ارزیابی عناصر معدنی در ژنوتیپ‌های بومادران ایران (*Achillea wilhelmsii*)

مصطفی فرج پور و محسن ابراهیمی*
گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران
*نویسنده مسئول: Mebrahimi@ut.ac.ir

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی عناصر معدنی در ژنوتیپ‌های گونه *Achillea wilhelmsii* بومادران بود. برای این منظور هشت ژنوتیپ از موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهیه گردید. نمونه‌ها در فروردین ۱۳۹۲ در گلخانه پردیس ابوریحان کشت شدند و در مرحله ۱۰ cm نشاءها به زمین انتقال داده شدند. ژنوتیپ‌ها در قالب طرح آگمنت کشت شدند. گیاهان در سال اول در شهریورماه درحالی‌که در سال دوم در اردیبهشت‌ماه برداشت گردیدند. هشت عنصر Fe، K، Ca، Mg، Cu، Cd، Pb و P در قسمت‌های هوایی گیاهان طی دو سال اندازه‌گیری شدند. از بین این عناصر، پتاسیم بیشترین مقدار را نسبت به سایر عناصر در گیاهان داشت. اکسشن ۱W بالاترین میزان عناصر Fe، Pb و Cu را در طی دو سال دارا بود. اکسشن داران در هر دو سال بالاترین سمیت را از لحاظ عنصر سرب داشت. درحالی‌که بالاترین سمیت عنصر Cd را درمجموع دو سال مربوط به اکسشن طارم سفلی بود. اکسشن ۸W در سال اول و اکسشن ۳W در سال دوم بیشترین مقدار منیزیم را دارا بودند. تنها عنصر مس تحت تأثیر اثر سال قرار گرفت. ژنوتیپ‌ها با تجزیه کلاستر به روش UPGMA گروه‌بندی شدند. دندروگرام ژنوتیپ‌ها را در دو گروه قرار داد. با توجه به مطالعات اندک در مورد عناصر معدنی در گیاهان دارویی به نظر می‌رسد این گیاهان منبع خوبی برای عناصر معدنی هستند.

***کلمات کلیدی:* اکسشن، سال، تجزیه کلاستر، گیاه دارویی، سمیت.**

مقدمه

گیاه دارویی به هر نوع گیاه که دارای ترکیباتی (مواد تشکیل‌دهنده فعال و مؤثر) که بعد از یک سری عملیات مثل فشردن، استخراج، تقطیر و غیره بر روی گیاه بدست آید و دارای اثرات درمانی و یا به‌عنوان جزئی از یک فرآورده‌ی دارویی باشد، گفته می‌شود. در ایران حدود ۵۰۰ گونه گیاه دارویی و معطر وجود دارد که تعداد زیادی از آن‌ها بومی و انحصاری کشور می‌باشند. روند رو به رشد مصرف گیاهان دارویی به‌عنوان مواد اولیه تولید داروهای گیاهی بدون توسعه روش‌های مناسب کاشت و مدیریت صحیح، تخریب طبیعت را در بر خواهد داشت.

بومادران از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی مورد مصرف توسط جوامع و تمدن‌های مختلف در طول تاریخ بوده و پراکندگی وسیعی در جهان دارد. این گیاه در برخی نقاط کشور به‌صورت وحشی می‌روید. بومادران به دلیل خواص متعدد دارویی، آرایشی و بهداشتی و غذایی از گیاهان دارویی بسیار مهم در سطح دنیا بوده است. این گیاه بومی اروپا و غرب آسیا است (امیدبیگی، ۱۹۹۷).

بدن انسان برای اعمال حیاتی خود به مواد معدنی نیازمند است. گیاهان در طبیعت خادمین انسان‌اند که حاوی این مواد ارزشمند و متابولیت‌های ثانویه می‌باشند. گیاهان انرژی، عناصر سازنده بدن و همچنین ویتامین‌های تنظیم‌کننده متابولیسم و مواد مؤثر داروها را فراهم می‌کنند. هدف از این تحقیق بررسی عناصر معدنی موجود در ژنوتیپ‌های گیاه دارویی بومادران بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران واقع در شهرستان پاکدشت با طول جغرافیایی ۵۲° ۵۱ ۱۷ E و عرض جغرافیایی ۳۵° ۲۸ ۴۵N و ۱۰۲۴ متر ارتفاع از سطح دریا انجام شد.

بذور ژنوتیپ‌های مختلف از موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهیه گردید (جدول-۱). نمونه‌ها در فروردین ۱۳۹۲ در گلخانه پردیس ابوریحان کشت شدند و در مرحله ۱۰ cm نشاءها به زمین انتقال داده شدند. ژنوتیپ‌ها در قالب طرح آگمنت کشت شدند. نمونه‌ها در سال اول در ماه شهریور در مرحله گلدهی برداشت شدند، درحالی‌که در سال دوم در اردیبهشت برداشت گردیدند. در هر دو سال هشت عنصر معدنی اندازه‌گیری شدند.

جدول ۱: محل جمع‌آوری اکسشن‌های بومادران مورد مطالعه در این تحقیق.

کد	کد بانک ژن	محل جمع‌آوری نمونه	
W1	۸۴۵۱	اصفهان	داران
W2	۱۵۷۹۶	لرستان	کوهدشت
W3	۱۷۶۲۸	قم	دستجرد
W4	۱۹۴۸۹	کردستان	بانه
W5	۳۳۹۷۶	یزد	طبس
W6	۳۴۴۳۱	هرمزگان	بندرعباس
W7	۳۵۵۶۱	مازندران	پلور
W8	۳۹۳۴۶	قزوین	طارم سفلی

در هضم خشک مواد گیاهی تحت تأثیر حرارت سوزانده می‌شوند. به دلیل بالا بودن درجه حرارت کلیه ترکیبات حاوی ازت به‌صورت گاز خارج می‌شوند و مواد عالی اکسید می‌شوند. برگ‌های خشک‌شده را در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸-۲۴ ساعت قرار دادیم. سپس برگ‌ها را با آسیاب پودر کردیم از نمونه پودر شده مقدار یک گرم را داخل کروزه ریختیم سپس در کوره در دمای ۵۵۰ درجه به مدت ۶ ساعت قرار دادیم تا به رنگ سفید درآمدند. بعد کروزه‌ها را از کوره بیرون آورده و به آن ۱/۳ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک غلیظ اضافه کردیم. سپس محتویات درون کروزه را با همزن شیشه‌ای زیر هود کاملاً مخلوط کردیم و بعد به بالن ۱۰۰ میلی‌لیتری انتقال دادیم (با آب مقطر به حجم رساندیم).

سپس محلول حاصل را به ظرف پروپیلنی انتقال دادیم و در یخچال گذاشتیم. از این عصاره بدست آمده عناصر پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم و چهار عنصر میکرو اندازه‌گیری شدند.

برای اندازه‌گیری عناصر مس، آهن، سرب و کادمیم از دستگاه جذب اتمی (Perkin Elmer Aanalyst 400, USA). شرایط اندازه‌گیری بر اساس روش مانسون و همکاران (۱۹۹۰) بود. برای اندازه‌گیری فسفر از روش توصیف شده کوتنیه و همکاران (۱۹۸۲) با استفاده از اسپکتوفتومتری در طول موج ۴۳۰ نانومتر انجام شد. شرایط این آزمایش مشابه اتار و همکاران (۲۰۱۲) بود. پتاسیم توسط فلیم فتومتر قرائت شد. برای اندازه‌گیری دو عنصر منیزیم و کلسیم از روش تیتراسیون با محلول EDTA استفاده شد (پیپر، ۱۹۶۶).

میانگین‌ها و انحراف معیارهای صفات با نرم‌افزار EXCEL محاسبه گردید.. از تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA بر روی فاصله اقلیدوسی داده‌ها با نرم‌افزار SPSS، انجام شد.

نتایج و بحث

هشت عنصر معدنی شامل Fe، K، Ca، Mg، Cu، Cd، Pb و P در طی دو سال زراعی برای هشت اکسشن این گونه بررسی شد (جدول ۲).

مقایسه دو سال زراعی با آزمون تی نشان داد که تنها عنصر مس در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. معنی‌داری مس در طی دو سال نشان‌دهنده آن است که این عنصر بیشتر از سایر عناصر اندازه‌گیری شده در گیاه تحت تأثیر تغییرات محیطی است.

پتاسیم بیشترین مقدار را نسبت به سایر عناصر داشت. این عنصر نقش مهمی در تنظیم اسید و باز سلول دارد (سانجای و همکاران، ۲۰۱۰). اکسشن W۱ که از شهرداران، استان اصفهان جمع‌آوری‌شده بود بالاترین میزان عناصر Fe، Pb و Cu را در

طی دو سال دارا بود. کمترین مقدار آهن را در هر دو سال اکسشن ۴W داشت. آهن نقش مهمی در انتقال اکسیژن به بافت‌ها دارد (سانجای و همکاران، ۲۰۱۰).

دو عنصر Pb و Cd به عناصر سمی معروف‌اند. این عناصر سبب بیماری‌هایی مانند دپرسی و شیزوفرنی می‌شوند (استانلی و واکوو، ۲۰۰۲). اکسشن داران در هر دو سال بالاترین سمیت را از لحاظ عنصر سرب داشت. درحالی‌که بالاترین سمیت عنصر Cd را درمجموع دو سال مربوط به اکسشن طارم سفلی بود. بر اساس سازمان جهانی سلامت حد مجاز عنصر سرب در گیاهان دارویی ۱۰mg/kg می‌باشد (WHO, 1992). بر این اساس تنها دو اکسشن در هر دو سال مقداری بالاتر از حد مجاز سازمان جهانی سلامت داشتند.

اکسشن ۸W در سال اول و اکسشن ۳W در سال دوم بیشترین مقدار منیزیم را دارا بودند. از شاخص کلسیم به فسفر برای ارزیابی یک نمونه به‌عنوان غذا استفاده می‌شود، اگر این شاخص بالاتر از ۱ باشد غذا خوب و کمتر از ۰/۵ مناسب نیست (ادییه و ایه، ۲۰۰۵). در هر دو سال تمامی اکسشن‌ها مقدار این شاخص را بالاتر از ۱ داشتند.

جهت بررسی تنوع درون گونه *A. wilhelmsii* بومادران ایران بر اساس هشت عنصر اندازه‌گیری شده، از تجزیه کلاستر به روش UPGMA استفاده شد. برای این منظور، هشت عنصر Fe، K، Ca، Mg، Cu، Cd، Pb و P ارزیابی شد.

دندروگرام ژنوتیپ‌ها را در دو گروه قرار داد (شکل-1). در گروه اول شش اکسشن قرار گرفت. درحالی‌که دو اکسشن دیگر در گروه دوم قرار گرفتند. بیشترین شباهت بین اکسشن‌های این گونه را دو اکسشن بانه و پلور داشتند. گروه‌بندی با این عناصر نتوانست نمونه‌ها را بر اساس نوع اقلیم محل جمع‌آوری آن‌ها گروه‌بندی کند.

برای مشخص کردن اینکه چه عناصری در این گروه‌بندی مؤثرتر بودند، از آزمون اف-بیل استفاده کردیم. نتایج این آزمون نشان داد که میزان سرب، کلسیم و فسفر مهم‌ترین عناصر در این گروه‌بندی هستند. با توجه به اینکه هر سه عنصر با عامل اصلی اول تجزیه به عامل‌ها معنی‌دار هستند به نظر می‌رسد گروه‌بندی اکسشن‌ها بر اساس واریانس عامل اول تجزیه به عامل‌ها باشد.

امروزه برای جلوگیری از بیماری‌های زیادی، استفاده از مواد معدنی افزایش یافته است (اوییننتی و همکاران، ۲۰۱۴). با توجه به مطالعات اندک در مورد عناصر معدنی در گیاهان دارویی به نظر می‌رسد این گیاهان منبع خوبی برای عناصر معدنی هستند.

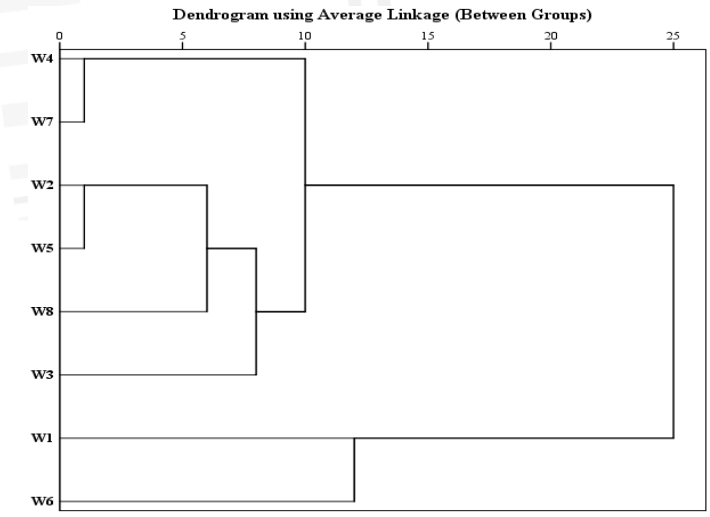
جدول-۲ میانگین و خطای استاندارد برخی مواد معدنی گونه *A. wilhelmsii* بومادران ایران در دو سال

سال اول

ژنوتیپ	Fe(mg/kg)	Pb(mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mg (%)	Ca (%)	K (%)	P (%)
W1	۱۱۸۹± ۱۲	۱۴/۸± ۱/۸	۰/۸± ۰/۲	۱۵/۸± ۱/۳	۰/۶۱± ۰/۰۶	۰/۶۶± ۰/۲۶	۴/۲۱± ۰/۳۱	۰/۴۵± ۰/۱
W2	۷۸۶ ± ۹۲	۸/۶± ۰/۲	۱/۲± ۰/۳	۱۵/۸± ۰/۱	۰/۴۵± ۰/۰۹	۱/۴۳± ۰/۱۲	۴/۵۶± ۰/۲۶	۰/۳۲± ۰/۰۹
W3	۱۰۲۰ ±۱۰۰	۸/۹± ۱/۱	۰/۷± ۰/۱	۱۲/۹± ۱/۹	۰/۶۷± ۰/۰۳	۱/۲۳± ۰/۰۳	۳/۸۹± ۰/۲۶	۰/۲۹± ۰/۰۵
W4	۶۵۴ ± ۱۴	۷/۶± ۰	۱± ۰/۲	۱۱/۶± ۱/۶	۰/۵۶± ۰/۱	۰/۹۷± ۰/۰۳	۴/۱± ۰/۰۲	۰/۴۴± ۰/۰۵
W5	۹۸۷ ± ۹۷	۸/۷± ۰/۳	۱/۲± ۰/۲	۱۳/۲± ۱/۵	۰/۷۴± ۰/۰۶	۱/۱۱± ۰/۲۳	۴/۳۲± ۰/۴۵	۰/۲۷± ۰/۱۱
W6	۸۹۷ ± ۹۹	۱۱/۳± ۱/۴	۰/۹± ۰/۳	۱۲/۱± ۰/۳	۰/۵۷± ۰/۰۲	۰/۸۷± ۰/۰۳	۳/۸۸± ۰/۷۷	۰/۳۲± ۰/۱۱
W7	۶۸۹ ± ۹۷	۸/۹± ۰/۹	۰/۴± ۰/۱	۱۱/۵± ۰/۳	۰/۳۹± ۰/۰۹	۱/۳۴± ۰/۲۴	۳/۵۴± ۰/۱۱	۰/۳۹± ۰/۱
W8	۸۳۲ ± ۴۶	۹/۳± ۱/۹	۱/۲± ۰/۳	۱۰/۷± ۱/۲	۰/۷۷± ۰/۰۱	۰/۸۷± ۰/۱۳	۳/۸۸± ۰/۵۲	۰/۳۸± ۰/۰۱

سال دوم

ژنوتیپ	Fe(mg/kg)	Pb(mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mg (%)	Ca (%)	K (%)	P (%)
W1	۱۴۵۱ ± ۱۶	۱۳/۸± ۱/۴	۰/۶± ۰/۱	۱۷/۴± ۰/۹	۰/۳۳± ۰/۰۶	۰/۹± ۰/۰۳	۴/۶۳± ۰/۷۱	۰/۳۷± ۰/۰۴
W2	۱۰۸۴ ± ۵۹	۶± ۰/۵	۰/۸± ۰/۲	۱۵/۱± ۱/۲	۰/۴۹± ۰/۰۴	۱/۷۱± ۰/۱۶	۵/۲۴± ۰/۳۵	۰/۳۸± ۰/۰۲
W3	۱۰۸۰ ± ۹۳	۷/۳± ۰/۴	۰/۷± ۰/۱	۱۶/۳± ۰/۸	۱/۲۱± ۰/۱۳	۱/۹۱± ۰/۰۲	۵/۸۳± ۰/۷	۰/۴۹± ۰/۰۳
W4	۵۴۸ ± ۱۲۷	۹/۲± ۱/۱	۰/۸± ۰/۱	۱۵/۲± ۰/۹	۰/۳۸± ۰/۰۱	۲/۱۷± ۰/۴۸	۴/۹۴± ۰/۱۷	۰/۵۴± ۰/۰۶
W5	۱۱۴۳ ± ۵۶	۷/۳± ۰/۵	۰/۸± ۰/۲	۱۷/۴± ۰/۶	۰/۶۸± ۰/۰۸	۱/۲۵± ۰/۲۵	۴/۷۶± ۰/۰۹	۰/۵۱± ۰/۰۲
W6	۱۱۴۱ ± ۹۳	۱۱/۱± ۰/۲	۰/۷± ۰	۱۷/۱± ۰/۹	۰/۳۷± ۰/۰۸	۰/۶۹± ۰/۲۳	۱/۵۲± ۰/۲۴	۰/۲± ۰/۰۶
W7	۷۴۹ ± ۶۶	۴/۷± ۰/۱	۰/۶۸ ۰/۲	۱۵/۷± ۰/۹	۰/۵۵± ۰/۰۴	۱/۸± ۰/۰۱	۵/۴۶± ۰/۴۱	۰/۵۳± ۰/۰۷
W8	۹۸۲ ± ۸۴	۸/۳± ۰/۲	۱± ۰/۲	۱۳/۳± ۰/۴	۰/۶۵± ۰/۰۶	۱/۴۹± ۰/۲۶	۴/۲۸± ۰/۳۹	۰/۵± ۰/۱۱
P-value	۰/۲۴	۰/۳۳	۰/۱۴	۰/۰۰۳	۰/۹۱	۰/۰۵۳	۰/۲۸	۰/۱۰



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA بر اساس هشت عنصر معدنی در هشت اکسشن گونه *A. wilhelmsii* بومادران

منابع

Adeyeye, E.I. and Aye, P.A. 2005. Chemical composition and the effect of salts on food properties of *Triticum durum* whole meal flour. Pak J Nutr; 4: 187-196.

Aouinti, F., Imelouane, B., Tahri, M., Wathelet, J.P, Amhamdi, H. and Elbachiri, A. 2014. New study of the essential oil, mineral composition and antibacterial activity of *Pistacia lentiscus* L. from Eastern Morocco. Res Chem Intermed; 40: 2873-2886.

Attar, H.A., Blavet, D., Selim, E.M., Abdelhamid, M.T. and Drevon, J.J. 2012. Relationship between phosphorus status and nitrogen fixation by common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) under drip irrigation. Int J Environ Sci Tech. 9(1):1-13.

Cottenie, A., Verloo, M., Velghe, G. and Camerlynch, R. 1982. Chemical Analysis of Plants and Soil. Laboratory of Analytical and Chemistry. State of Univ. Gent, Belgium.

Munson, R.D., Nelson, W.L. and Westerman, R.L. 1990. Principles and practices in plant analysis. Soil Test Plant Analysis, (Ed. 3):359-388.

Omidbeigi, R. 1997. Approaches for production and processing of medicine herbs. 2nd Volume. Tarahan-e Nashr Publication; 300-420.

Piper, C.S. 1942. Soil and plant analysis.

Sanjay, M.M., Navneet, T. and Chauhan, A. 2010. Elementals profile of traditional some important medicinal plants of Uttarakhand State, India. Rept. Opin; 2: 34-36.

Who. 1992. World Health Organization: Expert Committee on Specification for Pharmaceutical Preparation Report, Geneva, WHO Technical Report Series; 44-76.

Assessment of Minerals Content in Iranian *Achillea wilhelmsii* Genotypes

Mostafa Farajpour and Mohsen Ebrahimi*
Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Abourihan, University of Tehran, Tehran, Iran
**Corresponding Author: Mebrahimi@ut.ac.ir*

Abstract

The aim of this study was evaluation of minerals content in Iranian *Achillea wilhelmsii* genotypes. For this reason eight genotypes were obtained from Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran. The samples were cultivated in the Research Farm of College of Abouraihan, University of Tehran, in spring 2012. First accessions were cultivated in a greenhouse, and then when the plant reaches to about 10 cm, there were transferred to the filed. The experiment was conducted as an augmented design. The genotypes were harvested in May and Sep at first and second years, respectively. Eight minerals including Fe, Pb, Cd, Cu, Mg, Ca, K and P were measured. The plants were rich in K than other minerals. W1 accession had the highest amount of Fe, Pb and Cu in both of years. Daran and Taram-Sofla accessions had the highest toxicity (in the both of years) from Pb, and Cd minerals, respectively. Among the minerals studied, Cu just was affected by the year's conditions. The genotypes were grouped using cluster analysis with UPGMA method. The genotypes were classified in two groups. Because of Little information on minerals content of medicinal plants, it seems these plants can be a good source of the minerals.

***Keywords*: Accession, Year, Cluster analysis, Medicinal plant, Toxicity.**