha with 3 replications. Results indicated that, yield of secondary metabolites such as flavonoid of leaf, felavonoid of root and flower's total phenol were affected by different fertilizer treatments and application of 30 ton M/ha resulted the highest yield in the parameters studied.
Keywords: Coneflower, secondary metabolites, flavonoid, total phenol, manure.