



تأثیر فصل کاشت و تراکم گیاهی بر صفات رشد و عملکرد کمی و کیفی گیاه بابونه (*Matricaria chamomilla*)

علیرضا دادخواه^{۱*} - محمد کافی^۲ - قربانعلی رسام^۳

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۴

چکیده

بمنظور مطالعه اثرات فصل کاشت (کشت پاییزه و بهاره) و تراکم کاشت بر صفات رشد و عملکرد گل (وزن خشک گل) گیاه بابونه، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان انجام شد. در این آزمایش از طرح کرت‌های خرد شده با دو فاکتور زمان کاشت و فاصله روی ردیف در چهار تکرار استفاده شد. زمان کاشت در کرت‌های اصلی و فاصله بوته روی ردیف (۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی متر) در کرت‌های فرعی قرار گرفت. نتایج نشان داد که فصل کاشت بطور معنی داری بر صفات رشد و عملکرد گیاه بابونه تأثیر گذاشت بطوری که در کاشت پاییزه ارتفاع بوته، تعداد ساقه اصلی و فرعی، طول دوره گلدهی، تعداد گل در بوته و عملکرد گل در واحد سطح بیشتر از کشت بهاره بود. در کشت پاییزه اگر چه تفاوت معنی داری بین فواصل روی ردیف ۲۰ و ۳۰ سانتی متر مشاهده نشد اما بیشترین عملکرد گل از فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی متر (با تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار) حاصل شد. در کاشت بهاره عملکرد گل در فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی متر نسبت به فواصل روی ردیف دیگر بطور معنی داری کاهش نشان داد. فصل کاشت تأثیر معنی داری بر میزان اسانس گل‌های بابونه نداشت، اما افزایش عملکرد گل در واحد سطح در کاشت پاییزه در نهایت منجر به افزایش عملکرد اسانس در واحد سطح گردید.

واژه‌های کلیدی: بابونه، زمان کاشت، تراکم بوته، عملکرد

مقدمه

جمله از دم کرده گل‌های بابونه جهت کاهش تورم دست و پا، بهبودی دل درد و از بین بردن نفخ استفاده می‌شود (۷). عصاره این گیاه خاصیت ضد میکروبی شدید داشته و در صنایع مدرن داروسازی از اسانس آن در تهیه داروهای ضد تورم و همچنین در صنایع لوازم آرایشی در تهیه مواد محافظت کننده پوست استفاده می‌شود. عصاره بابونه التیام زخم‌ها را تسریع، درد و سوزش را تسکین و در درمان زخم معده کاربرد دارد. خیسانده گل‌های تازه و خشک بابونه در آب گرم به عنوان قی آور و در آب سرد برای کمک به هضم کاربرد دارد. همچنین از جوشانده گل‌های بابونه برای درمان تشنج استفاده می‌شود (۲).

رشد و نمو گیاهان دارویی مانند سایر گیاهان زراعی متأثر از عوامل ژنتیکی و محیطی بوده و حداکثر عملکرد تنها زمانی حاصل می‌شود که ترکیب مناسبی از عوامل محیطی برای گیاه فراهم باشد. تغییر تاریخ کاشت باعث تغییر طول روز، دمای حداکثر و حداقل، رطوبت نسبی و سایر شرایط محیطی در طول فصل رشد گیاه شده و بر طول دوره رشد، مراحل فنولوژیک و در نهایت بر عملکرد کمی و کیفی گیاه تأثیر می‌گذارد (۱۲، ۱۹). اصولاً برای هر محصولی زمان

با توجه به شناخت اثرات سوء ناشی از مصرف داروهای شیمیایی، در سال‌های اخیر توجه زیادی به کشت و پرورش گیاهان دارویی شده که با افزایش مصرف آنها نیاز به توسعه کشت، مدیریت و برنامه ریزی صحیح می‌باشد. بابونه یکی از قدیمی ترین و مهمترین گیاهان دارویی بوده که متعلق به تیره کاسنی است. این گیاه یک ساله، با ساقه راست بالا رونده و انشعاباتی دیهیم مانند است که به کاپیتول‌های زیادی با گل‌های زبانه ای سفید و گل‌های لوله ای زرد رنگ منتهی می‌شود. این گیاه با نام علمی *Matricaria chamomil* به بابونه معمولی، بابونه آلمانی و بابونه گاوی معروف است. گل‌های لوله ای زرد رنگ بابونه حاوی اسانس و ماده موثره به نام کامازولین و بیزابولول می‌باشد (۲).

در مورد خواص درمانی بابونه مطالب زیادی ذکر شده است از

۱ و ۲- استادیار و مربی دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه فردوسی مشهد
* - نویسنده مسئول : (E-mail: dadkhah@um.ac.ir)
۳- استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد بطوری که زمان کاشت (بهار و پاییز) در کرت‌های اصلی و فواصل روی ردیف (۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی متر) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. بدین ترتیب تراکم‌های ایجاد شده در سه تیمار فاصله ردیف به ترتیب ۲۰۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۶۷۰۰۰ بوته در هکتار بود. تاریخ کاشت پاییزه ۱۰ مهر ماه و تاریخ کاشت بهاره ۱۵ فروردین بود. طول هر کرت فرعی ۵ متر و عرض آن ۲/۵ متر بود همچنین فاصله بین کرت‌های فرعی یک متر و فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. قبل از کاشت ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیم به زمین اضافه شد. همچنین در دو نوبت (اواخر فروردین و اوایل خرداد) ۵۰ کیلوگرم کود اوره به صورت سرک اضافه گردید. گیاهچه‌ها ابتدا در خزانه تولید و سپس به زمین اصلی منتقل شدند. انتقال نشا‌ها به زمین اصلی در کشت پاییزه ۲۰ اسفند ماه و در کشت بهاره ۱۰ اردیبهشت ماه بود. طی فصل رشد به دفعات لازم وجین دستی انجام شد. آبیاری اولیه تا استقرار اولیه هر ۵ روز یکبار و پس از آن تا زمان برداشت بسته به شرایط آب و هوایی و نیاز گیاه به فاصله ۱۰ روز انجام گرفت. گل‌های گیاه هر ۱۵ روز یکبار برداشت شدند.

صفات اندازه‌گیری عبارت از: ارتفاع گیاه (بر حسب سانتی متر)، تعداد ساقه اصلی، تعداد ساقه فرعی، تعداد گل در بوته، عملکرد گل خشک در هکتار و میزان اسانس در واحد سطح بودند. در مرحله گلزایی کامل تعداد ۲۰ بوته از ردیف‌های میانی هر کرت با رعایت اثر حاشیه جهت اندازه‌گیری صفات ارتفاع بوته و تعداد ساقه‌های اصلی و فرعی بطور تصادفی انتخاب شدند. بمنظور تعیین عملکرد گل، دو ردیف کناری هر کرت و نیم متر از دو انتهای سایر ردیف‌های باقی مانده به عنوان اثر حاشیه ای حذف و گل‌ها از سطح باقی مانده (معادل ۶ متر مربع) برداشت شد. گل‌ها در سایه بطور طبیعی خشک شدند و پس از آسیاب کردن، توسط دستگاه کلونجر به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شدند. داده‌های به دست آمده با نرم افزار Mstat-C تجزیه واریانس شده و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که متوسط ارتفاع بوته، متوسط تعداد ساقه اصلی و فرعی و متوسط تعداد گل در بوته و همچنین عملکرد گل بایبونه در کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره بطور معنی داری افزایش یافت (جدول ۱). در کشت پاییزه و همچنین در کشت بهاره افزایش فاصله بوته روی ردیف تاثیر معنی داری روی متوسط ارتفاع گیاه نداشت (شکل ۱) اما در هر دو زمان کشت با افزایش فاصله روی ردیف متوسط تعداد ساقه‌های اصلی و فرعی بطور معنی داری افزایش یافت به گونه ای که در گیاهان کاشته شده با فاصله

کاشت مطلوبی وجود دارد که به تاخیر افتادن آن موجب کاهش عملکرد می‌گردد (۸). گوپتا (۱۶) معتقد است که با به تاخیر افتادن زمان کشت، عملکرد به شدت افت می‌کند. وی دلیل کاهش عملکرد را به خاطر کاهش طول دوره رشد می‌داند. برخی از محققان عملکرد گیاه رازیانه را در کشت پاییزه بیش از کشت بهاره گزارش کرده‌اند و بیان نموده‌اند که کشت در پاییز به علت استقرار بهتر، مقاومت به سرما، شروع زودتر رشد بهاره و در نتیجه شاخ و برگ و وزن هزار دانه بیشتر، عملکرد دانه بالاتری به همراه دارد (۱).

علاوه بر زمان کاشت، تراکم گیاهی نیز از عوامل مهم تعیین کننده تولید محسوب می‌شود. بطوری که اگر میزان تراکم بوته بیش از حد مطلوب باشد، عوامل محیطی به اندازه کافی در اختیار بوته قرار نمی‌گیرد و بر عکس چنانچه تراکم بوته کمتر از حد مطلوب باشد از امکانات محیطی موجود به نحو مطلوب استفاده نمی‌شود که این امر منجر به کاهش محصول می‌شود (۹، ۱۰ و ۱۱). تراکم بوته از جمله فاکتورهای مهم زراعی است بطوری که اگر تراکم بیش از حد مطلوب باشد رقابت بین گیاهان مجاور می‌تواند تاثیر نامطلوبی بر شکل و اندازه نهایی گیاه داشته باشد و عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی را به شدت کاهش دهد. گزارش‌های متعددی حاکی از تاثیر تراکم بر میزان مواد موثره گیاهان دارویی می‌باشد (۵، ۱۵، ۱۹ و ۲۰). سالامون (۱۸) گزارش کرد که با افزایش تراکم، وزن خشک گل بایبونه را تا ۱۲۰۰ کیلو در هکتار می‌توان افزایش داد. در تحقیقی در مورد آویشن مشخص گردید که با کاهش فواصل روی ردیف، عملکرد سر شاخه‌ها و میزان اسانس در واحد سطح بطور معنی داری افزایش می‌یابد (۲۰). در بررسی حاج سید هادی و همکاران (۳) و همچنین درزی و همکاران (۴)، تراکم گیاهی تاثیر معنی داری بر مقدار اسانس گیاهان دارویی بایبونه و رازیانه نداشت.

از آنجایی که در مورد تولید و پرورش گیاه دارویی بایبونه در محدوده خراسان شمالی اطلاعات علمی محرز وجود نداشت، این تحقیق بمنظور بررسی اثر فصل کاشت و تراکم گیاه بر صفات رشد و عملکرد گیاه دارویی بایبونه در منطقه شیروان به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان واقع در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۴۵ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۰۶۷ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی سالانه ۲۴۸ میلیمتر و متوسط دمای سالانه ۲۱/۳ درجه سانتیگراد اجرا گردید. بافت خاک مزرعه رسی-لومی، هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۲ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته خاک معادل ۸/۱ می‌باشد. این تحقیق با استفاده از آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های

دارد (۱، ۱۳، ۱۴، ۱۷). گاسیک و همکاران (۱۴) بیان نمودند که افزایش طول دوره رشد در بسیاری از گیاهانی که گل‌های آنها به عنوان جز اصلی عملکرد محسوب می‌شوند باعث افزایش زمان گلدهی و در نهایت افزایش تولید می‌شود. از طرف دیگر کاشت پاییزه این گونه گیاهان نسبت به کاشت بهاره باعث می‌شود تا زمان اصلی گل دادن آنها با فصل گرمای شدید مواجه نشود، زیرا گرمای شدید تابستان روی عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی تاثیر منفی دارد (۱۳، ۱۴).

افزایش ارتفاع و افزایش تعداد ساقه‌های اصلی و فرعی گل دهنده در کشت پاییزه را می‌توان به استقرار بهتر گیاه در پاییز، شروع زودتر رشد بهاره و افزایش طول دوره رشد گیاه نسبت داد (۱). از آنجایی که بابونه از نظر رشد زایشی گیاهی نامحدود است، تعداد ساقه اصلی و فرعی گل دهنده از اجزای عملکرد گیاه محسوب شده و نقش مهمی در تولید و عملکرد گل دارند. بنابر این در کشت پاییزه به دلیل طولانی شدن دوره رشد تعداد ساقه‌های اصلی و فرعی گل دهنده افزایش یافته و منجر به تولید گل بیشتر و افزایش عملکرد گل خشک در واحد سطح شد. در کشت بهاره به دلیل کوتاه شدن دوره رشد، طول دوره رویشی گیاه کاهش یافت به طوری که کاهش تولید ساقه‌های اصلی و فرعی و کم شدن سطح فتوسنتز کننده را در پی داشته و نهایتاً باعث کاهش اندام‌های زایشی گیاه شد. رحیمیان (۶) کاهش تعداد چتر در زیره سبز را در اثر به تاخیر افتادن کشت ناشی از رسیدن گیاه به مرحله گلدهی با رشد رویشی کمتر گزارش نمود.

روی ردیف ۳۰ سانتی متر بیشترین تعداد ساقه‌های اصلی و فرعی را دارا بودند (شکل‌های ۲ و ۳). تعداد گل در بوته بطور معنی داری تحت تاثیر فصل کاشت قرار گرفت به طوری که تعداد گل در بوته در گیاهان کاشته شده در فصل پاییز در فواصل مختلف روی ردیف نسبت به گیاهان کاشته شده در بهار بیشتر بود (شکل ۴). در کشت پاییزه بیشترین و کمترین تعداد گل در بوته با ۳۱۹ گل در فاصله روی ردیف ۳۰ سانتی متری و ۲۰۴ گل در فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی متر حاصل شد. در کشت بهاره بیشترین تعداد گل در فواصل روی ردیف ۳۰ با ۱۸۶ و کمترین در فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی متر با ۱۴۳ گل بدست آمد. حداکثر و حداقل عملکرد گل خشک به ترتیب به میزان ۲۲۵۰ کیلو گرم در هکتار در کشت پاییزه با فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی متر و ۱۱۴۷ کیلو گرم در کشت بهاره با فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی متر بدست آمد (شکل ۵). تاریخ شروع گلدهی در کشت پاییزه ۲۲ فروردین بود درحالی که در کشت بهاره شروع گلدهی در ۱۵ خرداد ماه شروع شد. طول دوره گلدهی در کشت پاییزه بسیار طولانی تر (۱۳۵ روز) در حالی که در کشت بهاره مجموع طول دوره گلدهی ۷۵ روز بود. نتایج آزمایشات مختلف نشان داده است با طولانی شدن دوره رشد بابونه چنانچه رطوبت کافی در فصل تابستان تامین گردد باعث تداوم گلدهی و در نتیجه امکان برداشت چندین نوبت گل فراهم می‌شود (۱۳ و ۱۴). فصل کاشت تاثیر معنی داری بر میزان اسانس گل‌های بابونه نداشت (شکل ۶) اما در کشت پاییزه عملکرد اسانس به دلیل عملکرد زیادتر گل در واحد سطح، بیشتر بود. نتایج بدست آمده در این آزمایش با یافته‌های سایر محققین مطابقت

(جدول ۱) - تجزیه واریانس اثر فصل کاشت و تراکم بوته بر صفات رشد، عملکرد و اسانس گیاه دارویی بابونه

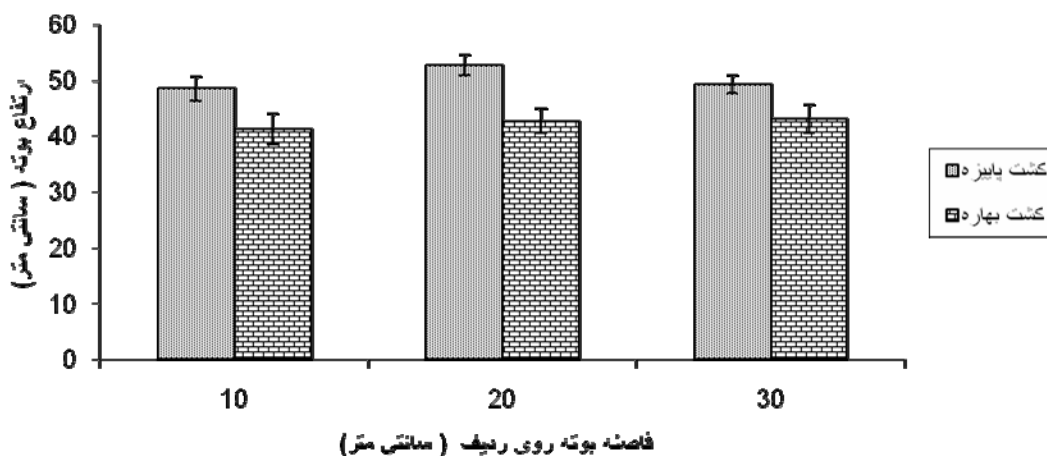
میانگین مربعات (MS)							
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته (cm)	تعداد ساقه اصلی	تعداد ساقه فرعی	تعداد گل	عملکرد گل خشک (Kg/ha)	اسانس (%)
تکرار	۳	NS _{۱۳/۵}	NS _{۰/۹}	NS _{۸/۳}	NS _{۱۵۷۷/۳}	NS _{۱۵۹۶/۱}	* _{۰/۰۵}
فصل کاشت	۱	* _{۲۷۳/۵}	NS _{۵۸/۳}	* _{۶۲۴/۲}	* _{۳۶۲۵/۳}	* _{۲۷۰۲۰۲۷/۶}	* _{۰/۱۱}
اشتباه اصلی	۳	NS _{۱۰/۱}	NS _{۳/۹}	NS _{۰/۱}	NS _{۱۸۷۳/۹}	NS _{۲۸۷۵/۷}	NS _{۰/۰۰۵}
تراکم بوته	۲	NS _{۷ ۱۲/۱}	* _{۴۰/۳}	* _{۱۱/۱۰}	NS _{۵۵۴۳/۵}	* _{۱۲۱۹۲۴/۴}	NS _{۰/۰۶}
اثر متقابل (فصل کاشت و تراکم)	۷	NS _{۶/۶}	NS _{۱/۱}	NS _{۰/۲۸}	NS _{۳۱۷۹/۲}	* _{۲۸۳۰۰/۱}	NS _{۰/۰۰۲}
اشتباه فرعی	۱۲	۳/۵	۰/۸	۴/۵۷	۱۷۷۶/۴	۵۲۳۲/۱	۰/۰۱
ضریب تغییرات	-	۱۴	۱۶/۹	۱۴/۹	۱۹/۹	۱۴/۴	۵/۵

* و ** به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن در سطح احتمال آماری پنج و یک درصد می باشد.

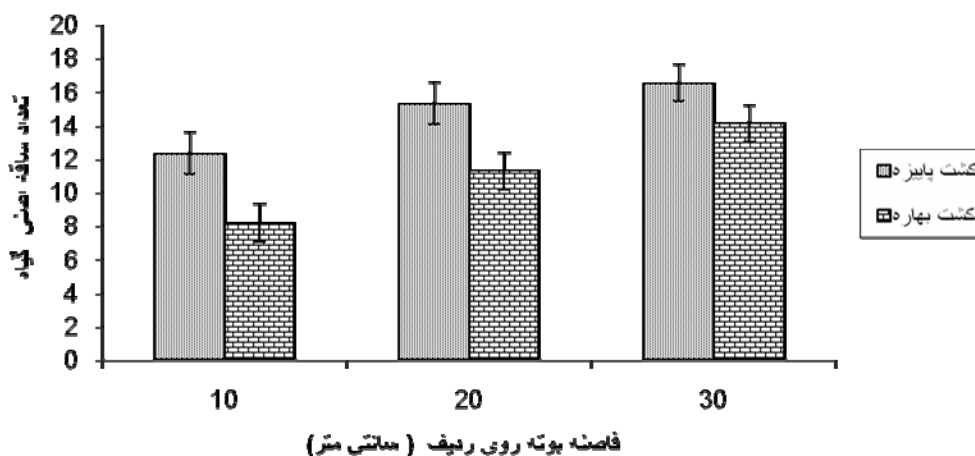
NS غیر معنی دار

همچنین با فراهم بودن رطوبت کافی، طول دوره گل دهی در کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره تا حدود دو برابر افزایش می‌یابد و امکان برداشت چندین دفعه گل فراهم می‌گردد. با توجه به مزایای فوق در مورد کشت پاییزه توصیه می‌شود جهت افزایش تولید اقتصادی در شرایط منطقه و مشابه، کشت بابونه در پاییز و در فاصله ۲۰ سانتی متر روی ردیف (تراکم ۱۰ بوته در متر مربع) انجام گیرد.

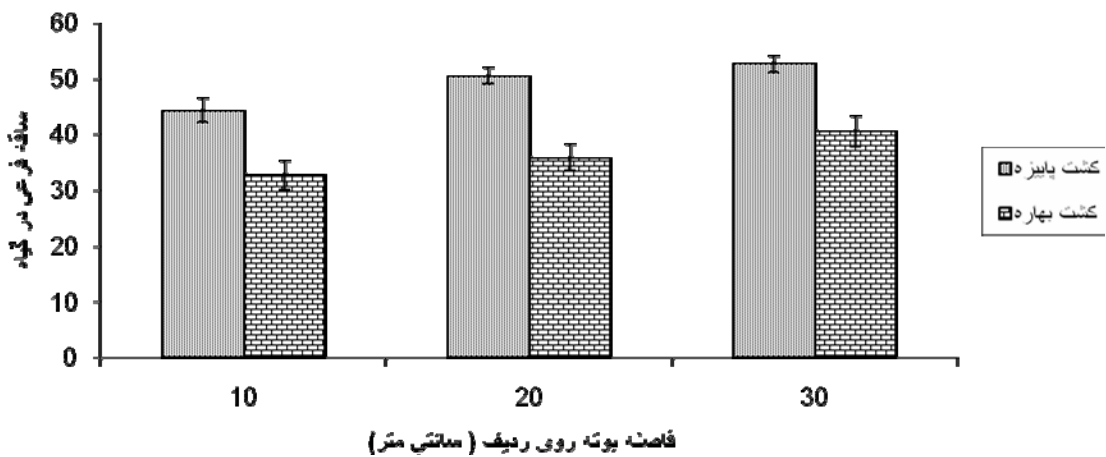
بطور کلی با توجه به یافته‌های بدست آمده در این بررسی نتیجه گیری می‌شود که در کشت پاییزه بابونه به دلیل استقرار بهتر گیاه در پاییز، شروع زودتر رشد بهاره و افزایش طول دوره رشد، رشد رویشی بیشتر شده و افزایش اجزا تعیین کننده عملکرد نظیر تعداد ساقه های اصلی و فرعی گل دهنده را در پی دارد. افزایش ساقه‌های گل دهنده باعث تولید گل و در نتیجه عملکرد گل بیشتر در واحد سطح می‌گردد.



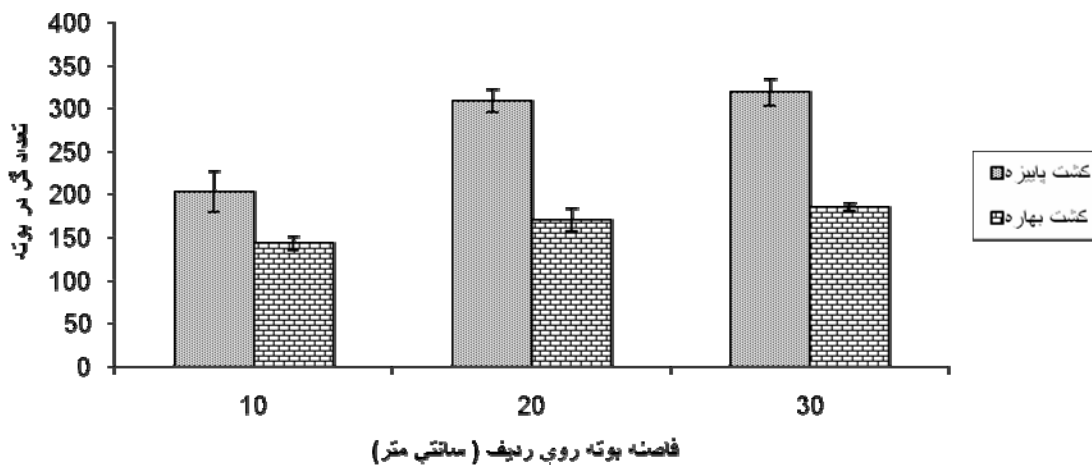
(شکل ۱) - تاثیر فصل کاشت و فاصله بوته روی ردیف بر ارتفاع گیاه بابونه (خطوط روی هیستوگرام نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ بر اساس آزمون چند دامنه دانکن می‌باشد)



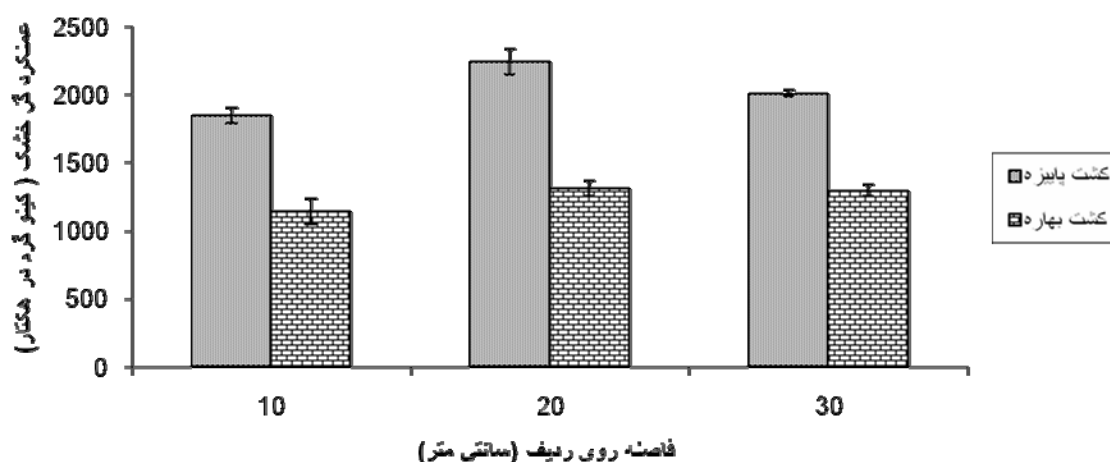
(شکل ۲) - تاثیر فصل کاشت و فاصله بوته روی ردیف بر تعداد ساقه اصلی گل دهنده گیاه بابونه (خطوط روی هیستوگرام نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ بر اساس آزمون چند دامنه دانکن می‌باشد)



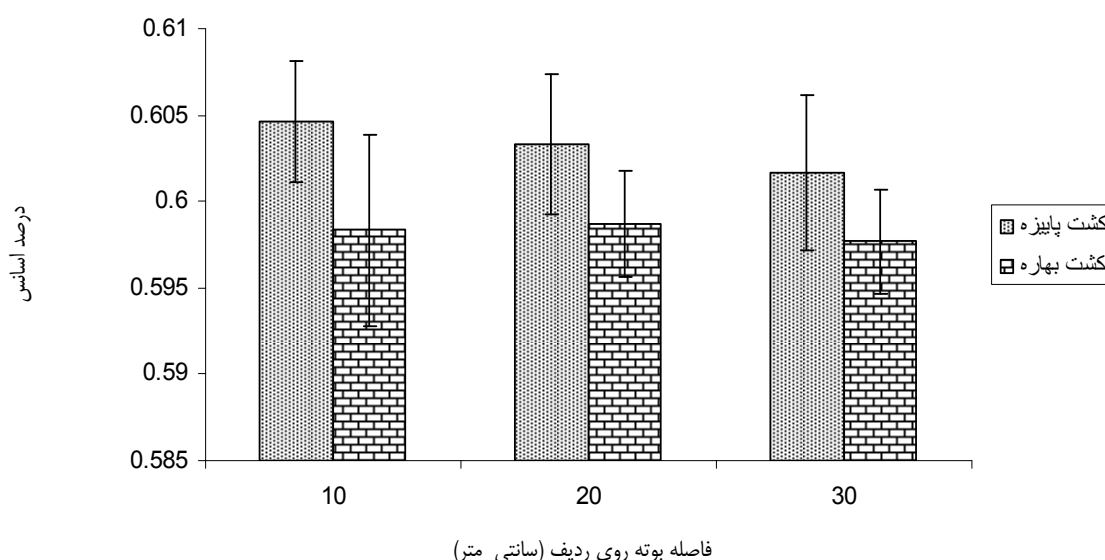
(شکل ۳) - تاثیر فصل کاشت و فاصله بوته روی ردیف بر تعداد ساقه فرعی بابونه (خطوط روی هیستوگرام نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ بر اساس آزمون چند دامنه دانکن می‌باشد)



(شکل ۴) - تاثیر فصل کاشت و فاصله بوته روی ردیف بر تعداد گل در بوته گیاه بابونه (خطوط روی هیستوگرام نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ بر اساس آزمون چند دامنه دانکن می‌باشد)



شکل ۵- تاثیر فصل کاشت و فاصله بوته روی ردیف بر عملکرد دکل خشک گیاه بابونه (خطوط روی هیستوگرام نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ بر اساس آزمون چند دامنه دانکن می باشد)



شکل ۶- تاثیر فصل کاشت و فاصله بوته روی ردیف بر میزان اسانس گل گیاه بابونه (خطوط روی هیستوگرام نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ آزمون چند دامنه دانکن می باشد).

منابع

- ۱- اکبرنیا، خسروری فرد، رضایی، م. و شریفی عاشور آبادی، ا.، ۱۳۸۴. مقایسه کشت پاییزه و بهاره رازیانه، زنیان، انیسون و سیاه دانه در شرایط فاریاب و دیم. فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۱ (۳). ۳۱۹-۳۳۴.
- ۲- امید بیگی، ر.، ۱۳۷۴؛ رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات فکر روز، ۲۸۳ ص.
- ۳- حاج سید هادی س.، م.، خدابنده ن.، درزی م.ت.، و یاسا ن.، ۱۳۸۰. بررسی اثرات زمان کاشت و تراکم گیاه روی مقدار اسانس و کامازولن گیاه دارویی بابونه. همایش ملی گیاهان دارویی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع (۲۶-۲۴ بهمن ۱۳۸۰) صفحه ۱۱۹.
- ۴- درزی م.ت.، خدابنده ن.، حاج سید هادی س. م.، و یاسا ن.، ۱۳۸۰. بررسی اثرات زمان کاشت و تراکم گیاه بر روی عملکرد بذر و کمیت و کیفیت ماده مؤثره گیاه دارویی رازیانه. همایش ملی گیاهان دارویی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع (۲۶-۲۴ بهمن ۱۳۸۰) صفحه

۱۵۲-۱۵۱.

- ۵- رحمتی م، عزیزی م، حسن زاده خیاط م، و نعمتی ح،، ۱۳۸۸. بررسی تاثیر سطوح مختلف تراکم بوته و نیتروژن بر صفات مورفولوژیک، عملکرد، میزان اسانس و درصد کامازولن گیاه دارویی بابونه رقم بودگلد. مجله علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۳: ۳۵-۲۷.
- ۶- رحیمیان مشهدی ح،، ۱۳۷۱. اثر تاریخ کاشت و رژیم آبیاری بر رشد و عملکرد زیره سبز. مجله دانش کشاورزی. جلد ۳، شماره ۳ و ۴ ص ۶۱-۴۶
- ۷- زرگری ع،، ۱۳۶۱. گیاهان دارویی. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران. ۵۵۰ ص.
- ۸- سرمدنی غ، و کوچکی ع،، ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۶۷ ص.
- ۹- مظاهری د،، ۱۳۷۳. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران.
- 10- Franke R. and Schilcher, H. 2005. Chamomile: industrial profile. CRC Press. P. 278.
- 11- Galambosi B. and Holm Y. 1991. The effects of spring sowing times and spacing on the yield and essential oil of chamomile (*Matricaria recutita* L. Var. Bona) grown in Finland. *Herba Hungarica*. 1-2: 47- 53.
- 12- Galambosi B., Marczal G., and Litkev K. 1988. Comparative examination of chamomile varieties grown in Finland and Hungary. *Herba Hungarica*. 2-3:45-55
- 13- Gasic O., and Lukic V. 1990. The influence of sowing and harvest time on the essential oil of *Matricaria recutita* L. *Planta Medica*. 56: 638-639.
- 14- Gasic O., Lukic V., and Adomovic O. 1991. The Influence of sowing and harvest time on the essential oil of *Matricaria recutita* L. Rauschert. *Journal of Essential Oil Reseach*. 3: 295-302
- 15- Ghosh D., K. Roy., and S.C. Mallik. 1981; Effect of fertilizers and spacing on yield and others characters of black cumin (*Nigella sativa* L.) *Indian. Agric*. 25:191-197.
- 16- Gupta R. 1982. Studies in cultivation and improvement of Dill (*Anethum graveolens*) in India. pp. 545-558. In C.K Atal. and B.M. Kapur (ed) *Cultivation and utilization of medicinal plants*. Reg. Res. Lab. Jammu – Tawi, India.
- 17- Hadj Seyed Hadi M., Noormohammadi G., Sinaki M., Khodabandeh N., Yasa N., and Darzi M.T. 2004. Effects of planting time and density on flower yield and active substance of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). *Proceeding of the 4th International Crop Science Congress*. Brisbane, 26 Sep - 1 Oct 2004. pp. 280.
- 18- Salamon I. 1992. Chamomile a medicinal plant. *The Herb. Spice, and Medicinal Plant Digest*, 10 (1): 1-4
- 19- Salamon I. 2007. Effect of the Internal and External Factors on Yield and Qualitative-Quantitative Characteristics of Chamomile Essential Oil. *Ist IS on Chamomile Research, Development and Production. Acta Horticulture*. 749: 45-64.
- 20- Shalaby A.S., and A.M.Razin. 1994. Cultivation and fertilization for higher yield of thyme (*Thymus vulgaris*). *Hort. Abs*. 64: 1375



The effect of planting date and plant density on growth traits, yield quality and quantity of *Matricaria* (*Matricaria chamomilla*)

A. Dadkhah^{1*} - M. Kafi² - Gh. Rasam³

Abstract

In order to study the effect of planting season (autumn and spring) and plant density on growth traits and flower yield (dry weight of flower) of *Matricaria* (*Matricaria chamomilla*), an experiment was carried out at the Research Field of Agricultural Faculty of Shirvan, affiliated to Ferdowsi University of Mashhad. A split plot design with two factors, including planting time and plant spacing within row with four replications was used. Planting time was arranged in main plots and plant spacing within row was allocated as subplot. The results showed that planting time significantly affect growth traits of *Matricaria* plants. Plant height, the number of branches, flowering period, number of flower per plant and consequently flower yield were significantly increased in autumn rather than spring planting date. The best space between two plants within rows was 20 cm in both spring and autumn planting dates.

Key words: *Matricaria*, Planting date, Plant density, Yield

1,2,3- A Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
(* - Corresponding author Email: dadkhah@um.ac.ir)