

## اثر تاریخ کاشت بر صفات مورفولوژیک، عملکرد و میزان اسانس بومادران هزار برگ (*Achillea millefolium* subsp. *millefolium*.) در شرایط آب و هوایی مشهد

عسکر غنی<sup>۱\*</sup> - علی تهرانی فر<sup>۲</sup> - مجید عزیزی<sup>۳</sup> - محمد تقی عبادی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۲/۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۳/۸

### چکیده

به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت بومادران هزار برگ در شرایط آب و هوایی مشهد، آزمایشی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار شامل تاریخ‌های مختلف کاشت (۱۵ تیر، ۱۰ مرداد، ۱۰ شهریور و ۱۵ مهر) و ۴ تکرار، در مزرعه گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا گردید. در طی مراحل مختلف رشدی و در پایان آزمایش مدت زمان و درجه روز از کاشت تا ساقه دهی و گلدهی، ارتفاع گیاه، تعداد جست، تعداد گل آذین‌های جانبی، قطر و ارتفاع گل آذین، وزن خشک گل آذین، درصد اسانس، عملکرد اسانس و میزان بیومس کل اندازه گیری شد. نتایج این تحقیق نشان داد که همه صفات فوق تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. در تاریخ کشت اول، بوته‌ها دارای ارتفاع بلند (۱۱۶ سانتی متر) و گل آذین‌های درشت (۹/۹۷ و ۸/۷۲ سانتی متر، به ترتیب قطر و ارتفاع گل آذین) بودند. اکثر صفات مورد بررسی (تعداد جست و گل آذین‌های جانبی، وزن خشک گل آذین و بیومس کل) در تاریخ کاشت ۱۰ مرداد از بالاترین میزان و در تاریخ کاشت چهارم (۱۵ مهر) از کمترین میزان برخوردار بودند. بیشترین درصد اسانس (۰/۱۷) مربوط به تاریخ کشت چهارم و کمترین میزان (۰/۱۳) مربوط به تاریخ کاشت دوم بود ولی از نظر عملکرد اسانس بیشترین و کمترین میزان (۱/۷۷ و ۰/۸۷ میلی لیتر) به ترتیب مربوط به تاریخ‌های کاشت ۱۰ مرداد و ۱۰ شهریور بود. به طور کلی نتایج نشان داد که در شرایط آب و هوایی مشهد تاریخ کاشت ۱۰ مرداد مناسبترین تاریخ کاشت جهت این گونه بومادران می باشد.

واژه‌های کلیدی: بومادران، گیاهان دارویی، اسانس، بیومس

### مقدمه

اروپا و آسیا است و تا ارتفاع ۲۵۰۰ متری رشد می کند. بومادران در طول رویش به شرایط اقلیمی خاصی نیاز ندارد و تقریباً در هر اقلیمی رویش می کند. گیاهی است روز بلند که مناسب ترین دما برای رشد و گل دهی آن ۲۶-۱۸ درجه سانتی گراد است. بنابراین در مناطق گرم و آفتابی بهتر رشد کرده و گل‌های بیشتری تولید می کند. خاک‌های سبک و شنی برای کشت این گیاه مناسب است. pH مورد نیاز گیاه ۶ تا ۶/۷ است (۳، ۱۰ و ۱۱).

در گذشته برای درمان بعضی بیماری‌های گوارشی از بومادران استفاده می شد. گلها، پیکر رویشی و برگ‌های بومادران خاصیت دارویی دارند (۳ و ۱۰). اسانس بومادران خاصیت ضد باکتریایی و ضد تورم دارد. در سوئیس از گل‌های خشک آن بصورت دمکرده استفاده می کنند و به آن چای سوئسی می گویند (۵ و ۶). از جمله خواص دیگری که به بومادران نسبت داده اند می توان به: مسکن، ضد اسپاسم، ضد باکتری، باد شکن، مقوی، بر طرف کننده ناراحتی‌های سینه اشاره کرد (۳، ۵ و ۱۰). مواد موثره آن اشتها آور است و سبب

بومادران گیاهی است پایا، به ارتفاع ۳۰ تا ۹۰ سانتیمتر و گاهی بیشتر که بصورت خودرو در دشتهای، کنار جاده‌ها و نواحی کوهستانی می‌روید. برگهائی بدون دمبرگ، دراز، پوشیده از کرک و منقسم به بریدگی‌های بسیار باریک دارد. دارای ساقه ای ساده، برگ‌هایی پوشیده از کرک، با قطعات متعدد خطی نوکدار هستند. رنگ برگ‌ها سبز تیره، بدون دمبرگ و به طور کامل دراز هستند. گل آذین آن از نوع دهبیم بوده و گل‌های آن بیشتر سفید است. در بعضی از فرم‌های این گیاه، به تناسب شرایط خاص محیط زندگی، گل‌های زبانه‌ای دارای رنگ ارغوانی یا مایل به آن می‌گردد (۱۰ و ۱۵). این گیاه بومی

۱، ۲ و ۳ - به ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیاران گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

\*- نویسنده مسئول: (Email: ghani\_askar@yahoo.com)

۴- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

گونه بومادران در ایران و دنیا گزارش نشده است، این تحقیق با هدف مطالعه اثر چهار تاریخ کاشت بر خصوصیات مرفولوژیک، شاخصه‌های عملکرد و میزان اسانس بومادران هزار برگ در شرایط آب و هوایی مشهد انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در طی سالهای زراعی ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵ در محل مزرعه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. طرح آماری مورد استفاده بلوک‌های کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار بود. تیمارها شامل ۴ تاریخ کاشت: (۱۵ تیر، ۱۰ مرداد، ۱۰ شهریور و ۱۵ مهر) بود. در همه تاریخ کاشت‌ها بذور ابتدا در خزانه کشت شدند و ۹۰-۸۰ روز بعد از کاشت در مرحله ۱۰-۸ برگی به زمین اصلی انتقال یافتند و با فواصل ۴۰×۳۰ سانتی متری کشت شدند. هر کرت با ابعاد ۱۵۰×۱۵۰ سانتی متری به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. دفع علف‌های هرز بصورت دستی و آبیاری کرتها بصورت یکنواخت و با توجه به نیاز گیاه انجام شد. خصوصیات خاک منطقه کشت در جدول شماره ۱ آورده شده است.

صفات مورد اندازه گیری شامل زمان ساقه دهی (خارج شدن از حالت رزت) و گلدهی، تعداد جست، تعداد گل آذین‌های جانبی، قطر گل آذین، ارتفاع گل آذین، ارتفاع بوته در مرحله گلدهی، میزان بیومس کل، درصد اسانس و عملکرد اسانس بود. در زمان گلدهی کامل، از هر کرت تعداد ۴ بوته برداشت شد و نمونه‌های برداشت شده برای تعیین اجزاء عملکرد و سایر صفات به آزمایشگاه منتقل شد. دمای پایه برای محاسبه درجه روز (Degree Day) ۸ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد. جهت اسانس گیری، پس از خشک شدن نمونه‌ها در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و تاریکی، پیکر ریشی همراه با گل توسط آسیاب خرد و مخلوط شدند و اسانس گیری به روش تقطیر با آب، توسط دستگاه کلونجر با استفاده از ۴ نمونه ۵۰ گرمی و ۳ ساعت بعد از جوش آمدن برای هر تکرار انجام شد و بازده اسانس بر اساس وزن خشک نمونه محاسبه گردید (۵ و ۶).

محاسبات آماری و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم افزارهای EXEL, MSTAT-C انجام گردید

## نتایج و بحث

### زمان ساقه دهی و گلدهی

کمترین مدت زمان از کاشت تا ساقه دهی و گلدهی بر اساس روز (۱۶۴ و ۲۱۵ روز) مربوط به تاریخ کشت ۱۰ مرداد ولی از نظر درجه روز (۸۹۵ و ۱۳۰۲) مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ مهر بود. بیشترین زمان

هضم غذا می شود. از دم کرده آن برای کاهش فشار خون استفاده می کنند و در صنایع آرایشی، بهداشتی در تهیه کرم و پماد از آن استفاده می شود (۳). بومادران در ایران دارای ۱۹ گونه علفی چند ساله می باشد که اغلب معطر هستند (۱۸). در دنیا بیش از ۱۰۰ گونه از این جنس وجود دارد (۱۰). از گونه ملی فولیوم در برخی مناطق دنیا علاوه بر استفاده‌های دارویی به عنوان گیاه زینتی و پوششی نیز استفاده می کنند (۱۷، ۱۹ و ۲۴). همچنین از این گونه سالهاست که به عنوان یکی از گیاهان مناسب جهت کشت در چشم اندازها<sup>۱</sup> استفاده می شود (۲۱ و ۲۳).

کاشت بومادران به دو صورت مستقیم (کشت در زمین اصلی) و غیر مستقیم (نشا کاری) انجام می شود که بسته به هدف و شرایط آب و هوایی زمان و روش کاشت می تواند متفاوت باشد (۲۲).

محمدی نیکپور و کوچکی (۱۳۷۸)، اثر سه تاریخ کاشت را بر روی گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) بررسی کردند و مشاهده کردند که تعداد طبق در هر بوته و تعداد دانه در هر طبق، تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته است و با تاخیر در کاشت میانگین این صفات کاهش یافت (۱۶). حکمت و همکاران (۲۵)، تأثیر تاریخ کاشت را بر روی اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk) مورد بررسی قرار دادند و نتایج بدست آمده نشان داد، گیاهان کشت شده در اولین تاریخ کاشت بالاترین میزان موسیلاژ را تولید کردند. سعیدی (۱۲) با بررسی تأثیر ۲ تاریخ کاشت بر صفات زراعی کتان روغنی (*Linum usitatissimum* L.) مشاهده کرد که عملکرد دانه در هکتار در تاریخ کشت دوم کاهش چشمگیری یافت.

مطالعات انجام شده در رابطه با اثر تاریخ‌های کاشت پاییزه و بهاره بر روی صفات کمی و کیفی گیاه دارویی اسفرزه نشان داد که تاریخ کاشت اثر معنی داری بر خصوصیات مرفولوژیک و اجزای عملکرد گیاه شامل: ارتفاع گیاه، طول سنبله، تعداد برگ، تعداد پنجه، تعداد سنبله، تعداد بذر در سنبله و تعداد دانه داشت (۱). اثر تاریخ‌های کاشت (۱ و ۱۵ فروردین و ۱ و ۱۵ اردیبهشت) بر عملکرد و اجزای عملکرد سیاهدانه (*Nigella sativa* L.) در منطقه بیرجند نشان داد که ارتفاع گیاه، تعداد انشعابات اصلی، تعداد فولیکول، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه تحت تأثیر تاریخ‌های کاشت قرار گرفت (۷). قربانی و همکاران (۱۴) در رابطه با اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) گزارش کردند که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد زیره سبز معنی دار بود و با تأخیر در کاشت، عملکرد کاه، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک کاهش یافت.

با توجه به اینکه تا کنون تحقیقی در رابطه با تاریخ کاشت این

سطح (متر مربع) بیشترین میزان ۳۳۰/۵۷ گرم در متر مربع مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ مرداد و کمترین میزان ۹۷/۹ گرم مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ مهر بود (شکل ۲).

#### بیومس کل

از نظر بیومس کل در واحد سطح، بیشترین میزان ۱۳۷۵ گرم در متر مربع مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ مرداد و کمترین میزان ۵۱۲/۶۸ گرم در متر مربع مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ مهر بود.

#### درصد اسانس و عملکرد اسانس: از نظر درصد اسانس

بیشترین میزان ۰/۱۷ مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ مهر و کمترین میزان ۰/۱۳ مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ مرداد بود البته بین تاریخ کاشت ۱۵ مهر و ۱۵ تیر و بین تاریخ کاشت ۱۰ مرداد و ۱۰ شهریور از این نظر اختلاف معنی داری وجود نداشت (شکل ۴). از نظر عملکرد اسانس، با توجه به تأثیر عملکرد کل بوته بر عملکرد اسانس، بیشترین میزان ۱/۷۷ میلی لیتر در متر مربع مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ مرداد و کمترین میزان ۰/۸۷ میلی لیتر در متر مربع مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ شهریور بود (شکل ۵).

از کاشت تا ساقه دهی و گلدهی بر اساس روز (۲۱۱ و ۲۵۹) مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ شهریور ولی از نظر درجه روز (۱۵۲۹ و ۱۹۴۸) مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ تیر بود (جدول ۲).

#### ارتفاع گیاه در مرحله گلدهی

همانطور که در شکل ۱ مشاهده می شود بیشترین ارتفاع گیاه (۱۱۶/۳ سانتی متر) در مرحله گلدهی مربوط به گیاهان تاریخ کاشت اول (۱۵ تیر) و کمترین ارتفاع (۶۸/۶۶ سانتی متر) مربوط به گیاهان تاریخ کاشت چهارم (۱۵ مهر) بود.

#### تعداد جست و گل آذین های جانبی

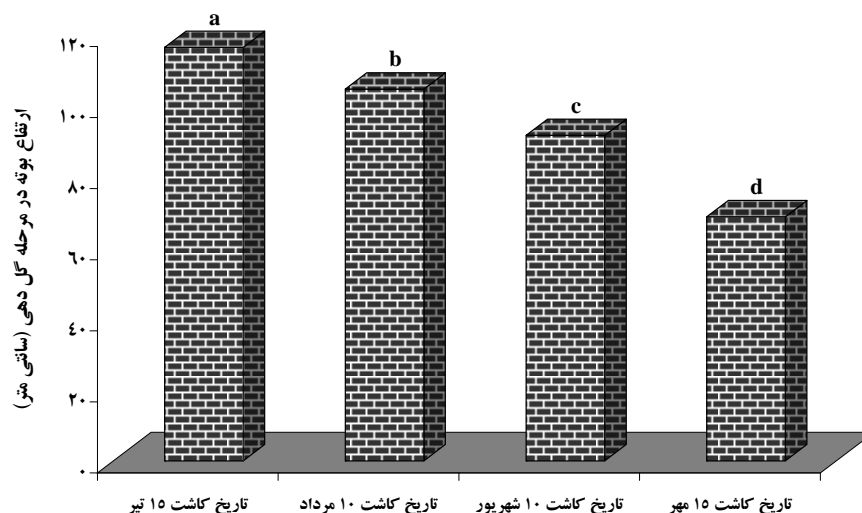
از نظر تعداد جست و تعداد گل آذین های جانبی، بیشترین تعداد به ترتیب ۷/۶۷ و ۱۰/۱۸ مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ مرداد اما کمترین تعداد جست ۵/۱۹ مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ شهریور و کمترین تعداد گل آذین جانبی ۴/۹۹ مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ تیر بود (جدول ۲).

#### قطر، ارتفاع و وزن خشک گل آذین

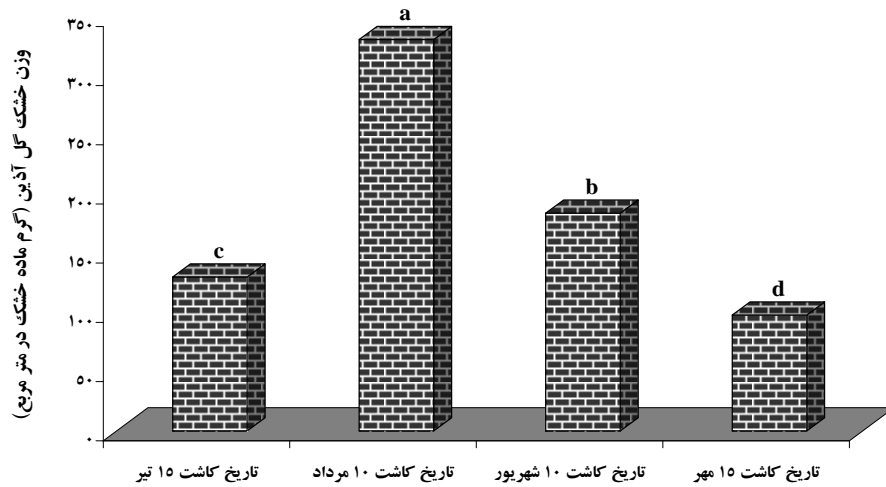
بیشترین قطر و ارتفاع گل آذین مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ تیر به ترتیب ۹/۹۷ و ۷/۸۲ سانتی متر بود در حالی که کمترین مقدار مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ مهر به ترتیب ۷/۰۶ و ۵/۵۶ سانتی متر) بود (جدول ۲). اما از نظر عملکرد گل (وزن خشک گل آذین) در واحد

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی خاک محل کشت

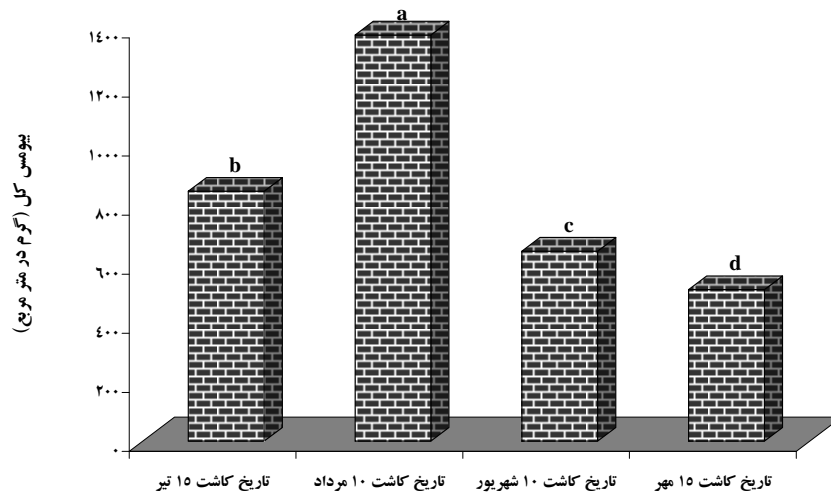
بافت خاک	K(ppm)	P(ppm)	N(ppm)	EC	pH
لوم	۱۵۰	۱۵/۳	۷۳۵	۲/۲۸	۷/۲۸



شکل ۱- اثر تاریخ های مختلف کاشت بر ارتفاع گیاه بومادران هزار برگ در مرحله گلدهی



شکل ۲- اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر وزن خشک گل آذین گیاه بومادران هزار برگ

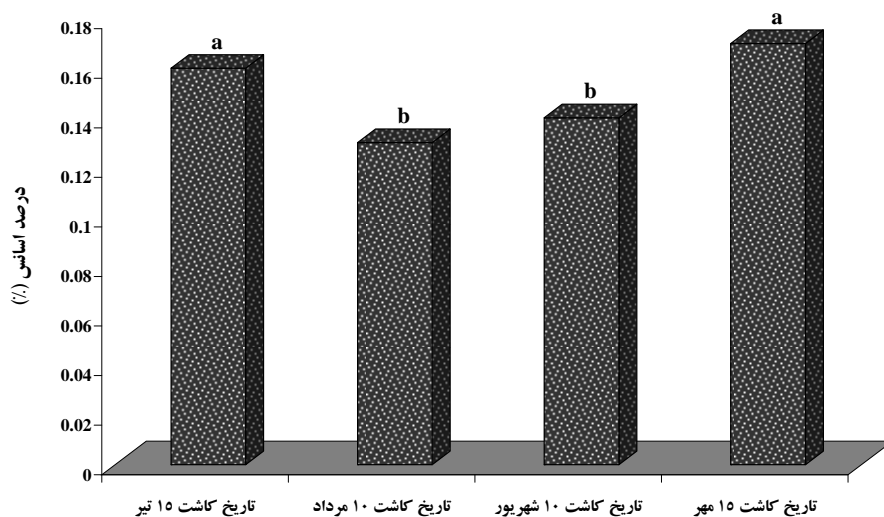


شکل ۳- اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر بیومس گل گیاه بومادران هزار برگ

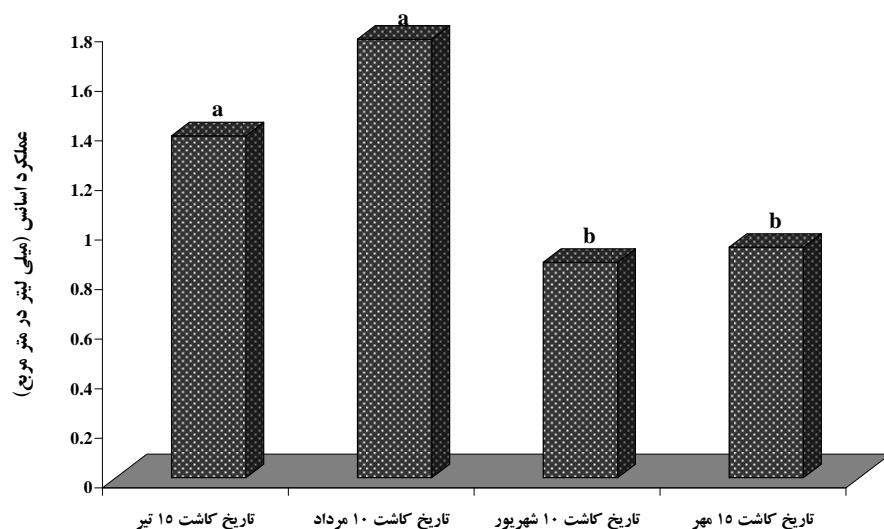
گیاهان تاریخ کاشت ۱۰ شهریور، دارای برتری خاصی نسبت به دیگر تاریخ کاشت‌ها نبوده و گیاهان این تاریخ کاشت از نظر زمان ساقه دهی و گلدهی، دیرتر از سایر گیاهان وارد این مراحل رشدی شدند و همچنین از نظر تعداد جست نیز کمترین تعداد مربوط به گیاهان این تاریخ کاشت بود. گیاهان تاریخ کاشت ۱۵ مهر، دارای کمترین ارتفاع بوده و همچنین گل آذین‌هایی با قطر و ارتفاع کوچک تولید کردند ولی از نظر درصد اسانس بالاترین میزان (۱۷/۰ درصد) را دارا بودند. در رابطه با تاریخ کاشت بومادران در ایران و سایر نقاط دنیا تحقیقی گزارش نشده است

نتایج فوق نشان می‌دهد که تاریخ کاشت بر روی خصوصیات فنولوژیک و مورفولوژیک بومادران هزار برگ تأثیر بسزایی داشته و می‌توان بسته به هدف از کاشت اقدام به انتخاب بهترین تاریخ کاشت کرد. هر تاریخ کاشت از نظر یک سری صفات دارای برتری خاصی بوده اند، مثلاً گیاهان تاریخ کاشت ۱۵ تیر دارای بالاترین ارتفاع گیاه، بیشترین قطر و ارتفاع گل آذین بوده اند اما از طرف دیگر تعداد گل آذین‌های جانبی نیز نسبت به گیاهان دیگر تاریخ کاشت‌ها بسیار کمتر بود.

گیاهان تاریخ کاشت ۱۰ مرداد، زودتر از دیگر تاریخ کاشت‌ها وارد مرحله ساقه دهی و گلدهی شدند. همچنین گیاهان این تاریخ کاشت از نظر تعداد جست و تعداد گل آذین جانبی دارای بیشترین تعداد بودند.



شکل ۴- اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر درصد اسانس بومادران هزار برگ



شکل ۵- اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد اسانس بومادران هزار برگ

تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و مدت زمان لازم برای سه تاریخ کاشت ۱۶ اسفند، ۸ فروردین و ۲۹ فروردین به ترتیب ۷۵، ۸۲، ۹۶ روز می‌باشد. ربیعی و همکاران (۹)، در آزمایشات خود بر روی کلزا مشاهده کردند که بین تاریخ‌های مختلف کاشت (۱۰ و ۲۵ مهر و ۱۵ و ۳۰ آبان) از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری وجود داشت و تاریخ کاشت دوم با میانگین ارتفاع بوته ۱۵۰/۳ سانتیمتر بیشترین ارتفاع بوته را دارا بود. سعیدی (۱۲) در آزمایشات خود نشان داد که ارتفاع

امین و همکاران (۱۹) در رابطه با تغییرات فصلی میزان اسانس بومادران هزار برگ در شرایط آب و هوایی تهران گزارش کردند که بیشترین میزان اسانس (۱/۳ درصد) در اواسط اردیبهشت بدست آمد و با پیشرفت فصل تا پایان مرداد به ۰/۹ درصد کاهش یافت و در ابتدای شهریور به کمترین میزان خود (۰/۷ درصد) رسید. برومند رضا زاده (۴) در رابطه با تاثیر تاریخ کاشت بر خصوصیات مورفولوژیک زنیان، نشان داد که مدت زمان مورد نیاز برای وقوع گلدهی تحت

روزهای گرم، عملکرد گل کاهش می‌یابد (۲۰ و ۲۶). همچنین بررسی اثر سه تاریخ کاشت بهاره بر عملکرد گل، اسانس و کامازولن بابونه مشخص گردیده است که تاریخ کاشت اول (۵ فروردین ماه) نسبت به تاریخ کاشت‌های دوم و سوم (۱۵ و ۲۵ فروردین ماه) دارای برتری معنی‌داری در صفات مورد اندازه‌گیری بجز درصد اسانس بود. بطوریکه، بیشترین عملکرد گل خشک (۳۸۹/۸ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد اسانس (۲/۴۷ لیتر در هکتار)، درصد کامازولن (۶/۴ درصد) و عملکرد کامازولن (۱۵۲ میلی لیتر در هکتار) در تاریخ کاشت اول حاصل شد (۸).

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، اکثر فاکتورهای اندازه‌گیری شده در گیاه بومادران هزار برگ تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند و بسته به هدف می‌توان اقدام به تاریخ کاشت مورد نظر کرد. مثلاً اگر هدف، تولید گیاهانی با ارتفاع بلند و گل‌های درشت برای کاربرد زینتی و کشت در فضای سبز باشد تاریخ کاشت ۱۵ تیر بهترین تاریخ کاشت برای این منظور می‌باشد در حالی که اگر هدف دستیابی به بیشترین میزان اسانس باشد تاریخ کاشت ۱۵ مهر توصیه می‌شود البته جهت تعیین عکس‌العمل این گیاه در سال‌های مختلف بعد از کاشت تحقیقات بیشتر نیاز می‌باشد.

بوته کتان روغنی در دو تاریخ کاشت (۱۸ فروردین و ۲۵ تیر) تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و بوته‌های تاریخ کاشت دوم دارای ارتفاع بیشتری بودند که نشان دهنده تأثیر کاشت تابستانه بر ارتفاع گیاه کتان روغنی می‌باشد. امیدییگی (۱۳۷۸) گزارش نموده است که تفاوت قابل ملاحظه‌ای در عملکرد گل خشک و میزان اسانس بابونه در زمان‌های مختلف کاشت وجود دارد بطوریکه کشت پائیزه دارای عملکرد گل خشک بالاتر و کشت بهاره دارای درصد اسانس بالاتری بوده است (۲). محققین با مقایسه‌ی بین کشت پائیزه و کشت بهاره نشان دادند که میزان اسانس بابونه در کشت بهاره ۶/۳ درصد افزایش یافته است (۲۷). همچنین مشاهده شده است که با برخورد مراحل رشدی بابونه با دمای بالا در فصول گرم در اثر تأخیر در کاشت، عملکرد گل خشک کاهش معنی‌داری می‌یابد (۲۰). فیلی زاده و همکاران (۱۳) گزارش نمودند که با تأخیر در تاریخ کاشت بابونه صفاتی همچون قطر گل، تعداد گل در بوته و عملکرد گل تازه و خشک شده بشدت کاهش یافتند بطوریکه در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین ماه صفات مذکور نسبت به تاریخ کاشت‌های ۱۵ اردیبهشت و ۱۵ خرداد دارای برتری معنی‌داری بودند. با تأخیر کاشت در گیاه بابونه، بدلیل کاهش دوره رویشی گیاه و گلدهی زودتر در اثر برخورد با

## منابع

- ۱- اصغری پور، م.ر. و پ. رضوانی مقدم. ۱۳۸۴. اثرات تاریخ کاشت و مقادیر متفاوت بذر مصرفی بر صفات کمی و کیفی اسفزه. مجله علوم و صنایع کشاورزی: ۱۹ (۲): ۱۰۳-۹۳.
- ۲- امیدییگی، ر. ۱۳۷۸. بررسی تیپ‌های شیمیایی بابونه‌های خودروی ایران و مقایسه آن با نوع اصلاح شده. مجله علوم کشاورزی تربیت مدرس. (۱): ۴۵-۵۳.
- ۳- امید بیگی، ر. ۱۳۸۴. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد دوم. انتشارات آستان قدس رضوی به نشر. ۳۱۲-۳۲۳.
- ۴- برومند رضا زاده، ز. ۱۳۸۴. اثر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر خصوصیات مورفولوژیک و درصد اسانس گیاه دارویی زنبان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵- جایمند، ک.، م.ب. رضایی و م.م. برازنده. ۱۳۷۸. بررسی ترکیب‌های موجود در اسانس گل بومادران هزار برگ *Achillea millefolium* sub sp *millefolium*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۴: ۸۲-۷۱.
- ۶- جایمند، ک. و م.ب. رضایی. ۱۳۸۳. بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس اندام هوایی گیاه *Achillea millefolium* sub sp *millefolium* با روش‌های تقطیر. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰ (۲): ۱۹۰-۱۸۱.
- ۷- جوادی، ح. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و مقادیر نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سیاهدانه (*Nigella sativa* L.). مجله پژوهش‌های علوم زراعی ایران: ۶ (۱): ۶۶-۵۹.
- ۸- حاج سید هادی، م.ر.، خدابنده، ن.، یاسا، ن. و م.ت. درزی. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بر روی عملکرد گل و مقدار مواد موثره گیاه دارویی بابونه. مجله علوم زراعی ایران. ۴ (۳): ۲۱۶-۲۰۸.
- ۹- ربیعی، م.، م. کریمی و ف. صفا. ۱۳۸۳. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات زراعی ارقام کلزا به عنوان کشت دوم بعد از برنج در منطقه کوچ اصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۵ (۱): ۱۷۸-۱۷۷.
- ۱۰- زرگری، ع. ۱۳۷۱. گیاهان دارویی، جلد سوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۱- زمان، ساعد. ۱۳۷۹. گیاهان دارویی (ترجمه). انتشارات ققنوس. ۳۶۷ صفحه.
- ۱۲- سعیدی، ق. ۱۳۸۲. تأثیر تاریخ کاشت زود هنگام بهاره و تابستانه بر صفات زراعی ژنوتیپ‌های بزرک با کیفیت روغن خوراکی در اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۷ (۳): ۱۴۳-۱۲۹.

- ۱۳- فیلی زاده، ی.، طباطبایی، ا. و ل. طالب زاده. ۱۳۸۳. بررسی تاریخ کاشت، ارقام آزمایشی و نوع کاشت (خالص و مخلوط) بر اجزاء عملکرد و ترکیبات ثانویه بابونه. دومین همایش گیاهان دارویی. ۲ تا ۳ آبان ماه. دانشگاه شاهد تهران. صفحه ۱۳۰.
- ۱۴- قربانی، ر.، کوچکی، ع.ر.، جهانی، م.، حسینی، آ.، محمد آبادی، ا. و م. تیموری. ۱۳۸۸. بررسی اثر تاریخ کاشت، زمان و روشهای مختلف مدیریت علفهای هرز در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز. مجله پژوهشهای علوم زراعی ایران: ۷ (۱): ۱۵۴-۱۴۵.
- ۱۵- قهرمان، ا. ۱۳۶۸. فلور رنگی ایران، جلد ۱۱، شماره ۱۲۵۸، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۱۶- محمدی نیکپور، ع و ع. ر. کوچکی. ۱۳۷۸. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر شاخصهای رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد گلرنگ. مجله علوم و صنایع کشاورزی: ۱۳ (۱): ۷-۱۵.
- ۱۷- مظاهری، م. و م. زهزاد. ۱۳۷۲. گیاهان پوششی، انتشارات واحد آموزش و پرورش سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، ۲۱۹ صفحه.
- ۱۸- مظفریان، و. ا. ۱۳۸۲. فرهنگ نامهای گیاهان ایران، انتشارات فرهنگ معاصر تهران، چاپ سوم، ۶۷۱ صفحه.
- 19- Amin, Gh., R., Salehi Sourmaghi, M.H., Azizzadeh, M., Yassa, N. and T. Asgari. 2008. Seasonal Variation of the Essential Oil Composition of Cultivated Yarrow in Tehran-Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 11(6): 628-633.
- 20- Betry, G. and A. Vomel. 1992. Influence of temperature on yield and active principles of *Chamomilla recutita* under controlled conditions. *Acta Horticulture*. 306: 83-87.
- 21- Borgmann, K.L. and A.D. Rodwald. 2002. Butterfly Gardens. Extension Fact Sheet w-12-2002. p:1-4.
- 22- Boudrot, G. W. 1984. Regeneration of Yarrow (*Achillea millefolium* L.) rhizome fragments of different length from various depths in the soil. *Weed Research*, 24 (6): 421-429.
- 23- Chimonidou-Pavlidou, D. 2004. New cut flowers for fresh and dry production cultivated in Cyprus. *Acta Horticulturae*, 541:83-89
- 24- Halevy, A.H. 1999. Ornamentals: where diversity is king-the Israeli experience. p. 398-400. In: J. Janick (ed.), *Perspectives in new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA.
- 25- Hekmat, M., M., Ahmed, Y.A. and M.A. Seham. 2002. Effect of sowing dates and NPK levels on active substances in seeds of Isabgol plants (*Plantago ovata*). *Journal of Agriculture Sciences*. 27:4.
- 26- Kacurik, S. 1979. Variation of essential oil and chamazulene content in chamomile. *Ponohospodrastvo*. 25(1): 67-75.
- 27- Letchamo, W. and R., Marquard. 1993. The pattern of active substances accumulation in Chamomile genotypes under different growing condition and harvesting frequencies. *Acta Horticulture*. 331: 357-361.