"مجله علوم زراعي ايران"
جلد چهارم، شماره ۳، ۱۳۸۱

بررسي تأثير تاريخ كاشت و تراكم بر روي عملكرد گل و مقدار ماده مؤثره گياه دارويي بابونه

Effects of sowing date and plant density on flower yield and active substance in Chamomile

سيد محمد رضا حاج سيد هادي[۱]، ناصر خدابنده[۲]، نرگس ياسا[۳]، محمدتقي درزي[٤]

چكيده

به منظور بررسي اثر تاريخ كاشت و تراكم گياه بر روي عملكرد گل و مقدار ماده مؤثره بابونه، آزمايشي به‌صورت فاكتوريل با استفاده از فاكتورهاي تاريخ كاشت(۵، ۱۵ و ۲۵ فروردين) و تراكم گياه(۲۰*۵۰، ۳۰*۵۰ و ٤۰*۵۰ سانتيمتر) در قالب طرح پايه بلوك هاي كامل تصادفي با نُه تيمار و سه تكرار در ايستگاه‌تحقيقات گياهان دارويي خجير استان‌تهران در سال ۱۳۷۷ انجام گرفت .مقايسه ميانگين تيمارها توسط آزمون چند دامنه‌اي دانكن در سطح‌احتمال درصد انجام شد. نتايج حاصل از اين تحقيق نشان داد كه بيشترين عملكرد گل تازه (۲۱۳۲/۹كيلوگرم در هكتار)، عملكرد گل خشك(۳۸۹/۸ كيلوگرم در هكتار)، عملكرد اسانس (۲/٤۷۰ ليتر درهكتار)، درصد كامازولن(٦/٤ درصد) و عملكرد كامازولن (۱۵۲ ميليليتر در هكتار) در تاريخ كاشت اول‌حاصل شد، ولي ميزان اسانس در گل، تحت تأثير سطوح مختلف تاريخ كاشت قرار نگرفت. تراكم گياه‌نيز بر روي ميزان اسانس در گل و درصد كامازولن تأثير معني داري نداشت. بيشترين عملكرد گل‌تازه(۲۲۳۳/٦ كيلوگرم در هكتار)، عملكردگل خشك (٤۱۲/٤ كيلوگرم در هكتار)، عملكرداسانس (۲/۴۴۴ ليتر در هكتار) و عملكرد كامازولن (۱۵۰ ميليليتر در هكتار) در تراكم اول به دست آمد. طبق نتايج حاصله در بين سطوح مختلف تاريخ كاشت و تراكم گياه به كار رفته در اين تحقيق، تاريخ كاشت پنج فروردين و تراكم گياه ۲۰*۵۰ سانتيمتر بهترين نتيجه را داشته است.

واژه هاي كليدي: بابونه، ماده مؤثره، تاريخ كاشت، تراكم گياه، عملكرد گل، اسانس و كامازولن.

مقدمه

بابونه (*Matricaria chamomilla* L.) يكي از گياهان دارويي مهم از تيره كاسني بوده كه به طور خودرو در مناطق مختلفي از كشور رشد مي كند. ماده مؤثره حاصل از گل های بابونه كاربرد وسيعي در صنايع‌داروسازي، غذايي، آرايشي و بهداشتي دارد. (حاج سيد هادي، ۱۳۷۸)، به طوري كه مصرف سالیانه گل های‌خشك اين گياه در جهان بيش از چهار هزار تن است (Connie and Staba, 1992)، كه عمدتاً توسط كشورهای اروپای شرقی، مديترانه و هم چنين مصر و آرژانتين تأمين می‌شود (Franz et al., 1986). با توجه به اهميت اين گياه در سلامت جامعه و نقش آن در اشتغال زايی و ارزآوری، بررسی عوامل مؤثر بر عملكردهای كمی و كيفی آن بسيار مهم بوده و لازم است تحقيقات همه جانبه ای بر روی گياه در كشور انجام پذيرد. متابوليت های ثانوی با هدايت، فرايندهای ژنتيكی و با تأثير عوامل محيطی ساخته می‌شوند .عوامل‌محيطی دارای تأثير به سزايی بر روی كميت و كيفيت محصول

تاريخ دريافت: ۱۳۸۱/۴/۱۸ تاريخ پذيرش: ۱۳۸۱/۱۰/۲

۱- كارشناس ارشد زراعت، ، وزارت جهاد كشاورزی،۲- استاد دانشگاه تهران،۳- استادیار دانشگاه علوم پزشكی تهران،۴- كارشناس ارشد زراعت، دانشگاه تهران

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]

به دست آمده از گیاهان دارویی می‌باشند .با وجود این، امکان کنترل کامل این عوامل میسر نبوده ولی می‌توان با روش هائی اثرات محیطی را به گونه‌ای‌مدیریت نمود که گیاه تحت آن شرایط پتانسیل بالقوه خود را ظاهر کند و در این بین دو عامل تاریخ‌کاشت و تراکم گیاه نقشی اساسی در دستیابی به شرایط مناسب در طول دوره رشد و نمو جهت حصول‌حداکثر عملکرد کمی و کیفی در گیاهان دارویی ایفاء می‌نمایند (حاج سید هادی، ۱۳۷۸).

بر اساس تحقیقات انجام شده توسط امید بیگی (۱۳۷۳) در کشت بهاره بابونه، عملکرد گل خشک درمقایسه با کشت پائیزه کمتر ولی میزان اسانس در گل ها، درصد کامازولن، عملکرد اسانس و کامازولن بیشتر بوده است. لچامو و مارکوارد (Letchamo and Marquard, 1993) نیز اعلام نموده اند که‌میزان فلاونوئیدهای موجود در گل های بابونه در کشت بهاره بیشتر از کشت پائیزه است. گاسیک و لوکیک (Gasic and Lukic, 1990) هم چنین گاسیک و همکاران (Gasic et al., 1991) نیز در تحقیقات خود به نتایج مشابهی دست یافته‌اند. سیرسلا و همکاران (Circella et al., 1993) و سالامون (Salamon, 1992) در بررسی‌های خود مشاهده کردند ردیف‌های کاشت تا ۵۰ سانتیمتر جهت شاخه دهی و رشد غنچه‌های گل بسیار مناسب می‌باشند.

هدف از اجرای این تحقیق، تعیین تاریخ کاشت مطلوب بهاره و تراکم مناسب جهت حصول حداکثر عملکرد گل و ماده مؤثره در گیاه دارویی بابونه بود و با توجه به اهمیت کشت ردیفی در کنترل مکانیکی علف های هرز، کاهش مصرف سموم شیمیایی و سهولت برداشت مکانیزه گل ها در این تحقیق از روش کشت ردیفی استفاده شد (Galambosi and Holm, 1991).

مواد و روش ها

این تحقیق در بهار سال ۱۳۷۷ در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی خجیر وابسته به مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام وزارت جهاد کشاورزی استان تهران انجام شد. مشخصات اقلیمی محل آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. به منظور تعیین بافت و pH خاک قطعه زمین محل آزمایش، یک نمونه خاک به آزمایشگاه خاکشناسی جهاد دانشگاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران منتقل گردید و مشخص شد که بافت خاک لومی و pH آن ۸/۲ می‌باشد .نتایج تحقیقات نیز نشان می‌دهد که بابونه را می‌توان در خاک های با pH بین ٤/۸ تا ۹/۲ کشت نمود (Duke, 1982; Tucakov, 1958).

آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور تاریخ

جدول۱- مشخصات اقلیمی محل تحقیق

Table1. Climatical Charactaristics of the experiment zone

عرض جغرافیایی	۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی
طول جغرافیایی	۵۱ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی
ارتفاع از سطح دریا	۱۳۰۰ متر
حداقل درجه حرارت ثبت شده در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶	۱۲- درجه سانتیگراد
حداقل درجه حرارت ثبت شده در دوره ده ساله ۷۶-۱۳۶۶	۱۳- درجه سانتیگراد
حداکثر درجه حرارت ثبت شده در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶	۴۰- درجه سانتیگراد
حداکثر درجه حرارت ثبت شده در دوره ده ساله ۷۶-۱۳۷۶	۴۰- درجه سانتیگراد
میزان بارندگی در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶	۳۲۴ میلیمتر
میزان بارندگی سالیانه در دوره ده ساله ۷۶-۱۳۶۶	۲۶۹ میلیمتر
طبقه آب و هوایی	نیمه خشک
بافت خاک	لومی
pH	۸/۲

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]

کاشت در سه سطح (۵، ۱۵ و ۲۵ فروردین) و تراکم گیاه نیز در سه سطح (۲۰×۵۰، ۳۰×۵۰، ٤۰×۵۰ سانتیمتر) در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با نُه تیمار و سه تکرار انجام گرفت. هر کرت به ابعاد ۵×۳، متر و حاوی‌پنج ردیف کاشت بود. فاصله بین کرت ها یک متر و بین تکرارها سه متر در نظر گرفته شد. بذر بابونه مورد استفاده در این تحقیق از بخش گیاهان دارویی مرکز تحقیقات کشاورزی استان اصفهان تهیه گردید. در پائیز سال قبل و همراه با اجرای عملیات شخم،کود فسفر به مقدار ٤۸ کیلوگرم از منبع سوپر فسفات تریپل و کود پتاس به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم به خاک اضافه شد. در اوایل بهار و قبل از کشت نیز ١٤ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار ازمنبع اوره مصرف شد و سپس نسبت به ایجاد بلوک ها و خطوط کاشت اقدام گردید. قبل از گلدهی نیز نُه کیلوگرم‌کود نیتروژن در هکتار از منبع اوره به طور سرک در کرت‌ها پخش شد (Zalecki, 1972). بذور در تاریخ‌های کاشت مورد نظر به صورت سطحی کشت شدند و در مرحله‌پنج برگی تنک شده و بر اساس تراکم های مورد نظر شامل (۱۰۰ هزار، ٦٦ هزار و ۵۰ هزار بوته در هکتار که به ترتیب مربوط به سطوح اول، دوم و سوم تراکم‌می‌باشند) در کرت های مربوطه تنظیم گردیدند. آبیاری کرت ها با توجه به شرایط اقلیمی منطقه و نوع‌خاک هر هفته یک بار انجام گرفت. در این تحقیق ویژگی هایی از قبیل عملکرد گل تازه و گل خشک، میزان اسانس در گل، درصد کامازولن در اسانس و عملکرد اسانس و کامازولن مورد محاسبه قرار گرفتند.

خشک کردن گل ها در سایه و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد انجام گرفت. عمل استخراج اسانس از گل های‌خشک بابونه (دارای ۱۲ درصد رطوبت)توسط دستگاه اسانس گیر (Clevenger) آزمایشگاه گروه فارماکوگنوزی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام گرفت .پس از محاسبه میزان اسانس در گل، عملکرد آن نیز در واحد سطح(لیتر در هکتار) تعیین گردید (حاج سید هادی، ۱۳۷۸).

بدین منظور از هر کرت یک نمونه ۳۰ گرمی از گل های خشک بابونه انتخاب و پس از پودر کردن در آسیاب دستی ۲۵ گرم آن به همراه ۲۵۰ میلیلیتر آب و چند دانه شیشه جوش (جهت انتقال یکنواخت حرارت) درون بالن قرار گرفته و چهار ساعت حرارت داده شد. در اثر حرارت فشار بخار آب افزایش می یابد و غده های حاوی اسانس شکسته شده و اسانس به همراه بخار آب وارد مبرد می شود. در مبرد عمل میعان صورت گرفته و قطرات اسانس درون آب به صورت دو فاز مشخص به طرف لوله مدرج حرکت می کند و در آن جا به علت سبک تر بودن روی آب تجمع می یابد و آب اضافی از طریق لوله رابط به بالن باز می گردد. جهت جمع آوری اسانس، شیر دستگاه را باز کرده تا آب خارج شده و سپس اسانس جمع آوری گردد.

جهت تجزیه اسانس و اندازه‌گیری دقیق میزان کامازولن نیز از دستگاه کروماتوگرافی گازی با طیف سنجی جرمی Gas Chromatography by Mass Spectrometry (GC/MS) استفاده شد.

شرایط کار با این دستگاه به شرح زیر بود:

دستگاه GC/MS مدل incos نوع quadrupole

نوع ستون: BP-10، طول ستون: ۳۰ متر، قطر داخلی ستون: ۰/۳۲میلیمتر، قطر ذرات داخلی ستون: ۰/۲۵ میکرومتر، دمای محل تزریق: ۲۸۰ درجه سانتیگراد، نوع دتکتور: MS، دمای دتکتور: ۱۸۰ درجه سانتیگراد، حجم تزریق: ۰/۱ میکرولیتر، گاز حامل: هلیم

این عمل در بخش آنالیز دستگاهی پژوهشگاه صنعت نفت انجام پذیرفت و درصد کامازولن موجود در اسانس و سپس بر اساس آن عملکرد کامازولن در هکتار محاسبه گردید (حاج سید هادی، ۱۳۷۸). پس از تبدیل داده‌های مربوط به درصد کامازولن، کلیه داده‌های آزمایش تجزیه واریانس شدند ومیانگین‌ها با آزمون چند

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]

جدول ۲- خلاصه تجزیه واریانس تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بر صفات کمي و کیفي بابونه

Table 2. Summary of variance analysis for sowing date and plant density effects on quantitative and qualitative characters of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادي df	میانگین مربعات MS					
			عملکرد گل تازه Fresh flower yield (kg/ha)	عملکرد گل خشك Dried flower yield (kg/ha)	میزان اسانس Essential oil content (ml/100g dried flower)	عملکرد اسانس Essential oil yield (l/ha)	کامازولن Chamazulene (%)	عملکرد کامازولین Chamazulene yield (ml/ha)
Replication	تکرار	2	2059.797^{ns}	0.982^{ns}	0.001^{ns}	0.004^{ns}	0.077^{ns}	0.163^{ns}
Sowing date	تاریخ کاشت	2	458385.695**	11.300**	0.006^{ns}	0.106**	1.037^{ns}	10.190**
Plat density	تراکم گیاه	2	1085053.073**	21.763**	0.001^{ns}	0.136**	1.070^{ns}	8.592**
Plant density * sowing date	تراکم * تاریخ کاشت	4	95535.227^{ns}	0.698^{ns}	0.005^{ns}	0.018^{ns}	0.131^{ns}	0.982^{ns}
Error	خطا	16	84782.436	2.351	0.002	0.017	0.293	1.253
%CV			15.48	16.23	6.52	17.48	7.51	19.92

ns، * و **:به ترتیب غیر معني دار و معني دار در سطوح ۵% و ۱% احتمال .

ns, * and **: Non significant, significant at the 5 and 1% levels of probability respectively.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات کمي و کیفي بابونه در سطوح مختلف تاریخ کاشت و تراکم گیاه

Table 3. Mean comparision for quantitative and qualitative characters in chamomile in various levels of sowing date and plant density

Treatment	تیمار	عملکرد گل تازه Fresh flower yield (kg/ha)	عملکرد گل خشك Dried flower yield (kg/ha)	میزان اسانس Essential oil content (ml/100g dried flower)	عملکرد اسانس Essential oil yield (l/ha)	درصد کامازولن Chamazulene (%)	عملکرد کامازولین Chamazulene yield (ml/ha)
Sowing date	زمان کاشت						
25 March	۵ فروردین	2132.9a	389.8a	0.612a	2.470a	6.40a	152a
4 April	۱۵ فروردین	1814.8b	354.9b	0.580a	2.143ab	6.04ab	123b
14 April	۲۵ فروردین	1696.6b	305.4b	0.574a	1.830b	5.83b	103b
plant density	تراکم گیاه						
50*20 cm		2233.6a	412.4a	0.598a	2.444a	6.122a	150a
50*30 cm		1871.5b	344b	0.594a	2.056b	6.011a	124ab
50*40 cm		1539.4c	293.7b	0.583a	1.722b	6.144a	104b

* میانگین هایي که داراي حداقل يك حرف مشترك هستند بر مبناي آزمون چند دامنه‌اي دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معني داري ندارند.

Means having at least one similar letter are not significantly different at the 5% level of probability (Duncan).

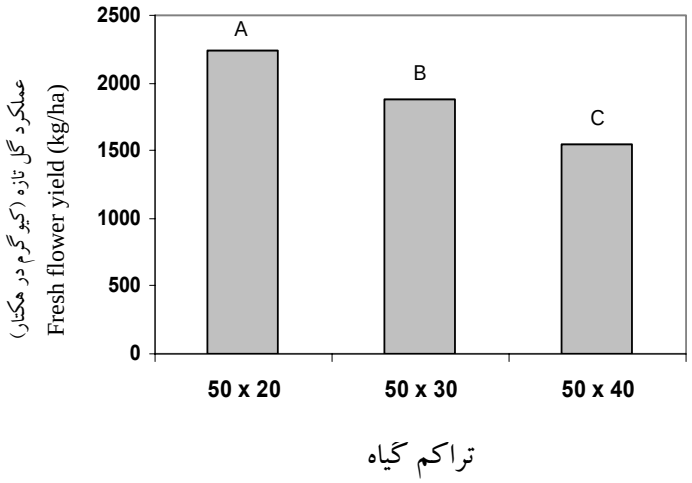
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]



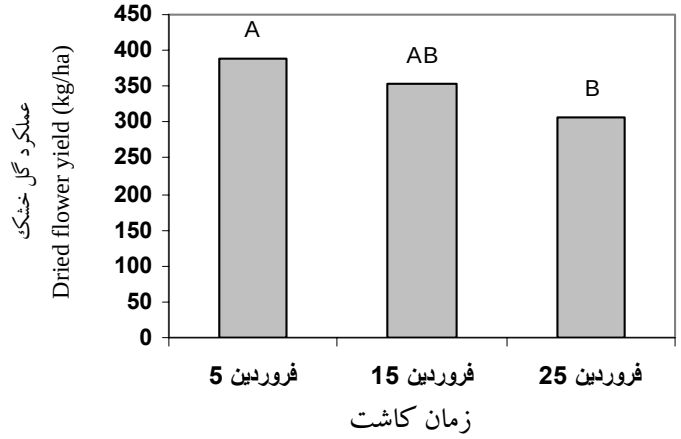
شکل ۱- مقایسه میانگین عملکرد گل تازه در هکتار در تاریخ های مختلف کاشت در سطح ۵ درصد (به روش دانکن)

Fig. 1. Mean comparision for fresh flower yield in three levels of sowing date at the 5% level (Duncan)



شکل ۲- مقایسه میانگین عملکرد گل تازه در هکتار در تراکم های مختلف گیاه به در سطح ۵ درصد (روش دانکن)

Fig. 2. Mean comparision for fresh flower yield in three levels of plant density at the 5% level (Duncan)

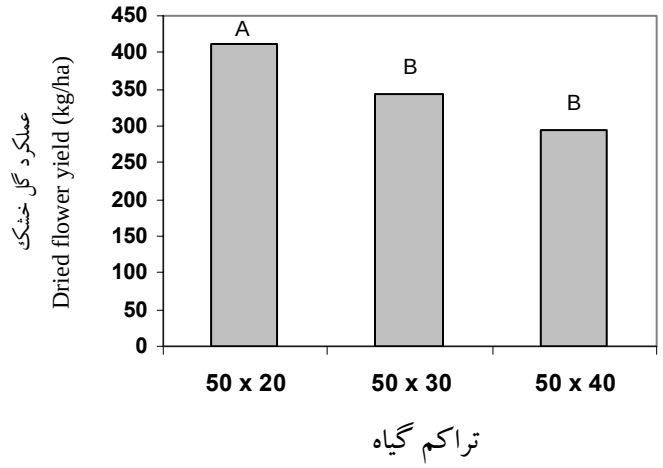


شکل ۳- مقایسه میانگین عملکرد گل خشک در هکتار در تاریخ های مختلف کاشت درصد در سطح ۵ (به روش دانکن)

Fig. 3. Mean comparision of dried flower yield in three levels of plant density at the 5% level (Duncan)

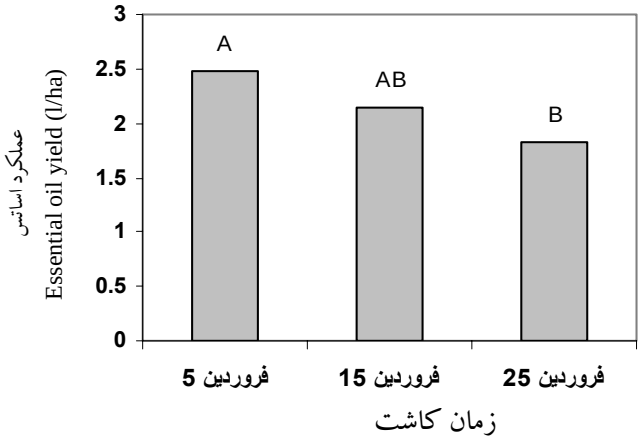
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]



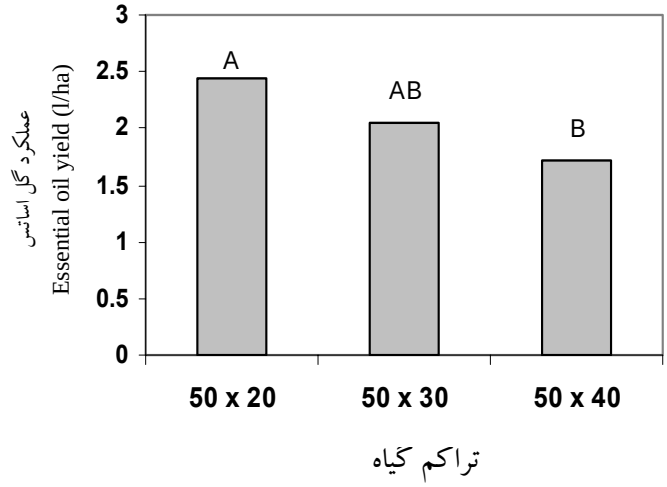
شکل ۴- مقایسه میانگین عملکرد گل خشک در هکتار در تراکم های مختلف گیاه در سطح ۵ درصد (به روش دانکن)

Fig. 4. Mean comparision for dry flower yield in three levels of plant density at the 5% level (Duncan)



شکل ۵- مقایسه میانگین عملکرد اسانس در هکتار در تاریخ های مختلف کاشت در سطح ۵ درصد (به روش دانکن)

Fig. 5. Means comparision for essential oil yield in three levels of sowing date at the 5% level (Duncan)

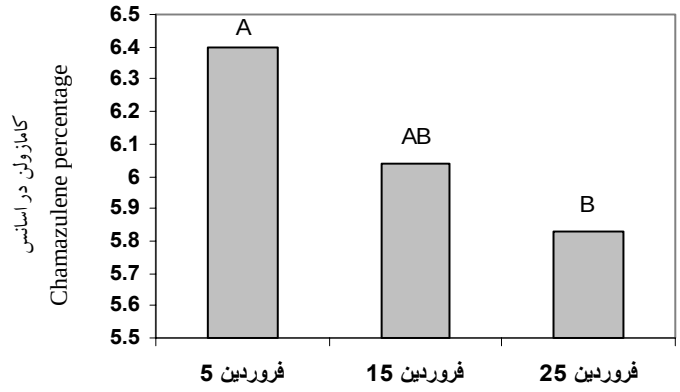


شکل ۶- مقایسه میانگین عملکرد اسانس در هکتار در تراکم های مختلف گیاه در سطح ۵ درصد (به روش دانکن)

Fig. 6. Means comparision for essential oil yield in three levels of plant density at the 5% level (Duncan)

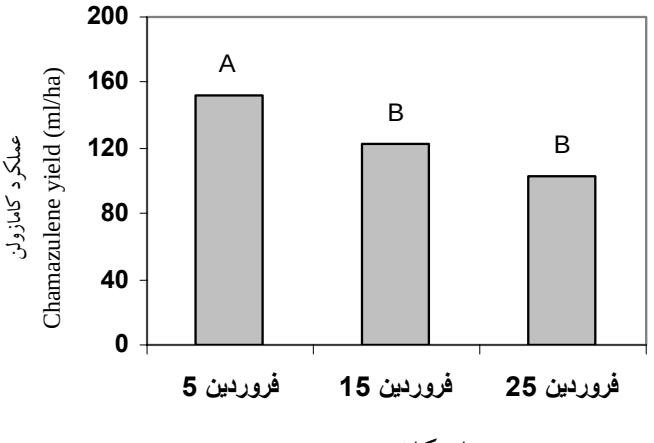
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]



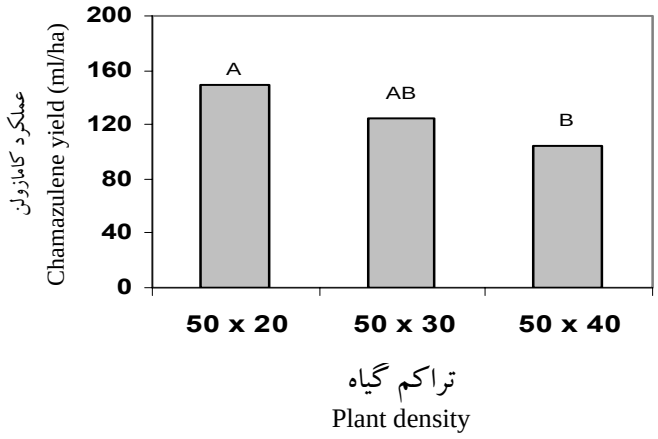
شکل ۷- مقایسه میانگین درصد کامازولن در اسانس در تاریخ های مختلف کاشت در سطح ۵ درصد (به روش دانکن)

Fig. 7. Mean comparision for chamazulene percentage in three levels of sowing date at the 5% level (Duncan)



شکل ۸- مقایسه میانگین عملکرد کامازولن در هکتار در تاریخ های مختلف کاشت در سطح ۵ درصد (به روش دانکن)

Fig. 8. Mean comparision for chamazulene yield in three levels of sowing date at the 5% level (Duncan)



شکل ۹- مقایسه میانگین عملکرد کامازولن در هکتار در تراکم های مختلف گیاه در سطح ۵ درصد (به روش دانکن)

Fig. 8. Mean comparision for chamazulene yield in three levels of Plant density at the 5% level (Duncan)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]

دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

عملکرد گل تازه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که تاریخ کاشت و تراکم گیاه در سطح یک درصد معنی دار شده ولی اثرات متقابل این دو فاکتور معنی دار نگردیده است. مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت (جدول ۳) بیانگر این مطلب است که عملکرد گل تازه در تاریخ کاشت اول (۲۱۳۲/۹ کیلوگرم در هکتار) دارای تفاوت معنی داری با تاریخ کاشت دوم (۱۸۱۴ کیلوگرم در هکتار) و تاریخ کاشت سوم ۱۶۹۶ کیلوگرم در هکتار بود. به طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که در بین سطوح مختلف تاریخ کاشت، بیشترین عملکرد گل تازه (۲۱۳۲/۹ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد گل خشک (۳۸۹/۸ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد اسانس (۲/٤۷۰ لیتر در هکتار)، درصد کامازولن (٦/٤ درصد) و عملکرد کامازولن (۱۵۲ میلیلیتر در هکتار) در تاریخ کاشت اول به دست آمده است. به عبارتی با تأخیر در کاشت، کاهش محسوسی در عملکرد کمی و کیفی بابونه مشاهده می شود که این امر ناشی از کوتاه شدن طول دوره رشد و مصادف شدن دوره گلدهی با دمای بالا می باشد. نتایج تحقیقات کاکوریک (Kacurik, 1979) نیز مؤید این مطلب است که کاهش دوره رشد در اثر تأخیر در کاشت، باعث کاهش عملکرد گل می شود. هم چنین بتری و وُمل (Betray and Vomel, 1992) نیز در تحقیقات خود نشان دادند که همگام با افزایش درجه حرارت، وزن خشک گل ها و عملکرد گل کاهش می یابد.

در این تحقیق عملکرد اسانس نیز با تأخیر در کاشت کاهش یافت که با نتایج به دست آمده توسط جوهری و سریواستاوا (Johri and Srivastava, 1992) مطابقت دارد.

تراکم نیز تأثیر زیادی بر روی عملکرد بابونه داشت. در بین سطوح مختلف تراکم گیاه بیشترین عملکرد گل تازه (۲۲۳۳/٦ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد گل خشک (٤۱۲/٤ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد اسانس (۲/٤٤٤ لیتر در هکتار) و عملکرد کامازولن (۱۵۰ میلیلیتر در هکتار) در تراکم اول گیاه تولید شد.

نتایج بررسی سطوح مختلف تراکم گیاه نشان می دهد که با افزایش تراکم، عملکرد گل و اسانس و کامازولن در هکتار افزایش می یابد در صورتی که بیشترین مقدار گل تازه و گل خشک تولید شده در هر بوته و هم چنین میزان اسانس در گل و درصد کامازولن در اسانس در تراکم های کمتر (سطوح دوم و سوم تراکم) حاصل می شود، چرا که در این حالت بوته ها با کمترین رقابت به رشد خود ادامه می دهند در حالی که با افزایش تراکم، اگر چه هر بوته به پتانسیل عملکرد خود نمی رسد ولی به لحاظ بهره گیری حداکثر از فاکتورهای رشدی، بیشترین عملکرد در واحد سطح حاصل می شود. این موضوع در نتایج تحقیقات زالکی (Zalecki, 1972) و لتو و همکاران (Leto et al., 1997) قابل مشاهده است.

بر اساس نتایج به دست آمده، بیشترین عملکرد گل و ماده مؤثره در تاریخ کاشت ۵ فروردین و تراکم گیاه ۲۰×۵۰ سانتیمتر حاصل شد.

عملکرد گل خشک

طبق جدول ۲، سطوح مختلف تاریخ کاشت و تراکم گیاه تأثیر بسیار معنی داری بر روی عملکرد گل خشک داشته اند. مقایسه میانگین ها (جدول ۳) نشان داد که بین تاریخ کاشت اول و دوم تفاوت معنی داری وجود نداشته اما بین تاریخ کاشت اول و سوم تفاوت معنی داری مشاهده گردید (شکل ۳).

تاریخ کاشت اول ۲۱/۶ درصد معادل ۸۴ کیلوگرم نسبت به تاریخ کاشت سوم گل خشک بیشتری در واحد سطح تولید کرده است. کوریک (Kacurik, 1979) در مطالعات خود نتایج مشابهی به دست آورد و ملاحظه نمود که با تأخیر در کاشت عملکرد گل خشک کاهش می یابد. مقایسه میانگین سطوح مختلف تراکم گیاه نشان داد که تراکم بالا تفاوت معنی داری با تراکم های

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]

متوسط و کم داشت (شکل ۴) در تراکم بالا ۱۶/۶ درصد معادل ۶۸/۴ کیلوگرم گل خشک بیشتری نسبت به تراکم متوسط و ۲۸/۸ درصد معادل ۱۱۸/۷ کیلوگرم گل خشک بیشتری در واحد سطح نسبت به تراکم کم تولید شد. در همین رابطه در دو تحقیق انجام شده توسط لتو و همکاران (Leto et al., 1997) و زالکی (Zalecki, 1972) مشاهده شد که همگام با افزایش تراکم گیاه عملکرد گل خشک افزایش می یابد.

میزان اسانس در گل

نتایج مندرج در جدول تجزیه واریانس نشان داد که تاریخ های مختلف کاشت و تراکم گیاه تأثیر معنی داری بر میزان اسانس در گل نداشتند. در این رابطه زالکی (Zalecki, 1972) نیز نتیجه گرفت که میزان اسانس در گل، تحت تأثیر تراکم قرار نمی گیرد.

عملکرد اسانس

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، تاریخ کاشت و تراکم گیاه دارای تأثیر بسیار معنی داری بر عملکرد اسانس در هکتار بودند. مقایسه میانگین ها (جدول ۳) نشان داد که بین تاریخ های کاشت اول و دوم تفاوت معنی داری وجود نداشته اما بین تاریخ کاشت اول و سوم تفاوت معنی دار مشاهده شد، به طوری که ۲۵/۹ درصد عملکرد اسانس بیشتری در تاریخ کاشت اول تولید شد (شکل ۵). در همین رابطه جوهری و سریواستاوا (Johri and Srivastsva, 1992) گزارش کردند که با تأخیر در کاشت عملکرد اسانس کاهش می یابد. هم چنین مقایسه میانگین ها نشان دادند که بین تراکم بالا و متوسط تفاوت معنی داری وجود نداشته است ولی در تراکم بالا عملکرد اسانس نسبت به تراکم کم حدود ۳۵/۴ درصد بیشتر بود (شکل ۶).

درصد کامازولین در اسانس

طبق جدول تجزیه واریانس درصد کامازولین در اسانس تحت تأثیر سطوح مختلف تاریخ کاشت قرار نگرفته است ولی مقایسه میانگین ها مبین وجود تفاوت معنی داری بین سطوح اول و سوم تاریخ کاشت می باشد، به طوری که بیشترین درصد کامازولن در اسانس در سطح اول تاریخ کاشت به دست آمد (شکل ۷). همان طوری که از جدول ۲ ملاحظه می گردد تراکم گیاه نیز تأثیر معنی داری بر روی درصد کامازولن نداشته است و مقایسه میانگین ها نیز تفاوت معنی داری را نشان نداده است. زالکی (Zalecki, 1972) نیز در تحقیقات خود نشان داد که میزان کامازولن تحت تأثیر تراکم قرار نمی گیرد.

عملکرد کامازولن

طبق نتایج به دست آمده سطوح مختلف تاریخ کاشت تأثیر بسیار معنی داری بر روی عملکرد کامازولن در هکتار داشته است. مقایسه میانگین ها (جدول ۳) نشان دادند که تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ های کاشت دوم و سوم از نظر عملکرد کامازولن در سطحی برتر قرار داشت. همان طور که در شکل ۸ مشاهده می شود، تاریخ کاشت اول حدود ۱۹ درصد نسبت به تاریخ کاشت دوم و حدود ۳۱/۲ درصد نسبت به تاریخ کاشت سوم عملکرد کامازولن بیشتری در هکتار تولید کرد. تراکم گیاه نیز تأثیر بسیار معنی داری بر روی عملکرد کامازولن داشت. مقایسه میانگین ها تفاوت معنی داری بین تراکم بالا و متوسط نشان نداد ولی بین تراکم بالا و کم تفاوت معنی داری مشاهده گردید، به طوری که عملکرد کامازولن در تراکم بالا به میزان ۳۵/۸ درصد بیشتر از تراکم کم بود (شکل ۹).

منابع مورد استفاده

References

امید بیگی، ر. ۱۳۷۳ .کشت گیاهان دارویی و نکاتی مهم پیرامون آنها .مجله رازی، سال پنجم، شماره، ۳۹-۲٤.

حاج سید هادی، م .ر. ۱۳۷۸ .بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم گیاه بر روی رشد، نمو، عملکرد ومقدار ماده مؤثره گیاه دارویی بابونه .پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

Bettray, G. and A. Vomel. 1992. Influence of temperature on yield and active principles of *Chamomilla recutita*

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]

under controlled conditions. Acta Horticulturae. **306:** 83-87.

Circella, G., G. Demastro and G. M. Nano. 1993. Comparision of chamomile biotypes. Acta Horticulturae. **330:** 211-212.

Connie, M. and E. J. Staba. 1992. Herbs, spices and medicinal plants. Vol.1: The chemistry, pharmacology and commercial formulation of chamomile. Food Product Press, New York, U.S.A. 236-280.

Duke, J. A. 1982. Ecosystematic data on medicinal plants. In: C. K. Atal and B.M. Kapur, Cultivation and utilization of medicinal plants. Reg. Res. Lab.Jammu-Tawi, India, 13-26.

Franz, CH., E. Muller., H. Pelzman., K. Hardl., S. Halva and A Ceylan. 1986. Influence of ecological factors on yield and essential oil of chamomile. Acta Horticulturae. 188: 157-162.

Galambosi, B. and Y. Holm. 1991. The effect of spring sowing times and spacing on the yield and essential oil of chamomile. Herba Hungarica. **2:**47-53.

Gasic, O. and V. Lukic. 1990. The influence of sowing and harvest time on the content and composition of the essential oils of Chamomilla recutita.Planta Medica. **56(6):** 638-639.

Gasic, O., V. Lukic and O. Adomovic. 1991. The influence of sowing and harvest time on the essential oil of Chamomilla recutita. Journal of Essential Oil Resarch. **3(5):** 295-302.

Johri, A. K. and L. J. srivastava. 1992. Effect of planting and level of nitrogen on flower and oil yields of German chamomile. Indian Journal of Agronomy. **37(2):** 302-304.

Kacurik, S. 1979. Variation of essential oil and chamazulene content in chamomile. ponohospodarstvo. **25(1):**67-75.

Letchamo, W. and R. Marquard. 1993. The pattern of active substances accumulation in chamomile genotypes under different growing condition and harvesting frequencies. Acta Horticulturae. **331:** 357-364.

Leto, C., A. Carrubba and R. Cibella. 1997. Results of a four years trial period of chamomile cultivation in a semi arid sicilian environment. HorticultureAbstracts. 5325.

Salamion, I. 1992. The effect of different densities on the yield and stand structure of chomomile. Spornik-Uvits-Zahradnictvi. **19(2):** 87-94.

Tucakov, J. 1958. Perfum. Essential oil research**. 49(8):** 491-498.

Zalecki. R. 1972. The cultivation and manuring of tetraploid chamomile.Part III: Row width and sowing density. Herba Polonica. **18:**1, 70-78.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]

Effects of sowing date and plant density on flower yield and active substance in Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

M. R. Hadj Seyed Hadi[1], N. Khodabandeh[2], N. Yasa[3] and M. T. Darzi[4]

ABSTRACT

Chamomile is an annual plant that belongs to Asteraceae (Compositae)family. The flowers have an active substance which is called "essential oil". The most important constituent in essential oil is "chamazulene" that is used widely in pharmaceutical, food, perfumery and flavouring industries. The main aim of this study was determine the effects of sowing date and plant density on flower yield and active substance of Chamomile. The experiment was carried out at Khojir Research Station, in 1998. The treatments were three sowing dates (25 March, 4 April and 14 April) and three plant densities (50×20, 50×30 and 50×40 cm). The experimental design was in randomized complete blocks with three replications (treatments were arranged in factorial combinations). Characteristics such as fresh and dried flower yield, essential oil content of flower, chamazulene percentage and essential oil and chamazulene yield. Mean comparison was carried out using Duncan Multiple Range Test (at 5% level). Results showed that the highest fresh and dried flower yield, essential oil yield, chamazulene percentage and chamazulene yield were obtained from the first sowing date (25 March). Plant density also showed significant effects on these characters (except essential oil in flower and chamazulene percentage). The highest fresh and dried flower yield, essential oil yield and chamazulene yield were obtained from the plant density (50×20 cm). According to the results of this study, the best sowing date was 25 March and the most suitable plant density was 50×20 cm.

Keywords: Chamomile, Active substance, Sowing date, Plant density, Flower yield, Essential oil, Chamazulene.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.6.1]

1- Department of Agronomy, Ministry of Jihad - e- Keshavarzi, Iran 2- Dept. of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tehran
3- Assist. Prof. of Dept. of Pharmacognosy, Faculty of Medicine, University of Tehran Medical Science 4- M. Sc. of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tehran.