

هشتمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران

۱۰-۱۱ بهمن ۱۴۰۲، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته

8th Iranian Conference of Plant Physiology
30-31 January 2024, Graduate University of Advanced Technology

تأثیر غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید بر محتوی ترکیبات اسانسی گیاه نعناع فلفلی

اکرم شنوایی زارع^۱، علی گنجعلی^۲، داود درقدمی^۳

* ۱- نویسنده مسئول: دکتری فیزیولوژی گیاهی، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد

ashenavaie@yahoo.com

۲- دانشیار، عضو هیئت علمی گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- مهندس الکترونیک، آموزش و پرورش سبزوار

چکیده

نعناع فلفلی به دلیل داشتن ترکیبات اسانسی فرار، یکی از مهم‌ترین و باارزش‌ترین گیاهان دارویی می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید (۰، ۰.۱، ۱ و ۱ میلی‌مولار) بر روی ترکیبات اسانسی گیاه نعناع فلفلی انجام شد. نتایج نشان داد که کاربرد سالیسیلیک اسید باعث افزایش میزان ترکیبات اسانس نعناع فلفلی مانند منتول و ۱، ۸ سینئول شده است. براساس نتایج حاصل، بیشترین درصد منتول (۳۲،۳۷ درصد) در تیمار ۰.۱ میلی‌مولار سالیسیلیک اسید مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد (۲۴ درصد)، افزایش معنی‌داری داشت. علاوه بر این، کاربرد سالیسیلیک اسید، میزان ترکیبات اسانس نعناع فلفلی مانند منتوفوران و پولگون را کاهش داد. به‌طور کلی، کاربرد سالیسیلیک اسید محرک مناسبی برای افزایش کیفیت و کمیت ترکیبات اسانسی در گیاهان دارویی می‌باشد.

واژگان کلیدی: ترکیبات ترپنوئیدی، منتول، GC-MASS

۱- مقدمه

گیاهان دارویی منابع ارزشمندی هستند که از هزاران سال پیش مورد استفاده بوده و امروزه به‌عنوان مواد اولیه در تولید داروهای گیاهی مورد توجه می‌باشند. نعناع فلفلی به‌عنوان یک گیاه دارویی مهم و به دلیل داشتن محتوای بالای اسانس‌های فرار، به‌عنوان یک گیاه راهبردی مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. در

هشتمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران

۱۰-۱۱ بهمن ۱۴۰۲، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته

8th Iranian Conference of Plant Physiology 30-31 January 2024, Graduate University of Advanced Technology

طب سنتی از نعناع فلفلی برای کاهش اشتها، سرماخوردگی، سرفه، تب، تهوع، سردرد، آماس روده بزرگ، ضد گرفتگی عضله، ضد نفخ و سوءهاضمه استفاده می‌شود. (Shah and Mello, 2004). اسانس گیاه نعناع فلفلی عمدتاً از منتول^۱ (۴۸-۲۹ درصد)، منتون^۲ (۳۱-۲۰ درصد)، منتوفوران^۳ (۸/۶ درصد) و منتیل استات^۴ (۱۰-۳ درصد) تشکیل شده است (Singh and Misra, 2001). الیسیتورها ترکیباتی هستند که از طریق القای پاسخ‌های دفاعی باعث بیوستتز و انباشت متابولیت‌های ثانویه می‌شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که سالیسیلیک اسید به‌عنوان تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر روی کیفیت و کمیت روغن‌های اسانسی گیاهان دارویی تأثیرگذار است (Nasiri et al., 2018). افزایش محتوای اسانس‌های فرار با کاربرد SA در گیاهان ریحان، مرزنجوش، نعناع فلفلی و رازیانه مشاهده شده است (Gharib, 2006, Haydari et al., 2019, Gorni et al., 2017). با توجه به اهمیت دارویی گیاه نعناع فلفلی و تأثیر مثبت الیسیتورها در افزایش تولید متابولیت‌های ثانویه، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید بر الگوی تغییرات ترکیبات اسانسی گیاه نعناع فلفلی انجام شده است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- کشت گیاه نعناع فلفلی، اعمال تیمارها و برداشت گیاه

ریزوم‌های گیاه نعناع فلفلی از دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه شدند. سپس ریزوم‌ها در گلدان‌های حاوی کوکوپیت، ورمی کمپوست، خاک برگ و پرلیت به نسبت‌های مساوی، کشت شدند. پس از تکثیر و یکدست‌سازی، در هر گلدان دو تا سه نشاء سالم کاشته شد و آبیاری گلدان‌ها به‌صورت روزانه در شرایط یکسان انجام شد. محلول سالیسیلیک اسید در غلظت‌های مختلف ۰، ۱، ۰٫۱ و ۱ میلی‌مولار تهیه شد. در این مطالعه، یک ماه پس از کاشت نشاها، اسپری برگی سالیسیلیک اسید، سه مرتبه (هر هفته روز یک‌بار) در طی پنجاه روز انجام شد. برداشت نمونه‌های گیاهی نعناع فلفلی، ۲۴ ساعت بعد از آخرین مرحله محلول‌پاشی صورت گرفت.

۲-۲- شناسایی ترکیبات ترپنوئیدی در اسانس گیاه

جهت استخراج اسانس گیاه نعناع فلفلی از روش تقطیر با آب و دستگاه اسانس‌گیر طرح کلونجر استفاده شد. بدین منظور ۵۰ گرم از اندام هوایی نعناع فلفلی به همراه ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر درون بالن مخصوص

1- Menthol

2- Menthone

3-Menthoforan

4- Menthyl acetate

هشتمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران

۱۱-۱۰ بهمن ۱۴۰۲، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته

8th Iranian Conference of Plant Physiology 30-31 January 2024, Graduate University of Advanced Technology

دستگاه ریخته شد و عمل اسانس گیری به مدت ۳ ساعت ادامه یافت. اسانس های به دست آمده در ظرف های تیره رنگ تا هنگام آنالیز GC-MASS در یخچال و دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. نمونه های اسانس برای آنالیز GC-MASS به پژوهشگاه علوم و صنایع غذایی مشهد فرستاده شدند.

۳- نتایج و بحث

بر اساس نتایج، ۲۶ نوع ترکیب با استفاده از GC-MASS شناسایی شدند (جدول ۱). نتایج آزمایش های ما نشان داد که سالیسیلیک اسید تاثیر مثبتی بر افزایش ترکیبات اسانسی گیاه نعناع فلفلی دارد. سالیسیلیک اسید با تاثیر مثبت بر روی متابولیسم و فعالیت های آنزیمی مسیر بیوستتزی مونوترپن ها و سزکوئی ترین ها باعث افزایش ترکیبات شیمیایی اسانس های فرار در گیاهان شده است (Pirbalouti et al., 2019). گزارش های متعددی نشان داده است که سالیسیلیک اسید به صورت معنی داری عملکرد و درصد اسانس های فرار را در گیاهان بهبود داده است. کاربرد سالیسیلیک اسید باعث افزایش میزان تیمول و سایر ترکیبات اسانس گیاه دارویی مریم گلی (Rowshan et al., 2010) و افزایش میزان تیمول، گاما ترپنین و کاهش میزان پاراسیمن گیاه مرزه (Ghasemi Pirbalouti et al., 2017) شده است. کاربرد سالیسیلیک اسید، افزایش درصد ترکیبات اسانسی گیاه نعناع فلفلی مانند منتول، لینالول، لیمونن و متون را سبب شده است، که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد (del Rosario Cappellari et al., 2019).

جدول (۱) تاثیر غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید بر محتوی ترکیبات ترپنوئیدی گیاه نعناع فلفلی

Concentration (%)					
No	Compounds	RT	SA Concentration (mM)		
			0	0.1mM SA	1mM SA
1	α -Pinene	4.044	1.4	1.42	1.73
2	Comphene	4.35	ND	0.39	0.4
3	Sabine	4.757	0.88	1.3	1.49
4	Nopine	4.866	2.91	2.56	2.94
5	1,8-Cineole	6.006	10.61	19.21	23.31
6	Isomenthone	9.027	4.01	15.11	12.03
7	Menthofuran	9.224	16.73	7.85	5.57
8	Isomenthol	9.394	ND	0.86	ND
9	Linderol	9.448	7.09	0.76	0.81
10	(-)-Menthol	9.611	24.21	32.37	31.89
11					
12	Pulegone	11.172	8	7.6	9.51
13	Bornyl acetate	12.367	1.07	0.42	0.47
14	Menthol, acetate	12.564	0.86	0.48	0.36
15	Dihydrojasmane	14.56	1.18	ND	ND
16	4-(2-Methyl-3-oxocyclohexyl)butanal	15.565	1.91	ND	ND
17	Caryophyllene	15.843	7.22	6.16	5.55
18	Humulene	16.739	ND	0.38	0.33

هشتمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران

۱۱-۱۰ بهمن ۱۴۰۲، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته

8th Iranian Conference of Plant Physiology 30-31 January 2024, Graduate University of Advanced Technology

19	5Caranol,(1S,3R,5S,6R)	16.746	3.5	ND	ND
20	Germacrene D	17.37	2.07	2.2	2.06
21	Bicyclogermacrene	17.717	ND	0.34	0.34
22	Phenol, 3,5-bismethyl]-2,4,6-trimethyl	18.056	0.87	ND	ND
23	Caryophyllene oxide	19.76	2.34	ND	ND
24	Cyclobarbitol	20.928	0.5	ND	ND
25	(+)-T-Cadinol	21.179	1.31	0.58	0.66
26	Di-n-decylsulfone	21.831	0.8	ND	ND
RT= Retention time ND= not detected					

۴- نتیجه گیری

با توجه به اهمیت گیاهان دارویی در صنایع کشاورزی و داروسازی، افزایش کمی و کیفی متابولیت‌های ثانویه، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این رابطه، کاربرد تنظیم کننده‌های رشد گیاهی مانند سالیسیلیک اسید، به دلیل نقش مثبت آن‌ها در فرایندهای رشد و نمو گیاه و نیز اثرات القایی آن در سنتز ترکیبات ثانویه و اسانس گیاهان دارویی، امید بخش به نظر می‌رسند. نتایج مطالعه حاضر نشان دهنده تاثیر مثبت غلظت‌های بهینه در بهبود عملکرد کمی و کیفی گیاه نعناع فلفلی می‌باشد.

منابع و مراجع

- DEL ROSARIO CAPPELLARI, L., SANTORO, M. V., SCHMIDT, A., GERSHENZON, J. & BANCHIO, E. 2019.** Induction of essential oil production in *Mentha x piperita* by plant growth promoting bacteria is correlated with an increase in jasmonate and salicylate levels and a higher density of glandular trichomes. *Plant Physiology and Biochemistry*, 141, 142-153.
- GHARIB, F. A. 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.
- GHASEMI PIRBALOUTI, A., NOURAFKAN, H. & SOLYAMANI-BABADI, E. 2017.** Variation in chemical composition and antibacterial activity of essential oils from Bakhtiari Savory (*Satureja bachtiarica* Bunge.). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 20, 474-484.
- GORNI, P. H., BROZULATO, M. D. O., LOURENÇÃO, R. D. S. & KONRAD, E. C. G. 2017.** Increased biomass and salicylic acid elicitor activity in fennel (*Foeniculum vulgare* Miller). *Brazilian Journal of Food Technology*, 20.
- HAYDARI, M., MARESCA, V., RIGANO, D., TALEEL, A., SHAHNEJAT-BUSHEHRI, A. A., HADIAN, J., SORBO, S., GUIDA, M., MANNA, C. & PISCOPO, M. 2019.** Salicylic acid and melatonin alleviate the effects of heat stress on essential oil composition and antioxidant enzyme activity in *Mentha x piperita* and *Mentha arvensis* L. *Antioxidants*, 8, 547.
- NASIRI, Y., ZANDI, H. & MORSHEDELOO, M. R. 2018.** Effect of Salicylic Acid and Ascorbic Acid on Essential oil Content and Composition of Dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) under Organic Farming. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 21, 362-373.
- PIRBALOUTI, A. G., NEKOEI, M., RAHIMMALEK, M. & MALEKPOOR, F. 2019.** Chemical composition and yield of essential oil from lemon balm (*Melissa officinalis* L.) under foliar applications of jasmonic and salicylic acids. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 19, 101144.
- ROWSHAN, V., KHOI, M. K. & JAVIDNIA, K. 2010.** Effects of salicylic acid on quality and quantity of essential oil components in *Salvia macrosiphon*. *J Biol Environ Sci*, 4, 77-82.
- SHAH, P. P. & MELLO, P. 2004.** A review of medicinal uses and pharmacological effects of *Mentha piperita*.

هشتمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران

۱۰-۱۱ بهمن ۱۴۰۲، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته

8th Iranian Conference of Plant Physiology

30-31 January 2024, Graduate University of Advanced Technology

SINGH, P. & MISRA, A. 2001. Influence of gibberellin and ethrel on growth chlorophyll content and enzyme activities and essential monoterpene oil in an efficient genotype of *Mentha spicata* var. MSS-5. *J Med Arom Plant Sci*, 22, 283-286.

The effect of different concentrations of salicylic acid on the essential compounds of peppermint (*Mentha piperita* L.)

Akram Shenavaie Zare^{*1}, Ali Ganjeali², Davood Darghadami³

1 Department of Biology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran,

2 Department of Biology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran,

3 Electronic Engineering, Ministry of Education, Sabzevar, Iran

*Corresponding Author: ashenavaie@yahoo.com

Abstract

Peppermint is one of the most important and valuable medicinal plants due to its essential compounds. The present study was conducted with the aim of investigating the effect of different concentrations of salicylic acid (0, 0.1 and 1 mM) on the essential compounds of peppermint. The results showed that the salicylic acid increased the amount of peppermint essential oil compounds such as menthol and 1,8-Cineole. Based on the results, the highest percentage of menthol (32.37%) was observed in the 0.1 mM salicylic acid treatment, which had a significant increase compared to the control treatment (24%). In addition, the application of salicylic acid reduced the amount of essential compounds of peppermint such as menthofuran and pulegone. In general, the use of salicylic acid is a suitable stimulus to increase the quality and quantity of essential compounds in medicinal plants.

Keywords: GC-MASS, Menthol, Terpenoid compounds.