

بررسی ویژگی‌های آگرومورفولوژیکی، درصد اسانس و کامازولن گیاه بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.) در خاک‌های مختلف استان چهارمحال و بختیاری

زهره مصلح^{۱*}، محمد حسن صالحی^۱ و محمد رفیعی‌الحسینی^۲

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۲۳)

چکیده

بابونه آلمانی از مهم‌ترین گیاهان دارویی شناخته شده توسط انسان و یکی از پرمصرف‌ترین گیاهان دارویی در جهان است. به منظور بررسی تأثیر خاک‌های مختلف بر ویژگی‌های رویشی، درصد و عملکرد اسانس و کامازولن بابونه آلمانی، آزمایش گلدانی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. برای این منظور، ده نوع خاک مختلف براساس نقشه خاک ۱/۵۰۰۰۰ از استان چهارمحال و بختیاری انتخاب گردید. نمونه برداری از افق سطحی (صفر تا ۳۰ سانتی‌متر) صورت گرفت و پ‌هاش، هدایت الکتریکی، درصد سنگریزه، توزیع اندازه ذرات و کلاس بافت خاک، پتاسیم، کلسیم و منیزیم محلول، سولفات، ازت کل، فسفر قابل جذب، ماده آلی و درصد کربنات کلسیم معادل آنها اندازه‌گیری شد. در فصل برداشت، ویژگی‌های آگرومورفولوژیکی، درصد و عملکرد اسانس و درصد کامازولن بابونه نیز تعیین گردید. داده‌ها به صورت تک‌متغیره و چندمتغیره (PCA و RA) آنالیز شدند. نتایج نشان داد که ویژگی‌های آگرومورفولوژیکی بابونه در خاک‌های مختلف، متفاوت است. هم‌چنین نتایج آنالیز چندمتغیره نشان داد که میزان گوگرد، فسفر قابل جذب، پتاسیم محلول، درصد ماده آلی و درصد کربنات کلسیم معادل از مهم‌ترین فاکتورهای تأثیرگذار بر ویژگی‌های بابونه هستند و این ویژگی‌ها، خصوصیتی از جمله تعداد گل، عملکرد گل تازه و خشک، عملکرد کاه، عملکرد اسانس و درصد کامازولن را بیش‌تر تحت تأثیر قرار می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: عملکرد گل، نوع خاک، عملکرد کاه، توزیع اندازه ذرات

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد و دانشیار خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

۲. استادیار زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mosleh.zohreh@yahoo.com

مقدمه

بابونه گیاهی یکساله با نام علمی *Matricaria chamomilla* L. از خانواده کاسنی می‌باشد. علاوه بر تأثیر ژنتیک بر اسانس، بسیاری از عوامل از جمله عوامل محیطی و عملیات داشت و امور بعد از برداشت نیز بر کمیت و کیفیت اسانس و ترکیبات شیمیایی بابونه موثر می‌باشند. از این‌رو بایستی مناسب‌ترین شرایط مورد نیاز برای رشد و نمو، تولید گل و ماده مؤثره بالا، برای گیاهان دارویی از طریق کنترل عوامل محیطی به دست آید. بسیاری از این عوامل محیطی از قبیل نوع خاک و آبیاری می‌تواند توسط بشر کنترل شود. بابونه آلمانی از مهم‌ترین گیاهان دارویی شناخته شده توسط انسان و یکی از پرمصرف‌ترین گیاهان دارویی در جهان است که هر ساله مقادیر فراوانی از آن در صنایع داروسازی، آرایشی - بهداشتی و صنایع غذایی استفاده می‌شود و عمدتاً به منظور استفاده از اسانس آبی رنگ آن کشت می‌شود.

در اسانس بابونه نزدیک به ۴۰ نوع ترکیب شناسایی شده که مهم‌ترین آنها شامل آلفا - بیسابولول، کامازولن، آلفا - بیسابولول اکسید A و B و بتا - فارنزن می‌باشند (۱۶). آبیادهای (۲۳) تأثیر عناصر غذایی ثانویه مانند کلسیم و منیزیم را بر رشد و عملکرد گیاه بابونه مورد بررسی قرار داد و سطوح مختلف کلسیم و منیزیم (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در هر گلدان) را به کار برد و بیان کرد که تأثیر منیزیم بر ویژگی‌هایی از جمله ارتفاع گیاه، تعداد شاخه، قطر گل، تعداد گل، عملکرد گل تازه و درصد اسانس، بسیار بیشتر از کلسیم بوده است. جمشیدی (۸) بیان می‌کند که برای به دست آوردن تعداد گل بیشتر گیاه بابونه و وزن خشک بالاتر آن گیاه در واحد سطح، علاوه بر فراهم آوردن شرایط اکولوژیکی مناسب برای رشد گیاه، بایستی آرایش کاشت مناسب، یعنی قرار گرفتن بوته‌ها به فواصل مطلوب در بین و روی ردیف‌ها از یکدیگر مد نظر قرار گیرد. رفیعی الحسینی (۱۹) با کشت گیاه بابونه به این نتیجه رسید که با افزایش تراکم بوته‌ها و افزودن نیتروژن به خاک، عملکرد ماده مؤثره افزایش می‌یابد. ویژگی‌های خاک و بستر رشد گیاه از

عوامل مهم و تأثیرگذار بر چگونگی رشد و نمو و ماده مؤثره گیاهان دارویی است (۵). اصولاً در مزارع کشاورزی، تغییرپذیری عملکرد تابعی از ویژگی‌های خاک، توپوگرافی مزرعه، اقلیم و مدیریت می‌باشد که بیش‌تر از همه، ویژگی‌های خاک، عامل تغییرپذیری عملکرد به‌شمار می‌رود (۹). گزارشات زیادی در رابطه با تأثیر قابل توجه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر میزان عملکرد گیاهان وجود دارد (۱۳ و ۱۸). میلر و همکاران (۱۳) با بررسی تغییرپذیری عملکرد گندم و ویژگی‌های خاک، نشان دادند که ویژگی‌های خاک یکی از عوامل عمده تغییرپذیری تولید در مزارع به‌شمار می‌رود. هم‌چنین نتایج این تحقیق حاکی از ارتباط ویژه بین تغییر عملکرد با تغییرپذیری ویژگی‌های خاک بود. تیملین و همکاران (۲۲) تغییرپذیری عملکرد دانه ذرت را مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که عملکرد محصول در این مزرعه با ویژگی‌هایی از خاک که مربوط به ظرفیت نگهداری آب هستند از جمله میزان ماده آلی و عمق خاک، مرتبط است. اوآلز و کولین (۱۷) با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی نشان دادند که شن ریز، رس و کربن آلی به‌عنوان مهم‌ترین ویژگی‌های خاک، بخش اعظمی از تغییرات خصوصیات خاک را در سطح مزرعه می‌توانند توجیه کنند.

متاجی و همکاران (۱۱) ارتباط بین پوشش‌های گیاهی *Rusco-fagetum* و *Carpineto-fagetum* را با خصوصیات خاک با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها حاکی از آن بود که در یک رویشگاه، پوشش‌های گیاهی می‌توانند تحت تأثیر عوامل محیطی قرار گیرند به طوری که در جامعه گیاهی *Carpineto-fagetum*، میزان شن و رس، ازت کل و کربن آلی و در جامعه *Rusco-fagetum*، عمق خاک، میزان سیلت و فسفر از عوامل مؤثر در گسترش این جوامع بودند. تاکنون مطالعات مختلفی بر روی گیاهان دارویی مانند آویشن، رازیانه و بابونه صورت گرفته است (۱ و ۲). اما با توجه به اطلاعات موجود، تحقیقی پیرامون نقش خاک‌های مختلف و ویژگی‌های آنها در رشد گیاهان دارویی و به‌ویژه گیاه

اندازه‌گیری گردید. هم‌چنین، میزان اسانس موجود در نمونه‌ها به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر تعیین شد و به‌صورت درصد بیان گردید. عملکرد اسانس از حاصل ضرب درصد اسانس در عملکرد گل خشک به‌دست آمد. برای تعیین میزان کامازولن موجود در نمونه‌ها، ۰/۲۵ لیتر گزیلول (زایلن) به اسانس استخراج شده از هر نمونه اضافه شد و سپس جذب این محلول با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۶۱۰ نانومتر اندازه‌گیری و به کمک رابطه زیر درصد کامازولن تعیین گردید:

$$A = \frac{E * D * 5.81}{G * 100}$$

که در این رابطه، A: درصد کامازولن، E: جذب در طول موج ۶۱۰ نانومتر، D: مقدار گزیلول و G: وزن اسانس است.

ابتدا داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه گردید و میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شد. هم‌چنین، برای تعیین ویژگی‌های مؤثر برای تفکیک هر خاک و تعیین مهم‌ترین ویژگی‌های خاکی تأثیرگذار بر خصوصیات گیاه، تجزیه چندمتغیره داده‌ها انجام شد. برای این منظور آنالیزهای مؤلفه‌های اصلی (PCA) و تحلیل کاهشی (RA) با استفاده از نرم‌افزار Canoco 4.5 انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. براساس نتایج ارائه شده می‌توان بیان نمود که خاک‌های مورد مطالعه، از نظر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی دارای تفاوت‌های قابل توجهی می‌باشند. نتایج آماری چند متغیره توسط آنالیز مؤلفه‌های اصلی (شکل ۱) نیز نشان می‌دهد که ده نوع خاک مورد مطالعه را می‌توان براساس ویژگی‌های آنان تفکیک نمود و نشانگر آن است که خاک‌های مورد مطالعه، دارای تفاوت‌های بسیاری می‌باشند. براساس شکل ۱ می‌توان بیان نمود که سری خاک‌های بلداجی و چهارمحال ۱/۳ کاملاً نسبت به سری خاک‌های

بابونه صورت نگرفته است. بنابراین، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر خاک‌های مختلف و ویژگی‌های آنها بر ویژگی‌های رویشی و عملکرد بابونه انجام شد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش، ده نوع خاک مختلف (شامل ۶ سری خاک و ۴ فاز سری) از استان چهارمحال و بختیاری بر مبنای نقشه‌های خاک ۱/۵۰۰۰۰ این استان انتخاب گردید. متوسط بارندگی و دمای سالانه منطقه، به ترتیب، ۳۲۱/۵ میلی‌متر و ۱۲/۵ درجه سلسیوس است. به‌منظور مطالعات آزمایشگاهی و کشت گیاه بابونه نمونه‌برداری از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری این خاک‌ها صورت پذیرفت. آزمایش گلدانی به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. در طول دوره رشد، کلیه عملیات زراعی شامل آبیاری، کنترل علف هرز و مبارزه با آفات برای تمامی گلدان‌ها به‌صورت یکسان انجام شد. عملیات تنک کردن در مرحله چهار برگی، اعمال گردید به‌طوری‌که در هر گلدان ۱۰ بوته نگهداری شد. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله پ‌هاش و هدایت الکتریکی در عصاره پنج به یک آب مقطر به خاک، بافت خاک به روش هیدرومتر (۷)، میزان سنگریزه با استفاده از الک نسبت به حجم خاک، کربنات کلسیم معادل به روش تیترا سیون برگشتی با اسیدکلریدریک (۱۴)، ماده آلی به روش سوزاندن تر (۲۴)، مقدار ازت کل به روش اکسیداسیون تر با استفاده از دستگاه کلدال (۱۰)، فسفر قابل جذب با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (۱۵)، میزان پتاسیم محلول در عصاره نمونه‌ها با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر (۲۱)، سولفات خاک به روش نفلومتری (۳) و میزان کلسیم و منیزیم محلول موجود در عصاره نمونه‌ها از طریق تیترا با ورسین ۰/۲ نرمال (۲۵) تعیین گردید. پارامترهای گیاهی شامل تعداد گل، قطر گل، عملکرد گل تازه و خشک، تعداد پنجه و پنجه بارور، تعداد شاخه اصلی و گلدهنده، ارتفاع و گستردگی گیاه، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد کاه

جدول ۱. مقایسه میانگین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد بررسی

بافت	شن	سیلت	رس	سنگریزه (درصد)	سنگریزه	آهک	ماده آلی	ازت کل	گوگرد	جاذب قابل	کلسیم		هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	پهناش	سری خاک
											میلیگرم در لیتر	میلیگرم در لیتر			
Clay Loam	۲۶/۱ b	۳۳/۵ abc	۳۹/۳ de	۳ d	۳۰/۶ c	۱/۳ ab	۰/۳۹ c	۰/۳۰ bc	۰/۱۵ bc	۰/۴ b	۰/۵۱ bc	۰/۰۷ cde	۸/۰ ab	برآفتاب	
Clay Loam	۲۳/۴ bc	۳۹/۲ a	۳۷/۳ e	۰ e	۶۵/۱ b	۲/۱ a	۰/۰۹۸ a	۰/۱۲ bc	۰/۷ abc	۰/۶ ab	۰/۰۲ bc	۰/۱ a	۸/۱ ab	بلداجی	
Clay	۲۳/۴ bc	۳۵/۸ ab	۴۰/۶ d	۰ e	۳۶/۰ cd	۱/۹ a	۰/۰۳۶ bc	۰/۱۸ b	۱ a	۰/۹ a	۰/۰۲ bc	۰/۰۸ Cd	۸/۰ b	چهارمحال ۱۱/۳	
Clay	۲۳/۲ bc	۲۸/۱ de	۳۸/۶ bc	۱۰/۰ b	۶۶/۱ b	۱/۰ ab	۰/۰۳۱ bc	۰/۱۴ bc	۰/۳ c	۰/۵ b	۰/۰۱ c	۰/۰۹ bc	۸/۰ b	چهارمحال ۱۱/۷	
Clay	۲۷/۴ b	۲۶/۵ e	۴۶ c	۳/۳ d	۳۲/۳ d	۱/۳ ab	۰/۰۳ c	۰/۱۳ cd	۰/۴ c	۰/۴ b	۰/۰۳ b	۰/۰۶ de	۸/۱ ab	خیروآباد ۹/۱	
Clay	۱۸/۵ cd	۳۲/۱ bcd	۴۹/۳ ab	۷ c	۴۱ d	۱/۵ ab	۰/۰۲۸ c	۰/۰۱۳ cd	۰/۵ abc	۰/۶ ab	۰/۰۴ bc	۰/۰۷ cde	۸/۱ ab	خیروآباد ۹/۲	
Clay	۱۵/۶ d	۳۱/۳ bode	۵۲ a	۰ e	۳۸/۸ c	۱/۴ ab	۰/۰۶ bc	۰/۰۱۳ cd	۰/۲ c	۰/۶ ab	۰/۰۳ bc	۰/۰۸ cde	۸/۰ b	زاگرس	
Clay	۲۲/۷ bc	۳۰/۵ cde	۴۶/۶ bc	۰ e	۴۰/۳ d	۱/۹ a	۰/۰۶۸ ab	۰/۰۸۳ a	۰/۷ abc	۰/۴ b	۰/۱ a	۰/۱ ab	۸/۷ ab	سفیددشت	
Clay Loam	۳۷/۴ a	۲۸/۵ de	۳۴ f	۲۲/۳ a	۸۱/۱ a	۰/۳ b	۰/۰۳۷ bc	۰/۰۱۲ cd	۰/۹ ab	۰/۵ b	۰/۰۲ bc	۰/۰۶ e	۸/۰۸ ab	شمس آباد	
Clay	۲۱/۸ bcd	۲۹/۴ cde	۴۹/۳ ab	۰ e	۴۹/۶ c	۱/۴ ab	۰/۰۴۶ bc	۰/۰۱ d	۰/۵ abc	۰/۶ ab	۰/۰۱ bc	۰/۰۸ cde	۸/۴ a	شهرک	

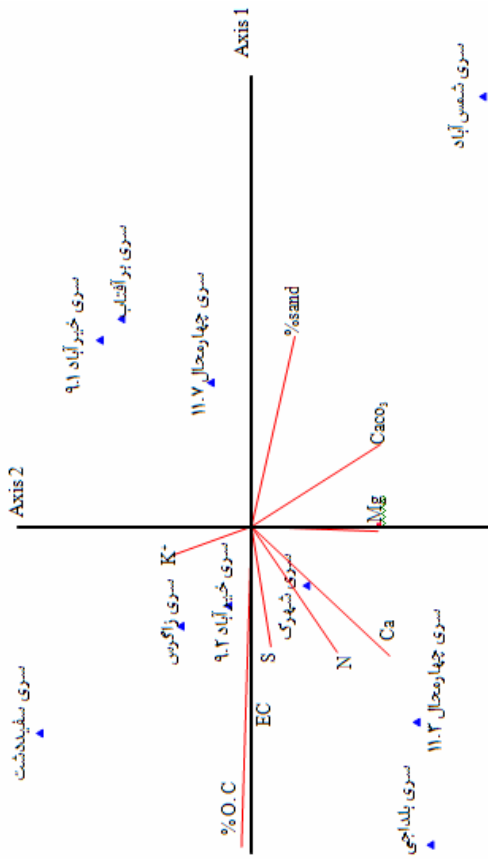
میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد است.

شرایط رشد گیاه باشد. نتایج بررسی جدول‌های ۱ و ۳، حاکی از آن است که خاک سری بلداجی با مقدار فسفر بالاتر نسبت به خاک سری شهرک، دارای بهترین شرایط رویشی و عملکرد می‌باشد. این موضوع را می‌توان به نقش فسفر در فرآیندهای زایشی و رویشی به دلیل آنکه این عنصر جزء سازنده اسیدهای نوکلئیک، فسفولیپیدها، فسفوپروتئین‌ها و کوآنزیم می‌باشد، نسبت داد. فسفر از عناصر ضروری برای رشد و نمو گیاه است و مهم‌ترین نقش فسفر در گیاه شرکت در فرآیندهای انتقال انرژی و خصوصیات زایشی می‌باشد. کمبود فسفر سرعت رشد و نمو را کند کرده و از عملکرد می‌کاهد (۲۰). هم‌چنین، خاک سری بلداجی، دارای مقادیر بالاتری گوگرد نسبت به خاک سری شهرک می‌باشد. در عین حال این خاک شرایط بهتری برای رشد گیاه دارد، این موضوع احتمالاً به نقش بسیار مثبت گوگرد در افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی و بهبود کمی و کیفی محصولات کشاورزی، بستگی دارد.

این نتیجه با نتایج مک‌گراس و زها (۱۲) مبنی بر تأثیر مثبت گوگرد در افزایش عملکرد کلزا و نتایج داس و همکاران (۴) در رابطه با تأثیر مثبت گوگرد در افزایش روغن دانه آفتابگردان مطابقت دارد. نتایج آنالیزهای چندمتغیره (RA) در شکل ۲، نیز حاکی از آن است که از میان تمامی ویژگی‌های اندازه‌گیری شده برای خاک‌های مورد بررسی به ترتیب میزان گوگرد، فسفر قابل جذب و پتاسیم محلول، ماده آلی و درصد کربنات کلسیم معادل، از جمله مهم‌ترین فاکتورهای تأثیرگذار بر ویژگی‌های گیاه بابونه هستند. به طوری که این ویژگی‌ها به شدت می‌توانند ویژگی‌های از جمله تعداد گل، عملکرد گل تازه و خشک، عملکرد کاه، عملکرد اسانس و درصد کامازولن را تحت تأثیر قرار دهد. همان‌گونه که در این شکل مشاهده می‌شود میزان ازت خاک با خصوصیات تعداد گل، عملکرد گل تازه و خشک، عملکرد اسانس و درصد کامازولن رابطه معکوس دارد. این موضوع را احتمالاً می‌توان به نقش مثبت ازت در فرآیندهای رویشی نسبت داد. ازت در افزایش توسعه برگ‌ها و طول کردن و افزایش سطح برگ‌ها نقش دارد (۲۶).

خیرآباد ۹/۱ و چهارمحال ۱۱/۷ و سری برآفتاب از نظر برخی از ویژگی‌های خاک با یکدیگر متفاوت هستند. هم‌چنین، خاک سری سفیددشت در موقعیتی کاملاً متفاوت از خاک سری شمس‌آباد قرار می‌گیرد. طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۲) تأثیر خاک‌های مختلف بر تعداد پنجه بارور، ارتفاع گیاه، عملکرد بیولوژیکی، درصد و عملکرد اسانس در سطح ۵ درصد و برای عملکرد کاه در سطح ۱ درصد معنی‌دار گردیده است. مقایسه میانگین ویژگی‌های گیاهی در خاک‌های مختلف در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین خصوصیات رویشی و عملکرد گیاه بابونه (جدول ۳) نشان می‌دهد که از نظر آماری بین اکثر ویژگی‌های مورد بررسی گیاه، در سری خاک‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد. از آنجایی که در مورد گیاه بابونه، عملکرد گل خشک و نهایتاً عملکرد اسانس از جمله مهم‌ترین فاکتورها در رابطه با عملکرد این گیاه می‌باشد و با توجه به جدول مقایسه میانگین ویژگی‌های رویشی گیاه (جدول ۳) می‌توان بیان نمود که خاک سری بلداجی دارای بهترین شرایط رویشی و بالاترین عملکرد و خاک سری شهرک دارای ضعیف‌ترین شرایط رویشی و عملکرد پایین در ارتباط با گیاه بابونه می‌باشد. با بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک (جدول ۱) مشخص می‌شود که خاک سری بلداجی در مقایسه با خاک سری شهرک، فسفر قابل جذب و گوگرد بالاتری دارا می‌باشد که تفاوت آنها از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. هم‌چنین، خاک سری بلداجی دارای مقادیر بالاتری پتاسیم، کلسیم و منیزیم محلول و هم‌چنین ماده آلی است.

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که بافت خاک سری بلداجی و سری شهرک تفاوتی با یکدیگر ندارند اما به نظر می‌رسد که تفاوت در اجزای بافت (درصد رس، سیلت و شن) می‌تواند در شرایط رویشی گیاه نقش عمده‌ای داشته باشد و خاک بلداجی با مقدار رس کمتر و سیلت بیشتر نسبت به خاک شهرک، شرایط رویشی بهتری داشته باشد. بنابراین، سبک‌تر شدن بافت خاک (الزاماً نه تغییر کلاس بافتی) می‌تواند دلیلی بر بهبود



شکل ۱. دیاگرام PCA برای ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک های مختلف

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس تأثیر سری خاک های مختلف بر رشد و عملکرد گیاه

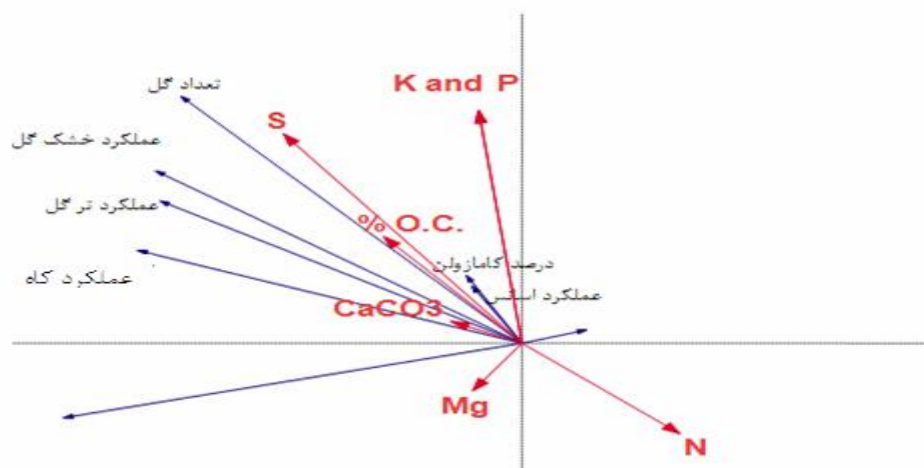
		میانگین برینجات																					
درصد کمازو	درصد اسانس	درصد اسانس	درصد عملکرد	عملکرد	عملکرد	ارتفاع	گسترده	تعداد شاخه	تعداد شاخه	تعداد پنجه	تعداد پنجه	تعداد بارور	تعداد پنجه اصلی	تعداد شاخه اصلی	عملکرد خشک	عملکرد دگل	عملکرد دگل تازه	قطر نهج	قطر گل	تعداد گل	درجه آزادی	منبع تغییرات	
۱۳/۸ ^{ns}	۰/۹ ^{ns}	۰/۸ ^{ns}	۳۵/۹ ^{ns}	۶۸/۷ ^{ns}	۱۳/۰ ^{ns}	۱۹۲۵ ^{ns}	۳۵۰۰ [*]	۲۱۲۱ [*]	۳۰ [*]	۸۷ ^{ns}	۶۳ ^{ns}	۹۶ ^{ns}	۶/۲ ^{ns}	۵۰/۸ ^{ns}	۵۰/۲ ^{ns}	۵۰/۴۸ [*]	۲	۲	۲	۲	۲	۲	بلری
۱۷/۵ ^{ns}	۰/۲ [*]	۰/۸ [*]	۴۷/۴ [*]	۷۶/۵ [*]	۲۲/۷ [*]	۱۱۷۸۳ ^{ns}	۱۳۳۹ ^{ns}	۸۲۱ ^{ns}	۱۴/۶ [*]	۱۷۱ ^{**}	۲۳/۹ ^{ns}	۳۹/۲ ^{ns}	۰/۶ ^{ns}	۲/۴ ^{ns}	۲۸۶۶ ^{ns}	۲۸۶۶ ^{ns}	۹	۹	۹	۹	۹	۹	خاک
۱۷/۹	۰/۰۹	۰/۲	۱۲/۹	۲۴/۷	۹/۴	۷۱۹۲	۷۳۷	۴۴۵	۵/۱	۱۰/۷	۲/۲	۲۷/۸	۰/۵	۳/۶	۱۳۰۷	۱۳۰۷	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	خطا

*، **، ns: به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم وجود تفاوت معنی دار.

جدول ۳. مقایسه میانگین ویژگی‌های رویشی و عملکرد گیاه بایونه در سری خاک‌های مختلف

کامازولن	عملکرد اسانس	عملکرد بیولوژیکی	عملکرد کاه	ارتفاع گیاه	گسترده گیاه	تعداد شاخه گلدهنده	تعداد شاخه اصلی	تعداد پنجه	تعداد پنجه	تعداد خشک	عملکرد گل تازه	قطر گل	تعداد گل	سری خاک	
															عملکرد
۴ ^a	۱ ^b	۳۰۰۷ ^{bc}	۲۴۳۳ ^{bc}	۲۷/۹ ^{abc}	۰/۰۱۱ ^{ab}	۳۶/۳ ^{ab}	۷۵/۸ ^{ab}	۳ ^{ab}	۳۳/۵ ^{cd}	۵۵/۳ ^{ab}	۲۰۱۳ ^{ab}	۷/۴ ^{ab}	۱۴/۳ ^a	۸۸/۸ ^{abc}	برآفتاب
۷/۰ ^a	۷ ^a	۵۴۱۸ ^a	۴۲۲۶ ^a	۳۱/۵ ^a	۰/۰۲۳ ^a	۸۶/۶ ^a	۹۳/۸ ^a	۰/۸ ^b	۴۲/۸ ^a	۱۱۷۳ ^a	۳۹۵۸ ^a	۷/۳ ^{ab}	۱۵/۵ ^a	۱۴۰ ^a	بلداجی
۱/۸ ^a	۶ ^{ab}	۲۴۹۹ ^{bc}	۲۰۱۲ ^{bc}	۲۷/۴ ^{abc}	۰/۰۱۳ ^{ab}	۱۹/۸ ^b	۶۲/۸ ^{ab}	۶/۶ ^a	۴۱ ^a	۳۶۴ ^b	۱۶۸۰ ^{ab}	۷/۹ ^a	۱۵/۹ ^a	۵۹ ^{bc}	چهارمحال ۱۱/۳
۹ ^a	۵/۵ ^{bc}	۳۳۴۴ ^{bc}	۱۸۱۳ ^{bc}	۲۶/۸ ^{abc}	۰/۰۶۸ ^{ab}	۲۸/۱ ^b	۶۶/۱ ^{ab}	۲/۵ ^{ab}	۳۰/۳ ^{bc}	۵۰۸ ^b	۱۸۷۹ ^{ab}	۷/۱ ^{ab}	۱۴/۶ ^a	۸۴/۳ ^{abc}	چهارمحال ۱۱/۷
۲/۹ ^a	۴ ^{abc}	۳۲۹۵ ^{bc}	۲۶۵۳ ^{bc}	۲۵/۹ ^{abc}	۰/۰۲۳ ^a	۴۹/۳ ^{ab}	۸۴/۵ ^a	۵/۵ ^a	۲۷/۵ ^{cd}	۶۱۹ ^{ab}	۲۱۲۳ ^{ab}	۷/۱ ^{ab}	۱۴/۳ ^a	۹۴/۶ ^{abc}	خیرآباد ۹/۱
۱/۴ ^a	۶ ^{abc}	۲۰۳۳ ^{bc}	۱۶۳۶ ^c	۲۳/۸ ^c	۰/۰۰۵ ^b	۳۷/۶ ^b	۴۱/۱ ^b	۰/۶ ^b	۳۰/۶ ^{bc}	۳۹۸ ^b	۱۳۴۹ ^b	۷/۰ ^{ab}	۱۴/۵ ^a	۵۸ ^{bc}	خیرآباد ۹/۲
۲/۵ ^a	۵/۵ ^{bc}	۴۰۶۹ ^{ab}	۳۴۷۲ ^{ab}	۳۰/۵ ^{ab}	۰/۰۱۲ ^{ab}	۵۶/۳ ^{ab}	۶۰/۶ ^{ab}	۲/۶ ^{ab}	۳۵/۱ ^b	۵۷۵ ^{ab}	۲۰۳۳ ^{ab}	۷/۵ ^{ab}	۱۵/۳ ^a	۸۱ ^{abc}	زاگرس
۱/۳ ^a	۶ ^{ab}	۲۸۰۸ ^{bc}	۲۱۲۳ ^{bc}	۲۳/۹ ^c	۰/۰۰۹ ^{ab}	۴۹ ^{ab}	۶۶/۷ ^{ab}	۲/۵ ^{ab}	۲۶ ^{cd}	۶۶۳ ^{ab}	۲۱۶۶ ^{ab}	۶/۳ ^{ab}	۱۳/۸ ^a	۱۲۱ ^{ab}	سفیددشت
۲/۴ ^a	۴ ^{abc}	۳۳۶۴ ^{bc}	۱۸۷۸ ^{bc}	۲۵/۴ ^{bc}	۰/۰۱۲ ^{ab}	۱۹/۸ ^b	۶۵/۱ ^{ab}	۶ ^a	۲۵/۸ ^{cd}	۴۸۶ ^b	۳۳۶۴ ^{ab}	۶/۱ ^b	۱۲/۹ ^a	۷۰/۶ ^{bc}	شمس آباد
۰/۸ ^a	۰/۳ ^c	۱۶۷۹ ^c	۱۴۱۴ ^c	۳۳/۹ ^c	۰/۰۰۵ ^b	۱۸/۳ ^b	۴۱/۵ ^b	۰/۸ ^b	۱۸/۳ ^c	۲۴۳ ^b	۸۶۱ ^b	۶/۷ ^{ab}	۱۳/۷ ^a	۴۲ ^c	شهرک

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.



شکل ۲. دیاگرام RA در رابطه با ویژگی‌های خاک و گیاه بابونه

سری خاک‌های مختلف تأثیر کاملاً متفاوتی بر ویژگی‌های آگرومورفولوژیکی و عملکرد بابونه دارند. از بین تمامی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی در این تحقیق، مهم‌ترین فاکتورهای خاکی تأثیرگذار بر رشد گیاه بابونه به ترتیب میزان گوگرد، فسفر قابل جذب و پتاسیم محلول، ماده آلی و درصد کربنات کلسیم معادل می‌باشند. و این ویژگی‌ها خصوصیات گیاه از جمله تعداد گل، عملکرد تازه و خشک، عملکرد کاه، عملکرد اسانس و درصد کامازولن را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند.

بنابراین، با افزایش فرآیندهای رویشی، تعداد گل و نهایتاً عملکرد اسانس و درصد کامازولن کاهش یافته است. فرانز و همکاران (۶) نشان دادند که نیتروژن باعث افزایش رشد رویشی و تأخیر در رشد زایشی گیاه بابونه می‌شود، در صورتی که پتاسیم زمان گلدهی را تسریع می‌کند و باعث افزایش اندازه و تعداد گل‌ها می‌شود.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج به دست آمده از این تحقیق می‌توان بیان نمود که

منابع مورد استفاده

1. Afzali, S. F., H. Shariatmadari, M. A. Hajabbasi and F. Moatar. 2007. Salinity and drought stress effects on flower yield and Flavonol-O- glycosides in chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 23 (3): 382-390. (In Farsi).
2. Atal, C. and K. Kapur. 1998. Cultivation and Utilization of Medicinal plants. Jamuu – Tawi Pub. India.
3. Bardsley, C. E. and J. D. Lancaster. 1965. Sulfure. PP. 1102-1114, In: C. A. Black (Ed.), *Methods of soil Analysis*. American Society of Agronomy, Madison.
4. Das, S. K., A. Ahamad, S. K. Tripathi and R. P. Singh. 1994. Effect of soil water conservation practices and sulphur fertilization on seed yield and quality of sunflower. *Soil Science Society of America Journal* 42: 491- 493.
5. Davazdaemami, S. and N. Majnon Hosseini. 2008. Cultivation and Production of Certain Herbs and Spices. University of Tehran, Tehran. (In Farsi).
6. Franz, C., J. Holzl and C. Kirsch. 1983. Influence of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization of chamomile. *Garten* 48:17- 22.
7. Gee, G. W. and J. W. Bauder. 1986. Particle size analysis. PP. 383-411, In: A. Klute (Ed.), *Methods of Soil Analysis*. American Society of Agronomy, Madison.
8. Jamshidi, Kh. 2000. Effects of row spacing and plant density on quantitative aspects of chamomile flower (*Matricaria chamomilla* L.). *Iranian Journal Agriculture Science* 31 (1): 203-210. (In Farsi).
9. Jiang, P. and K. D. Telen. 2004. Effect of soil and topographic properties on crop yield in a north-central corn soybean cropping system. *Agronomy Journal* 96: 252 – 258.

10. Krike, P. L. 1950. Kjeldahl method for total nitrogen. *Analyses Chemical* 22: 354-358.
11. Mataji, A., GH. Zahedi Amiri and Y. Asri. 2009. Vegetation analysis based on plant associations and soil properties in natural forests. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research* 17(1): 85-98. (In Farsi).
12. McGrath, S. P. and F. J. Zhao. 1996. Sulphur uptake, yield responses and the interactions between nitrogen and sulphur in winter oil seed rape. *Journal of Agricultural Science* 1: 53-62.
13. Miller, M. P., M. J. Singer and D.R. Nielson. 1988. Spatial variability of wheat yield and soil properties on complex hills. *Soil Science Society of America Journal* 52:1133-1141.
14. Nelson, R. E. 1982. Carbonate and Gypsum. PP.181-197, *In: A. L. Page (Ed.), Methods of Soil Analysis*. American Society of Agronomy, Madison.
15. Olsen, S. R. and L. E. Sommers. 1982. Phosphorous. PP. 403- 430, *In: A. L. Page and A. Klute (Eds.), Methods of Soil Analysis*. American Society of Agronomy, Madison.
16. Omidbaigi, R. 2000. Production and Processing of Medicinal Plants. Astan Quds Razavi, Tehran. (In Farsi).
17. Ovalles, F. A. and M. E. Collins. 1988. Variability of northern Florida soils by principal component analysis. *Soil Science Society of America Journal* 52: 1430-1435.
18. Ping, J. L., C. J. Green, K. F. Bronson, R. E. Zartman and A. Dobermann. 2004. Identification of relationships between cotton yield, quality, and soil properties. *Agronomy Journal* 96: 1588-1597.
19. Rafieiolhossaini, M. 2010. Improving biomass production and quality of German chamomile (*Matricariachamomilla* L.) grown in Belgium. PhD. Thesis. Ghent University, Belgium.
20. Rodriguez, D., M. M. Zubillaga and E. Ploschuck. 1998. Leaf area expansion and assimilate prediction in sunflower growing under low P conditions. *Plant and Soil* 202: 133-147.
21. Thomas, G. W. 1982. Exchangeable cations. PP. 159-165, *In: A. L. Page and A. Klute (Eds.), Methods of Soil Analysis*. American Society of Agronomy, Madison.
22. Timlin, D. J., Y. Pachepsky, V. A. Snyder and R. B. Bryant. 1998. Spatial and temporal variability of corn grain yield on a hillslope. *Soil Science Society of America Journal* 62:764-773.
23. Upadhyay, R. K. and D. D. Patra. 2011. Influence of secondary plant nutrient (Ca and Mg) on growth and yield of chamomile (*Matricaria recutita* L.). *Asian Journal of Crop Science* 3: 151-157.
24. Walkley, A., and I. A. Black. 1934. An examination method for determining soil organic matter and a proposed modification of chromic acid in soil analysis. *Soil Science Society of America Journal* 79:459-465.
25. Walter, R. 1965. Calcium and Magnesium. PP. 999- 1009, *In: C. A. Black (Ed.). Methods of Soil Analysis*. American Society of Agronomy, Madison.
26. Wright, G. C., C. J. Smith and M.R. Woodroof. 1988. The effect of irrigation and nitrogen fertilizer on rapeseed (*Brassica napus* L.) production in South Eastern Australia. *Irrigation Science* 9: 1-13.