



تعیین غلظت و تنوع عناصر معدنی موجود در توده‌های بومی بابونه آلمانی (*Matricaria aurea* L.)

هادی مهدیخانی*

دانشگاه زابل، گروه زراعت و اصلاح نباتات، زابل، ایران

حسین زینلی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، بخش گیاهان دارویی و معطر، اصفهان، ایران

محمود سلوکی

دانشگاه زابل، گروه زراعت و اصلاح نباتات، زابل، ایران

عباسعلی امام جمعه

دانشگاه زابل، گروه زراعت و اصلاح نباتات، زابل، ایران

محل انجام پژوهش: دانشگاه زابل، گروه زراعت و اصلاح نباتات، زابل، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۳

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۱

چکیده

به منظور ارزیابی غلظت عناصر معدنی موجود در گل بابونه، بذور ۹ توده بومی جمع‌آوری شده از نقاط مختلف کشور در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان در سال زراعی ۱۳۸۴ به صورت کشت پاییزه تحت شرایط یکسان کشت شدند. گل‌های نمونه‌های کشت شده در مرحله گل‌دهی، جمع‌آوری و صفات درصد ماده خشک، درصد خاکستر، درصد ماده آلی، عناصر مس، روی، آهن، منگنز، نیتروژن و فسفر، اندازه‌گیری شدند. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای، نمونه‌های مورد مطالعه به چهار گروه تقسیم شدند. مقایسه میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها برای صفات درصد ماده خشک، نیتروژن، روی و فسفر وجود دارد و برای سایر صفات بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همبستگی روی با منگنز، منفی و بسیار معنی‌دار و درصد ماده آلی با فسفر، منفی و معنی‌دار بود. در حالی که درصد ماده خشک با منگنز و روی، همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. همچنین نتایج نشان داد که بین توده‌های مورد مطالعه، تنوع مناسبی از نظر عناصر معدنی وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: بابونه، عناصر معدنی، توده بومی، تجزیه خوشه‌ای، همبستگی

مقدمه

آرایشی و بهداشتی، جزو مهم‌ترین گیاهان در عرصه تجارت جهانی و مورد توجه پژوهشگران بوده است. ماده مؤثره آن از نوع اسانس است که در گل‌ها ساخته و ذخیره می‌شود و کاربرد وسیعی در صنایع داروسازی، غذایی، بهداشتی و آرایشی دارد. این گیاه، دارای خواص دارویی

بابونه از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین گیاهان دارویی است و طی دهه‌های اخیر به سبب کاربردهای متعدد در صنایع

* مسئول مکاتبات: hmehdikhani@gmail.com

جنسه و چند گونه درخت میوه (۱۱)، گیاهان مرتعی (۱۳، ۱۲)، گل محمدی (۱۴)، جعفری، گشنیز و نعنای (۱۵) و چند گیاه دارویی دیگر منتشر شده است.

با توجه به شرایط جغرافیایی کشورمان جهت پرورش گیاهان دارویی، بررسی میزان مواد آلی و یا معدنی در گیاه، امری ضروری است که در صورت عدم بررسی ممکن است باعث کاهش ارزش غذایی و یا تأثیر بر میزان مواد مؤثره گیاه شود (۱۴). با توجه به این که ایران یکی از کشورهای غنی از نظر گیاهان دارویی است، تعیین ارزش غذایی این گیاهان جهت معرفی به جوامع علمی و عموم مردم، ارزش فوق‌العاده‌ای دارد و لازم است چنین تحقیقاتی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. با وجود انتشار گزارش‌های متعدد درباره تعیین عناصر معدنی گیاهان مختلف، متأسفانه در مورد ارزش غذایی بابونه (*Matricaria aurea*) که یکی از گیاهان دارویی با ارزش است تاکنون تحقیقی صورت نگرفته است و گزارشی در این مورد وجود ندارد و گزارش حاضر این اولین پژوهش در زمینه تعیین عناصر غذایی این گیاه به شمار می‌آید.

مواد و روش‌ها

۹ توده بومی بابونه متعلق به گونه *Matricaria aurea* که از اصفهان (شامل اصفهان-۱، اصفهان-۲، اصفهان-۳، شهرضا و فریدون‌شهر)، شهرکرد، زابل، یزد و گیلان (رشت)، جمع آوری شده بود، در قالب طرح آگمنت با ۳ بلوک و ۳ شاهد (شامل توده‌های شهرکرد، اصفهان-۱ و اصفهان-۳) تحت شرایط یکسان کشت شدند. آزمایش، در سال زراعی ۱۳۸۴ به صورت کشت پاییزه در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان واقع در ۲۰ کیلومتری غرب شهر اصفهان با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۶۱۲ متر از سطح دریا به اجرا درآمد. گل‌های چین اول هر توده بومی، در مرحله گل‌دهی، جمع‌آوری و برای اندازه‌گیری عناصر معدنی، به آزمایشگاه آنالیز دستگاهی مرکز بیوسنتر دانشگاه زابل منتقل گردید. برای تعیین درصد ماده خشک، ۱۰۰ گرم از هر توده به مدت

همچون ضدتشنج، ضدعفونی کننده، ضدالتهاب، ضداسپاسم، ضدآلرژی، تقویتی و محرک معده، ضدنفخ، مدر و خلط آور است (۱).

عناصر معدنی، مواد غیرآلی هستند که از لحاظ کمی در مقایسه با آب، پروتئین و هیدرات‌های کربن درصد ناچیزی از مواد مورد نیاز جانوران و گیاهان را به خود اختصاص می‌دهند، ولی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردارند و به شیوه‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲). انسان برای رشد مناسب و تأمین سلامتی به یک مجموعه عناصر معدنی در مقادیر گوناگون نیاز دارد. عناصر غذایی که ساختار اساسی بافت‌های بدن را تشکیل می‌دهند، در فرایندهای تنظیمی بدن، نقش اساسی دارند و در همه غذاها به میزان متفاوت یافت می‌شوند (۳). به طور کلی، غلظت عناصر معدنی، تحت تأثیر نوع گیاه، سن فیزیولوژیکی بافت، وضعیت بافت روی گیاه، مواد غذایی در محیط و وضعیت آب و هوایی و خاک قرار می‌گیرد (۴). غلظت عناصر معدنی، هم در بین منابع گیاهی (گونه‌ها و ارقام) و هم در بین بافت‌های گیاه، متنوع است که بیانگر وجود اختلافات ژنتیکی است که می‌تواند ناشی از توانایی جذب یا عدم جذب عناصر معدنی توسط گیاه باشد (۵).

تاکنون گزارش‌های مختلفی از تعیین عناصر معدنی و مقایسه عناصر معدنی در گیاهان مختلف منتشر شده است. ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۷)، ۱۷ توده بومی موسیر ایرانی را از مناطق طبیعی و رویشگاه‌های آن جمع‌آوری کردند و ضمن تعیین ترکیبات شیمیایی و عناصر معدنی این گیاه، به مقایسه غلظت عناصر موجود در موسیر با سایر سبزیجات و گیاهان پیازی پرداختند (۶). Almeida و همکاران (۲۰۰۲)، بعضی از عناصر معدنی ده گیاه دارویی را که نقش مهمی در متابولیسم انسان بازی می‌کنند، آنالیز و اعلام کردند که هر گیاه دارویی، منبع غنی از تنها یک یا چند عنصر است (۷). Glew و همکاران (۱۹۹۷)، با تجزیه عناصر معدنی ۲۴ گیاه بومی اعلام کردند که گیاهان خودروی بی شماری وجود دارند که می‌توانند عناصر معدنی متفاوتی را که در تغذیه جوامع بشری سودمند هستند در خود ذخیره کنند (۸). همچنین گزارش‌هایی در باره تعیین میزان و ارزش عناصر معدنی گیاهانی همچون خرفه (۹)، پیاز و سیر (۱۰)، درخت

استفاده از مربع فاصله اقلیدسی از طریق نرم افزار SPSS انجام گرفت و برای تعیین تعداد گروه‌ها از آزمون T^2 هوتلینگ کمک گرفته شد. سپس برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین گروه‌های حاصله، گروه‌ها به عنوان تیمار و توده‌های بومی داخل گروه‌ها به عنوان تکرار در نظر گرفته شدند و با نرم‌افزار SAS از طریق برنامه مدل خطی عمومی (GLM) تجزیه گردیدند. در نهایت، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. به منظور بررسی روابط بین صفات و نحوه تأثیر آن‌ها بر یکدیگر، ضرایب همبستگی بین صفات، از طریق آزمون همبستگی پیرسون محاسبه گردید.

نتایج

با توجه به این که اثر بلوک‌های ناقص بر میزان فسفر و روی، معنی‌دار بود، تصحیح داده‌ها برای این دو عنصر صورت گرفت. برای سایر صفات، اثر بلوک، معنی‌دار نبود و لذا تصحیحی هم صورت نگرفت. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین بین توده‌های شاهد نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین توده‌ها برای درصد خاکستر، درصد ماده آلی، فسفر و روی وجود دارد و برای درصد ماده خشک، درصد نیتروژن، آهن، مس و منگنز، اختلاف معنی‌داری بین توده‌ها وجود ندارد (جدول ۱).

در بین صفات و عناصر اندازه‌گیری شده، روی با ضریب تغییرات ۴۱/۴۲ درصد و درصد ماده آلی با ضریب تغییرات ۲/۶۸ درصد، به ترتیب بیشترین و کمترین ضریب تغییرات را نشان دادند (جدول ۲). در مجموع، تنوع خوبی بین توده‌های مورد بررسی برای اکثر صفات و عناصر اندازه‌گیری شده وجود داشت. در بین توده‌های مورد بررسی، یزد بیشترین میزان نیتروژن و منگنز، اصفهان-۳ بیشترین ماده آلی و فسفر، شهرضا بیشترین درصد خاکستر و روی، گیلان بیشترین درصد ماده خشک، زابل بیشترین آهن و اصفهان-۱ بیشترین مس را دارا بودند.

همبستگی روی با منگنز، منفی و بسیار معنی‌دار و درصد ماده آلی با فسفر، منفی و معنی‌دار بود، در حالی که درصد ماده خشک با منگنز و روی، همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. همبستگی بین درصد خاکستر و نیتروژن منفی بود و با توجه به این که خاکستر، معادل

۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. همچنین جهت تعیین درصد خاکستر، ۱ گرم از گل‌های خشک شده، توسط دستگاه آسیاب به خوبی پودر شد و سپس به مدت ۸ ساعت در کوره الکتریکی با دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و در نهایت با استفاده از فرمول زیر، درصد ماده آلی محاسبه شد: درصد خاکستر-۱۰۰ = درصد ماده آلی (۱۶).

۰/۳ گرم از گل‌های خشک شده، با استفاده از هاون، به طور کامل پودر شد و پس از طی مراحل هضم، تقطیر و تیتراسیون با استفاده از دستگاه کج‌دال، درصد نیتروژن آن محاسبه گردید. فسفر نیز به روش رنگ‌سنجی و به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر، اندازه‌گیری شد. غلظت عناصر مس، روی، آهن و منگنز، با استفاده از دستگاه جذب اتمی، اندازه‌گیری شد. تجزیه عناصر معدنی نیز طبق دستورالعمل استاندارد AOAC موجود در آزمایشگاه انجام گرفت (۱۷).

پس از انجام آزمایش، ابتدا تجزیه واریانس داده‌های مربوط به شاهد‌های آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. سپس در مورد صفاتی که بین بلوک‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود داشت، تصحیح صورت گرفت. بدین ترتیب که اثر هر بلوک به صورت انحراف میانگین شاهد‌های آن بلوک از میانگین کل شاهد‌ها محاسبه گردید. چنانچه اثر هر بلوک ناقص با $R_j = (Y_{.j} - Y_{..})$ نشان داده شود، صفت تصحیح شده هر توده بومی برابر است با $\hat{Y}_{ij} = T_{ij} - R_j$ که \hat{Y}_{ij} مقدار تصحیح شده و T_{ij} مقدار مشاهده اولیه است (۱۸). از آنجایی که صفات بیان شده به صورت درصد یا نسبت، به دلیل برخورداری از توزیع دو جمله‌ای، در قضاوت‌های آماری قابل استفاده نیستند، از تبدیل داده‌ها استفاده می‌شود. هر گاه مشاهدات، دارای توزیع دو جمله‌ای باشند، از تبدیل زاویه‌ای $(z = \arcsin(y)^{1/2})$ استفاده می‌شود. لذا برای صفات درصد ماده خشک، درصد خاکستر، درصد ماده آلی و درصد نیتروژن، ابتدا تبدیل زاویه‌ای انجام شد که با این تبدیل، داده‌های حاصله، دارای توزیع نرمال خواهند بود (۱۸). تجزیه‌های آماری یک متغیره شامل محاسبه میانگین، حداقل و حداکثر صفات و ضریب تغییرات، انجام شد. تجزیه خوشه‌ای، به روش "وارد" و با

املاح معدنی فاقد نیتروژن است این همبستگی منفی می‌تواند قابل قبول باشد (جدول ۳).

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس صفات و عناصر اندازه‌گیری شده برای توده‌های شاهد در بابونه آلمانی

صفات	منابع تغییرات		میانگین مربعات	
	خطا	بلوک	ژنوتیپ	خطا
ماده خشک(%)	۶/۹۴	۵/۶۶ ^{ns}	۲۴/۸۹ ^{ns}	۶/۹۴
خاکستر(%)	۱/۸۵	۰/۹۸ ^{ns}	۴/۰۹*	۱/۸۵
ماده آلی(%)	۱/۸۵	۰/۹۸ ^{ns}	۴/۰۹*	۱/۸۵
نیتروژن(%)	۰/۴۸	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۴۱ ^{ns}	۰/۴۸
فسفر(mg/kg)	۱۶۳/۱۴	۱۳۲۱/۱۴*	۹۵۲/۴۸*	۱۶۳/۱۴
آهن(mg/kg)	۱۴۸۱۰۲/۴۳	۲۹۵۹۴۷/۱۶ ^{ns}	۱۷۸۸۴۲ ^{ns}	۱۴۸۱۰۲/۴۳
روی(mg/kg)	۷۳۵۰/۰۵	۲۹۵۹۴۷/۱۶**	۶۱۰۶۷/۲۵*	۷۳۵۰/۰۵
منگنز(mg/kg)	۹۴۹۳۲/۵۴	۶۶۹۴۸۴/۵	۱۰۳۴۶۸/۴۳ ^{ns}	۹۴۹۳۲/۵۴
مس(mg/kg)	۹۳۰۰/۴۹	۱۰۰۸۴/۸۶ ^{ns}	۳۷۲۷۵/۷۵ ^{ns}	۹۳۰۰/۴۹

ns=nonsignificant, ** p<۰/۰۱, * p<۰/۰۵

جدول ۲: خلاصه‌های آماری شامل میانگین، حداقل، حداکثر، دامنه و ضریب تغییرات

صفات	میانگین	حداکثر	حداقل	دامنه تغییرات	ضریب تغییرات (%)
ماده خشک(%)	۱۸/۶۹	۲۲/۱۵	۱۴/۹۶	۷/۱۹	۱۱/۸۵
خاکستر(%)	۷/۴۱	۱۰/۸	۲/۸	۸	۳۳/۴۵
ماده آلی(%)	۹۲/۵۹	۹۷/۲	۸۹/۲	۸	۲/۶۸
نیتروژن(%)	۴/۶۲	۵/۵۳	۳/۸۱	۱/۷۲	۱۳/۳۱
فسفر(mg/kg)	۱/۳۴۲	۱/۸۲۷	۰/۷۲۷	۱/۰۹۹	۲۱/۸۲
آهن(mg/kg)	۱/۳۶۱	۱/۸۶۷	۰/۶۸۳	۱/۱۸۴	۲۵/۰۲
روی(mg/kg)	۰/۷۱۲	۱/۴۱۱	۰/۳۱۸	۱/۰۹۳	۴۱/۴۲
منگنز(mg/kg)	۰/۸۱۵	۱/۲۸۷	۰/۵۲۶	۰/۷۶۱	۲۹/۲۶
مس(mg/kg)	۰/۲۶۲	۰/۳۵۱	۰/۰۷۹	۰/۲۷۲	۳۲/۲۵

جدول ۳: ماتریس ضرایب همبستگی بین صفات و عناصر اندازه‌گیری شده در بابونه آلمانی

ماده خشک	خاکستر	ماده آلی	نیتروژن	فسفر	آهن	روی	منگنز	مس
۱								
۰/۵۷	۱							
-۰/۵۷	-۱**	۱						
۰/۰۸	-۰/۱۷	۰/۱۷	۱					
-۰/۱۹	-۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۳۹	۱				
-۰/۵۵	-۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۰۰۷	۱			
-۰/۲۷	۰/۳۴	-۰/۳۴	-۰/۵۲	-۰/۷۲*	۰/۲۳	۱		
۰/۳۵	۰/۲۸	-۰/۲۸	۰/۳۲	-۰/۴۹	-۰/۲۹	-۰/۰۶	۱	
۰/۳۶	۰/۷۵*	۰/۷۵*	-۰/۵۵	-۰/۵	-۰/۰۸	۰/۱۹	-۰/۰۲	۱

** p<۰/۰۱, * p<۰/۰۵

بین گروه‌ها برای صفات درصد ماده خشک، نیتروژن، روی و فسفر وجود دارد و برای سایر صفات، بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴). همچنین در بین گروه‌ها، گروه سوم، بیشترین درصد ماده خشک و نیتروژن، گروه چهارم، بیشترین فسفر و گروه دوم، بیشترین میزان روی را داشتند (جدول ۴).

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای، توده‌های مورد مطالعه، به چهار گروه تقسیم شدند. در گروه اول، چهار توده شهرکرد، فریدون‌شهر، اصفهان-۱ و اصفهان-۲ قرار گرفتند که بالای دندروگرام قرار داشتند. شهرضا در گروه دوم، یزد و گیلان در گروه سوم و اصفهان-۳ در گروه چهارم قرار گرفتند (شکل ۱). مقایسه میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که اختلاف معنی‌داری

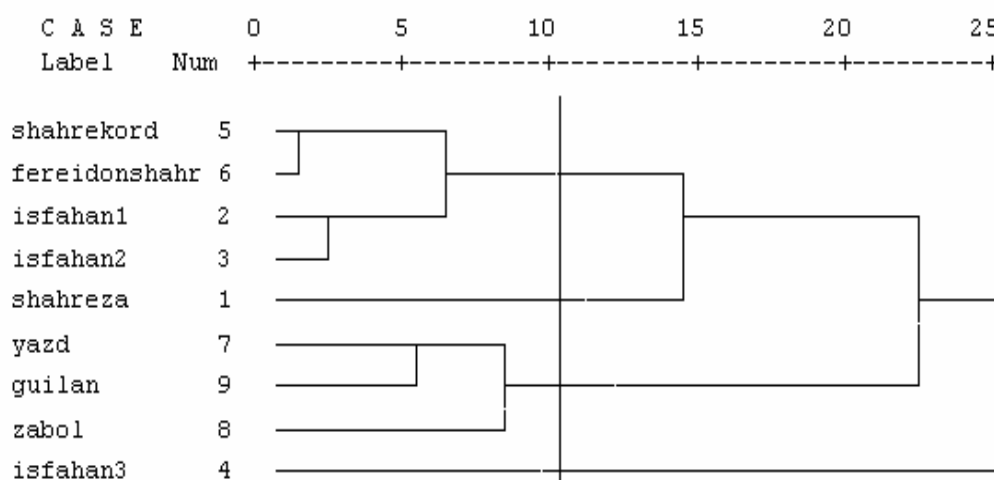
جدول ۴: مقایسه میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای با استفاده از آزمون دانکن

صفات	میانگین مربعات				میانگین گروه‌ها
	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴	
ماده خشک (/.)	۱۸/۱۱ ^B	۱۸/۹۱ ^{AB}	۲۰/۶۲ ^A	۱۴/۹۶ ^C	۸/۸۴*
خاکستر (/.)	۶/۹۹	۱۰/۸	۸/۳۷	۲/۸	۱۲/۰۷ ^{n.s}
ماده آلی (/.)	۹۳/۰۱	۸۹/۲	۹۱/۶۳	۹۷/۲	۱۲/۰۷ ^{n.s}
نیتروژن (/.)	۴/۱۲ ^B	۴/۱۳ ^B	۵/۲۵ ^A	۵/۱۹ ^A	۰/۹۲*
فسفر (mg/kg)	۱/۳۷ ^B	۰/۷۲۷ ^C	۱/۳۴۸ ^B	۱/۸۲۷ ^A	۲۳۸۸/۴*
آهن (mg/kg)	۱/۳۴۸	۱/۳۱۱	۱/۲۸۷	۱/۶۸۶	۴/۱۷۳۴ ^{n.s}
روی (mg/kg)	۰/۷۱۳ ^B	۱/۴۱۱ ^A	۰/۴۱۴ ^B	۰/۶۹۱ ^B	۲/۱۴۹*
منگنز (mg/kg)	۰/۷۱۸	۰/۱۰۲	۰/۹۵۶	۰/۵۷۶	۶/۵۲۷ ^{n.s}
مس (mg/kg)	۰/۳۰۸	۰/۲۸۶	۰/۲۵۵	۰/۰۷۹	۱/۴۲۱ ^{n.s}

ns=nonsignificant ، * p<۰/۰۵ ، حروف غیر مشابه نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است.

که همگی در گروه اول قرار داشتند. بیشترین فاصله بین توده‌ها نیز مربوط به اصفهان-۳ از گروه چهارم با شهرضا از گروه دوم و اصفهان-۱ از گروه اول بود که به ترتیب فاصله ۶۰/۵ و ۴۱/۲۱ را داشتند.

نتایج ماتریس فاصله بین توده‌ها نشان داد که کمترین فاصله بین توده‌ها به ترتیب مربوط به شهرکرد و فریدون‌شهر با فاصله ۲/۶۹، فریدون‌شهر و اصفهان-۲ با فاصله ۴/۵۸ و اصفهان-۱ و اصفهان-۲ با فاصله ۵/۲۴ بود



شکل ۱: دندروگرام حاصل از بررسی ترکیبات شیمیایی و عناصر معدنی در بابونه آلمانی

بحث

در مجموع، تنوع خوبی در بین توده‌های مورد بررسی برای تمامی صفات، به جز درصد ماده آلی، وجود داشت که گزینش برای این صفات می‌تواند در جهت افزایش مقدار صفات، سودمند باشد. از آن جایی که تاکنون تحقیقی در مورد عناصر غذایی بابونه انجام نگرفته است و منبعی برای مقایسه نتایج این پژوهش با آن وجود نداشت، مقایسه با سایر گونه‌های گیاهی انجام شد.

به منظور بررسی پتانسیل ژنتیکی هر توده و حذف تأثیر شرایط محیطی در مقایسه بین آن‌ها لازم است اندازه‌گیری‌های مورد نظر روی گیاهان پرورش یافته در شرایط محیطی مساوی صورت گیرد تا بر اساس آن، امکان توصیه کشت توده‌های مورد بررسی با اطمینان کافی فراهم گردد. در مقایسه بین عناصر اندازه‌گیری شده در بابونه مشخص شد که بیشترین میزان عناصر، مربوط به نیتروژن و آهن و کمترین میزان نیز مربوط به مس است. محققین با مطالعه بر روی گونه‌های گیاهی مختلف اعلام کرده‌اند که هر گونه گیاهی، از نظر وفور یک یا چند عنصر، غنی و از نظر سایر عناصر، فقیر است که نتایج این تحقیق، با سایر نتایج منتشر شده مطابقت دارد (۴،۷).

درصد ماده خشک بافت‌های گیاهان، بسیار متغیر و از ۹۰ درصد یا بیشتر در بعضی از اندامک‌های در حال کمون (مانند دانه) تا ۵ درصد یا کمتر در بافت‌های گوشتی است (۱۹). درصد ماده خشک در موسیر، ۳۳/۸۳ درصد و در سیر، ۳۶ درصد گزارش شده است که این مقادیر، بیشترین درصد ماده خشک در بین سبزی‌ها است (۶)، در حالی که میانگین درصد ماده خشک در خرفه، ۴/۵۵ درصد گزارش شده که دامنه تغییراتی بین ۴/۷۱-۴/۲۵ را داشته است (۹). در این پژوهش، میانگین درصد ماده خشک، ۱۸/۶۹ درصد تعیین گردید که گیلان با ۲۲/۱۵ درصد، بیشترین و اصفهان-۳ با ۱۴/۹۶ درصد، کمترین مقدار را داشتند. در صورتی که هدف از کشت، تولید ماده خشک جهت مصارف مختلف باشد، توده بومی دارای درصد ماده خشک بیشتر، ارجحیت دارد.

در مقایسه بین غلظت عناصر آهن، روی، منگنز و مس موجود در بابونه‌های مورد مطالعه با گونه‌های گیاهی همچون جعفری، گشنیز، نعناع، موسیر، سیر و چندین

گونه دارویی دیگر مشخص گردید که بابونه از نظر میزان عناصر ذکر شده، فقیر و در عوض، منبعی غنی از عنصر نیتروژن است.

نتایج پژوهش نشان داد که بابونه‌های مناطق مختلف کشور، دارای مقادیر متفاوتی از عناصر مختلف بوده و در مقایسه با یکدیگر، دارای تفاوت‌هایی هستند که این موضوع، یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر رشد و میزان مواد مؤثره گیاه از جمله اسانس به شمار می‌آید. گزارش‌های مختلف منتشر شده مؤید این نکته است که مقدار عناصر، تابع مناطق رویشی گیاه است و غلظت عناصر بین توده‌های بومی، متفاوت است و به مقدار زیادی به محل جمع‌آوری آن‌ها بستگی دارد (۲۰). در مطالعه حاضر مشخص گردید که هر توده بومی بابونه از نظر یک یا حداکثر دو عنصر، نسبت به سایر توده‌های بومی کشور برتری دارد و از نظر سایر عناصر، دارای غلظت کمتری است. در بین نمونه‌های مطالعه شده، توده بومی که از نظر تمامی عناصر نسبت به سایر توده‌ها برتری داشته باشد وجود نداشت.

اختلافات وسیع در ترکیبات بین گونه‌های مختلف، نشان دهنده تفاوت ژنتیکی است. تعدادی از محققان، غلظت‌های مختلفی از عناصر را در بین ارقامی که تحت شرایط یکسان کشت شده بودند گزارش کرده‌اند که نشان دهنده وجود تنوع ژنتیکی بین ارقام است. ترکیبات در بین ایزولاین‌ها نیز می‌تواند بطور قابل ملاحظه‌ای متغیر باشد، ولی به طور کلی، تنوع در ترکیبات گیاهانی که دارای خویشاوندی نزدیکی هستند ناچیز است. همچنین، گزارش‌هایی که درباره اختلاف محتوای فسفر در هیبریدهای ذرت، مس و روی در وارته‌های لوبیا و روی در چندین وارته مختلف سبب وجود دارد حاکی از وجود تنوع اساسی در تنها یک یا دو عنصر است. در گراس‌ها و لگوم‌ها، منگنز و مولیبدن، در سبزیجات، عنصر روی و در گراس‌های دانه‌ای، عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد، تنوع قابل ملاحظه‌ای را نشان داده‌اند (۴). در این پژوهش نیز مشخص شد که توده‌های بومی بابونه، از نظر غلظت روی، تفاوت قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر دارند.

رساله دکتری اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

3-Hecl, J., Sustrikova, A. 2006. Determination of heavy metals in chamomile flower drug-an assurance of quality control. I International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. Presov University in Presov, Slovak: 69.

4-Jones, J.B.JR., Wolf, B., Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook, Micro-Macro. Publishing, Inc, Athens, GA, 257p.

5-Grusak, M.A. 2002. Enhancing mineral content in plant food product. Journal of American College of Nutrition, 21(3):178-183.

۶-ابراهیمی، ر.، زمانی، ذ.، کاشی، ع. و جباری، ع. ۱۳۸۷. مقایسه ترکیب اسیدهای چرب و عناصر معدنی هفده توده موسیر ایرانی (*Allium hirtifolium* Boiss). فصلنامه علوم و صنایع

غذایی ایران، ۵(۱): ۶۸-۶۱.

7-Almeida, M.M.B., Lopes, M.F.G., Nogueira, C.M.D., Magalhaes, C.E.C., Morais, N.M.T. 2002. Determination of minerals in medicinal plants. Science Technology Aliment, Campinas, 22(1): 94-97.

8-Glew, R.H., Dorothy, J.V., Lockett, C., Grivetti, L. E., Smith, G. C., Pastuszyn, A., Millson, M., 1997. Amino acid, fatty acid and mineral composition of 24 indigenous plants of Burkina Faso. Journal of Food Composition and Analysis, 10: 205-217.

۹-اسدی، ح.ع.، حسندخت، م.ر. و دشتی، ف. ۱۳۸۵. مقایسه ترکیب اسیدهای چرب، اگزالیک اسید و عناصر معدنی بذر و برگ ارقام خرفه ایرانی (*Portulaca olerace* L.). فصلنامه علوم

و صنایع غذایی ایران، ۳(۳): ۵۴-۴۹.

10- Salunkhe, D.K., Kadam, S.S. 1998. Handbook of Vegetable Science and Technology. Marcel Dekker, Inc. 721 p.

خواص دارویی گیاهان دارویی به حضور ترکیباتی مانند الیگوپیتیدها، آمینواسیدها، عناصر معدنی ماکرو و میکرو، ویتامین‌ها و آنزیم‌ها وابسته است (۱۱). مصرف ترکیب‌های معدنی موجود در گیاهان، از جنبه‌های مختلف مورد توجه محققان است. گرچه این ترکیب‌ها در ارتقای سلامتی، پیش‌گیری و درمان برخی بیماری‌ها مفیدند، اما در مواردی نیز مصرف بیش از حد آن‌ها سمی است. از این‌رو، با اندازه‌گیری این عناصر در گیاه یا فراورده‌های گیاهی می‌توان ضمن تعیین میزان مجاز مصرف آن‌ها در فراورده‌های غذایی، دارویی، بهداشتی و آرایشی، ارتباط بین گیاه و محیط کشت را نیز تعیین نمود (۱۵).

گیاهان معطر و دارویی، دارای گونه‌ها و اکوتیپ‌های متنوعی هستند که در نقاط مختلف پراکنده‌اند و با توجه به تغییرات شرایط اقلیمی، عناصر غذایی و مواد مؤثره گیاهان نیز به شدت دستخوش تغییر می‌شوند. بنابراین، ضروری است با توجه به توان بالقوه بسیار خوب کشور در زمینه تنوع گیاهان اسانس‌دار و دارویی، با شناخت گونه‌های گیاهی و دستیابی به اطلاعات لازم در مورد محل‌های رویش و خصوصیات اکولوژیکی آن‌ها، گام‌های اساسی برای استفاده از اسانس‌های گیاهی و ترویج شیوه‌های اصولی بهره‌برداری از این گیاهان برداشته شود.

سپاسگزاری

از مسئولین محترم دانشگاه زابل که بودجه و امکانات لازم جهت انجام این تحقیق را فراهم نمودند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین از همکاری سرکار خانم مصری، کارشناس آزمایشگاه آنالیز دستگاهی در اندازه‌گیری صفات و ثبت داده‌ها تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1-Pourohit, S.S., Vyas, S.P., 2004. Medicinal Plants Cultivation. Agrobios, India, 624p.

۲-زینلی، ح. ۱۳۸۲. بررسی تنوع صفات زراعی، سیتوژنتیک و فیتوشیمیایی در نعنای ایرانی.

عناصر کمیاب آهن، روی، منگنز و مس در سه گیاه جعفری، گشنیز و نعناع. سومین همایش گیاهان دارویی، تهران، ص ۲۳۳.

۱۶- حسینی، ز.، ۱۳۷۳. روشهای متداول در تجزیه مواد غذایی. انتشارات دانشگاه شیراز، ۲۱۰ صفحه.

17- Association of Official Analytical Chemist (A.O.A.C.), 1990. Official Methods of Analysis. 15th Edition. Washington, D.C.

۱۸- یزدی صمدی، ب.، رضائی، ع. و ولیزاده، م.، ۱۳۸۳. طرحهای آماری در پژوهشهای کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران، ۷۶۴ صفحه.

۱۹- لسانی، ح. و مجتهدی، م.، ۱۳۸۱. مبانی فیزیولوژی گیاهی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، ۷۲۶ صفحه.

20- Rubatzky, V.E. and Yamaguchi, M. 1997. World Vegetables Principles, Production and Nutritive Values. Second Edition Chapman & Hall, International Thompson Publishing, New York, 843 p.

11- Sovetkina, T.M., Kalenik, T.K., Blake, V.P., Yasnetskaya, E.G., Zhuravlev, Y.N. 2001. Mineral composition of cultured ginseng cells. Applied Biochemistry and Microbiology, 37(3): 297-300.

۱۲- ورمقانی، ص.، موسوی، م.ع. و جعفری، ه. ۱۳۸۵. تعیین عناصر معدنی گیاهان مرتعی استان ایلام. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۳: ۱۰۹-۱۰۳.

۱۳- رنجبری، ا.ر. ۱۳۷۴. تعیین عناصر معدنی گیاهان مرتعی غالب چهار منطقه عمده استان اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

۱۴- رضایی، م.ب.، نادری حاجی باقرکندی، م.، طبایی عقدایی، ر. ۱۳۸۳. عناصر معدنی در ژنوتیپهای مختلف گل محمدی استانهای تهران، آذربایجان شرقی و گلستان. فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰(۳): ۲۹۹-۲۹۱.

۱۵- پایه قدر، م.، کریم زاده، ع.، رضایی، م. شهرآبادی انتظاری، م. امامیان، م.، ۱۳۸۶. بررسی مقایسه‌ای

