

بررسی اثرات تاریخ کاشت و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی در شرایط اصفهان

محمد باقری^{۱*}، احمدرضا گلپور^۲، امیرحسین شیرانی راد^۳، حسین زینلی^۴ و مهرداد جعفرپور^۲

۱- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان

۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

۴- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۱۸

چکیده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژن بر ماده مؤثره و صفات مورد بررسی گیاه بابونه آلمانی در کشت بهاره در منطقه اصفهان، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی سال زراعی ۸۴-۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان اجراء گردید. تیمارهای مورد بررسی در این آزمایش شامل سه تاریخ کاشت ۱۵ اسفند ماه، اول و ۱۵ فروردین ماه و سه سطح کود نیتروژن شامل ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم کود اوره در هکتار بودند. تعداد گل، وزن تر گل و وزن خشک گل در سه چین، تعداد روز تا غنچه دهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۱۰۰٪ گلدهی، طول ساقه، تعداد ساقه، قطر ساقه، تعداد ساقه فرعی، تعداد پنجه، درصد اسانس و وزن اسانس از مهمترین صفات اندازه‌گیری شده در مطالعه حاضر بودند. نتایج تجزیه واریانس آزمایش نشان می‌دهد که عامل تاریخ کاشت اثر بسیار معنی‌داری (در سطح احتمال ۱٪) بر روی صفاتی همچون تعداد گل، وزن تر، وزن خشک، تعداد روز تا غنچه دهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۱۰۰٪ گلدهی، طول و قطر ساقه دارد. همچنین درصد اسانس تحت تاثیر عامل تاریخ کاشت در مطالعه حاضر گردید. به طور کلی نتایج آزمایش حاکی از آن است که تاخیر در تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر تعداد ساقه، تعداد ساقه فرعی، تعداد پنجه، درصد اسانس و وزن اسانس ندارد. در رابطه با اثر عامل نیتروژن بر صفات مورد ارزیابی در تحقیق حاضر مشخص گردید که تنها صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی و تعداد ساقه فرعی تحت تاثیر (در سطح احتمال ۵٪) سطوح مختلف نیتروژن قرار گرفتند. بررسی اثر متقابل بین تاریخ کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژن بر درصد اسانس و وزن اسانس گیاه بابونه معنی‌دار بود؛ به طوری که بیشترین وزن اسانس در تاریخ کاشت اول و با مصرف ۷۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص و بالاترین درصد اسانس مربوط به تاریخ کاشت سوم و میزان ۷۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمدند. بنابراین با توجه به نتایج تحقیق حاضر چنین به نظر می‌رسد که کشت بابونه در اواسط اسفند ماه و مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در شرایط آب و هوایی اصفهان مناسب می‌باشد. انتظار می‌رود که بیشترین میزان عملکرد گیاه بابونه در شرایط اصفهان با کاشت گیاه در نیمه اسفند ماه و کاربرد سطوح کود ازت کمتر از ۷۵ کیلوگرم در هکتار حاصل شود.

کلمات کلیدی: بابونه آلمانی، اسانس، تاریخ کاشت، کود نیتروژن، عملکرد

مقدمه

کاربرد داروهای شیمیایی در درمان، باعث ایجاد مشکل پیچیده‌ای به نام اثرات جانبی داروها گردیده است؛ به طوری که در بعضی موارد آثار سوء و عوارض جانبی برخی از این داروها منجر به محدودیت مصرف در آنها شده است و یا اینکه به طور کلی از بازار مصرف دارویی خارج گردند. همچنین به دلیل اینکه گیاهان داروئی سازگاری بیشتری با طبیعت دارند بار دیگر توجه و عنایت خاصی به امر گیاه درمانی مبدول گشته و کاربرد گیاهان داروئی که با روی کار آمدن داروهای شیمیایی محدود شده بود مجدداً به دلایل متعددی رونق یافته و متداول شده است.

توجه خاصی که اخیراً به گیاهان داروئی و داروهای گیاهی معطوف گردیده، همچنین مصرف روبه افزایش گیاهان داروئی در درمان، تنوع شرایط آب و هوایی کشورمان که امکان پرورش گونه‌های مختلف و متنوع بسیاری از این گیاهان را فراهم نموده است، تخریبی که در اثر بهره‌برداری بی‌رویه از گیاهان خودرو در فلات کشور ایجاد می‌نماید، لزوم کشت و بهره‌برداری علمی از گیاهان داروئی استاندارد را بیش از پیش روشن می‌نماید (۱۲).

بابونه آلمانی یکی از قدیمی‌ترین و یکی از ۹ گیاه داروئی مهم شناخته شده در دنیا می‌باشد. در درمان بسیاری از بیماریها، صنایع غذایی و صنایع آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد (۱، ۴، ۱۶).

منشاء اصلی این گیاه مدیترانه می‌باشد. اما با توجه به ارزش و اهمیت دارویی و اقتصادی گیاه مذکور منجر شده تا کشت و پرورش آن در سراسر جهان گسترش یابد. در ایران نیز برخی از گونه‌های بابونه در مناطق شمالی، مرکزی و غربی گسترش دارند (۶، ۷). عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی، تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر ژنوتیپ، شرایط حاکی، عوامل آب و هوایی و مدیریتی شامل تراکم و آرایش کاشت، آبیاری، کوددهی، تاریخ کاشت و غیره قرار می‌گیرد. (۲۱).

مدیریت مناسب تاریخ کاشت که وابسته به شرایط آب و هوایی به ویژه درجه حرارت هوا و خاک هر منطقه متغیر می‌باشد بر روی عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی و به طور موردی در گیاهان دارویی موثر می‌باشد. تاریخ مناسب کاشت زمانی است که گیاه فرصت کافی برای رشد سبزینه‌ای و رویشی تا قبل از به گل رفتن داشته باشد. عدم کفایت رشد رویشی منجر به کاهش ذخیره غذایی، تعداد گلها، کوچکی دانه و افت عملکرد کمی و کیفی می‌گردد. از سوی دیگر رشد رویشی طولانی نیز موجب اتلاف رطوبت خاک و رقابت اندام‌های رویشی و زایشی برای دریافت مواد غذایی می‌گردد (۵).

در مطالعه‌ای که توسط سالامون در سال ۱۹۹۲ که در خصوص اثر تاریخ کاشت بر عملکرد گل بابونه و درصد اسانس بابونه در نپال انجام شد بیشترین میزان عملکرد گل و اسانس مربوط به ۱۵ اسفند ماه و با عملکرد ۱۹۱ کیلوگرم در هکتار گل و ۱/۰۳ درصد اسانس بود. نتایج آزمایش نشان می‌دهد که تأخیر در کاشت موجب کاهش تعداد روز از کاشت تا جوانه زنی، ظهور جوانه گل، غنچه‌دهی، گلدهی، درصد اسانس و عملکرد گل می‌شود. در واقع تأخیر در کاشت و برخورد مرحله گلدهی با درجه حرارت‌های بالاتر از ۲۳ درجه سانتی‌گراد منجر به عدم باروری گلچه و در نتیجه کاهش عملکرد گل می‌شود (۲۴).

یکی دیگر از عوامل موثر بر عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی حاصلخیزی خاک و مدیریت مصرف کودهای شیمیایی می‌باشد که تاکنون نتایج تحقیقات مختلف در خصوص اثر مثبت کودهای شیمیایی بر عملکرد کمی گیاهان زراعی تأکید کننده مطلب فوق است.

نتایج آزمایشات لچامو (۲۱) نشان داده است که با افزایش سطوح مختلف کود نیتروژن خصوصیات نظیر ارتفاع گیاه، عملکرد ساقه، تعداد پنجه‌های بارور، شاخه‌های فرعی اولیه و تعداد سرگلها در گیاه بابونه به طور معنی‌داری افزایش می‌یابند. نتایج مشابهی نیز توسط کریش و فرانز ۱۹۷۴ و میواد و همکاران ۱۹۸۴ در خصوص اثر مثبت کاربرد نیتروژن،

تاریخ کشت شامل ۱۵ اسفند، اول فروردین و ۱۵ فروردین بودند.

طول هر کرت اصلی ۵ متر و عرض آن ۳ متر بود. در بین هر دو کرت اصلی در طول زمین آزمایش جوی‌های آبیاری تعبیه شد. در عرض بین کرت‌های اصلی پشته‌هایی به عرض ۲ متر به منظور جلوگیری از تداخل کرت‌ها ایجاد گردید. ابتدا و انتهای هر کرت طول ۵٪ متر به عنوان حذف اثرات حاشیه در نظر گرفته شد. بذور به صورت متراکم و حدود ۱ برابر مورد نیاز روی ردیف‌های کاشت و داخل شیارهای بسیار کم عمقی که تعبیه شده بود به روش دستی پاشیده و روی آن با ضخامت بسیار اندکی از ماسه پوشانیده شد.

کوددهی پس از انجام مرحله جوانه زنی و سه برگی در هر تاریخ کاشت انجام شد. آبیاری دوم به فاصله ۶ روز بعد از آبیاری اول انجام گردید سپس سه هفته پس از کاشت اقدام به وجین دستی نوبت اول شد (مرحله ۶ تا ۱۰ برگی). در ادامه سه هفته پس از وجین اول، اقدام به وجین دستی نوبت دوم به همراه تنک کردن و تنظیم فواصل بوته‌ها در روی ردیف و بین ردیف‌ها شد (معادل با مرحله ساقه دهی) آبیاری با دور ۷ روز یک بار انجام گردید و از اواسط خرداد به دلیل گرمی هوا دور آبیاری بر اساس ۶ روز یکبار انجام شد.

در مدت کاشت و داشت بابونه هیچگونه آفت یا بیماری در مزرعه مشاهده نشد. نمونه برداری در هر چین در ۵۰ درصد باز شدن گل‌های لوله ای انجام گرفت. برداشت با دست توسط سرچین گل‌ها تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر از بالای ساقه‌ها صورت گرفت.

به منظور اندازه‌گیری صفات مورد بررسی در مرحله گلدهی پس از چین سوم، ۵ بوته متوالی با رعایت حاشیه از بخش میانی و از سطح خاک برداشت و به آزمایشگاه انتقال داده شد.

بعد از شمارش، توزین و جداسازی گل‌ها به منظور تعیین وزن خشک آنها در داخل آون تهویه دار به مدت

پتاسیم و بعضی تنظیم کننده‌های رشدی بر عملکرد گل بابونه گزارش شد (۲۳).

لچامو طی بررسی‌های خود به این نتیجه رسید که با تغییر سطوح کودی نیتروژن هیچ‌گونه تغییری در ترکیبات ماده موثره حاصل نمی‌شود، ولی افزایش سطوح کودی منجر به افزایش عملکرد گل، درصد و مقدار ماده موثره می‌گردد. تحقیقات فرانس (۸، ۱۰) نشان داده که اثر کود روی میزان اسانس گل‌های بابونه کم است افزایش توام نیتروژن و فسفر مقدار بیشتری اسانس ایجاد کرد در حالیکه افزایش پتاسیم منجر به کاهش اسانس شد.

لچامو طی آزمایشاتی اثر سطوح مختلف کود ازت روی ژنوتیپ‌های بابونه را مورد بررسی قرارداد و بیان نموده است که کاربرد نیتروژن در طی مراحل مختلف رشدی اثر مثبتی را روی عملکرد ژنوتیپ‌های بابونه و طعم و عطر ماده موثره آنها داشته اما واکنش‌های وابسته ژنوتیپ‌ها متفاوت بوده است (۲۱).

هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر تاریخ‌های کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی، ارزیابی تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر صفات مورد بررسی گیاه مذکور و مطالعه اثرات متقابل بین تیمارهای آزمایش بر صفات مختلف کمی و کیفی گیاه بابونه آلمانی بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در سال زراعی ۸۴-۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان در ۷ کیلومتری جاده نائین واقع در شرق اصفهان و در بخش خاتون آباد اجرا گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار به مرحله اجرا در آمد. عوامل مورد بررسی در این پژوهش سطوح مختلف کود نیتروژن شامل ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت اوره (۴۶ در صد نیتروژن خالص) و سه

با انجام مقایسه میانگین صفات مذکور مشخص شد که تاریخ کاشت ۱۵ اسفند ماه از نظر تعداد گل‌های چیده شده بایونه دارای تفاوت معنی‌داری با سایر تاریخ‌ها داشت (جدول ۳). اثر کود ازت بر روی تعداد گل معنی‌دار نبود. با توجه به جدول ۵ تاریخ کاشت ۱۵ اسفند ماه و سطح کود ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بیشترین میزان تعداد گل‌های چیده شده بایونه (۱۴۹۹) را تولید نموده است. در حالی که کمترین تعداد گل بایونه مربوط به تیمار ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و تاریخ کاشت اول فروردین به تعداد ۸۵۱ عدد گل بوده است (جدول ۵).

۲- وزن تر گل

اثر تاریخ‌های کاشت در سطح احتمال ۱٪ بر وزن تر گل‌های بایونه معنی‌دار بود. (جدول ۱) در حالی که نتایج مقایسه میانگین صفت وزن تر گل بین تاریخ‌های کاشت نشان می‌دهد که بین تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر صفت فوق اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). نتایج تجربه واریانس آزمایش نشان می‌دهد که اثر سطوح مختلف کود نیتروژن بر صفت وزن تر گل بایونه معنی‌دار نبوده است (جدول ۳، ۱).

۳- وزن خشک گل

اثر تاریخ‌های کاشت به طور معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ بر میزان وزن خشک گل‌های بایونه معنی‌دار بود (جدول ۱).

در بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت و کود ازته وزن خشک مشاهده می‌شود که بیشترین میزان وزن خشک گل (۳۸/۷ گرم) مربوط به تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه و تیمار ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود و کمترین میزان آن (۱۴/۸ گرم) مربوط به تاریخ کاشت نیمه فروردین در سطح کودی ۷۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود (جدول ۵).

۴۸ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد خشک نیز شد. تعداد ساقه فرعی، ارتفاع ساقه، تعداد روز تا غنچه‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، تعداد روز تا ۱۰۰ درصد گلدهی، قطر ساقه، تعداد ساقه، تعداد پنجه، درصد اسانس و وزن اسانس از سایر صفات مورد ارزیابی در تحقیق حاضر بودند.

اسانس‌گیری در آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و با استفاده از روش تقطیر با آب انجام گرفت. در این مرحله ابتدا مقدار ۲۵ گرم از گل‌های بایونه (عاری از ساقه، شاخ و برگ) خرد گردید سپس میزان ۶۰۰ میلی لیتر آب و حدود ۱۰ گرم کلرید سدیم برای بالا بردن نقطه جوش آب و خروج کامل اسانس بالن ۱۰۰۰ میلی‌لیتری اضافه گردید.

ابتدا دمای دستگاه در درجه حرارت ۱۰۰ سانتی‌گراد تنظیم گردید و پس از جوش آمدن محلول در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد ثابت نگه داشته شود. برای جدا کردن اسانس ابتدا آب و نمک را تا حد فاصل خط اسانس توسط شیر سه طرفه خارج نموده و دی اتیل اتر به بخش مایع باقیمانده اضافه شد. دی اتیل اتر از حلال‌های اسانس بایونه بوده و بدین ترتیب فاز اسانس به راحتی از فاز آب و نمک باقی مانده جدا گردید.

محلول حاصله (دی اتیل اتر و اسانس) در ظرف‌های شیشه‌ای کوچک ریخته و در بن ماری و دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد دی اتیل اتر موجود تبخیر داده شد.

برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی به روش چند دامنه‌ای از نرم افزارهای آماری SAS و MSTATC استفاده شد. همچنین به منظور رسم نمودارها از برنامه رایانه‌ای Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

۱- تعداد گل

اثر تاریخ کاشت بر تعداد گل‌های بایونه در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

میانگین مربعات				
منابع تغییرات	درجه آزادی	جمع وزن خشک	جمع وزن تر	جمع تعداد کل
تکرار	۲	۰/۹۷	۳۰/۵۳	۲۱۶۲۲/۳۷
تاریخ کاشت	۲	۸۵۶/۰۹**	۳۸۲۹/۲۵**	۴۳۵۲۹۲/۹۲**
کود	۲	۱۵/۴۰	۳۶۰/۵۴	۶۲۳۷/۹۲
تاریخ کاشت کود	۴	۱۸/۱۶	۱۰۹۷/۷۵	۱۰۵۳۰۶/۵۹
اشتباه آزمایشی	۱۶	۲۳/۰۲	۵۷۷/۳۸	۶۱۹۸۵/۶۶

** : معنی دارد در سطح احتمال ۱ درصد

سینک و همکاران در مطالعات خود بیان داشتند که حداکثر ماده خشک در برداشت اول بابونه بدست می‌آید و در چین‌های بعدی مقدار ماده خشک کمتری برداشت می‌گردد. وی مدت زمان لازم برای تجمع ماده خشک را در برداشت اول و برداشتهای بعدی علت این امر دانسته یعنی مدت زمان تجمع ماده خشک در برداشت اول و تاریخ‌های کاشت زودتر، خیلی بیشتر از برداشتهای بعدی می‌باشند (۲۶).

تاریخ کاشت اول با توجه به مدت زمان زیادی که در اختیار دارد ماده خشک بیشتری را تولید نموده است. یوری و همکاران (۱۹) و شیبانی وزیری (۱۰) در گزارشات خود مقدار لازم کوددهی را ۶۰ کیلوگرم بر هکتار نیتروژن خالص بیان نموده‌اند. فرناندز (۱۵) در مطالعات خود در کوبا گزارش کرده که ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص برای بابونه پاییزه مناسب است.

در تاریخ کاشت دوم و سوم وجود هوای گرمتر و بروز خشکی باعث گردید که تعداد و اندازه گلها کاهش یابد و در نتیجه وزن خشک گل کمتری تولید شود. حداکثر عملکرد وزن خشک تر و تعداد گل را می‌توان در تاریخ کاشت اول به طور اعم مشاهده کرد.

۴- خصوصیات فنولوژیکی

اثر تاریخ‌های مختلف کاشت در سطح احتمال ۰/۰۱ بر غنچه دهی معنی دار بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین صفت تعداد روز تا غنچه دهی نشان می‌دهد که تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه به میزان ۵۹ روز تعداد روز تا غنچه‌دهی را در مقایسه با دو تاریخ کاشت دیگر افزایش داده است (جدول ۴). اثر کود نیتروژن بر غنچه دهی در این آزمایش معنی دار نبود. مقایسه میانگین اثرات متقابل کود نیتروژن و تاریخ کاشت نشان داد که تعداد روز تا غنچه‌دهی در تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه با هر سه سطح ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت طولانی تر بود (جدول ۵).

احتمالاً به دلیل خشکی و گرمی هوا و نبودن شرایط مناسب تولید گل و بالطبع وزن خشک گلها نسبت به برداشتهای بعدی کاهش می‌یابد (۶).

نتایج تحقیقات فرانز و کریش (۱۵) و میواد و همکاران (۲۳) نشان می‌دهد که با افزایش کود نیتروژن تا سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، بر تعداد گلها اضافه می‌گردد. در حالی که لچامو (۲۲) خاطر نشان می‌کند که میزان کوددهی باید متناسب با ژنوتیپ گیاهی باشد. وی بیان نموده است که بعضی گونه‌ها که مقاومت به ورس دارند استفاده از مقادیر کودی بالاتر معنی دار می‌باشد. ولی در بعضی از ژنوتیپها افزایش سطوح کاربرد کود ازت با تفاوت‌های چشمگیر در تعداد گل همراه نخواهد بود.

به طور کلی در این آزمایش مشاهده می‌شود که از سطح ۷۵ کیلوگرم در هکتار به بالا مصرف کود ازت بر روی بابونه بهاره در تعداد گل و متعاقباً وزن خشک و تر معنی دار نبود. و یک روند تقریباً کاهش در تعداد گل، وزن تر و وزن خشک از تاریخ کاشت دوم به بعد دیده می‌شود.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

میانگین مربعات											
منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن اسانس	میزان اسانس	تعداد ساقه فرعی	تعداد پنجه	قطر ساقه	تعداد ساقه	طول ساقه	روز تا گلدهی	روز تا غنچه‌دهی	تکرار
	۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۲۰۰/۹۳	۳/۸۶	۰/۰۰۴	۳۱۴	۲۵۳/۴۱	۱/۹۲	۲۱/۰۰	۴/۹۲
تاریخ کاشت	۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹*	۵/۴۰	۰/۱۰	۰/۰۲۲**	۲/۵۲	۸۶۰/۶۵**	۲۲۸/۲۵**	۱۵۵/۴۴**	۶۱۱/۵۹**
کود	۲	۰/۰۰۳	۰/۱۹*	۱۰۷۳/۶۲*	۰/۹۶	۰/۰۰۴	۳/۱۸	۴/۴۹	۴/۵۹	۱۴/۳۳*	۰/۲۵
تاریخ کاشت کود	۴	۰/۰۱۱**	۰/۱۱۱**	۲۷/۸۱	۰/۴۵	۰/۰۰۰۹	۳/۱۲	۱۲/۸۰	۵/۴۸	۵/۱۱	۶/۳۷
اشتباه آزمایشی	۱۶	۰/۰۰۱۶	۰/۰۱۷	۲۰۳/۷۳	۱/۷۱	۰/۰۰۳۵	۲/۴۵	۳۴/۵۲	۳/۴۶	۳/۱۶	۶/۲۱

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین بین تاریخ‌های مختلف کاشت و سطوح کود ازته

تاریخ‌های مختلف کاشت		صفت
پانزدهم اسفند ماه	اول فروردین ماه	
۱۴۰۲/۷ ^a	۹۹۹/۰ ^b	تعداد گل
۱۲۸/۶۲ ^a	۱۰۱/۲۱ ^{ab}	وزن تر گل (گرم)
۳۵/۵۳۷ ^a	۲۰/۶۳۹ ^b	وزن خشک گل (گرم)
سطوح مختلف کود ازته		صفت
۷۵ کیلوگرم در هکتار	۱۵۰ کیلوگرم در هکتار	۲۲۵ کیلوگرم در هکتار
۱۱۷۶/۸ ^a	۱۱۲۴/۰ ^a	تعداد گل
۱۱۲/۱۰ ^a	۹۹/۴۷ ^a	وزن تر گل (گرم)
۲۲/۹۸۲ ^a	۲۴/۸۸۹ ^a	وزن خشک گل (گرم)

در هر ردیف میانگین‌هایی که حداقل در هر یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد دانکن می‌باشد.

ارتفاع ساقه

اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ارتفاع ساقه نیز در سطح احتمال ۱٪ دارای تفاوت آماری بودند (جدول ۲). در مقایسه میانگین ارتفاع ساقه دو تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه و اول فروردین ماه بیشترین ارتفاع به میزان ۴۶/۸ و ۵۸/۱ سانت متر و دارای تفاوت آماری معنی‌داری با تاریخ کاشت نیمه فروردین به میزان ۴۴/۹ سانتی متر بودند.

تاریخ کاشت از طریق تغییر در شرایط محیطی بخصوص دما، طول روز و رطوبت قابل دسترس خاک در طول فصل رشد تأثیر زیادی بر ارتفاع نیز می‌گذارد و به طور معمول به موازات تأخیر در کاشت ارتفاع گیاه کاهش می‌یابد (۱۸).

در جدول ۶ اثر متقابل سطوح کود ازت و تاریخ‌های کاشت بر روی ارتفاع ساقه مشاهده می‌شود که بیشترین میزان ارتفاع مربوط به تاریخ کاشت نیمه اسفند و اول فروردین و سطوح بیشتر از ۷۵ کیلوگرم در هکتار بودند. کمترین میزان مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و سطوح کود ازت ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بودند.

اصولاً علت افزایش ارتفاع در اثر کاربرد کود ازته را اثر تشدید کنندگی نیتروژن در رشد رویشی، تقسیمات سلولی در اندام‌های گیاه بخصوص ساقه نسبت داد و اشاره کرد در اثر مصرف نیتروژن وزن برگ و ساقه افزایش یافت به دنبال این امر انتظار می‌رود مواد فتوسنتزی بیشتری توسط گیاه تولید شود. که این مواد شرایط مناسب را برای تولید شدن ساقه باید فراهم کند (۳).

اثر کود ازته نیز با توجه به روند افزایشی طول ساقه معنی‌دار نبود. بروجردی (۳) در مطالعه روی بابونه پاییزه نشان داد که با افزایش میزان ازت از سطح ۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بر ارتفاع ساقه افزوده گردیده است. بیشترین و کمترین میزان ارتفاع ساقه مربوط به سطوح ۱۵۰ و صفر کیلوگرم در هکتار ازت خالص و به ترتیب برابر

فاصله زمانی سبز شدن تا ظهور گل آذین در تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه به دلیل همزمانی این دوره با دماهای پائین ابتدای فصل، نسبت به تاریخ‌های کاشت بعدی حدود ۷ تا ۱۴ روز طولانی‌تر بوده و در رابطه با اثر سطوح مختلف کود نیتروژن تقریباً اثرات بر روی صفت مذکور یکسان بود.

اثر تاریخ کاشت بر روز تا ۵۰٪ گلدهی تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ از خود نشان داد و اثر کود نیتروژن خالص در سطح احتمال ۵٪ بر روز تا ۵۰٪ گلدهی بابونه اثر معنی‌داری نشان داد.

نتایج مقایسه میانگین صفت روز تا ۵۰ درصد گلدهی نشان می‌دهد که تاریخ کاشت نیمه اسفند با میزان ۷۰/۶ روز تا ۵۰٪ گلدهی تفاوت معنی‌داری با دو تاریخ کاشت دیگر و به میزان ۶۳ روز داشتند. بیشترین روز تا ۵۰٪ گلدهی مربوط به تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه و سطح کودی ۷۵ کیلوگرم در هکتار ازت و به میزان ۷۱/۶ روز بوده است.

روز تا ۱۰۰٪ گلدهی در تاریخ‌های مختلف کاشت در سطح آماری ۰/۰۱ تفاوت معنی‌داری نشان داد. مقایسه میانگین صفت نیز نشان داد که تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه به میزان ۸۱ روز تفاوت آماری معنی‌داری با دو تاریخ کاشت اول و نیمه فروردین ماه به میزان ۷۳ روز داشتند. این مطلب نشان دهنده موقعیت استقرار در زمین توسط گیاه و شرایط آب و هوایی در کشت نیمه اسفند ماه می‌باشد (جدول ۴).

مشابه بودن طول دوره گلدهی در دو تاریخ کاشت دوم بدلیل این بود که تفاوت‌های دومین و سومین تاریخ کاشت اول و پانزدهم فروردین ماه در حدی نبود که بتواند فاصله زمانی کاشت تا گلدهی را تغییر دهد.

در جدول (۶) اثر متقابل کود ازت و تاریخ کاشت بر ۱۰۰٪ گلدهی نشان داد که در تاریخ کاشت اول با سطوح کودی ۷۵ و ۲۲۵ کیلوگرم بر هکتار کود ازت به میزان ۸۲/۶ و ۸۱/۳ تفاوت آماری معنی‌داری با دو تاریخ کاشت دیگر و سطوح کودی دیگر دارد.

ژنوتیپ‌های متفاوت دارای اختلافات زیادی می‌باشد. ولی با توجه به یکسان بودن رقم در مطالعه حاضر به نظر می‌رسد که عوامل محیطی باعث این تغییرات شده است. لچامو (۲۲) یادداشت‌هایی از وضعیت پنجه‌زنی ارائه داده است که شاخه زایی و پنجه‌زنی را بعد از چین اول گزارش کرده است.

تعداد ساقه‌های فرعی

اثر سطوح مختلف کود ازت بر تعداد ساقه‌های فرعی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین سطوح مختلف ازت نشان داد که کمترین و بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی متعلق به سطوح کودی ۷۵ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار ازت و به ترتیب برابر ۶۵/۶۷ و ۸۳/۶۶ بود ولی فاقد تفاوت آماری معنی‌داری بودند. با توجه به نتایج بدست آمده این‌طور استنباط می‌شود که با افزایش کود ازت بر رشد رویشی گیاه افزوده شده که باعث افزایش شاخه زائی و تعداد شاخه‌های فرعی می‌گردد. لچامو (۹، ۲۵) دانشمندان دیگر از جمله فراتز و کرینش (۶) نیز نتایج مشابهی بدست آوردند. در نتایج حاصله سطح کود ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار شاهد یک کاهش در تعداد شاخه‌های فرعی بودیم که علت آن دقیقاً معلوم نیست ولی بنظر می‌رسد عوامل دیگری از جمله عوامل محیطی در این مورد دخالت داشته‌اند.

درصد اسانس و وزن اسانس

اثر تاریخ‌های کاشت در سطح احتمال ۵ درصد بر میزان اسانس در گیاه بابونه دارای تفاوت آماری معنی‌داری بود. اثر متقابل کود ازت نیز با تاریخ کاشت در سطح احتمال آماری ۱٪ دارای تفاوت آماری معنی‌داری با میزان اسانس داشت (جدول ۲).

با دیرتر شدن کاشت بهاره بابونه میزان ماده مؤثره در بابونه افزایش یافته است به نظر می‌رسد که علت این امر به

۵۲/۱ و ۳۸/۳ سانتی‌متر بود. و بین سطوح کود ازته از نظیر آماری تفاوت معنی‌دار وجود داشت.

نتایج بدست آمده از این تحقیق فوق نشان داده است که با مصرف مقادیر کمتر از ۷۵ کیلوگرم در هکتار ازت، مقدار کافی از این عنصر جهت حصول حداکثر ارتفاع در اختیار بابونه بهاره قرار می‌دهد و کاربرد مقادیر بالاتر ازت تأثیری بر ارتفاع گیاه نداشته است.

بعبارت دیگر محدودیت در پتانسیل ژنتیکی گیاه مانع از افزایش بیشتر ارتفاع گیاه در مقادیر فوق از کود ازته شده است. اثر متقابل تاریخ کاشت و ازت نیز بر ارتفاع ساقه معنی‌دار نبود.

تعداد ساقه

به طور کلی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و سطوح کود ازته و اثر متقابل آنها بر تعداد ساقه در گیاه بابونه بهاره معنی‌دار نشد.

قطر ساقه

تاریخ‌های مختلف کاشت در سطح احتمال آماری ۰/۰۱ بروی قطر ساقه، تفاوت آماری معنی‌داری نشان داد اما کود ازته و اثر متقابل کود ازته با تاریخ کاشت فاقد تفاوت آماری معنی‌داری بودند.

تعداد پنجه

تاریخ کاشت از نظر آماری اثر معنی‌داری بر تعداد پنجه در بوته نداشت، با این حال با تأخیر در تاریخ کاشت تعداد پنجه در بوته کمی کاهش یافت (جدول ۲).

اثر سطوح مختلف کود ازته بر روی تعداد پنجه معنی‌دار نبود. بروجردی (۳) و همچنین فراتز و کریش (۱۵) بر بابونه سطوح کود ازته را معنی‌دار اعلام کرده بودند.

با توجه به معنی‌دار نبودن می‌توان چنین بررسی نمود که افزایش تعداد پنجه همسو با افزایش سطوح کود ازت در

خاطر تنش‌های محیطی باشد. زیرا اسانسها تحت تاثیر تنش افزایش می‌یابند.

اثر کود ازت بر روی میزان اسانس از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. یوری (۱۹) و شیبانی وزیری (۱۰) طبق آزمایشات خود به این نتیجه رسیدند که میزان کود ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت بهترین و بیشترین میزان اسانس و کامازولن را باعث می‌شود. با توجه به آزمایش انجام گرفته می‌توان گفت که افزایش میزان ازت از ۶۰ کیلوگرم در هکتار به بالا موجب تغییرات چشمگیر در میزان اسانس نگردیده است. مطالعه انجام شده با نتایج حاصل از جمشیدی (۴) بروجرودی (۳) و دیگر محققین (۱۴، ۲۰، ۲۴) همخوانی دارد. ولی زالکسی ریزارد (۴) بیان نمود که کود دهی بطور کلی هیچ اثری روی میزان کل اسانس یا مقدار کامازولن ندارد.

در جدول ۶ اثر متقابل سطوح کود ازت و تاریخ‌های کاشت بر میزان اسانس گل‌های بابونه بهاره بیشترین میزان را در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین ماه و سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار ازت داشت.

امید بیگی (۲) نشان داده است که زمان کاشت نقش عمده ای در مقدار اسانس و کامازولن گل‌های بابونه دارد، بطوریکه گیاهان کشت شده در فصل بهار نسبت به گیاهان بابونه کشت شده در پاییز درصد بیشتری اسانس و کامازولن داشته‌اند.

مدنی (۱۱) در تحقیقات خود میانگین درصد اسانس را در کل تیمارها ۰/۵۸ درصد اعلام کرده و بیشترین میزان اسانس را در تیماری که سطح کود ازت خالص آن ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار بوده اعلام کرده است. معقول (۱۳) بیان کرد که مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت بیشترین میزان اسانس تام را تولید کرده و با افزایش ازت به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار میزان اسانس کاهش یافته است. اثر متقابل تاریخ کاشت و کود ازته نیز بر وزن اسانس در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است (جدول ۲).

مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و کود بر روی وزن اسانس نشان داد که بیشترین میزان اسانس در تاریخ کاشت ۱۵ اسفند و سطح کود ازت ۷۵ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار مشاهده می‌شود. در حالیکه کمترین میزان را تاریخ کاشت اول فروردین ماه و سطح کود ازت ۷۵ کیلوگرم در هکتار به میزان ۰/۰۲ میلی‌گرم به خود اختصاص داد (جدول ۶). وزن اسانس با هیچکدام از صفات دیگر دارای همبستگی معنی‌داری نبود.

با توجه به نتایج حاصله می‌توان بیان نمود که در تاریخ کاشت اول تجمع مواد آلی بیشتر از تاریخ‌های کاشت بعدی در گلها بوده و مدت زمان بیشتری برای تجمع مواد آلی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. به نظر می‌رسد عوامل محیطی در برداشته‌های مربوط به تاریخ‌های کاشت دوم و سوم باعث این اختلافات شده است.

نتیجه‌گیری

بیشترین عملکرد وزن خشک گل، تعداد گل از تاریخ کاشت اول حاصل شد می‌توان این طور بیان نمود که تاریخ کاشت اول با توجه به مدت زمان زیادی که در اختیار دارد ماده خشک بیشتری را تولید می‌نماید، در نتیجه تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه توصیه می‌گردد.

از طرفی در مطالعه انجام شده بیشترین مقدار ماده مؤثره در سطح کودی ۷۵ کیلوگرم در هکتار ازت و تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه به دست آمد. می‌توان بیان نمود که سطح کودی ۷۵ کیلوگرم در هکتار ازت از طریق تعداد گل بیشتر و افزایش وزن خشک گل باعث بیشتر شدن اسانس موجود در بابونه می‌شود. از طرفی در تاریخ کاشت نیمه اسفند ماه، طولانی بودن دوره رشد رویشی عامل افزایش میزان اسانس در گیاه می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین بین تاریخ‌های مختلف کاشت و سطوح کود ازته

تاریخ‌های مختلف کاشت			
پانزدهم فروردین ماه	اول فروردین ماه	پانزدهم فروردین ماه	غنچه دهی
۵۹/۱۱۱ ^a	۴۴/۸۸ ^b	۴۴/۷۷ ^b	۵۰٪ گل دهی
۷۰/۶۶ ^a	۶۳/۸۸ ^b	۶۳/۱۱۱ ^b	۱۰۰٪ گلدهی
۸۱/۷۷ ^a	۷۳/۱۱۱ ^b	۷۳/۰۰ ^b	طول ساقه
۵۸/۱۳۳ ^a	۶۴/۸۹ ^a	۴۴/۹۷ ^b	تعداد ساقه
۱۱/۱۸۸ ^a	۱۲/۱۰۰ ^a	۱۱/۱۷۷ ^a	قطر ساقه
۰/۵۰۰ ^a	۰/۴۳۲ ^{ab}	۰/۴۰۲ ^a	تعداد پنجه
۷/۰۴۴ ^a	۷/۲۲۵ ^a	۷/۱۲۲ ^a	تعداد ساقه فرعی
۷۱/۸۷ ^a	۷۶/۰۷ ^a	۷۰/۳۲ ^a	اسانس
۰/۶۶۰ ^a	۰/۶۵۴ ^a	۰/۸۳۲ ^a	وزن اسانس
۰/۱۳۶ ^a	۰/۱۰۲ ^a	۰/۱۳۳ ^a	

در هر ردیف میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس دانکن در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات در تاریخ‌های کاشت بر سطح کود ازته

تاریخ کاشت	روز تا غنچه دهی	جمع وزن خشک	کل وزن تر	کل تعداد گل	سطوح کود ازته
۱۵ اسفند	۶۰/۶a	۳۲/۲۶ab	۱۱۷/۶a	۱۲۴۵/۶ab	۷۵
۱۵ اسفند	۵۸/۶a	۳۵/۵۹a	۱۳۱/۶a	۱۴۳۶ab	۱۵۰
۱۵ اسفند	۵۸a	۳۸/۷a	۱۳۶/۵a	۱۴۹۹a	۲۲۵
اول فروردین	۴۴b	۲۱/۸bc	۱۳۰/۷a	۱۲۶۰/۶ab	۷۵
اول فروردین	۴۴/۶b	۲۱/۲۵bc	۸۸/۱a	۸۵ab	۱۵۰
اول فروردین	۴۶ b	۱۸/۸C	۸۴/۷a	۸۵۱b	۲۲۵
۱۵ فروردین	۴۳/۶b	۱۴/۸C	۸۷/۸a	۱۰۲۴ ab	۷۵
۱۵ فروردین	۴۶b	۱۷/۸C	۷۸/۵a	۱۰۲۴ ab	۱۵۰
۱۵ فروردین	۴۴/۶b	۱۸/۸C	۹۸/۱a	۱۰۹۸ ab	۲۲۵

توضیحات: در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشابه هستند فاقد اختلاف معنی‌دار آمار در سطح احتمال ۱ درصد دانکن می‌باشد.

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات و تاریخ‌های کاشت بر سطح کود ازته

تاریخ کاشت	وزن اسانس	در صد	تعداد	تعداد	قطر ساقه	تعداد	طول ساقه	گلدهی	گلدهی	سطح کود
	اسانس	اسانس	ساقه	پنجه	ساقه	ساقه	ساقه	% ۱۰۰	% ۵۰	ازت
۱۵ اسفند	۰/۱۸a	۰/۷۵ab	۶۶/۷a	۷/۲a	۰/۵۲a	۱۰/۲a	۵۹a	۸۲/۶a	۷۱/۶a	۷۵
۱۵ اسفند	۰/۰۶bc	۰/۵۵b	۶۱/۸a	۷/۴a	۰/۴۹a	۱۲a	۵۵/۷ab	۸۱/۳a	۷۱/۳a	۱۵۰
۱۵ اسفند	۰/۱۶a	۰/۶۷b	۸۷/۱a	۶/۴a	۰/۴۸a	۱۱/۳a	۵۹/۶a	۸۱/۳a	۶۹ab	۲۲۵
اول فروردین	۰/۰۲c	۰/۵۳b	۶۶/۹a	۷/۷a	۰/۴۶a	۱۲/۱a	۶۳/۸a	۶۳/۶b	۶۲c	۷۵
اول فروردین	۰/۱۳ab	۰/۶۷b	۶۶/۱a	۶/۷a	۰/۳۹a	۱۱/۵a	۶۵/۷a	۷۴/۳b	۶۵/۶bc	۱۵۰
اول فروردین	۰/۱۵a	۰/۷۵ab	۸۰/۲a	۷/۲a	۰/۴۴a	۱۲/۶a	۶۲/۷a	۷۲/۳b	۶۴c	۲۲۵
۱۵ فروردین	۰/۱۵a	۰/۸۶ab	۶۳/۳a	۷/۴a	۰/۴۲a	۱۰/۶a	۴۴/۶a	۷۱b	۶۲/۳c	۷۵
۱۵ فروردین	۰/۱۱ab	۱/۰۵a	۶۳/۲a	۷/۰۵a	۰/۳۹a	۱۰/۳a	۴۳/۸c	۷۴/۶b	۶۵bc	۱۵۰
۱۵ فروردین	۰/۱۲ab	۰/۵۷b	۸۳/۶a	۶/۸a	۰/۳۹a	۱۲/۵a	۴۷/۰۶bc	۷۳/۳b	۶۲c	۲۲۵

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشابه هستند فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشند.

منابع

۱. امید بیگی ر. ۱۳۷۴. رهیافت‌ها تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول، انتشارات فکر روز.
۲. امید بیگی ر. ۱۳۷۶. بررسی تیپ‌های شیمیایی بابونه‌های ایران و مقایسه آن با نوع اصلاح شده. مجله علوم کشاورزی مدرس، شماره اول. صفحات ۴۵ تا ۵۳.
۳. بروجردی ن. ۱۳۸۱. اثر میزان کود ازت و فاصله ردیف کاشت بر میزان محصول و ماده موثره گیاه بابونه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۴. جمشیدی خ. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر فاصله خطوط کاشت و تراکم بوته بر جنبه های کمی گیاهان دارویی بابونه. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۱، شماره ۱. صفحات ۲۰۹-۲۰۳.
۵. خواجه پور م. ر. ۱۳۷۹. زراعت عمومی. انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۶. درزی م. ۱۳۸۱. بررسی مسائل زراعی و اکولوژیکی در گیاه دارویی با بونه و رازیانه. مجله زیتون، شماره ۱۵۲، خرداد و تیر، صفحات ۴۹-۴۳.

۷. دهکردی ن.ق.، و.ا.م. طالب. ۱۳۸۰. استخراج، شناسائی و تعیین مقدار ترکیبات موجود در گیاهان داروئی شاخص. چاپ اول، انتشارات چوگان.
۸. سرمدنیا ع.ح. و ع. کوچکی. ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی. (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد.
۹. شکوئی نژاد ا. ۱۳۶۳. گلستان شفا. انتشارات عطائی، تهران.
۱۰. شبانی وزیری م. ۱۳۷۶. بررسی تاثیر کودهای ازت، فسفر و پتاسیم روی میزان اسانس تام و کامازولن گلهای بابونه. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
۱۱. مدنی ح. ۱۳۸۵. اثر کود ازته و کود فسفره بر میزان عملکرد و اسانس بابونه. چکیده مقالات همایش گیاهان داروئی، دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد.
۱۲. مظاهری د. ۱۳۷۳. زراعت مخلوط. دانشگاه تهران.
۱۳. معقول م. ۱۳۷۵. تعیین نیاز غذائی بابونه در استان اصفهان. سازمان تحقیقات کشاورزی استان اصفهان.

14. Fidler P., C.L. Loprinzi, J.R. O'Fallon, J.M. Leitch, J.K. Lee, D.L. Hayes, P. Novotny, D. Schutjer, J. Bertal and J.C. Michalak. 1996. Prospective evaluation of a chamomile mouthwash for prevention of 5-Fu-induced oral mucositis- Cancer. *Pharnazie*, 77 (3): 522-525.
15. Franz Ch. and C. Kirsch. 1974. Growth and Flower-but- formation of *Matricaria chamomilla* L. is dependence on varied nitrogen and potassium nutrition (in German). *Horticulture Science*, 21:11-19.
16. Foster S. 1991. Chamomile Botanical Series. American Botanical Council, Austin. Texas. No. 307.
17. Genter C.F., G.D. Jones and M.T. Carter. 1970. Dry matter accumulation and depletion in leaves, stem and ears of maturing maize. *Agronomy Journal*, 62: 535-537.
18. Glowania H.J., C. Raulin and M. Swoboda. 1987. Effect of chamomile on wound healing a clinica double-blind study. *Zhawatkr*. 62: 1262- 1271.
19. Johri A.K., L.J. Srivastava, J.M. Singh and R.C. Rana. 1992. Effect of time of German chamomile (*Matricaria recutita* L.). *Indian Journal of Agronomy*, 32 (2): 302-304.
20. Kohler W., G. Schachtel and P. Volske. 1984. *Biometry: Introduction to Statistics for Biologists and Agricultural Scientist* (in German). Springer-Verlag, Belin.
21. Letchamo W. and A. Vomel. 1989. The relationship between plody levels and certain morphological characteristics of *chamomilla recutita*. *Planta Medica*, 55: 527-528.
22. Letchamo W. 1993. Nitrogen application affects on yield and content of active substances in chamomile genotypes. In: Janick J. and E. Simon (eds), *New Crops Willey*, New York. pp. 636-639
23. Meawad A.A, A.E. Awad and A. Afify. 1984. The combined effect of N- fertilization and some growth regulators on chamomile plants. *Acta Horticulture*, 144:123-133.
24. Salamon I. 1992. Chamomile : A medicinal plant. *Herb, Spice and Medicinal Plant Digest*, 10: 1-4.
25. Schilcher H. 1987. *The Chamomile. A Hand Book of Practitioners, Pharmacists and Other Natural Scientists* (in German). Wissenschaftliche Verlagsgessellschaft, MbH. Stuttgart.
26. Sing A., C.K. Atal, B.M. Kapur and R.R.L. Lammutawi. 1982. Cultivation of *Matricaria chamomilla*. In *cultivation and utilization of aromatic plants* . *Indian Journal of Agronomy*, 3: 352-460.