اثر هیومیک اسید و سالیسیلیک اسید بر ویژگی‌های رشدی و ترکیبات فنلی گیاه دارویی سرخارگل (*Echinacea purpurea* (L.) Moench)

حسین زل آلواتان [1*]، محمد جمال سحرخیز [2]، جمال جوانمردی [3]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد. ۲- دانشیار. ۳- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز.
*نویسنده مسئول: alvatan66@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر هیومیک اسید و سالیسیلیک اسید بر رشد و نمو و میزان ترکیبات فنلی گیاه دارویی سرخارگل (*Echinacea purpurea* (L.) Moench)؛ آزمایشی به صورت فاکتوریل با دو فاکتور هیومیک اسید در ۶ سطح (HA_0=0, HA_1=60, HA_2=120 , HA_3= 180, HA_4= 240, HA_5= 300mg/l) و سالیسیلیک اسید در ۳ سطح (SA_0= 0, SA_1= 150, SA_2= 300 mg/l) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. زمانی که گیاهان به مرحله گلدهی کامل رسیدند عملیات برداشت انجام شده و وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، تعداد گل، تعداد شاخه جانبی و میزان ترکیبات فنلی اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین وزن تر و خشک اندام هوایی و وزن تر ریشه مربوط به تیمار تلفیقی HA_4+SA_2 بود که با تیمار HA_5+SA_1 تفاوت معنی‌داری نداشت. بیشترین وزن خشک ریشه از تیمار HA_5+SA_1 بدست آمد و بیشترین انشعاب و تعداد گل در تیمار HA_5+SA_2 مشاهده گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که تغییرات ترکیبات فنولیک کل تحت تیمارهای هیومیک اسید و سالیسیلیک اسید بین ۱۲۶ تا ۱۵۱ میلی‌گرم در لیتر متغیر است اما مطالعه اثر این دو عامل بر روی میزان ترکیبات فنلی تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال ۵٪ نشان نداد.

کلمات کلیدی: آنتی اکسیدان، سالیسیلیک اسید، سرخارگل، ترکیبات فنلی، هیومیک اسید،عملکرد

مقدمه

سرخارگل با نام علمی *Echinaceae purpurea* (L.) Moench ، گیاهی علفی و چند ساله از تیره Asteraceae بوده و منشأ آن شمال آمریکا گزارش شده است. این گیاه از دیرباز مورد توجه بوده و در طب سنتی کاربرد داشته است. در سال‌های اخیر، توجه محققین به این گیاه بیشتر شده است و تحقیقات انجام گرفته نشان داد اند که این گیاه اثرات بسیار خوبی روی سیستم ایمنی دارد به طوری که باعث تقویت آن شده و مقاومت بدن را در برابر بیماری‌ها افزایش می‌دهد [7]. مواد مؤثره سرخارگل خاصیت ضد قارچ، باکتری و ویروس و اثر آنتی‌اکسیدانی داشته و از آن‌ها داروهای پیشگیری کننده، و همچنین درمان کننده سرماخوردگی تهیه می‌شود این مواد سبب تقویت سیستم دفاعی بدن و افزایش تولید ایمونوگلوبولین نیز می‌شود [6].

با توجه به ملاحظات زیست محیطی اخیرا استفاده از انواع اسیدهای آلی برای بهبود کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی رواج فراوان یافته است. مقادیر بسیار کم از اسیدهای آلی اثرات قابل ملاحظه‌ای در بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک داشته و به دلیل وجود ترکیبات شبه هورمونی اثرات مفیدی در افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی دارد [1]. هیومیک اسید ترکیبی پلیمری طبیعی و آلی است که در نتیجه پوسیدگی مواد آلی خاک، پیت، لیگنین و غیره به وجود می‌آید که می‌تواند جهت افزایش محصول و کیفیت آن به کار گرفته شود [3]. سالیسیلیک اسید و دیگر سالیسیلات‌های شناخته شده دارای اثرات متفاوت فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در گیاهان است و ممکن است نقش کلیدی در تنظیم رشد و عملکرد آن‌ها داشته باشد [5]. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر سطوح مختلف هیومیک اسید و سالیسیلیک اسید بر شاخص‌های رشدی و ترکیبات بیوشیمیایی گیاه سرخارگل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بذور سرخارگل در بهار ۱۳۹۱ از شرکت دشتیار اصفهان خریداری شده و در سینی‌های کشت به منظور تهیه نشا کشت گردید. در مرحله ۴ برگی گیاهان به زمین اصلی واقع در مزرعه پژوهشی علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انتقال داده شد. آبیاری به صورت قطره‌ای و هفته ای یک بار انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ۵۴ کرت با ۳ تکرار که هر کرت یک تکرار و شامل ۹ گیاه بود، اجرا شد. تیمارها شامل هیومیک اسید در ۶ سطح (HA_0=0, HA_1=60, HA_2=120, HA_3= 180, HA_4= 240, HA_5= 300mg/l) و سالیسیلیک اسید در ۳ سطح (SA_0= 0, SA_1= 150, SA_2= 300 mg/l) بود. محلول‌ها در ۳ مرحله (اولین مرحله ۲۰ روز پس از انتقال نشاء، دومین مرحله در اواسط رشد رویشی و قبل از گلدهی و سومین مرحله در زمان ۵۰ % گلدهی) که هیومیک اسید به صورت کاربرد خاکی و سالیسیلیک اسید به صورت محلول پاشی استفاده شدند. در مرحله گلدهی کامل گیاهان برداشت شده پس از اندازه‌گیری وزن تر و شاخص‌های رشدی نظیر تعداد گل و تعداد شاخه جانبی، در سایه خشک شده سپس وزن خشک نمونه‌ها یادداشت شد. ریشه‌ها نیز پس از بیرون آوردن از زمین با آب شستشو و پس از اندازه‌گیری وزن تر در آون با دمای ۶۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت خشک شده و وزن آنها یادداشت شد. ترکیبات فنلی بر اساس روش Folin-Ciocalteu اندازه گیری شد [4]. تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS و EXCELL و مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمونLSD در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

بررسی نتایج نشان داد که در مجموع بیشترین میانگین وزن تر (۳۶۵ گرم در بوته) و خشک (۹۷/۹۹ گرم در بوته) اندام هوایی و وزن تر ریشه (۴۶/۶۳ گرم در بوته) مربوط به تیمار HA_4+SA_2 بود که با تیمار HA_5+SA_1 تفاوت معنی داری نداشت، بیشترین وزن خشک ریشه (۱۳/۸۹ گرم در بوته)از تیمار HA_5+SA_1 بدست آمد و کمترین وزن تر (۱۳۸/۶ گرم در بوته) و خشک اندام هوایی (۳۷/۵۳ گرم در بوته) مربوط به تیمار HA_3+SA_2 بود. کمترین وزن تر (۲۷/۹۴ گرم در بوته) و خشک ریشه (۸/۱۲ گرم در بوته) و تعداد گل (۱) مربوط به تیمار HA_1+SA_0بود. بیشترین انشعاب (۷/۶۶) و تعداد گل (۱۱) در تیمار HA_5+SA_2 مشاهده گردید که تفاوت آن با سایر تیمارها معنی دار بود. کمترین انشعاب (۲/۶۶) در تیمار HA_0+SA_2 مشاهده شد (جدول ۱). در خصوص نحوه اثر هیومیک اسید گزارش‌های متعددی وجود دارد، اما می‌توان اثر آن را به دو دسته تقسیم کرد :اثر مستقیم به عنوان یک ترکیب شبه هورمونی [8]و اثر غیر مستقیم که به صورت افزایش جذب عناصر غذایی از راه ویژگی کلات کنندگی و احیا کنندگی و حفظ نفوذپذیری غشاء است[9]. سالسیلیک اسید فاکتورهای رشد شامل ارتفاع گیاه، تعداد شاخه، تعداد برگ در گیاه، سطح برگ و وزن تر و خشک را در هر دو گونه ریحان و مرزنجوش طی سه مرحله برداشت افزایش داد افزایش ارتفاع بدلیل افزایش در تعداد میانگره‌هاست در حالیکه افزایش وزن تر و خشک در ریحان و مرزنجوش در غلظت کم ممکن است به علت افزایش در تعداد شاخه ها و تعداد برگ‌هاست افزایش سطح برگ در نتیجه افزایش فعالیت فتوسنتزی می باشد [2].

نتایج نشان داد که میزان ترکیبات فنلی تحت تاثیر غلظت‌های مختلف هیومیک اسید و سالیسیلیک اسید قرار نمی‌گیرد هر چند تیمار HA_1+SA_0 بالاترین میزان فنل (۱۵۱/۹۶ میلی گرم در لیتر) را نشان داد (جدول ۱).

جدول۱- مقایسه میانگین دو عامله هیومیک اسید و سالیسیلیک اسید

مقدار کل ترکیبات فنلی (mg/l)	وزن خشک ریشه (g/plant)	وزن تر ریشه (g/plant)	تعداد گل	تعداد شاخه جانبی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر اندام هوایی (g/plant)	سالیسیلیک اسید (mg/l)	هیومیک اسید (mg/l)
۱۲۸/۱۰^{a}	۸/۲۴^{g}	۳۳/۰۹$^{ef-h}$	۱/۶۶$^{g-i}$	۴/۳۳$^{d-f}$	۴۸/۳۵^{h}	۱۷۸/۳^{g}	شاهد	شاهد
۱۴۲/۷۸^{a}	۹/۵۹^{ef}	۲۹/۶۰^{ij}	۵/۳۳^{cd}	۶/۶۶^{ab}	۶۲/۱۳^{g}	۲۲۹/۶^{f}	۱۵۰	
۱۳۲/۶۶^{a}	۱۰/۵۴^{cd}	۳۷/۳۰$^{b-d}$	۳/۰۰$^{e-g}$	۲/۶۶^{f}	۴۲/۶۳^{j}	۱۵۶/۳^{i}	۳۰۰	
۱۵۱/۹۶^{a}	۸/۱۲^{g}	۲۷/۹۴^{j}	۱/۰۰^{i}	۴/۰۰^{ef}	۴۳/۶۷^{ij}	۱۶۲/۰^{hi}	شاهد	۶۰
۱۴۹/۹۵^{a}	۹/۲۲^{f}	۳۵/۲۰$^{d-f}$	۴/۳۳^{de}	۶/۰۰$^{a-d}$	۹۰/۲۰^{b}	۳۳۴/۰^{b}	۱۵۰	
۱۳۸/۹۴^{a}	۱۱/۱۸^{c}	۳۹/۶۱^{b}	۵/۶۶^{dc}	۳/۶۶^{ef}	۶۹/۱۷^{ef}	۲۵۶/۶^{d}	۳۰۰	
۱۴۳/۰۳^{a}	۱۳/۱۳^{b}	۴۴/۹۰^{a}	۲/۶۶$^{f-h}$	۴/۶۶$^{c-e}$	۷۰/۲۸^{ef}	۲۵۴/۳^{de}	شاهد	۱۲۰
۱۴۴/۷۰^{a}	۱۰/۰۱^{de}	۳۷/۷۹^{bc}	۶/۳۳^{bc}	۶/۰۰$^{a-d}$	۸۹/۴۶^{bc}	۳۳۲/۰^{b}	۱۵۰	
۱۳۶/۶۸^{a}	۹/۴۰^{ef}	۳۳/۹۳$^{e-g}$	۱/۶۶$^{g-i}$	۴/۰۰^{ef}	۴۵/۲۸$^{g-i}$	۱۶۵/۳$^{g-i}$	۳۰۰	
۱۴۳/۲۲^{a}	۱۰/۹۵^{c}	۳۷/۴۳$^{b-d}$	۷/۳۳^{b}	۶/۰۰$^{a-d}$	۸۴/۲۰^{d}	۳۰۹/۶^{c}	شاهد	۱۸۰
۱۴۰/۶۵^{a}	۸/۲۸^{g}	۳۰/۹۰^{hi}	۱/۳۳^{hi}	۴/۶۶$^{c-e}$	۴۳/۶۶^{ij}	۱۵۹/۳^{i}	۱۵۰	
۱۲۷/۹۶^{a}	۹/۶۹^{ef}	۳۱/۹۶$^{g-i}$	۶/۰۰^{bc}	۶/۰۰$^{a-d}$	۳۷/۵۳^{k}	۱۳۸/۶^{j}	۳۰۰	
۱۲۶/۶۷^{a}	۹/۷۶^{ef}	۳۵/۵۳$^{c-e}$	۳/۳۳^{ef}	۶/۰۰$^{a-d}$	۶۶/۵۰^{f}	۲۴۱/۰^{ef}	شاهد	۲۴۰
۱۴۹/۱۱^{a}	۹/۳۵^{ef}	۳۲/۸۲$^{f-h}$	۲/۳۳$^{f-i}$	۶/۰۰$^{a-d}$	۴۷/۰۱^{hi}	۱۷۴/۳^{gh}	۱۵۰	
۱۴۰/۴۵^{a}	۱۳/۶۲^{ab}	۴۶/۶۳^{a}	۵/۰۰^{cd}	۶/۰۰$^{a-d}$	۹۷/۹۹^{a}	۳۶۵/۰^{a}	۳۰۰	
۱۳۳/۵۲^{a}	۹/۱۹^{f}	۳۲/۳۳^{gh}	۶/۳۳^{bc}	۵/۰۰$^{b-e}$	۷۱/۹۲^{e}	۲۶۳/۶^{d}	شاهد	۳۰۰
۱۳۶/۲۳^{a}	۱۳/۸۹^{a}	۴۶/۲۶^{a}	۳/۳۳^{ef}	۶/۳۳$^{a-c}$	۹۴/۹۵^{a}	۳۵۱/۳^{a}	۱۵۰	
۱۳۲/۱۸^{a}	۹/۷۰^{ef}	۳۳/۸۳$^{e-g}$	۱۱/۰۰^{a}	۷/۶۶^{a}	۸۵/۹۱^{cd}	۳۱۶/۳^{c}	۳۰۰	

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌دار آماری در سطح احتمال ۵٪ ندارند (حداقل اختلاف معنی‌دار).

منابع

۱. سماوات، س . و م. ملکوتی. ۱۳۸۴. ضرورت استفاده از اسیدهای آلی (هیومیک و فولویک) برای افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی. نشریه فنی تحقیقات خاک و آب شماره ۴۶۳: ۱۳-۱ ص.

2. Abdel, F. and L. Gharib. 2006. Effect of salicylic acid on the growth, metabolic activities and oil content of basil and marjoram. International Journal of Agriculture and Biology. 4:485-492.
3. Aiken, G.R., D.M. McKnight., R.L. Wershaw and P. MacCarthy. 1985. Humic substances in soil, sediment and water. Wiley-Interscience, New York, USA.
4. Al-Farsi, M., C. Alsalvar, A. Morris, M. Baron and F. Shadih. 2005. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids and phenolics of three native fresh and sun-dried date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties grown in Oman. Journal Agriculture and Food Chemical. 53: 7592 - 9.

5. Barker, A.V. and D. J. Pilbeam. 2007. Hand Book of Plant Nutrition. New York CRC Press , Boka Raton , FL. 3-13.
6. Barrett, B. 1989. Medicinal properties of *Echinacea*: A critical review. Phytomedicine. 10: 66-86.
7. Bauer R. and H. Wagner. 1991. Echinacea Species as Potential Immunostimulatory Drugs. In: Wagner H pp: 253 - 321.
8. Cacco, G. and G. Dell'Agnolla. 1984. Plant growth regulator activity of soluble humicsubstances. Canadian Journal of Soil Science. 64: 25-28.
9. Chen, Y. and T. Aviad. 1990. Effects of humic substances on plant growth. In: P. MacCarthy et al. (eds.) Humic Substances in Soil and Crop Science: Selected readings. Soil Science Society of America (SSSA) and American Society of Agronomy (ASA), Madison, Wisconsin United States. 161-186.

Effects of humic acid and salicilyc acid on growth parameters and biochemical compounds of Purple Coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench)

H. Zalalvatan[*1], M.J. Saharkhiz[2] and J. Javanmardi[3]

1-MSc. Student, 2- Associated professor and 3-Assistant Professor Department of Horticulture Science, College Agriculture, Shiraz University, Shiraz.

*Corresponding author**:** alvatan66@gmail.com

Abstract

In order to evaluate the effect of humic acid and salicilyc acid on growth features and total phenolic content of Coneflower (*Echinaea purpurea* (L) Moench); a factorial experiment based on a randomized complete block design with three replications was orranged.The first was six leavels of humic acid (HA_0= 0, HA_1= 60, HA_2=120, HA_3= 180, HA_4= 240 and HA_5= 300mg/l) and the second was three leavels of salicilyc acid (SA_0= 0, SA_1= 150 and SA_2= 300 mg/l). The plants harvested at full flowering stage and some growth parameters such as fresh and dry weight of aerial parts and roots, number of flowers, and branches as well as the total phenolic content were measured. Results showed that maximum fresh and dry weight of aerial parts and fresh weight of roots was obtained by application of HA_4+SA2 treatment.that showed no significant difference ($P\leq0.05$)with HA_5+SA_1. Maximum dry weight of roots obtained when HA_5+SA_1.was applied. Moreover maximum number of branches and flowers was obtained by application HA_5+SA_2 treatment. The results indicated that the variations of phenolic compounds were between 126-151 mg/l and humic acid and salicilyc acid treatments had no significant effect ($P\leq0.05$) on the amount of the total phenolic contant.

Keywords: Antioxidant, Herb yield, Humic acid, Phenols, Purple Coneflower, Salicilyc acid