مقایسه برخی خصوصیات فیزیولوژیکی ، میزان اسانس ومیزان جذب عناصر سنگین *Mentha piperita* L. و *Mentha spicata* L. در شرایط شهر ساری و شهر ری

رامش فقیهی[۱]، مژگان شوقی[۲]، زینب مهرابی[۳]،فاطمه سادات مهرپورمقدم،[۴] و وحید عبدوسی[۵]

۱-دانشجویی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۲-دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.۵- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

*نویسنده مسئول: ramesh.faghihi@gmail.com

چکیده

آزمایش انجام شده به صورت فاکتوریل با دو فاکتور محل کشت (شهر ساری و شهر ری) و دوگونه گیاهی (نعناع فلفلی ونعناع معمولی) و طرح پایه کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت و این آزمایش به بررسی خصوصیات فیزیولوژیکی و جذب عناصر سنگین پرداخته است. نتایج نشان داد که دوگونه نعناع معمولی و فلفلی کشت شده در شهرستان ساری، رشد مناسب داشته و جذب عناصر سنگین در حد استاندار جهانی بوده ولی در شهرستان ری که سالها خاک این منطقه با پس آبهای شهری آبیاری می شد، گونه نعناع معمولی دچار کاهش رشد و همچنین جذب سرب وکادمیم در آن بیشتر از حد مجاز جهانی بوده است، اما گونه نعناع فلفلی از نظر رشد واسانس تغییری نکرد و همچنین هیچ گونه جذب عناصر سنگینی انجام نداده است.

کلمات کلیدی؛ نعناع فلفلی، فلزات سنگین، خصوصیات فیزیولوژیکی، اسانس.

مقدمه

تامین امنیت غذایی جمعیت در حال رشد، با توجه به منابع طبیعی محدود، یکی از مباحث بسیار مهم در جهان بشمار می رود، وجود عناصر سنگین از ممهمترین منابع آلودگی های غیر نقطه ای منابع طبیعی می باشد. فلزات سنگین اغلب در قالب آلاینده های محیطی از جمله آلودگی های جوی مراکز صنعتی، استفاده افراطی از کودهای شیمیایی کشاورزی و فاضلاب های شهری و صنعتی به صورت برگشت ناپذیر وارد خاک می شوند (Rout and Das, 2003). افزایش غلظت فلزات سنگین در خاک منجر به افزایش جذب فلزات توسط گیاهان می شود (MCR ride, 2003). اگر غلظت عناصر میکرو و فلزات سنگین در خاک، یکی از معیارهای اساسی در تولید ترکیبات دارویی موجود در گیاهان تازه کشت شده است. این نشان دهنده این حقیقت است که مقدار جذب و ورود آنها متناسب با غلظت بوده، بیوسنتز ترکیبات دارویی تاثیر دارند (Weckx and Cligsters, 1997). میزان محتوی فلزی موجود در گیاه، سلامت انسان را به خطر می اندازد (Arduini et al.,1994). نعناع معمولی با نام علمی *Mentha spicata* L. و نعناع فلفلی با نام علمی *Mentha piperita* L. متعلق به خانواده Lamiaceae، گیاهی چندساله، علفی که از طریق ساقه های زیرزمینی تکثیر می شوند (امید بیگی، ۱۳۷۶). نعناع به علت اهمیت اقتصادی و دارویی، توجه بیشتر محققان را به خود جلب نموده تا از طریق شناخت عوامل موثر بر کمیت و کیفیت اسانس بازدهی گیاه دارویی را افزایش دهند (زرگری، ۱۳۷۶). این گیاه اولین بار در سال ۱۶۷۲ در منطقه ای از امریکا کشت شد و از سال ۱۸۱۲ در شهر کوچک آشفیلد به عنوان گیاه صنعتی و تجاری مورد مصرف قرار گرفت و اسانس آن به عنوان ترکیب دارویی به سایر کشورها صادر شد. نعناع فلفلی با تولید جهانی در سال، ۷۵۰۰ میلیون تن، از تلاقی بین گونه ای *Mentha spicata* و *Mentha aquatic* به وجود آمد (امید بیگی، ۱۳۷۶). اسانس این گیاه در ابتدای رشد در اندام های رویشی ساخته ودر غده ها ذخیره می شود، همچنین اسانس نعناع فلفلی بسیار متنوع تر و بیشتر از نعناع معمولی می باشد (Maffei, 2004).با توجه به اینکه از اسانس این گیاه برای تهیه لوازم آرایش، تهیه غذا، شیرینی و داروهایی

مختلف استفاده می شود (Daiz, Marota et al., 2003). از آنجا که آلوده شدن محصولات کشاورزی با فلزات سنگین از یک طرف منجر به کاهش کیفیت محصولات کشاورزی واز طرف دیگر تهدید جدی برای سلامت انسان است، لذا از جنبه های زیست محیطی بسیار حائز اهمیت هستند. تجمع فلزات سنگین وافزایش غلظت آن ها و رسیدن به محدوده خطر می تواند از طریق ورود به زنجیره غذایی انسان، سلامتی او را مورد تهدید قرار دهد(Mark et al., 2011). در بین فلزات سنگین، برخی از آنها همچون روی، مس و کبالت در مقادیر مناسب برای بیشتر سیستم بیولوژیکی انسان ضروری هستند، در حالی که برخی دیگر از فلزات سنگین از جمله کادمیم، سرب و آرسنیک برای گیاهان، حیوانات و انسان بسیار سمی هستند (Choudhury, 2006) . ازجمله استفاده گسترده از سرب در مصارف صنعتی وتجمع آن در خاک وانتقال آن به گیاه، مورد استفاده انسان وبا اطلاع از اینکه قرار گرفتن در معرض سرب منجر به کاهش هوش و یادگیری در کودکان می شود (Reicchmayr, 1997) . بنابراین با توجه به اهمیت غذایی و مصرف دارویی این گیاه و از طرف دیگر تاثیری که عناصر موجود د خاک در مسیر بیو سنتز متابولیت های ثانویه دارند، انجام این آزمایش امری ضروری بنظر می رسد.

مواد و روش‌ها

دو نوع نعناع معمولی و نعناع فلفلی به صورت نشا ریزوم دار به صورت همزمان در اردیبهشت ماه سال ۹۱ در دو مزرعه در شهر ساری و مزرعه ای در شهر ری که در (جدول ۱) به شرح برخی خصوصیات خاک آنها پرداخته شد، به صورت کرتی در طرح فاکتوریل با سه تکرار کشت گردید و بعد از برداشت به اندازه گیری خصوصیات فیزیولوژیکی از جمله، اندازه گیری وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، ارتفاع ، سطح برگ، تعداد گره و میزان اسانس پرداخته شد و جهت تهیه اسانس از دستگاه تقطیر کلونجر (Clevenger) با روش تقطیر در بخار (Steam distillation) از سرشاخه ها و برگهای گیاه تهیه شد و همچنین از دونوع نعناع کشت شده از هر نمونه به میزان یک کیلوگرم به صورت تصادفی از مزرعه ها برداشت شد و پس از شستشوبا آب مقطر به صورت مجزا، آنها را در کوره هایی با دمای ۱۰۵سانتیگراد به مدت ۲۴ تا۴۸ ساعت قرار داده وپس ا ز خشک شدن از هر نمونه ۰/۵ گرم را با ترازو دقیق وزن کرده و عمل هضم اسیدی هر نمونه را انجام داده و برای اندازه گیری فلزات سنگین از دستگاه جذب اتمی کوره گرافیتی (Varian-spectrAA-200,GTA-100) ساخت کشور امریکا و پلاسمای جفت شده القایی (JY138ULTRRAC) ساخت فرانسه در مجتمع آزمایشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران اندازه گری شد.(Bakkali et al., 2009)

تجزیه تحلیل آماری توسط نرم افزار SPSS و رسم نمودارها توسط نرم افزار Excell صورت گرفت.

جدول۱ - جدول برخی خصوصیات مزرعه های محل آزمایش

محل کشت	Ec (ds/m-1)	Ph	ارتفاع از سطح دریا (m)	میزان روی (mg/kg)	میزان کادمیم (mg/kg)	میزان سرب (mg/kg)
ساری	۰/۸۱	۷/۵	۱۰۶۲	۴۵۲	۴/۵۲	۱۲/۴
ری	۰/۹۳	۸/۰۲	۱۳۲	۶۸۹	۱۱/۴۳	۳۹/۳

نتایج و بحث

جدول۲- مقیاس جهانی غلظت مجاز فلزات سنگینWHO

تیمار	روی(mg/kg)	کادمیم (mg/kg)	سرب(mg/kg)
خاک	۶۰۰	۵	۲۰۰
نعناع	۶۰	۰/۱۰	۰/۱۰

خصوصیات فیزیولوژیکی: اکثر خصوصیات رویشی در گونه نعناع فلفلی در دو محل مورد آزمایش بهتر از نعناع معمولی بودند (جدول-۳). بطوری که از نظر تمام خصوصیات فیزولوژیکی به طور معنی داری در سطح احتمال ۵٪ بیشتر بود. این نتایج با نتایج روستا و قربانی در سال ۱۳۹۰که بر روی رشد، میزان اسانس و غلظت عناصر معدنی دو گونه نعناع در سیستم هیدروپونیک و آکواپونیک کار کردند، مطابقت داشت. نعناع معمولی کشت شده در شهر ری که مطابق (جدول -۲) جز خاکهای آلوده به فلزات سنگین محسوب می شود دارای کمترین ارتفاع، وزن تر بوته، وزن خشک و تعداد گره بوده است و با توجه به (جدول-۴)، صفات سطح برگ با وزن تر و خشک بوته وتعداد گره همبستگی مثبت در سطح احتمال ۵٪ داشته است، که اثبات کننده این امر است که هر چه پوشش گیاهی اندامهایی بیشتر باشد وزن تر وخشک اندام بیشتر می گردد. فلزات سنگین پس از جذب توسط گیاه، برای آن ایجاد سمیت کرده و موجب کاهش وزن تر و خشک گیاه می گردد.

میزان اسانس: با توجه (جدول-۳)، میزان اسانس نعناع فلفلی در شهر ساری کشت شده بیشتر از نعناع معمولی در دو منطقه کشت شده و نعناع فلفلی شهر ری است. این نشان دهنده تاثیر کمتر خاک آلوده بر روی میزان اسانس نعناع فلفلی (۷/۳۲) می باشد که در (نمودا ر-۱) قابل مشاهده است. این نتیجه با نتایج بدست آمده توسط شکری وهمکارانش در بررسی کارایی گیاه پالایی نعناع فلفلی مایکوریزایی و باکتریایی، در خاک های آلوده شده با فلزات سنگین، مطابق بوده است.کمترین میزان اسانس مربوط به نعناع معمولی کشت شده درخاک (۳/۸۲) آلوده به فلزات سنگین شهر ری بود.

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین خصوصیات فیزیولوژیکی وجذب عناصر توسط دو گونه نعناع فلفلی و نعناع معمولی

تیمار		ارتفاع (cm)	وزن تر بوته (gr)	وزن خشک بوته(gr)	سطح برگ (cm^2)	تعداد گره	اسانس (%)	فسفر (mg/kg)	ازت (mg/kg)	روی (mg/kg)	کادمیم (mg/kg)	سرب (mg/kg)
نعناع فلفلی	ساری	a۴۲/۰۲	a۶۱/۵۰	۶/۹۲	a۵/۶۲	a۱۴/۲	a۷/۳۲	a۴۲۱	c۵۹۵	b۳۲	b۰/۴	c۰/۲
	ری	ab۳۹/۴۳	a۶۰/۱۲۲	۵/۶۹	a۵/۳۲	a۱۴/۵	ab۶/۰۱	a۴۱۳	d۵۸۷	c۲۱/۲۲	b۰/۷	c۰/۶
نعناع معمولی	ساری	c۲۳/۲۶	ab۵۴/۷۰	۵/۹۳	a۵//۰۲	a۱۳/۲	c۳/۸۲	a۴۱۶	c۶۱۱	b۲۹/۳۱	b۰/۶	c۰/۵
	ری	cd۱۹/۲۰	c۳۹/۳۴	۳/۹۸	b۴/۲۱	ab۱۱/۴۱	cd۲/۵۱	c۲۹۳	a۱۰۴۷	a۷۱/۵۲	a۵/۳۲	a۲/۳

غلظت عناصر: نتایج در مورد اندازه گیری میزان عناصر در گیاه نعناع معمولی نشان داد که غلظت کادمیم قابل جذب خاک، اثر معنی داری در سطح یک درصد بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه نعناع در شهر ری دارد، به طوری که با افزایش سطح کادمیم خاک، غلظت فسفر بخش هوایی گیاه نعناع معولی به طور معنی داری کاهش یافت (جدول -۳)، همچنین (جدول -۴) همبستگی

منفی بین صفت میزان کادمیم و سرب با صفت میزان فسفر در سطح احتمال ۱٪ و همبستگی مثبت در سطح ۵٪ با صفت وزن تر بوته را نشان داد، سرب وکادمیم با تأثیر منفی بر روی تولید ATP که انرژی مورد نیاز برای جذب فعال فسفر را فراهم می کند، باعث کاهش جذب فسفر درگیاه می شود (Akay et al., 2007). نتایج مربوط به اندازه گیری سرب وکادمیم در نعناع معمولی با نتایج بررسی که ترابیان و همکاران در سال ۱۳۸۱ در مورد ارزیابی فلزات سنگین شهر ری انجام دادند، مطابقت داشت ولی در اندام هوایی نعناع فلفلی میزان سرب ، کادمیم و روی در حد مجاز بود. این احتمالا به دلیل مقاومت بیشتر نعناع فلفلی نسبت به نعناع معمولی می باشد.که با نتایج شکری و همکارانش مطابق بود. با توجه به اینکه مصرف بیشتر سبزی ها به عنوان منبع ویتامین، مواد غذایی و فیبر برای سلامتی مفید می باشد. پس می توان در مورد نعناع معمولی به این نتیجه رسید که ارتباط معنی داری بین غلظت فلزات سنگین در خاک و انتقال آنها به گیاه و انسان وجود دارد (Mark et al., 2011). بنابراین با توجه به این نتایج می توان گفت نعناع فلفلی را نیز می توان به عنوان گیاه تثبیت کننده اراضی آلوده به فلزات سنگین کشت کرد (شکری وهمکاران،۱۳۸۹).گیاه نعناع معمولی را می توان به عنوان گیاه پالایی د ر اراضی آلوده به سرب وکادمیم کشت کرد (Bagdet, 2007) با توجه به مقایسه غلظت روی، کادمیم و سرب موجود در خاک شهر ری و گیاه نعناع معولی با غلظت حد مجاز جهانی این عناصر در خاک و گیاه نعناع می توان گفت که از نعناع معمولی کشت شده در اراضی آلوده به فلزات سنگین بیش از حد مجاز استفاده خوراکی و یا دارویی کرد.

جدول۴-- ضریب همبستگی صفات مورفولوژیکی و جذب عناصردر گونه های نعناع

	ارتفاع	وزن تر بوته	وزن خشک بوته	سطح برگ	تعداد گره	اسانس	فسفر	ازت	کادمیم	روی	سرب
ارتفاع	۱										
وزن تر بوته	۰/۸۶۷	۱									
وزن خشک بوته	۰/۷۶۰	۰/۹۲۵	۱								
سطح برگ	۰/۸۹۹	۰/۹۸۶*	۰/۹۵۷*	۱							
تعداد گره	۰/۹۰۲	۰/۹۸۳*	۰/۸۴۵	۰/۹۵۷*	۱						
اسانس	۰/۸۲۵	۰/۵۱۴	۰/۲۶۵	۰/۵۱۹	۰/۶۴۱	۱					
فسفر	۰/۶۹۷	۰/۹۶۱*	۰/۹۲۱	۰/۹۲۷	۰/۹۱۴	۰/۲۷۴	۱				
ازت	-۰/۷۶۶	-۰/۹۶۷*	-۰/۸۹۹	-۰/۹۲۶	-۰/۹۳۴	-۰/۳۲۶	۰/۹۹۷**	۱			
کادمیم	-۰/۷۹۹	۰/۹۸۳*	-۰/۹۴۵	-۰/۹۶۲*	-۰/۹۱۴	-۰/۳۵۱	-۰/۹۹۴**	۰/۹۹۲**	۱		
روی	-۰/۵۰۱	-۰/۸۲۵	-۰/۹۳۵	۰۰/۸۲۷	-۰/۷۱۳	۰/۴۹	-۰/۹۲۱	۰/۸۸۹	۰/۹۰۶	۱	
سرب	-۰/۶۲۶	-۰/۹۰۴	-۰/۹۶۸*	-۰/۹۰۳	-۰/۸۱۵	-۰/۱۱۰	-۰/۹۶۸*	۰/۹۱۴	۰/۹۶۰*	۰/۹۹۸*	۱

ns,* ، **به ترتیب عدم تفاوت معنی دار، تفاوت در سطح ۵ درصد و یک درصد معنی دار

منابع

۱. امید بیگی، ر. ۱۳۷۶.رهیافت های تولید وفرآوری گیاهان دارویی، انتشارات طراحان نشر، تهران، ایرااان.

۲. شکری، ک. ۱۳۸۹. کارایی گیاه پالایی نعناع فلفلی مایکوریزایی و باکتریایی، در خاک های آلوده شده با فلزات سنگین. پایانامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد زراعت. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه رازی - دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی. ۷۳ صفحه.

۳. زرگری, ع. ۱۳۷۶. گیاهان دار ویی. جلد پنجم. انتشارات دانشگاه تهرانایران.

4. Arduini, I., D.L. Godbold and A. Onnis. 1994. Cadmium and copper change root growth and morphology of Pinus pinea and Pinus pinaster seedlings. Physiologia Plantarum. 92:675-680.

5. Bagdat, E., and M. Ebrahem. 2007. Phytoremedation behavior of some medicnal and and aromatic plant to various pollutants. Journaal of field crops central research institute (Ankara),16 (1-2);1-10.

6. Bakkali, K. & Martos, N. 2009. Characterization of trace metals in vegetables by graphite furnace atomic absorption spectrometry after closed vessel microwave digestion. Journal of Food chemistry,3,1-5.

7. Bangladesh J. Bot, 36: 13-19. Alloway, B. J. 1990. Soil processes and the Behavior of Metals. Chap 2 in Alloway, B. J. (ed) Heavy Metals in Soils , Blackie Academic and Professional. Glasgow. 7-2.

8. Choudhury, R., P.kumar, A. Gary, A. N.2006. Analysis of Indian mint (Mentha splcata) for essential, trace and toxic elements and its antioxidant loehavir, pharmaceutical and biochemical analysis. PBA; 5715.

9. Diaz-Marota, M. C., Perez Akay, A., Coello,M.S.,GonzalezVinas, M. A. and Cabezudo, M. D. (2003) and K. Nourkan. 2007. Interaction between cadmium and zinc in barley grow under field conditions.

10. Drazic, S. and S., Pavlovic, 2005. Effect of vegetation space on productive traits of peppermint (Mentha piperita L.). Journal of Horticultural Science and Biotechnology 76: 52-54.

11. Maffei, M., F., Chialva and T., Sacco. 2004. Are leaf area index (LAI) productivity in peppermint? Flavor and Fragrance Journal 9(3): 119-124.

12. - Mark, A. S., Laidlaw and P. T. mark. 2011.potentia for childhood end poisonin in the inner cities of Australia due to exposur to lend in soil dust. Enviro pollut. 159; 1-9.

13. . Marschner, H. 2002. Mineral nutrition of higher plants. Elsevier Science Ltd.

14. Rout, G. R. and Das, P. (2003) Effect of metal toxicity on plant growth and metabolism; Zinc. Agronomy Journal 23: 3-11.

15. Weckx, J. E. J. and Clijsters, H. M. M. (1997) Zn phytotoxicity induces oxidative stress in primary leaves of phaseolus vulgaris. Plant Physiology 35: 405-410.

16. –World Health Organization. reducing risks, promoting health life: The world health report.Geneva: World Health Organization;2003. Translated to Persian by: Ahmadvand A, et al. 2003.p.162163.[Persian].

The Comparison of some physiological characteristics, the essential oil *Mentha piperita* L. and *Mentha spicata* L. and absorption of heavy metals in the City of Sarry and ShahreRay

R. Faghihi[1], M. Shoghi[2], Z. Mehrabi[3], F. S. Mehrpour moghadam[4], V. Abdoosi[5]

*****Corresponding author: ramesh.faghihi@gmail.com

Abstract

This Study was educated based on two factors,such as, the place for cultivation (Sari and Ray) and two species (Peppermint and Mentha) to study the physiological characteristics and the level of absorption of heavy metals. Experiment was performed as a randomized complete block design (RCBD) with three replications. The results showed that, the two species, typical mint and pepper, cultivated in the city of Sari growth and uptake the heavy metals in the international standard.On the other hand, the soil in Shahreray city that irrigated by urban waste water for many years, so The Mentha species growth, decreased significantly on that area, in addition the obsorption of Lead and Cadmium exceeded more than the international level. In contrast, Peppermint growth and essense level, did not change, moreover, the heavy metals did not absorbed by this species.

Key words: Peppermint, Heavy metals, Physiological characteristics, essence