

## تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر عملکرد بابونه آلمانی (*Matricaria recutita*) در شرایط اقلیمی نیمه خشک

میثم علیجانی<sup>۱\*</sup>، مجید امینی دهقی<sup>۲</sup>، جعفر احمدی<sup>۳</sup> و سید علی محمد مدرس ثانوی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد

۲. استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد

۳. استادیار، دانشگاه بین المللی امام خمینی

۴. استاد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ وصول: ۱۳۸۷/۰۹/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۰۲/۰۱

### چکیده

بابونه آلمانی (*Matricaria recutita* L.) گیاهی علفی و یکساله از تیره کاسنی است. به منظور بررسی تأثیر کود اوره در سه سطح (۰، ۴۰، ۸۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار) و سوپر فسفات تریپل در سه سطح (۰، ۳۰، ۶۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار) بر میزان عملکرد و تولید اسانس گیاه دارویی بابونه آلمانی آزمایشی در قالب فاکتوریل بر پایه بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهد اجرا گردید. نتایج حاصله حاکی از آن بود که بین تیمارهای کود نیتروژنه از نظر عملکرد (تعداد گل و وزن خشک گل در بوته) اختلاف معنی داری در سطح  $P < 0.01$  وجود داشت و ۸۰ کیلو گرم نیتروژن  $N_2$  با تعداد  $742/2$  گل و  $20/63$  گرم گل در هر بوته بیشترین عملکرد را در مقایسه با تیمار شاهد با  $507/06$  گل و  $10/06$  گرم گل در هر بوته که کمترین میزان را داشته است. بین تیمارهای کود فسفات از نظر عملکرد اختلاف معنی داری در سطح  $P < 0.01$  وجود داشته و بیشترین عملکرد مربوط به  $60$  کیلو گرم فسفات در هکتار  $P_2$  با تولید تعداد  $816/26$  گل و  $30/17$  گرم گل در هر بوته بوده است. نتایج حاصله حاکی از آن بود که مناسبترین سطوح کودی برای تولید حداکثر عملکرد اسانس، مصرف  $80$  کیلو گرم نیتروژن و  $60$  کیلو گرم فسفر در هکتار می باشد.

واژه‌های کلیدی: اسانس، بابونه آلمانی، فسفات، نیتروژن

## مقدمه

داشته باشیم که این زمان با عناصر غذایی رابطه مستقیم دارد (۱۱).

نتایج آزمایشات مختلف نشان داده است تامین میزان کود نیتروژنه و فسفره مناسب در عملکرد بابونه آلمانی بسیار حائز اهمیت بوده و در تداوم گل دهی، میزان وزن تر گل، میزان وزن خشک گل، عملکرد اسانس دارای اثرات مستقیم بر روی عملکرد بابونه آلمانی می باشد (۲۰).

هدف از این تحقیق بررسی تعیین بهترین تیمار کودی برای تولید عملکرد (تعداد گل در بوته، مقدار گل تازه در هر گیاه) و درصد اسانس، مقدار ماده موثره اسانس (کامازولن) در بابونه آلمانی در کشت مستقیم بذر در فصل بهار می باشد.

## مواد و روش ها

این تحقیق در منطقه‌ای نیمه خشک (طول جغرافیایی ۵۳° و ۴۸°، عرض جغرافیایی ۳۶° و ۳۱°، ارتفاع ۱۰۵۰ متر از سطح دریا، میانگین بارندگی ۲۵۹ میلی‌متر در سال و همچنین با دمای حداقل ۸- درجه و حداکثر ۴۰+ درجه سانتی‌گراد) در بهار سال ۱۳۸۶ با بررسی تاریخچه ای از تحقیقات پیشین، بررسی نوع خاک (جدول ۱)، جمع آوری بذور آزمایشی، انتخاب زمین، اجرا نقشه آزمایشی. بذرها از شرکت تولیدی پاکان بذر اصفهان تهیه گردیدند سپس در اول فروردین ۱۳۸۶ بذور بابونه آلمانی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد به صورت طرح فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در زمینی به ابعاد ۶۰۰ متر مربع کشت شده و بذر بابونه آلمانی در عمق یک سانتی متری به روش کشت مستقیم و با فاصله بذور روی ردیف ۱۰ سانتی متر و فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی متر کشت (۲) و عامل کود نیتروژنه در سه سطح (۸۰=  $N_2$ ، ۴۰=  $N_1$ ، ۰=  $N_0$ ) کیلو گرم خالص نیتروژن در هکتار اوره) که نصف آن در هنگام کاشت و نصف دیگر در هنگام ساقه روی به زمین داده شد، عامل کود فسفره در

قدمت استفاده از گیاهان دارویی برای درمان بیماری‌ها به سالیان نخستین زندگی بشر برمی‌گردد که طی قرون متمادی تکامل و توسعه یافته است (۱). یکی از پرمصرف-ترین گیاهان دارویی در اروپا، خاورمیانه، شمال اروپا، استرالیا و آمریکای شمالی، بابونه آلمانی است. مصرف سالیانه بابونه در جهان بیش از ۴۰۰۰ تن گل خشک بوده که بیشتر آن را بابونه آلمانی تشکیل می‌دهد (۳). بابونه در مناطق مختلف ایران بصورت وحشی و خودرو رشد می‌کند. در سال زراعی ۱۳۸۲ مناطق عمده کشت بابونه در ایران استان شیراز، کهکلوپه و بویراحمد با سطح زیر کشت ۶۸ هکتار و عملکرد ۴۲۰ کیلو گرم گل خشک در هکتار است.

از دلایل کمبود عملکرد در گیاهان دارویی در کشور را می‌توان نبود دانش کافی در به عمل آوری، هزینه کاریگری در برداشت سستی و همچنین کمبود امکانات مکانیزه دانست (۳). اگرچه اخیراً کاربرد کود های فسفره و نیتروژنه در مورد گیاهان زراعی تحقیقات زیادی صورت گرفته ولی در مورد کاربرد این کودها در گیاهان دارویی و مدیریت در آنها و همچنین در بررسی اثرات این کودها بر روی متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی مانند کامازولن در گیاه دارویی بابونه آلمانی به نظر می‌رسد باید تحقیقات بیشتری صورت گیرد. نیتروژن از عناصر اصلی تشکیل دهنده پروتئین بوده و برای رشد بخش های هوایی گیاه ضروری است (۱۵)، بنابراین برای رشد طبیعی گیاهان دارویی به مقدار کافی نیتروژن مورد نیاز است و مقدار این عنصر در مناطق خشک بسیار کم است (۷).

فسفر نیز عنصری است که بخصوص در بخش های زایشی گیاه دارای اهمیت بسیاری است و یکی از عناصر مهم در بابونه آلمانی است و باید کمبود آن در خاک برای یک عملکرد مناسب رفع شود (۱۵). برداشت بابونه آلمانی زمانی صورت می‌گیرد که بالاترین میزان اسانس را در گیاه

جدول ۱. مشخصات خاک محل انجام آزمایش

عمق نمونه برداری (سانتی متر)	خصوصیات	
	۰ - ۳۰	۳۰ - ۶۰
هدایت اکتريکی (دسی زیمنس برمتر)	۴/۹۶	۴/۶۵
اسیدیته (pH)	۷/۷	۷/۷
مواد آلی (درصد)	۱/۵	۰/۶۴
نیترژن کل (درصد)	۰/۰۸۹	۰/۰۶۲
فسفر قابل جذب ( میلی گرم در کیلو گرم )	۲۱	۵
بافت خاک	لومی	لومی رسی

فرمول تعیین درصد کامازولن در بابونه (۲۲ و ۱۹).

$$C = \frac{50 \times 10 \times E \times 184 / 3}{\varepsilon \times 1000}$$

C=محتوی کامازولن در اسانس بر حسب درصد

وزن گل خشک اسانس گیری شده با کلونجر به گرم = ۵۰

E=عدد خوانده شده از اسپکترو فتومتر

وزن ملکولی کامازولن = ۱۸۴/۳

ثابت جذب مولار کامازولن که برابر ۲۰ می باشد = E

### نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تیمارهای مقادیر نیترژن و فسفر بر روی زمان ظهور اولین غنچه، گل و عملکرد (وزن تر، وزن خشک) بابونه آلمانی در سطح  $P < 0.01$  معنی دار شد (جدول ۲) به طوری که بیشترین زمان لازم برای ظهور اولین غنچه و گل را تیمار سوم کودی نیترژن و فسفر به خود اختصاص داده اند و تیمار شاهد دارای کمترین زمان برای زمان غنچه و گل دهی می باشد. همچنین مقادیر کود نیترژن دار و فسفر بر وزن تر گل در بابونه آلمانی در سطح اثر معنی داری داشته به طوری که بیشترین میزان وزن تر گل در سطح سوم کودی (۸۰ کیلو گرم نیترژن و ۶۰ کیلو گرم فسفر بدست آمده است) و بالاترین وزن خشک گل مربوط به سطح سوم کودی نیترژن و فسفر می باشد، بیشترین مقدار اسانس در تیمارهای مختلف مربوط به سطح سوم

سه سطح ( $P_0=0, P_1=30, P_2=60$ ) گیلو گرم فسفر خالص در هکتار سوپر فسفات تریپل) به صورت نواری در عمق پنج سانتی متری همزمان با کاشت داده شد.

در این آزمایش تمام مراحل فنولوژیکی گیاه (زمان اولین غنچه دهی، زمان اولین گل دهی، تعداد گل، ارتفاع گیاه) یادداشت برداری گردید. بعد از باز شدن غنچه ها عملیات برداشت گل ها انجام شد. عملیات برداشت در شش مرحله برداشت شد که هر سه برداشت را یک چین اصلی در نظر گرفتیم سپس گل های چیده شده به وسیله کاغذهای مخصوص در تاریکی به مدت دو روز هوا خشک شدند (۴) پس از خشک کردن گل ها اسانس گیری از گل های بابونه آلمانی توسط کلونجر در آزمایشگاه گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد انجام گرفت (۱۴) به طوری که هر ۵۰ گرم گل خشک از هر تیمار را به مدت سه ساعت در داخل دستگاه قرار داده و بعد از آن اسانس های استخراجی از گل های گیاه را در داخل ظروف شیشه ای تاریک ریخته و سپس برای تعیین میزان کامازولن اسانس از دستگاه اسپکتروفتومتر استفاده گردید (۱۹ و ۱۳)، روش کار با دستگاه به این ترتیب است که برای کالیبره کردن دستگاه کلونجر جهت اندازه گیری کامازولن اسانس از محلول دی کلرو متان استفاده شد و بعد از کالیبراسیون محلول اسانس و دی کلرومتان را به حجم ۱۰ میلی لیتر رساندیم و به داخل دستگاه منتقل می کنیم سپس طول موج ارسالی دستگاه را در حدود ۶۰۳ نانومتر (طول موج جذبی کامازولن) قرارداد و پس از خواندن اعداد بدست آمده این اعداد را در داخل فرمول مخصوصی (فرمول ۱) که برای تعیین درصد کامازولن تعیین شده گذاشتیم، که درصد کامازولن را در تیمارهای مختلف اندازه گیری می شود.

داده های بدست آمده در برنامه Excel وارد گردید و سپس به وسیله برنامه SAS تجزیه و تحلیل آماری گردید و میانگین ها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

کودی نیتروژن و فسفر بوده اگرچه در بین سطوح مختلف نیتروژن اختلاف معنی داری مشاهده نگردید ولی سطوح فسفر و اثرات متقابل در سطح ۵٪ باهم تفاوت معنی داری را نشان دادند. از نظر درصد کامازولن در اسانس اختلاف معنی داری مشاهده نشد و تیمارها روند خاصی را در بررسی این صفت از خود نشان ندادند.

جدول ۲. تجزیه واریانس میانگین مربعات بر روی صفات بابونه آلمانی

منابع تغییرات	درجه آزادی	زمان ظهور اولیه	زمان ظهور اولین گل	وزن تر گل به گرم در واحد سطح	وزن خشک گل در واحد سطح	مقدار اسانس در ۵۰ گرم گل خشک	درصد کامازولن در اسانس
تکرار	۲	۰/۴۳ <sup>NS</sup>	۰/۳۳ <sup>NS</sup>	۵/۹۴ <sup>NS</sup>	۰/۱۷۳ <sup>NS</sup>	۰/۰۱۴ <sup>NS</sup>	۵/۰۳۲ <sup>NS</sup>
نیتروژن	۲	۱۳/۷۷ <sup>**</sup>	۳۳/۲۵ <sup>**</sup>	۱۹۳/۸۱ <sup>**</sup>	۷/۰۱ <sup>**</sup>	۰/۰۷۰ <sup>NS</sup>	۲/۷۳۰۳ <sup>NS</sup>
فسفر	۲	۴۹/۳۳ <sup>**</sup>	۶۸/۷۷ <sup>**</sup>	۴۴۶/۳۶ <sup>**</sup>	۱۵/۹۴ <sup>**</sup>	۰/۰۱۸ <sup>*</sup>	۲/۰۹۳ <sup>NS</sup>
اثر متقابل	۴	۲/۱۱ <sup>*</sup>	۱/۶۱ <sup>*</sup>	۲۳/۸۴ <sup>**</sup>	۰/۸۴ <sup>**</sup>	۰/۰۶۸ <sup>*</sup>	۶/۱۴ <sup>NS</sup>
خطا	۱۶	۰/۱۹	۰/۱۴	۱/۵۹	۰/۰۴۹	۰/۰۰۸۵	۱/۴۵۰

\* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد NS

زمان ظهور اولین غنچه و گل اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف نیتروژن و فسفر تأثیر معنی داری در سطح  $P < 0.01$  بر زمان ظهور اولین غنچه داشت (جدول ۲).

مصرف ۸۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار اولین غنچه در طولانی ترین زمان ۵۶ روز پس از کاشت بذر ظاهر شده با سایر تیمارها اختلاف معنی داری نشان داده در کلاس برتر و پس از آن تیمارهای ۴۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار و شاهد به ترتیب با ۵۳/۳ و ۵۱/۳ روز پس از نشا کاری در کلاس‌های بعدی قرار گرفتند نتایج فوق موید این مطلب است که استفاده از کود رویشی باعث تأخیر در ظهور گل می‌شود. به دلیل این که کود نیتروژن باعث افزایش روند رویشی در گیاه و تاخیر در فرآیند گلدهی و مرحله زایشی می‌شود نتایج ولیامز (۱۹۹۹) بر گیاه دارویی بابونه گاو چشم هم حاکی و تایید کننده همین مطالب می‌باشد.

مصرف ۸۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار اولین غنچه در طولانی ترین زمان ۵۶ روز پس از کاشت بذر ظاهر شده با سایر تیمارها اختلاف معنی داری نشان داده در کلاس برتر و پس از آن تیمارهای ۴۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار و شاهد به ترتیب با ۵۳/۳ و ۵۱/۳ روز پس از نشا کاری در کلاس‌های بعدی قرار گرفتند نتایج فوق موید این مطلب است که استفاده از کود نیتروژن بدلیل طولانی نمودن رشد رویشی باعث تأخیر در ظهور گل می‌شود. به دلیل این که کود نیتروژن باعث افزایش روند رویشی در گیاه و تاخیر در فرآیند گلدهی و مرحله زایشی می‌شود نتایج ولیامز (۱۹۹۹) بر گیاه دارویی بابونه گاو چشم هم حاکی و تایید کننده همین مطالب می‌باشد.

اولین غنچه در طولانی ترین زمان (۵۴/۸۸ روز بعد از کاشت) با عدم مصرف فسفر (شاهد) ظاهر شده که این با سایر سطوح تفاوت معنی داری نشان داده و پس از آن تیمارهای ۳۰ کیلو گرم فسفر در هکتار) و ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار به ترتیب با ۵۲/۴۴ و ۵۳/۳۳ و ۵۲/۴۴ روز پس از کاشت بذر قرار گرفتند (جدول ۳).

نتایج فوق موید این مطلب است که استفاده از کود فسفره باعث تسریع در ظهور گل و کوتاه تر شدن دوره رویشی گیاه می‌شود (۱۶).

اثر متقابل نیتروژن و فسفر بر زمان ظهور اولین غنچه معنی دار بوده است. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که تیمار ۸۰ کیلو گرم نیتروژن و ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار با ۵۶/۶۶ روز بیشترین زمان و تیمارهای شاهد نیتروژن و فسفر با ۴۹/۳۳ روز کمترین زمان برای ظهور اولین غنچه را در بین سایر تیمارها به خود اختصاص داده اند، با توجه به نتایج بدست آمده گیاه با توجه به فراهم بودن شرایط تغذیه ای لازم و کافی در بهتر زمان فیزیولوژیکی خود وارد فاز زایشی شده و بنیه کافی را برای تولید تعداد گل‌های زیاد و با کیفیت خواهد داشت، این بدان معنی است که کیفیت تولید مواد ثانویه نیز به احتمال زیاد به این بنیه و تداوم آن بستگی دارد (۲۳).

تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی و متقابل نیتروژن و فسفر تأثیر معنی داری در سطح  $P < 0.01$  بر زمان شکوفایی اولین گل داشته اند (جدول ۲). مقایسه میانگین

این کود باعث بتاخر افتادن فرایند گل‌دهی در رازیانه شده است. همچنین این نیجه در راستای نتایج وهاب (۲۰۰۲) بروی بابونه می‌باشد.

بررسی تاثیر اثرات اصلی فسفر نشان داد که تیمار شاهد با ۵۸/۸۸ روز پس از کاشت بذر طولانی ترین زمان شکوفایی اولین گل را به خود اختصاص داده ودر کلاس برتر جای گرفته است. برای باز شدن اولین گل تیمارهای ۳۰ کیلو گرم فسفر در هکتار و ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار نیز به ترتیب ۵۶/۸۸ و ۵۵/۵۵ روز زمان لازم بوده است.

نتایج فوق از تاثیر مستقیم کود فسفره بر فرایند گل‌دهی حکایت دارد، دلیل آن را می‌توان از تغییرات در مقدار عنصر که در مقابل به تغییرات اساسی در روند زایشی منجر می‌شود دانست. البته باید به تاثیرات متقابل کودی هم در اینجا اشاره نمود که گاهی منجر به تسریع فعالیت فسفر وگاهی منجر به کاهش تاثیرات آن می‌گردند(۱۷).

ها مشخص نمود که تیمار ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با ۶۰/۱۱ روز پس از کاشت بذر طولانی ترین زمان شکوفایی اولین گل را به خود اختصاص داده و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشته است. باز شدن اولین گل تیمارهای ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شاهد نیز به ترتیب ۵۶/۵۵ و ۵۴/۶۶ روز زمان لازم بوده است.

نتایج فوق نشان دهنده وجود یک رابطه مستقیم بین مصرف نیتروژن و زمان لازم برای شکوفایی اولین گل می‌باشد، که این رابطه را می‌توان این گونه توجیح نمود که نیتروژن به دلیل افزایش رشد رویشی در به تاخیر افتادن زمان گل‌دهی در گیاه بابونه آلمانی نقش اساسی ایفا می‌کند (۱۶). نتایج فوق بیانگر یک روند معکوس بین مصرف نیتروژن و زمان لازم برای شکوفایی اولین گل می‌باشد. همچنین محمدی (۱۳۸۶) در تاثیر کود نیتروژن بر روی گل‌دهی رازیانه به این نتیجه رسید که مصرف سطوح بالایی

جدول ۳. اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر صفات مورد اندازه گیری

تیمار	زمان ظهور اولین غنچه	زمان ظهور اولین گل	وزن تر گل در هکتار	وزن خشک گل در هکتار	مقدار اسانس در ۵۰ گرم گل خشک	درصد کامازولن در اسانس
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	۴۹/۳۳g	۵۲/۳۳ h	۱۱۲۸/۶۸ h	۱۸۸/۰۲ h	۰/۳۳ e	۱۴/۲۶ ab
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	۵۱ f	۵۴/۳۳ g	۱۲۵۱/۴۴ g	۱۹۰/۲۵ g	۰/۵۰ ab	۱۳/۸۱ b
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	۵۲/۶۶ e	۵۵/۳۳ f	۱۱۹۶/۴۶ f	۵۲۰/۱۷ f	۰/۵۰ ab	۱۴/۰۴ ab
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	۵۳ de	۵۶/۳۳e	۲۲۰۰/۶۸ ef	۵۲۰/۴۰ ef	۰/۴۶ b	۱۴/۱۲ ab
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	۵۴/۳۳ c	۵۸ d	۲۲۱۵/۸۴ d	۷۳۰/۰۲ d	۰/۴۰ cd	۱۵/۱۸ a
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	۵۵/۳۳ b	۵۹ c	۲۲۱۹/۲۶ c	۸۳۰/۶۶ c	۰/۵۳ a	۱۴/۰۱ ab
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	۵۳/۶۶ cd	۵۷/۳۳ d	۲۲۱۴/۰۲e	۶۲۰/۶۳ e	۰/۴۳ c	۱۴/۹۸ ab
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	۵۶ ab	۶۰ b	۲۲۲۴/۴۵ b	۱۴۰/۱/۶۳ b	۰/۵۳ a	۱۵/۰۸ ab
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	۵۶/۶۶ a	۶۱/۳۳ a	۳۲۲۰/۳۵ a	۱۱۵۰/۵۲ a	۰/۵۳ a	۱۴/۷۴ ab

N<sub>0</sub>= ۰ Kg N, N<sub>1</sub>= ۴۰ Kg N, N<sub>2</sub>= ۸۰ Kg N

P<sub>0</sub> = ۰ Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, P<sub>1</sub>= ۳۰ Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, P<sub>2</sub>= ۶۰ Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

بیشترین زمان و تیمارهای شاهد نیتروژن و فسفر با ۵۲/۳۳ روز کمترین زمان برای ظهور اولین گل رادر بین سایر تیمارها به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۳).

اثر متقابل نیتروژن و فسفر بر زمان شکوفایی اولین گل تاثیر معنی‌داری داشته است.

مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود که تیمار ۸۰ کیلو گرم نیتروژن و ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار با ۶۱/۳۳ روز

هکتار و شاهد به ترتیب با تولید ۲۴۵۷/۴۶ و ۱۱۱۰/۱۲ کیلو گرم گل تر در هکتار در مرتبه های بعدی قرار گرفته‌اند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر متقابل نیتروژن و فسفر بر وزن تر گل تأثیر معنی داری داشته. بطوری که تیمار ۸۰ کیلو گرم نیتروژن و ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار با ۳۷۵۴/۷۸ کیلو گرم در هکتار بالاترین مقدار تیمار شاهد صفر کیلو گرم نیتروژن و فسفر با ۱۲۸۴/۶۸ کیلو گرم کمترین میزان وزن تر گل را در بین تیمارها به خود اختصاص داده است (جدول ۳). ماگاس (۱۹۷۴) اعلام می‌دارد که در بین خانواده‌ها با درجه‌های شیروژنی ولیزوژنی کود دهی مناسب می‌تواند تعداد عملکرد قابل استحصال را با لا برده و گیاه را برای عملکرد با کیفیت بیشتر آماده کند این اهمیت را می‌توان در اندازه، زمان و طول عملکرد به‌طور بسیار محسوسی مشاهده کرد.

با بررسی نتایج می‌توان اظهار کرد که به دلیل اینکه کود های فسفره و نیتروژن دار در عملکرد اقتصادی اثرات مستقیم بر روی گیاهان می‌گذارند، لذا فراهم بودن عناصر غذایی در گیاه دارویی بابونه آلمانی منجر به تولید شاخه های گل دهنده، گل‌های بیشتر و در نتیجه آن تولید وزن تر گل بیشتر در گیاه شده و عملکرد افزایش یافته است.

همچنین در بررسی سطوح کودی فسفره مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود که تیمار ۸۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار بالاترین میزان گل خشک را در هکتار تولید کرده ۹۲۸/۱۲ کیلو گرم که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشته و در سطح برتر قرار گرفته است. پس از آن تیمار ۴۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار با تولید ۷۸۴/۶۵ کیلو گرم گل خشک و شاهد با تولید ۴۸۹/۴۵ کیلو گرم گل خشک در مرتبه های بعدی قرار می‌گیرند.

به دلیل رشد رویشی مناسب در بوته ها تعداد شاخه های گل دهنده اصلی و فرعی در آن افزایش یافته و این شاخه ها پتانسیل گیاه را برای تولید بیشتر فراهم می‌کنند و در نتیجه تعداد گل بیشتری نیز تولید خواهد شد.

سطوح کودی فسفر و نیتروژن باعث می‌گردند که گیاه خود را از نظر استقرار در روی خاک به بهترین سطح رشد بیولوژیک برساند و در زمان مناسب و بهترین زمان شروع به تغییر فاز خود از رویشی به زایشی گردد که این امر نه تنها موجب کاهش عملکرد نمی‌شود بلکه باعث تولید بیشتر به دلیل استقرار بهتر گیاه در محل رویش خواهد شد (۱۴). در بررسی اثرات متقابل نیز سطح سوم هر یک از تیمارهای دارای بالاترین زمان برای غنچه دهی و گل دهی می‌باشند، محمدی (۱۳۸۶) نتایج مشابه نتایج این تحقیق بر روی رازیانه بدست آورد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که زمان ظهور غنچه و گل با وجود فراهم بودن کافی فسفر با مقادیر نیتروژن تغییر خواهد کرد و نیتروژن عنصر کلیدی و تعیین کننده در فرایند گل دهی می‌باشد ولد آبادی (۱۳۸۶) بر روی زیره سبز و تغییرات در مقدار نیتروژن با وجود در دسترس بودن فسفر می‌تواند اثرات شدیدی بر زمان گل دهی داشته باشد.

وزن تر و وزن خشک گل در هکتار

سطوح کودی نیتروژن دار (اوره) و فسفات (سوپر فسفات تریپل) اعمال شده بر روی وزن تر گل در هکتار تحت تأثیر قرار گرفته و تفاوت معنی داری در سطح  $P < 0.01$  داشته اند (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود تیمار ۸۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار بیشترین وزن تر گل در هکتار ۳۶۰۰/۵۳ کیلو گرم در هکتار تولید کرده و با سایر سطوح کودی تفاوت معنی داری داشته و پس از آن تیمار ۴۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار و شاهد به ترتیب با ۲۲۸۴/۶۳ و ۹۶۸/۲۵ کیلو گرم گل تر در هکتار در سطوح بعدی قرار گرفته اند.

نتایج نشان داد که با مصرف ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار با تولید ۳۵۴۵/۲۰ کیلو گرم گل تر بالاترین عملکرد وزن تر گل در هکتار را داشته و تفاوت معنی داری با سایر سطوح داشته و پس از آن تیمارهای ۳۰ کیلو گرم فسفر در

بترتیب با ۰/۴ و ۰/۵ میلی لیتر اسانس تولید نموده اند که اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید. نتایج حاکی از تاثیر معنی دار سطوح کود فسفره بر روی میزان اسانس بود مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار های ۸۰ و ۴۰ کیلو گرم فسفر در هکتار و بایکدیگر اختلاف معنی داری نداشته اما با تیمار شاهد اختلاف معنی داری دارند.

مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار ۸۰ کیلو گرم نیتروژن و ۶۰ کیلو گرم فسفر ( $N_2P_2$ ) در هکتار با ۰/۵۳ میلی لیتر بالاترین میزان اسانس را داشته که با تیمار ( $N_2P_1$ ) اختلاف معنی داری نداشته، این امر شاید به دلیل حساسیت بسیار زیاد گیاه به کود نیتروژنه در مقایسه با کود فسفره در عملکرد اسانس می باشد که فتوستتز بهتر و در نتیجه آن تنفس مناسبتر در کنترل اصلی کود نیتروژن دار است، و چون متابولیت های ثانویه از فتوستتز گیاه به وجود می آیند فتوستتز و سبزینگی بهتر منجر به تولید بیشتر متابولیت های ثانویه و در نتیجه تولید اسانس بالاتر می شود، همچنین با توجه به بعضی از خصوصیات تدافعی عمل کردن اسانس ها در مقابل حشرات می توان حالت آکالوئیدی عمل نموده و کنترل حملات را با تغییرات در ساختار مواد سلولی انتظار داشت و این نکته می توان عنصر N را به عنوان یک عنصر اصلی و یا حتی یک واسه عنصری کاملاً کلیدی دانست (۱۴).

وهاب (۲۰۰۲) و پرازنا (۱۹۹۳) و برنات (۱۹۹۳) بر روی نعنا نتایجی مشابه این تحقیق را اظهار داشتند همچنین این نتایج در راستای نتایج ولد آبادی (۱۳۸۹) بر روی زیره سبز می باشد، (جدول ۳).

#### درصد کامازولن در اسانس

نتایج تجزیه واریانس مشخص نمود که سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر درصد کامازولن تاثیر معنی داری نداشته است (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار ۴۰ و ۸۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار بترتیب با ۱۶/۸۵ و ۱۷/۰۵

مقایسه میانگین حاکی از این است که تیمار ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار با تولید ۹۸۷/۵۳ کیلو گرم گل خشک در هکتار بالاترین عملکرد وزن گل خشک را داشته و در کلاس برتر قرار گرفته و پس از آن تیمارهای ۳۰ کیلو گرم فسفر در هکتار و شاهد به ترتیب با تولید ۷۰۲/۲۵ و ۵۰۳/۰۳ کیلو گرم گل خشک در هکتار در کلاس بعدی قرار گرفتند.

با توجه به اثرات سطوح کودی بر وزن تر گل بابونه آلمانی و با در نظر گرفتن این نکته که مقدار گل دریافتی از این سطوح کودی بالاترین مقدار را متعلق به خود نموده پس می توان افزایش در مقدار گل خشک را هم در این سطوح کودی انتظار داشت.

مقایسه میانگین ها نشان داد که اثر متقابل نیتروژن و فسفر بر روی وزن خشک گل تاثیر معنی داری داشته اند بطوریکه تیمار ۸۰ کیلو گرم نیتروژن و ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار با ۹۰۷/۱۰ کیلو گرم در هکتار بالاترین مقدار وزن خشک گل را داشته و تیمارهای شاهد نیتروژن و فسفر با ۵۰۲/۸۸ کیلو گرم در هکتار کمترین میزان وزن خشک گل را در بین سایر تیمارها تولید کرده است. به نظر می رسد به دلیل استقرار بهتر گیاه در سطح کودی ۸۰ کیلو گرم نیتروژن و جذب بهتر عناصر بدور از محدودیت غذایی در سطح ۶۰ کیلو گرم فسفر خالص در هکتار بابونه به حجم رویشی مناسب و تولید اقتصادی بالاتری دست یافته است که می توان نتایج فوق را در راستای نتایج دوفالت (۲۰۰۳) بر روی بابونه گاو چشم، همچنین نادری (۱۳۸۵) بر روی بابونه رومی و رحمانی (۱۳۸۶) بر روی مقدار گلبرگ استحصالی از گیاه دارویی همیشه بهار دانست.

#### مقدار اسانس در ۵۰ گرم گل خشک

سطوح مختلف نیتروژن اعمال شده بر مقدار اسانس تاثیر معنی داری نداشته است (جدول ۲). تیمار های شاهد (۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و ۸۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار

بهترین زمان و به مقدار کافی در اختیار گیاه دارویی بابونه آلمانی قرار گیرد اگرچه این گیاه در هر نوع خاکی و حتی خاک‌های فقیر رشد می‌کند اما مقدار بهینه استفاده از سطوح کودی نیتروژن و فسفر می‌تواند عملکرد را نسبت به گیاه شاهد تا دو برابر افزایش دهد، این افزایش نه تنها در کل گل‌های چیده شده بدست می‌آید بلکه در هر چین هم تفاوت آشکاری را با تیمار شاهد نشان می‌دهد (۱۴). همچنین برای تولید اسانس مناسب اگرچه مقدار کود فسفره مهم است ولی به نظر می‌رسد کود نیتروژنه عنصر کلیدی در این باره می‌باشد که این نتیجه می‌تواند برای تحقیقات بعدی بیشتر مورد توجه قرار گیرد، دلیل این امر با بیشترین احتمال به ساختار فتوسنتزی و دوام فتوسنتزی گیاه باز می‌گردد که با دارا بودن عناصر اصلی تشکیل دهنده ساختار کلروفیل در گیاه، هیدرو کربن‌ها با بالاترین مقدار تولید شده و تولید اقتصادی (گل) و متابولیت‌های ثانویه که از تولیدات فرعی فتوسنتز هستند در بالاترین مقدار تولید می‌شوند ولی نسبت تغییرات مواد داخل اسانس‌ها به نظر می‌رسد به عوامل دیگری وابسته است و تغییرات در سطوح کودی منجر به تغییرات در این مواد نخواهد گردید. با توجه به موارد گفته شده، برای بدست آوردن یک اسانس مناسب باید تحقیقات دامنه دار بیشتری برای توصیه به کسانی که علاقه برای تولید این گیاه دارویی دارند صورت گیرد.

بیشترین درصد کامازولن را داشته و در سطح برتر قرار می‌گیرند. پس از آنها تیمار شاهد با ۱۴/۷۶ درصد کامازولن در کلاس بعدی قرار گرفته است. سطوح مختلف کود فسفره بر درصد کامازولن اسانس حاصله تأثیر معنی‌داری نداشته است.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمارهای ۰ و ۳۰ و ۶۰ کیلو گرم فسفر در هکتار بترتیب با ۱۵/۹۵ و ۱۵/۰۲ و ۱۵/۷۰ درصد کامازولن در اسانس اختلاف معنی‌داری نداشته، همگی در یک کلاس قرار گرفته‌اند. نتایج حاکی از این بود که مقادیر مختلف کود فسفره تأثیری بر درصد کامازولن بابونه آلمانی نداشته است و تنها می‌تواند میزان اسانس را به وسیله افزایش در مقدار گل تغییر دهد، پرازنا و برنات (۱۹۹۳) بر روی زیره سبز می‌باشد. به دلیل اینکه در ساختار شیمیایی کامازولن عناصر نیتروژن و فسفر وجود ندارد و با توجه به این که حتی روند واکنش‌های شیمیایی برای تولید کامازولن هم با توجه به نتایج این آزمایش تحت کنترل این عناصر نمی‌باشد. پس می‌توان بی‌تأثیر بودن تغییرات سطوح کودی را برای تغییر در مقدار کامازولن توجیح کرد.

### نتیجه‌گیری

نتایج حاکی از آن است که برای یک عملکرد مناسب گل خشک مقدار عناصر ضروری نیتروژن و فسفر باید در

### منابع

- ۱- آزاد بخت، م. ر.، ۱۳۷۸. رده بندی گیاهان دارویی. نشر طبیعت.
- ۲- ابوالحسنی، م. ۱۳۸۰. مصرف گیاهان دارویی در کشورهای صنعتی. مجله رازی، ش ۶، صفحات ۱۰۱ تا ۱۰۶.
- ۳- امید بیگی، ر. ۱۳۷۴. کاربرد بابونه اصلاح شده در صنایع آرایشی و بهداشتی، مجموع مقالات اولین سمینار بین المللی صنایع بهداشتی و آرایشی، صفحات ۳۸ تا ۴۰.
- ۴- امید بیگی، ر. ۱۳۷۶. رهیافت‌های تولید و فراوری گیاهان دارویی. جلد دوم. انتشارات طراحان نشر.
- ۵- حاجی آخوندی، ع. ۱۳۸۱. راهنمای کاربردی گیاهان دارویی. مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۶- رحمانی، ن. ۱۳۸۶. تأثیر تنش کم آبی و نیتروژن بر عملکرد گیاه همیشه بهار، مجموع مقالات سومین همایش گیاهان دارویی دانشگاه شاهد، صفحه ۱۴.
- ۷- فلاحتگر، آ. ۱۳۸۲. گیاهان دارویی. دفتر تبلیغات.



- America and the Caribbean. International Fertilizer Industry Association, Paris, pp.1-10
- 16- Magas, D. A. 1974. Forage fertilization. SOC. Agron., Madison, WI, USA.
- 17- Murch, S. J., Simmons, C. B. and Saxena, P. K. 1997. Melatonin in feverfew and other medicinal plant. *The Lancet*, 350: 1598-1600
- 18- Praszna, L. and Bernath, J. 1993. Correlation between the limited level of nutrition and the Essential oil production of peppermint. *Acta.Horticulturae*, 307:278-283.
- 19- Stahi E, Schild W. *Pharmazeutische Biologie*. 1994. 4. Drogenanalyse II, Inhaltsstoffe und Isolierungen. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 1981:391-395.
- 20- Franke, R., and Schicher, H., 2005. Taylor, M. and Francis, (Eds): pp.167-172.
- 21- Wahab, J. and Larson, G. 2002. Herb agronomy. Annual Review of Saskatchewan Irrigation Diversification Center. Canada, pp119.
- 22- Wahab, J. and Larson, G. 2003. Herb agronomy. Annual Review of Saskatchewan Irrigation Diversification Center. Canada, pp119
- 23- Willams, C. A. , Harborne, J. B., Geiger, H., Robin, J. and Hoult, S. 1999. The flavonoid of *Tanacetum parthenium* and *T. vulgare* and their anti- inflammatory properties. *Photochemistry*, 51: 417-423.
- ۸- محمدی، خ. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر تراکم و سطوح مختلف نیتروژن بر مراحل فنولوژیک رازیانه، مجموع مقالات سومین همایش گیاهان دارویی دانشگاه شاهد، صفحه ۹۳.
- ۹- نادری، م. ۱۳۸۵. تاثیر کود و تراکم بر گیاهان دارویی. مجله گیاهان دارویی.
- ۱۰- ولد آبادی، ع. ۱۳۸۶. تاثیر سطوح نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد اسانس زیزه سبز، مجموع مقالات سومین همایش گیاهان دارویی دانشگاه شاهد، صفحه ۶۰.
- 11- Bernath, J. 1993. Wild and cultivated medicinal plants Mezo. pub Budapest. pp566
- 12- Dufault, R. J., Rushing, J., Hassall, R., Shepard, B.M., McCutcheon, G and Ward, B. 2003. Influence of fertilizer on growth and marker compound of field-grown Echinacea species and feverfew. *Sciatica Horticulture*, 98: 61-69.
- 13- Galal, A. M., Ibrahim, A. R. S., Mossa, J. S. and EI-Ferally, F. K. 1999. Microbial transformation of parthenolid. *Phytochemistry*, 51: 761-765.
- 14- Hornok, L. 1994. Cultivation and processing of medicinal Plants. Academic pub. Budapest, PP.338.
- 15- Lopes, A. S. 1996. Soils under Cerrado: a Success Story in Soil management In: IFA278 references (eds) IFA-PPI Regional Conference for Latin

## Effects of Different Levels of Phosphorous and Nitrogen Fertilizers on Yield of German Chamomile (*Matricaria recutita* L.) Under Semi Arid Climatic Conditions

M. Alijani<sup>1,\*</sup>, M. Amini Dehaghi<sup>2</sup>, J. Ahmadi<sup>3</sup> and S. A. M. Modares Sanavi<sup>4</sup>

1. M.Sc. of Agronomy, Faculty of Agriculture, Shahed University
2. Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Shahed University
3. Assistant Professor, International University of Imam Khomeini
4. Professor, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University

Received: 2008/11/28

Accepted: 2009/04/21

### Abstract

German Chamomile (*Matricaria recutita* L.) is an annual plant from the compositeae family. Effects of three levels of urea (0, 40, 80 Kg.ha<sup>-1</sup>) and triple super phosphate (0, 30, 60 [Kg.ha<sup>-1</sup>]) on the yield and essential oil production of chamomile was investigated. The experiment was a factorial on the basis of randomized complete block design with three replications conducted at Shaded University. Results showed that there was a significant effect of nitrogen fertilization on plant yield (number of flower and dry weight in bush) at the level of %1. Urea at 80 kg/ha resulted in the highest amount of yield by producing 742.2 number of flower and 20.63 g in each bush in comparison with control treatment with 507.06 number of flower and 10.06g in per bush. Phosphorous treatment at 60 kg/ha resulted in the highest amount of yield at 816.26 number of flower and 30.14g in per bush, respectively. Hence, use of 80 kg/ha urea and 60 kg/ha phosphorous is recommended for the highest amount of yield and essence.

**Keywords:** Essential oil, *Matricaria recutita*, Nitrogen, Phosphorous,