

## بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر متفاوت کاربرد کود نیتروژن بر خصوصیات رشد و اجزاء عملکرد دو رقم «همیشه بهار» در جنوب تهران

رضا طباطبایی<sup>۱\*</sup>، مجید امینی دهقی<sup>۲</sup>، مسعود شاهمرادی<sup>۳</sup> و فاطمه کاویانی آهنگر<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد
۲. استادیار دانشکده کشاورزی و مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد
۳. دانشجوی سابق کارشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد
۴. کارشناس گیاهان دارویی مؤسسه علمی کاربردی جهاد دانشگاهی کاشمر

تاریخ وصول: ۱۳۸۸/۷/۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۵/۳

### چکیده

تولید گیاه دارویی همیشه بهار امروزه اهمیت خاصی یافته است. تحقیقی در رابطه با تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر متفاوت کاربرد کود نیتروژن بر رشد و عملکرد دو رقم همیشه بهار (*Calendula officinalis*)، در سال ۱۳۸۵ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران بصورت اسپلیت فاکتوریل، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل کود نیتروژن شامل سه سطح ۶۰ و ۳۰ و ۰ کیلوگرم در هکتار در کرت‌های اصلی، عامل تاریخ‌های کاشت شامل تاریخ‌های ۲۱ فروردین، ۳۱ فروردین و ۱۰ اردیبهشت در کرت‌های فرعی و دو رقم کم پر و پر پر همیشه بهار به صورت فاکتوریل همراه با تاریخ‌های کاشت در کرتچه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که تاریخ‌های مختلف کشت و سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام همیشه بهار اثر معنی‌داری داشته‌اند و در شرایط اقلیمی منطقه اجزاء طرح، رقم کم پر میزان گل بیشتری در واحد سطح تولید کرده ولی رقم پر پر، گل‌های بزرگتری نسبت به رقم کم پر تولید نموده‌اند. اثر تاریخ کاشت بر اغلب صفات از جمله تعداد طبق در بوته، وزن خشک بوته، عملکرد گل و شاخص برداشت معنی‌دار بوده و تنها بر روی میانگین ارتفاع بوته و میانگین تعداد گل در بوته تأثیر معنی‌داری نداشته است. نتایج نشان داد که در تاریخ کاشت اول (۲۱ فروردین) نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت، بوته‌های همیشه بهار دارای ارتفاع و تعداد گل بیشتری در هر بوته بوده‌اند و در تاریخ کاشت سوم عملکرد تر و خشک گل بیشتری نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت داشته و رقم کم پر میزان گل بیشتری در واحد سطح تولید نموده است. با مصرف ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین ارتفاع گیاه حاصل شد. اثر متقابل نیتروژن و رقم بر تعداد گل در هر بوته (بیشترین تعداد با مصرف ۳۰ کیلوگرم کود نیتروژن و رقم کم پر حاصل شد) و شاخص برداشت (عدم مصرف کود نیتروژن و رقم کم پر به بیشترین شاخص برداشت منتهی شده است) اثر بسیار معنی‌داری داشته‌اند. تاریخ کاشت دوم، مصرف ۳۰ کیلوگرم کود نیتروژن و رقم کم پر بیشترین تعداد گل را تولید کرد.

واژه‌های کلیدی: همیشه بهار، کود نیتروژن، تاریخ کشت، عملکرد

## مقدمه

در حال حاضر، کاشت، داشت، برداشت و فرآیندهای پس از برداشت برخی از گیاهان دارویی نظیر همیشه بهار به منظور افزایش میزان مواد موثره آن‌ها (تا استحصال و تولید آن برای صنایع دارو سازی مقرون به صرفه گردد) بسیار مورد توجه قرار گرفته و مواد موثره تشکیل دهنده آنها نیز به راحتی قابل کنترل است. فراهم نمودن شرایط مساعد زیست محیطی نظیر آب و هوا، مواد و عناصر غذایی، بهبود وضعیت خاک و مبارزه با آفات و بیماری‌ها در مساحت‌های محدود نیز می‌تواند به آسانی و به موقع انجام گیرد. از این رو، گروه‌های تحقیقاتی صنایع نوین داروسازی بسیاری از کشورها، توجه خود را به کشت و پرورش گیاهان دارویی معطوف داشته‌اند (۱). متأسفانه ظهور طب نوین در غرب و بسط و گسترش آن در نقاط عالم، سبب شد تا دانش و مهارت استفاده از طب سنتی و گیاهان دارویی تحت الشعاع آموزه‌های جدید قرار گرفته و موقتا (تا حدود نیمه دوم قرن بیستم) از برنامه‌های آموزش پزشکی حذف شود. امروزه رویکرد دوباره بشر به روش‌های درمانی با کمک گیاهان دارویی باعث شده است که بیش از ۸۰ درصد تحقیقات در مراکز تحقیقات دارویی دنیا معطوف به استفاده از مواد گیاهی و طبیعی گردد. از حدود نیم قرن پیش، در عموم کشورها نهضت کم و بیش گسترده‌ای در زمینه استفاده از داروهای گیاهی و طبیعی شروع شده است. در دوره جدید صنایع داروسازی، شاهد احداث مزارع وسیع آزمایشی و تولیدی هستیم. کشت گیاهان دارویی در حال حاضر شاخه مهمی از کشاورزی و منبع اصلی استخراج و مواد اولیه ساخت داروهای موجود به شمار می‌رود (۴) و در این میان، همیشه بهار با نام علمی (*Calendula officinalis* L.) جایگاه مهمی دارد. مراجعه به منابع علمی و اقتصادی مربوطه نشان می‌دهد که کشت و فراوری مطلوب ارقام مناسب گیاه در قسمت‌های مختلف جهان (به ویژه از نظر میزان نیاز گیاه به نیتروژن و نیز تعیین بهترین زمان کاشت آن) بسیار ضروری است.

لذا برای بررسی تأثیر عوامل مذکور بر روی رشد و نمو ارقام همیشه بهار، تحقیقی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر متفاوت کود نیتروژن بر رشد و عملکرد دو رقم کم پر و پرپر گیاه همیشه بهار، آزمایشی در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد بصورت اسپلیت پلات فاکتوریل، در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۵ انجام شد. عامل کود نیتروژن بصورت کود اوره شامل سه سطح ۰، ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار در کرت‌های اصلی، عامل تاریخ‌های کاشت شامل تاریخ‌های ۲۱ فروردین، ۳۱ فروردین و ۱۰ اردیبهشت در کرت‌های فرعی و دو رقم کم پر و پر پر همیشه بهار به صورت فاکتوریل مورد استفاده قرار گرفت. هر کرت آزمایشی دارای ۵ خط به عرض دو متر و طول ۲/۵ متر با فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر بود. بذور بر روی ردیف‌ها با فاصله حدود هفت سانتی‌متر کاشته شدند. طرح دارای ۱۸ تیمار بوده و تیمارهای کود نیتروژن در دو تقسیم یک‌ی در مرحله ۶-۴ برگی و دیگری در مرحله غنچه دهی اعمال گردید. صفات مورد اندازه‌گیری شامل وزن خشک گل‌ها با کاسبرگ در واحد سطح، وزن خشک گل‌ها بدون کاسبرگ در واحد سطح، عملکرد هوا خشک کل گل‌ها بدون کاسبرگ در واحد سطح، قطر طبق، تعداد گل در هر بوته، ارتفاع بوته، بیوماس تر تک بوته، شاخص برداشت، وزن خشک تک بوته و وزن خشک برگ بودند. جهت تعیین صفات مورد نظر در طول اجرای آزمایش و نمونه‌برداری تصادفی انجام، صفات اندازه‌گیری و اطلاعات مورد نظر، جمع‌آوری شدند. برای تعیین عملکرد گل، نمونه‌گیری با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای از سطحی معادل ۲ متر مربع در هر کرت انجام گرفت. برای اینکه گلبرگ‌ها رنگ خود را از دست ندهند و کیفیت مطلوبی داشته باشند، گل‌ها در سایه و بر روی کاغذ و به دور از نور

رقم کم پر ( $V_1$ ) و عدم مصرف کود نیتروژن (شاهد) بیشترین مقدار تولید ( $112/5$  گرم بر متر مربع) را سبب شده است. وجود مقادیر کافی نیتروژن و تاثیر بیشتر کودهای نیتروژن در رشد زایشی گیاه و نیز تولید بیشتر گل توسط رقم کم پر، این مورد را نیز توجیه پذیر می‌سازد. اثر متقابل تاریخ کاشت، نیتروژن و رقم در سطح ۵ در صد معنی‌دار بود و نتایج حاکی از این است که دومین تاریخ کاشت، عدم مصرف کود نیتروژن و رقم کم پر با میانگین  $143/39$  گرم بیشترین مقادیر وزن خشک گل را تولید نمود. پس از آن به ترتیب تیمارهای  $D_3N_1V_1$ ،  $D_3N_2V_1$ ،  $D_3N_3V_1$  قرار داشتند. تاریخ کاشت سوم با میانگین  $115/17$  گرم در متر مربع بیشترین مقدار را دارا بوده و پس از آن به ترتیب تاریخ‌های کاشت دوم و اول با  $99/97$  و  $78/078$  گرم در متر مربع قرار داشتند. دلیل این امر می‌تواند شرایط مطلوب‌تر دمایی موجود در تاریخ کاشت سوم و دمای بالاتر در این تاریخ کاشت باشد. چنین مطلبی در تحقیقات امیدبگی ( $1384$ ) گزارش شده است. عدم مصرف کود نیتروژن بیشترین مقدار گل‌ها با کاسبرگ در متر مربع تولید کرده است ( $92/03$  گرم) که البته با دیگر مقادیر اختلاف معنی‌داری نداشته است. در منابع گوناگون تاکید شده که مصرف کود نیتروژن تاثیر بسیار بیشتری بر روی رشد رویشی نسبت به تولید اندام‌های زایشی دارد ( $5$  و  $6$ ) نتایج حاصله در این قسمت مبین این مطلب است. از سوی دیگر، می‌توان نتیجه گرفت که خاک محل آزمایش از لحاظ عنصر نیتروژن در مقادیر کافی با مشکلی مواجه نبوده، افزودن کود نیتروژن به آن سبب تحریک رشد رویشی گیاه شده است. رقم کم پر از لحاظ وزن خشک گل تولیدی مطلوب‌تر بوده، بیشترین عملکرد را داشته ( $97/07$  گرم) است. رقم کم پر با تولید شاخ و برگ بیشتر توانایی سازگاری بیشتر با شرایط آزمایش نشان داده، لذا گل خشک بیشتری را تولید کرده است.

مستقیم با ضخامت کم پخش و بلافاصله پس از خشک شدن در پاکت‌های مناسب بسته بندی شدند. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل، از برنامه‌های آماری Excel و SAS و برای مقایسه میانگین صفات مورد نظر از آزمون دانکن استفاده گردید.

## نتایج و بحث

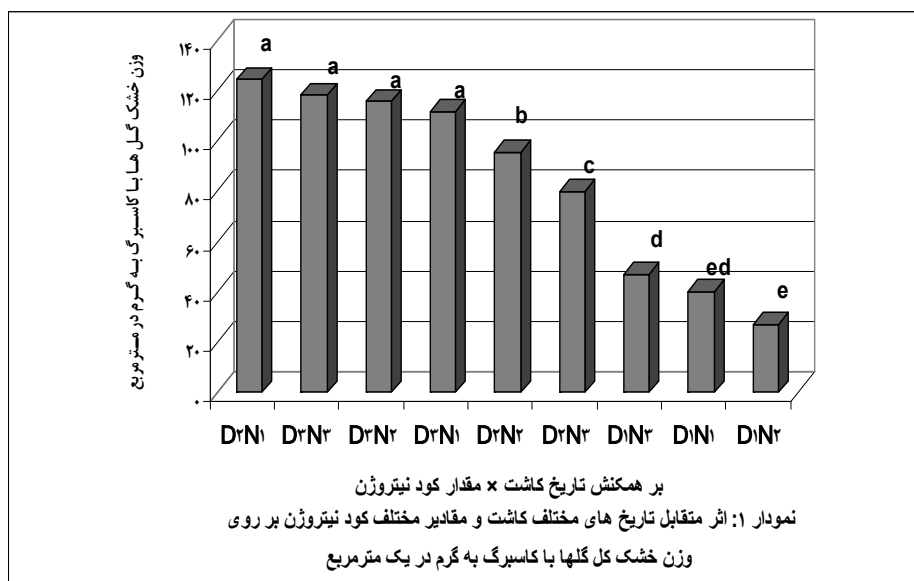
### وزن خشک گل در واحد سطح

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی و متقابل دوگانه و سه گانه بر وزن خشک گل‌ها با کاسبرگ در سطح یک درصد معنی‌دار شده‌اند (جدول ۱). با توجه به نتایج تجزیه واریانس، می‌توان نتیجه گرفت که تمامی تیمارها شامل تاریخ کاشت، نیتروژن و رقم بر روی وزن خشک گل‌ها با کاسبرگ (گرم در متر مربع) تاثیر بسیار معنی‌داری داشته‌اند. همچنین اثرات متقابل تاریخ کاشت و نیتروژن (نمودار ۱)، تاریخ کاشت و رقم (نمودار ۲)، نیتروژن و رقم (نمودار ۳) بر روی این صفت تاثیر بسیار معنی‌دار و اثر متقابل سه جانبه تاریخ کاشت و نیتروژن و رقم (نمودار ۴) در سطح ۵٪ تاثیر معنی‌دار داشته است. اثر متقابل تاریخ کاشت و نیتروژن نیز بر وزن خشک گل بسیار معنی‌دار بود، تاریخ کاشت دوم و کمترین مقدار کود نیتروژن (شاهد) ( $D_2N_1$ ) بیشترین میزان گل خشک را ( $124/273$  گرم در متر مربع) دارا بود. در زمینه تاثیر متقابل تاریخ کاشت و رقم می‌توان گفت که تاریخ کاشت سوم و رقم کم پر ( $D_3V_1$ ) با میانگین  $134/43$  گرم بر متر مربع بیشترین مقدار وزن خشک گل با کاسبرگ را داشته و پس از آن،  $D_3V_2$ ،  $D_2V_1$ ،  $D_1V_2$ ،  $D_1V_1$ ،  $D_2V_2$  قرار داشتند. سومین تاریخ کاشت شرایط بهینه رشد زایشی را از جهات گوناگون از جمله وضعیت دمایی فراهم نموده، رقم کم پر نیز تولید گل بیشتری را داشته و در مرتبه بعد، تاثیر متقابل تاریخ کاشت دوم و رقم کم پر بیشترین تولید را سبب شده است. در زمینه اثر متقابل کود نیتروژن و رقم باید اظهار داشت که

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن خشک کل گل‌ها با کاسبرگ	وزن خشک کل گل تک بوته	وزن خشک برگ تک بوته	بیوماس کل تک بوته	شاخص برداشت	وزن خشک گل‌ها بدون کاسبرگ	قطر طبق	تعداد گل در هر بوته	ارتفاع بوته
تکرار	۲	۲۵۱/۴۳۳	۱/۴۰۸	۰/۷۸۵	۹/۶۱۰	۰/۰۰۰۸	۳۷/۲۸۳۱۸	۰/۰۴۶	۱۴/۱۵۷	۸۳/۲۷۶
تاریخ کاشت	۲	۵۱۰ <sup>**</sup> ۳۰۰۱۷	۱۶/۷۴ <sup>**</sup>	۳۹/۰۷۳ <sup>**</sup>	۶۲/۷۳ <sup>**</sup>	۰/۰۱۰ <sup>**</sup>	۷۷۵۱/۰۹۳ <sup>**</sup>	۲/۱۶۷ <sup>**</sup>	۳۰۳/۴۲ <sup>**</sup>	۴۸/۷۱۶
نیتروژن	۲	۸۱۰/۱۲۸ <sup>**</sup>	۲/۳۰۲	۳۸۶/۲۹ <sup>**</sup>	۱۲۹۵/۲ <sup>**</sup>	۰/۰۱ <sup>**</sup>	۱۶۱/۲۵۵ <sup>*</sup>	۰/۰۴۰	۱۰۷/۰۱۷ <sup>**</sup>	۷/۹۳۱
رقم	۱	۸۶۶۳/۸۳۵ <sup>**</sup>	۰/۰۲۲	۱۱/۵۷۴	۲/۵۶۱	۰/۰۰۰۱	۸۷۷/۰۰۸ <sup>**</sup>	۱۰/۸۸۱ <sup>**</sup>	۷۱۰/۰۲۸ <sup>**</sup>	۵۹/۳۲۵
تاریخ کاشت * نیتروژن	۴	۱۴۵۳/۸۷۲ <sup>**</sup>	۰/۴۱۹	۴/۱۳۱	۳۸/۱۱۵ <sup>+</sup>	۰/۰۰۰۵	۵۰۹/۸۵۴ <sup>**</sup>	۰/۱۹۹ <sup>*</sup>	۲۴/۲۹۶	۶۷/۰۳۷
تاریخ کاشت * رقم	۲	۷۲۹/۳۶۹ <sup>**</sup>	۳/۳۰۷ <sup>*</sup>	۲۴/۰۱۱ <sup>*</sup>	۲۵/۴۱۷	۰/۰۰۲ <sup>*</sup>	۲۹/۲۷۲	۰/۵۱۹ <sup>**</sup>	۱۰/۴۸۰	۲۰/۶۳۶
نیتروژن * رقم	۲	۸۹۶/۹۱۰ <sup>**</sup>	۲/۵۴۹	۳/۳۱۱	۶/۶۰۹	۰/۰۰۲ <sup>*</sup>	۳۰۷/۲۲۶ <sup>**</sup>	۰/۲۴۴ <sup>*</sup>	۸۹/۲۸۶ <sup>**</sup>	۸/۳۲۲
تاریخ کاشت * نیتروژن * رقم	۴	۴۴۴/۴۴۰ <sup>*</sup>	۱/۷۰۳	۱/۰۱۹	۲۳/۷۹	۰/۰۰۱	۱۸۱/۳۳۰ <sup>*</sup>	۰/۴۵۳ <sup>**</sup>	۵۲/۲۱۷ <sup>**</sup>	۱۶/۷۰۴
اشتباه آزمایش	۳۴	۱۵۲/۵۷۱	۱/۰۳۱۵	۶/۳۴۳	۱۱/۷۹	۰/۰۰۰۷	۶۴/۲۹۲	۰/۰۷۲	۱۱/۵۸۲	۷۱/۷۹
ضریب تغییرات	-	۱۴/۶۳۲	۲۲/۱۱۹	۱۴/۱۲۳	۹/۰۷۶	۲۱/۸۲۶	۱۸/۰۹۶	۶/۰۲۶	۱۶/۳۲۳	۲۰/۵۳

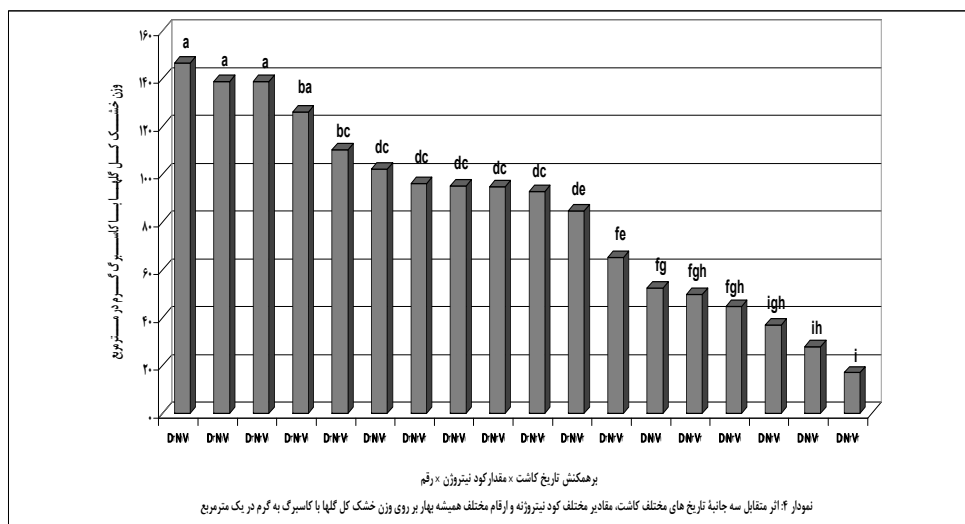
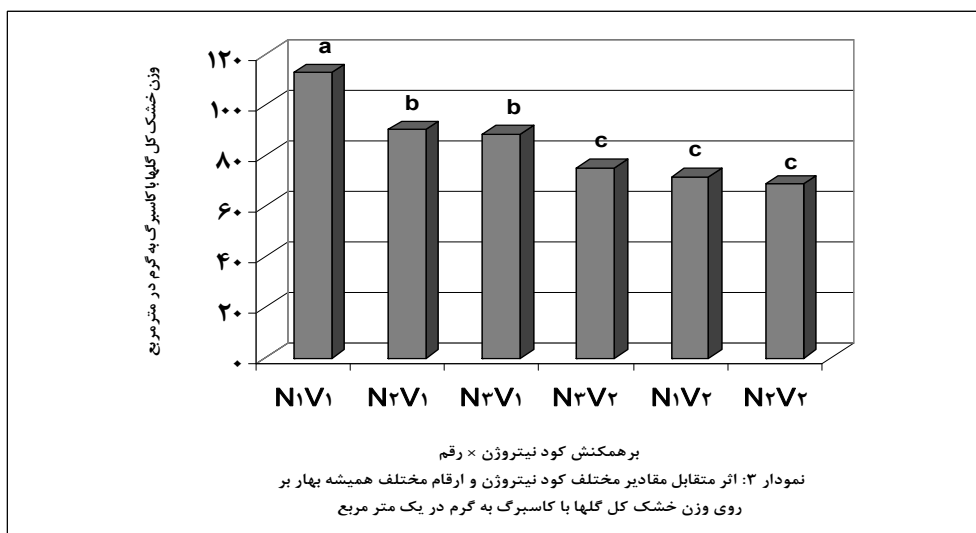
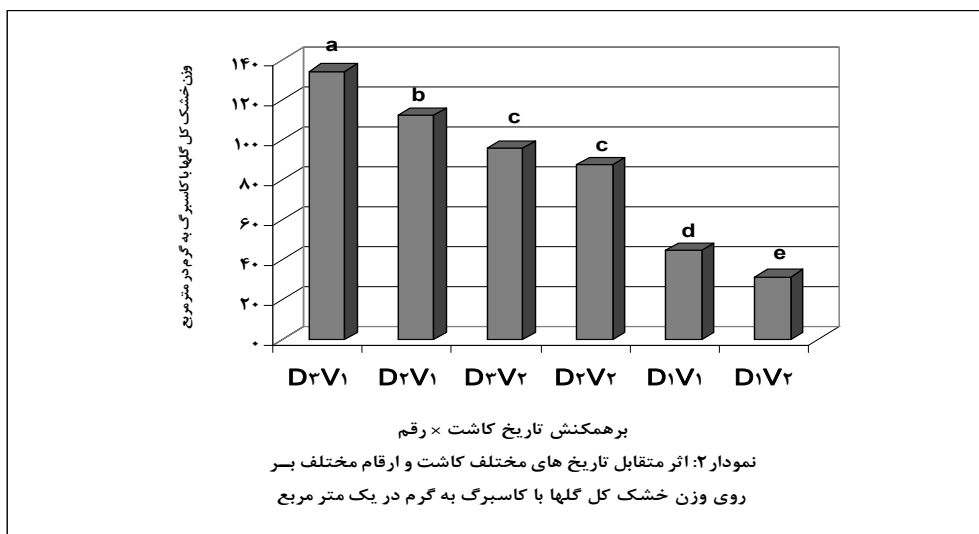
<sup>\*\*</sup> به معنای تفاوت معنی‌دار در ۱٪ \* به معنای تفاوت معنی‌دار در ۵٪



### عملکرد تازه گل‌ها با کاسبرگ

جدول آنالیز واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که تمامی تیمارهای اعمال شده، شامل تاریخ‌های مختلف کاشت، مقادیر متفاوت کود نیتروژن و ارقام و اثرات متقابل دو و سه جانبه آنها بر روی عملکرد تازه گل تاثیر بسیار معنی‌دار (در سطح ۱٪) داشته‌اند. در بررسی

تاثیر متقابل تاریخ کاشت و کود نیتروژن (نمودار ۵) می‌توان گفت که D3N1 (سومین تاریخ کاشت و عدم مصرف کود نیتروژن) سبب تولید بیشترین مقدار گل تازه شده، پس از آن D2N1، D3N2 و D2N2 قرار دارد. تاریخ کاشت سوم به دلیل دمای بالاتر و عدم مصرف کود نیتروژن به دلیل کفایت این عنصر یا تاثیر بیشتر آن در

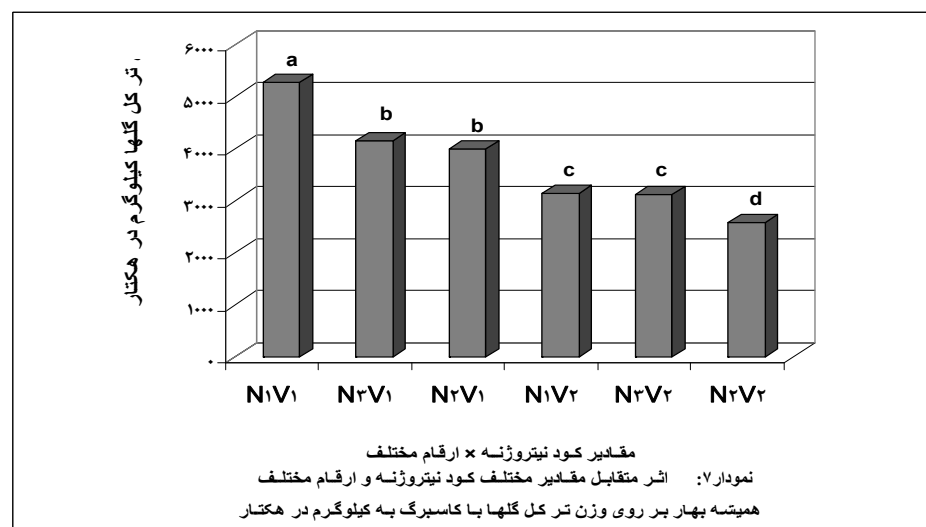
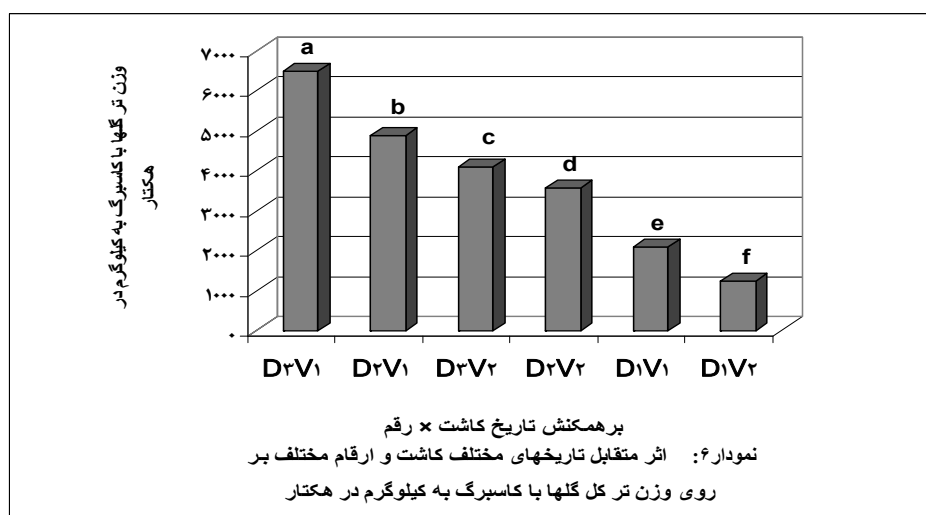
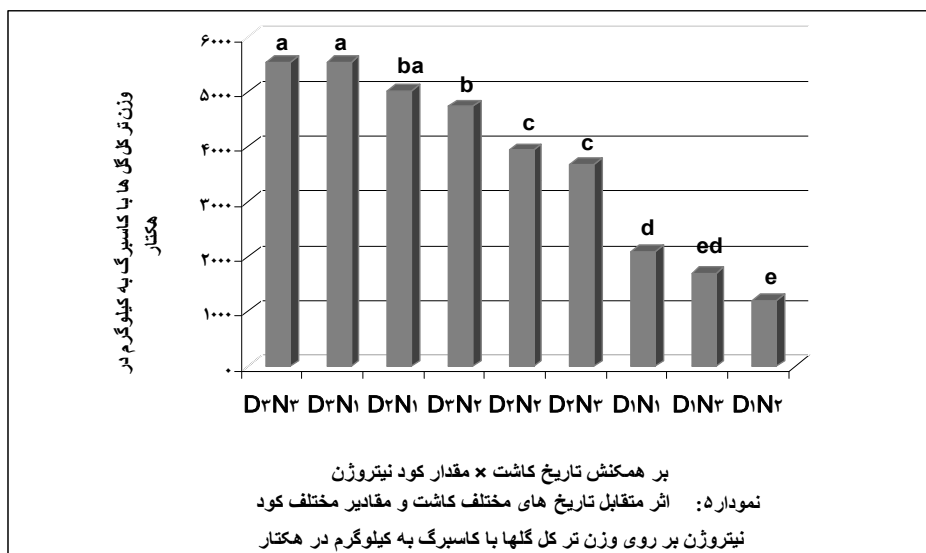


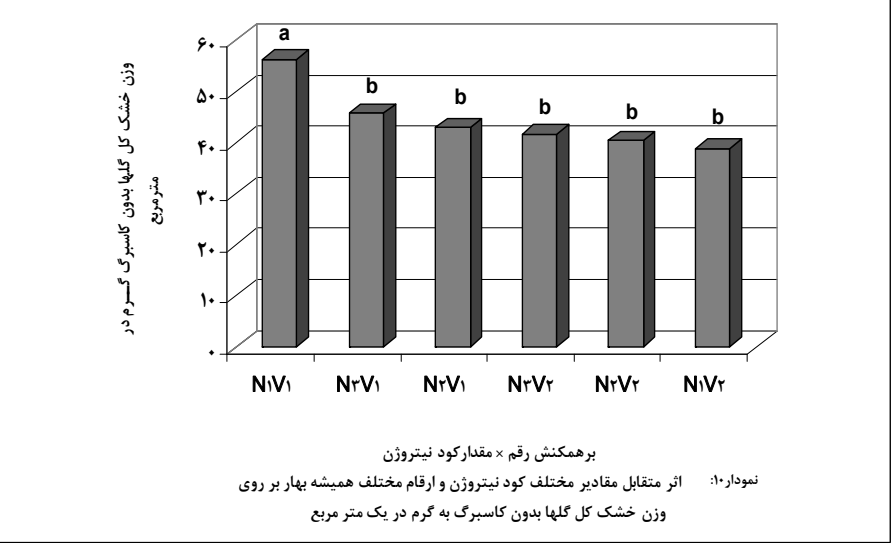
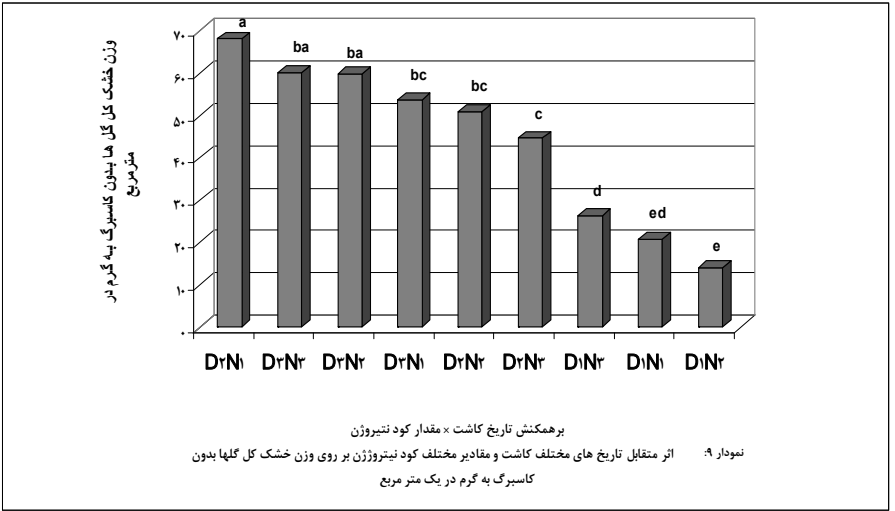
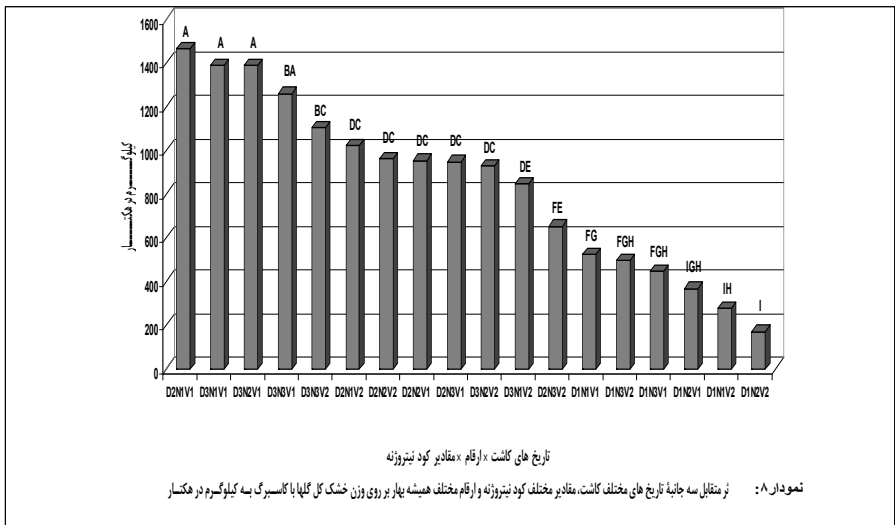
پر به دلیل توانایی تولید شاخ و برگ زیادت‌ر و سازگاری آن با شرایط اقلیمی منطقه اجرای طرح، گل بیشتری تولید کرده است.

#### عملکرد گل‌های خشک بدون کاسبرگ در واحد سطح

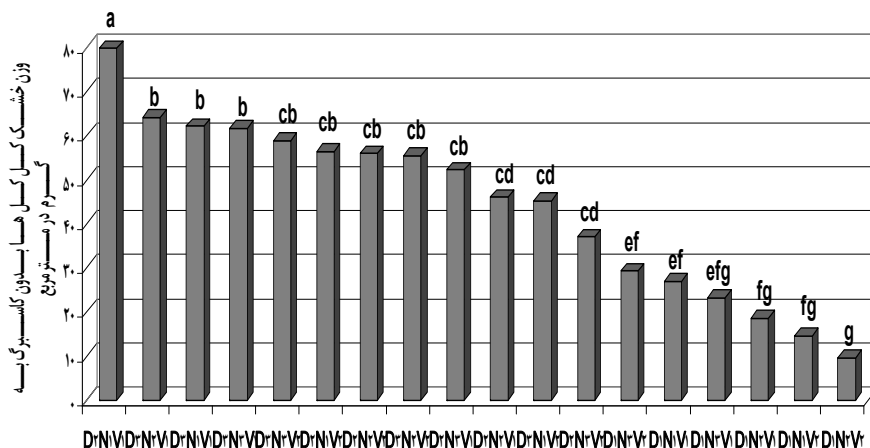
در این آزمایش تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و کود نیتروژن (نمودار ۹) و نیز کود و رقم (نمودار ۱۰) بر روی وزن خشک کل گل‌ها بدون کاسبرگ تاثیر بسیار معنی‌دار (در سطح ۱٪) و تاثیر نیتروژن و اثر سه جانبه تاریخ کاشت، نیتروژن و رقم (نمودار ۱۱) در سطح ۵٪ معنی‌دار است، اگرچه اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر این صفت معنی‌دار نیست. تاریخ کاشت دوم و عدم مصرف کود نیتروژنی ( $D_2N_1$ ) بیشترین تاثیر را بر این صفت داشته است. در اینجا نیز شاهد برتری تاریخ‌های کاشت دیرتر و مصرف کمتر کود نیتروژن هستیم. تاریخ کاشت سوم و رقم کم پر ( $D_3V_1$ ) بیشترین گل‌های خشک را تولید کردند. با بررسی نتایج می‌توان عنوان کرد که عدم مصرف کود نیتروژن و رقم کم پر با میانگین  $56/33$  گرم بالاترین مقادیر تولید وزن خشک گل‌ها بدون کاسبرگ را داشته است. از لحاظ اثرات سه جانبه  $D_2N_1V_1$  در رده اول و پس از آن  $D_3N_2V_1$ ،  $D_3N_1V_1$  قرار داشتند. نتایج حاصل ما را به این سمت رهنمون می‌نماید که تاریخ‌های کاشت دیر هنگام‌تر، مصرف مقادیر کمتر کود نیتروژن و استفاده از رقم کم پر حصول نتایج مطلوبتری را سبب خواهد شد. سومین تاریخ کاشت با  $57/92$  گرم در متر مربع بیشترین عملکرد گل خشک بدون کاسبرگ و به ترتیب دومین و اولین تاریخ کاشت پس از آن قرار داشته‌اند، که نتایج حاصل مشابه یافته‌هایی دکتر امیدبیگی (۱۳۸۴) می‌باشد. در تیمار عدم مصرف کود نیتروژن گل خشک بیشتری تولید شد. رقم کم پر بیشترین گل خشک را تولید نمود.

رشد زایشی، چنین نتایجی را سبب شده است. تاثیر متقابل رقم کم پر و تاریخ کاشت سوم (نمودار ۶) با تولید  $6475/6$  کیلوگرم بیشترین عملکرد گل را داشته و پس از آن به ترتیب  $D2V1$ ،  $D3V2$  و  $D2V2$  ( $4872/1$ )،  $4077/3$  و  $3553/5$  کیلوگرم در هکتار) قرار دارند. عدم مصرف کود نیتروژن و رقم کم پر (نمودار ۷) با میزان  $5289/8$  کیلوگرم بیشترین تاثیر را بر روی وزن تر گل‌ها با کاسبرگ در هکتار داشته، پس از آن  $N3V1$ ،  $N2V1$  و  $N1V2$  قرار دارند. همانگونه که انتظار می‌رود، تاثیر متقابل  $D3N1V1$  (تاریخ کاشت سوم، عدم مصرف کود نیتروژن و نیز رقم کم پر) بیشترین تاثیر مثبت را بر روی این صفت دارا بوده (نمودار ۸)، پس از آن به ترتیب  $D3N2V1$ ،  $D2N1V1$  و  $D3N3V2$  قرار دارند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که سومین تاریخ کاشت با میزان عملکرد کل گل‌ها برابر  $5276$  کیلوگرم در هکتار بیشترین تولید را دارا بوده، پس از آن به ترتیب تاریخ‌های کشت دوم ( $4212/8$  کیلوگرم در هکتار) و اول ( $1646/4$  کیلوگرم در هکتار) قرار داشته‌اند. تاریخ کاشت سوم به دلیل دارا بودن شرایط مطلوب تر دمایی و آب و هوایی سبب بهبود عملکرد کل گل‌ها با کاسبرگ در هکتار شده است. بسیاری از محققان دیگر نیز به نقش دمای بهینه در بهبود عملکرد تاکید نموده‌اند. عدم مصرف کود نیتروژن ( $4218/4$  کیلوگرم در هکتار) از لحاظ تاثیر مثبت این صفت در رتبه اول و پس از آن با اختلاف کمی مصرف  $60$  و  $30$  کیلوگرم کود قرار دارد. با مروری بر تحقیقات انجام گرفته می‌توان تاثیر بیشتر کودهای نیتروژنی را در افزایش عملکرد رویشی نسبت به عملکرد زایشی می‌باشد (۵ و ۶) که نتایج حاصل از این تحقیق نیز مبین همین مطلب است. رقم کم پر با تولید  $4480/7$  کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد و رقم پرپر با تولیدی معادل  $2954/8$  کیلوگرم، کمترین عملکرد گل با کاسبرگ در هکتار را تولید کرده‌اند. رقم کم









برهمکنش تاریخ کاشت × مقدار کود نیتروژن × رقم

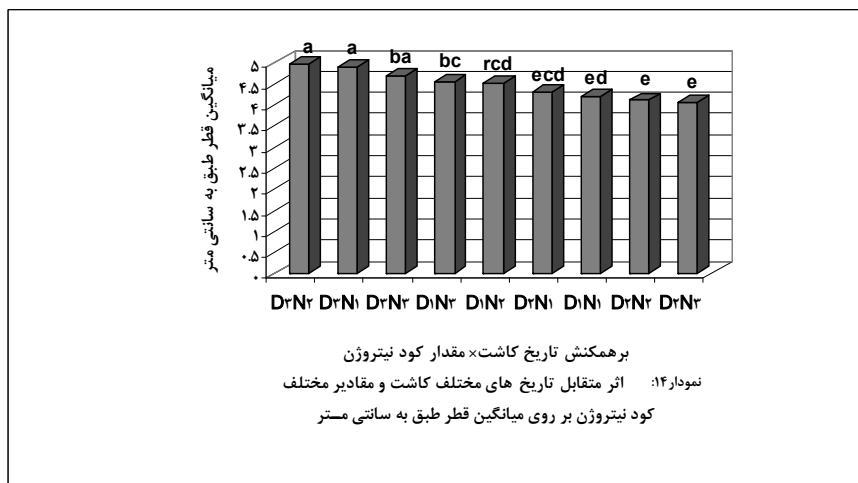
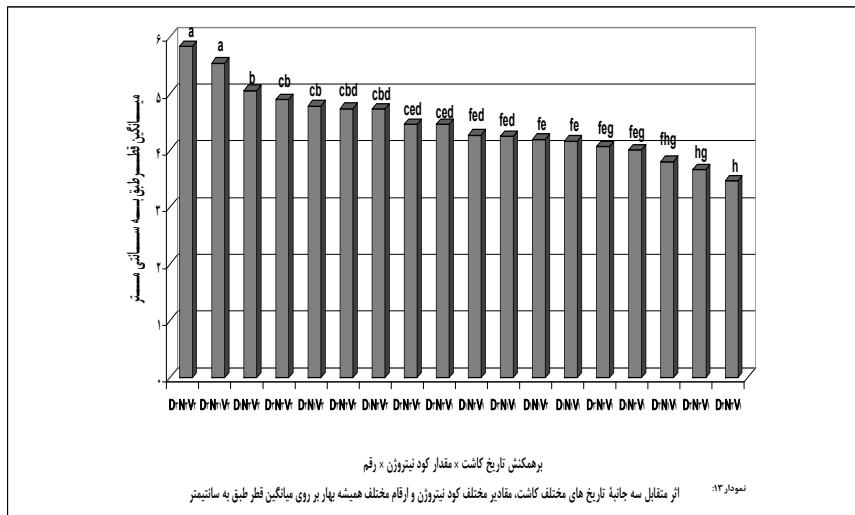
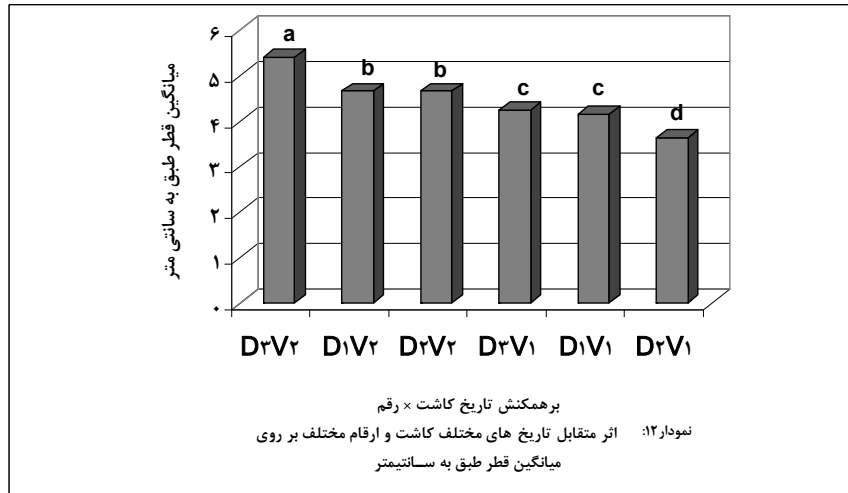
نمودار ۱۱: اثر متقابل سه جانبه تاریخ‌های مختلف کاشت، مقادیر مختلف کود نیتروژن و ارقام مختلف همیشه بهار بر روی وزن خشک گل‌ها بدون

کاسبرگ به گرم در یک مترمربع

### قطر طبق

تولید گل نیز در این تحقیق مشاهده شده است. سطح دوم کود نیتروژن (۳۰ کیلوگرم در هکتار) و رقم پرپر ( $N_2V_2$ ) با میانگین ۵/۱۰ سانتیمتر بیشترین میزان قطر طبق را دارا بودند. تاثیر متقابل تاریخ کاشت، رقم و نیتروژن بیانگر این مطلب بود که  $D_3N_2V_2$  با اختلاف نه چندان زیادی نسبت به  $D_3N_1V_2$  بیشترین قطر طبق را دارا (۵/۸۳ در مقابل ۵/۵۳ سانتیمتر) بوده است. در بررسی اثرات متقابل سه جانبه نیز می‌توان برتری مقادیر کم مصرف کود نیتروژن، تاریخ کاشت دیرتر و ارقام پرپر را از نظر قطر طبق مشاهده نمود. تاریخ کاشت سوم بیشترین میانگین قطر طبق را (۴/۸۴ سانتی متر) و پس از آن با اختلاف کمی تاریخ‌های کاشت اول و دوم قرار داشتند. به دلیل بهبودی وضعیت دمایی و شرایط اکولوژیکی مورد نیاز برای رشد زایشی، سومین تاریخ کاشت، از لحاظ کمیت تولید گل و نیز قطر طبق به نحو مطلوبتری عمل نموده است (۲). رقم پرپر قطر طبق بیشتر (میانگین ۴/۹۱ سانتیمتر) و رقم کم پر قطر طبق کمتری (۴/۰۱ سانتیمتر) داشته‌اند. ارقام پرپر گیاه همیشه بهار، دارای گل‌های بزرگتری می‌باشند که نتایج حاصل از این تحقیق مؤید این امر می‌باشد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که تاریخ‌های مختلف کاشت، ارقام مختلف، تاثیرات متقابل تاریخ کاشت و رقم (نمودار ۱۲)، و تاریخ کاشت، نیتروژن و رقم (نمودار ۱۳) بر روی میانگین قطر طبق تاثیر بسیار معنی‌دار و تاثیر متقابل تاریخ کاشت و نیتروژن (نمودار ۱۴)، و نیز نیتروژن و رقم (نمودار ۱۵) در سطح ۵٪ تاثیر معنی‌داری بر روی این صفت داشته‌اند. همچنین تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر روی میانگین قطر طبق معنی‌دار نبوده است. تاثیر متقابل تاریخ کاشت سوم و دومین میزان کود نیتروژن ( $D_3N_2$ ) با اختلاف اندکی نسبت به  $D_3N_1$  سبب ایجاد بیشترین قطر طبق شد. همانگونه که انتظار می‌رود در بررسی تاثیر متقابل نیز تاریخ‌های کشت دیرتر به دلیل بهبودی شرایط آب و هوایی و دمایی بالاتر که برای تولید گل مفید می‌باشد و نیز مقادیر کم کود نیتروژن تاثیر مثبتی را بر این صفت داشته‌اند. سومین تاریخ کاشت و رقم پرپر ( $D_3V_2$ ) با میانگین ۵/۴۲۳ سانتیمتر بیشترین میزان قطر طبق را داشته و پس از آن  $D_1V_2$  (۴/۶۶ سانتیمتر) و  $D_2V_2$  قرار داشته‌اند. گونه‌های پرپر همیشه بهار گل‌های بزرگتری داشته و تاثیر مثبت تاریخ‌های کاشت دیرتر در



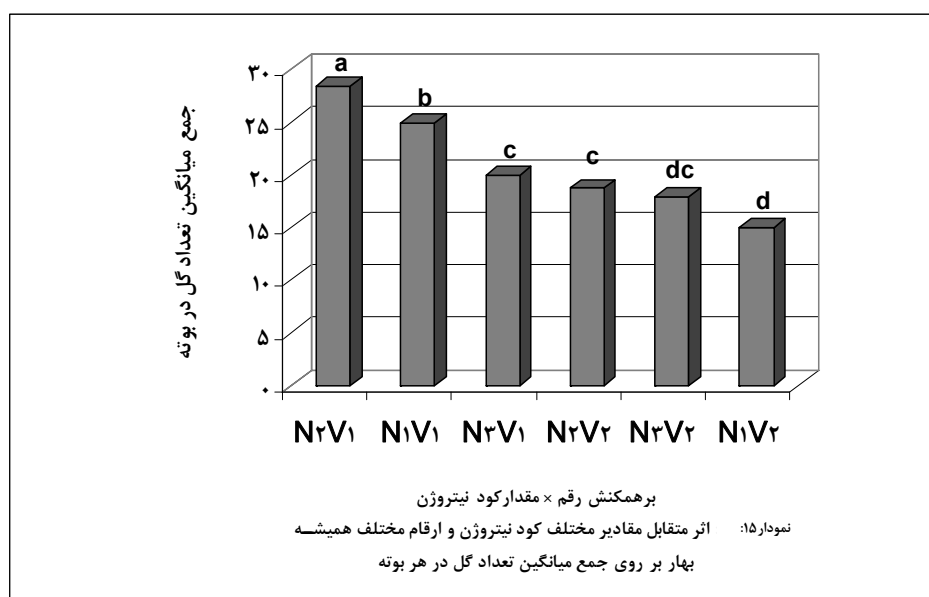
## تعداد گل در هر بوته

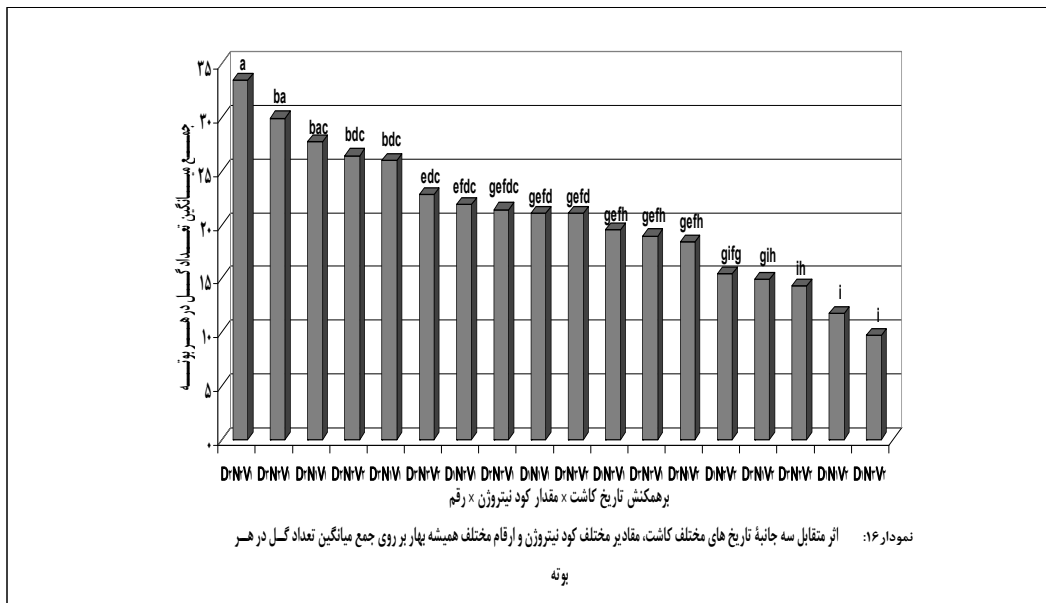
تولیدی در رقم کم پر بیشتر و گل‌های این نوع همیشه بهار کوچکتر می‌باشند، در نتیجه بدیهی است که تعداد گل این رقم باید بیشتر باشد. تاثیر متقابل مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنی و رقم کم پر بیشترین میانگین تعداد گل در بوته را (۲۶/۴۶ عدد) داشته و پس از آن به ترتیب تیمارهای  $N_3V_1$ ،  $N_1V_1$ ،  $N_2V_2$  و  $N_3V_2$  قرار داشتند. در تاثیر متقابل تاریخ کاشت، نیتروژن و رقم باید بیان کرد که بیشترین تعداد گل را دارا بوده، پس از آن  $D_2N_2V_1$ ،  $D_3N_2V_1$  و  $D_2N_1V_1$  قرار داشتند.

## ارتفاع بوته

تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که هیچ کدام از تیمارها بر روی میانگین ارتفاع بوته تاثیر معنی‌داری نداشته‌اند. صالحی (۱۳۸۰) در تحقیقی متوجه شد مصرف کود نیتروژنی تاثیری بر روی ارتفاع سیاهدانه ندارد. تاریخ کاشت اول سبب بیشترین ارتفاع شده، پس از آن تاریخ‌های کاشت دوم و سوم قرار داشتند. به دلیل دوره رشدی طولانی تر و فرصت و زمان بیشتر، در دسترس برای گیاه، این امر قابل توضیح و مورد انتظار است (۱۲). رقم کم پر ارتفاع بیشتری نسبت به رقم پرپر داشته است، اگرچه این تفاوت‌ها معنی‌دار نبوده است.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهند که تاریخ‌های کاشت، مقادیر مختلف کود نیتروژن، ارقام و تاثیر متقابل نیتروژن و رقم (نمودار ۱۵) و نیز تاریخ‌های مختلف کاشت، نیتروژن و رقم (نمودار ۱۶) بر روی میانگین تعداد گل در بوته تاثیر بسیار معنی‌داری دارد. تاریخ کاشت دوم با ۲۴/۷۷ عدد گل و پس از آن تاریخ کاشت سوم (۲۱/۱۸) و تاریخ کاشت اول (۱۶/۵) قرار دارد. با توجه به تولید گل بیشتر در تاریخ‌های کاشت دیرتر و شرایط مطلوبتر برای رشد زایشی، آشکار است که میانگین تعداد گل در بوته نیز در این تاریخ‌های کاشت بیشتر می‌باشد. سطح دوم کود نیتروژن (۳۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین تاثیر و پس از آن با اختلاف کمتری دو سطح کودی دیگر بر روی میانگین تعداد گل در هر بوته در ارقام همیشه بهار تاثیر داشتند. از آنجایی که تاثیر کود نیتروژن بیشتر بر روی رشد رویشی گیاه مشهود است (۵ و ۶)، با افزایش شاخ و برگ و رشد مطلوبتر آنها در نتیجه استفاده از این نوع کود، تعداد گل‌های هر گیاه در تیمارهایی که در آنها از کود نیتروژن‌دار استفاده شده، بیشتر است. رقم کم پر با میانگین ۲۴/۴۷ عدد بیشترین تعداد گل در بوته و رقم پرپر با میزان ۱۷/۲۲ کمترین تعداد گل را دارد. مشاهده گردید که مقدار گل





### وزن خشک برگ

با بررسی تجزیه واریانس (جدول ۱) می‌توان نتیجه گرفت که تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر متفاوت کود نیتروژن بر روی وزن خشک برگ تاثیر بسیار معنی‌دار و تاثیر متقابل تاریخ کاشت و رقم (نمودار ۱۷) بر روی وزن خشک برگ تک بوته تاثیر معنی‌دار در سطح ۰.۵٪ داشته است. تاثیر رقم و تاثیر متقابل بین دیگر تیمارها معنی‌دار نبوده است. دومین تاریخ کاشت با میزان ۱۹/۲۷ گرم بیشترین میزان وزن خشک برگ و پس از آن با اختلاف کمی تاریخ‌های کاشت سوم و اول قرار داشتند. با وجود تاثیر قابل توجه کاشت زود هنگام و دوره رشدی طولانی تر بر روی صفات رویشی مانند وزن برگ، می‌توان گفت که به دلیل وجود دمای مطلوبتر در تاریخ کشت دوم، گیاهانی که در این تاریخ کاشته شده‌اند، از وزن خشک برگ بیشتری برخوردارند (۱۲ و ۱۱). مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن بیشترین مقدار برگ (۲۲/۱۱۶ گرم) را تولید کرده و پس از آن به ترتیب مقادیر کودهای نیتروژن دوم و اول قرار داشتند (به ترتیب با ۱۸/۴۶ و ۱۲/۹۱ گرم). مشاهده چنین نتایجی در رابطه؛ تاثیر مصرف کود نیتروژن بر روی این صفت، به اثر مثبت کود نیتروژن بر رشد

### رویشی گیاه (۱ و ۵ و ۶) و از جمله، وزن برگ گیاه مربوط

است. نتایج مقایسه میانگین‌ها آزمون دانکن در رابطه با تاثیر متقابل تاریخ کاشت و ارقام مختلف نشان می‌دهد که با اختلاف نه چندان به ترتیب تیمارهای  $D_3V_1$ ،  $D_2V_1$ ،  $D_2V_2$  و  $D_1V_2$  با مقادیر برگ ۱۹/۴۳۳، ۱۸/۱۹، ۴۱۱/۱۱۱ و ۱۸/۰۶۷ گرم قرار داشتند. این حاکی از مطلوبتر بودن تاثیر تاریخ کاشت دوم بر روی این صفت می‌باشد.

### وزن خشک گل تک بوته

تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که تاریخ‌های مختلف کاشت بر روی وزن خشک گل تک بوته در آون تاثیر بسیار معنی‌دار و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم (نمودار ۱۸) بر روی این صفت در سطح ۰.۵٪ تاثیر معنی‌دار داشته است. تاثیر دومین و سومین تاریخ کاشت بر روی این صفت چندان متفاوت نبوده است (به ترتیب با ۵/۱۶۸ و ۵/۱۲۸ گرم) و پس از آن تاریخ کشت اول با میزان ۳/۴۷۸ گرم قرار داشته است. دمای مطلوبتر در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم را می‌توان دلیل تولید بیشتر گل تک بوته عنوان کرد (۲).

دمای مطلوبتر نسبت به تاریخ کاشت اول، در تولید بیوماس تک بوته، نقش مثبت و موثرتری داشته است (۹). از لحاظ تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن دار، ۶۰ کیلوگرم در هکتار با میزان ۴۶/۰۲ گرم و پس از آن ۳۰ کیلوگرم و عدم مصرف کود نیتروژن با به ترتیب ۳۸/۴۰ و ۲۹/۰۸ گرم قرار داشتند (۱۰). با توجه به نقش بیشتر صفات و اندام‌های رویشی در بیوماس کل تک بوته و تاثیر مصرف کود نیتروژن در افزایش چنین صفاتی، نتایج حاصله در این قسمت قابل تفسیر و توجیه است.

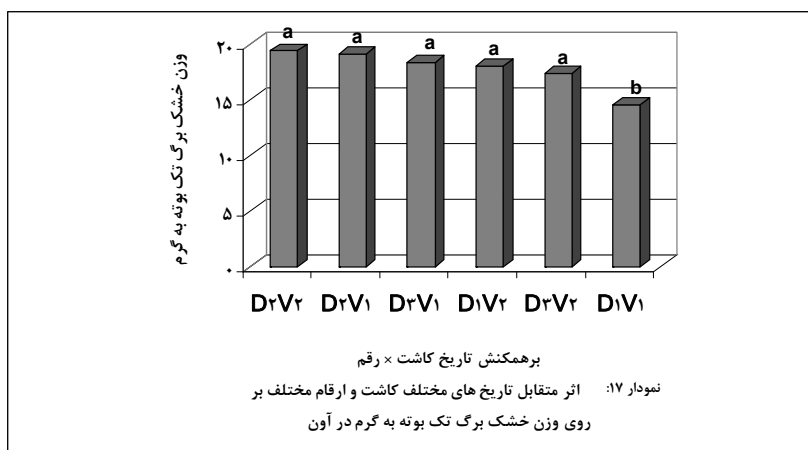
### شاخص برداشت

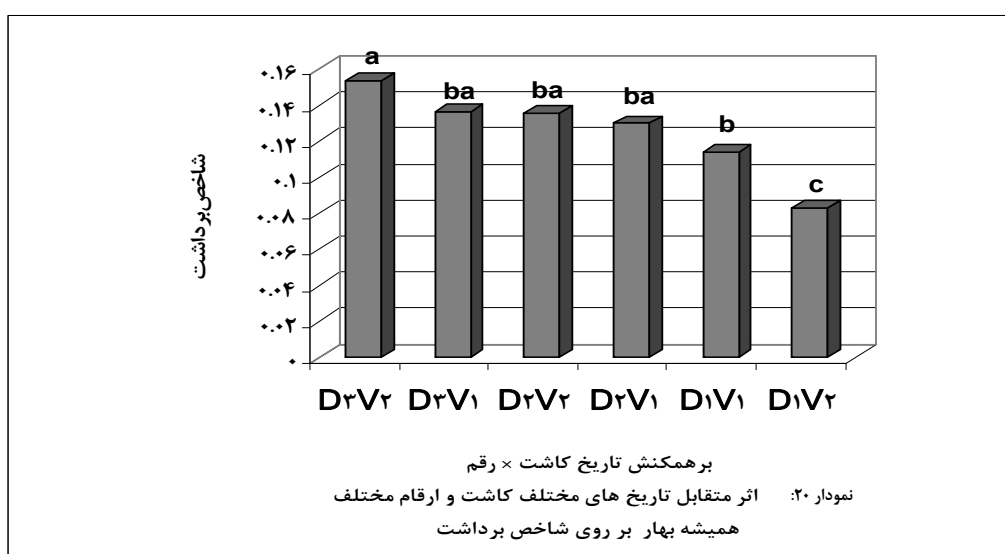
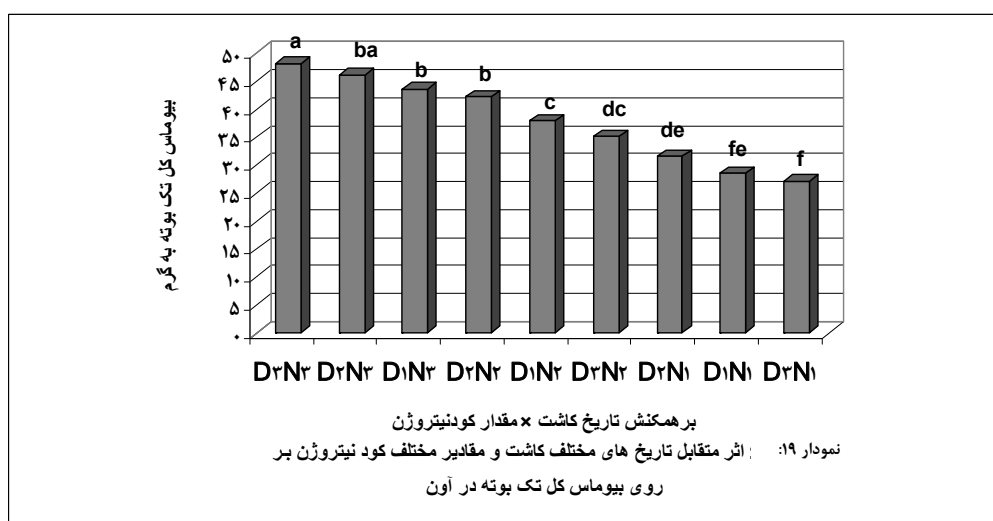
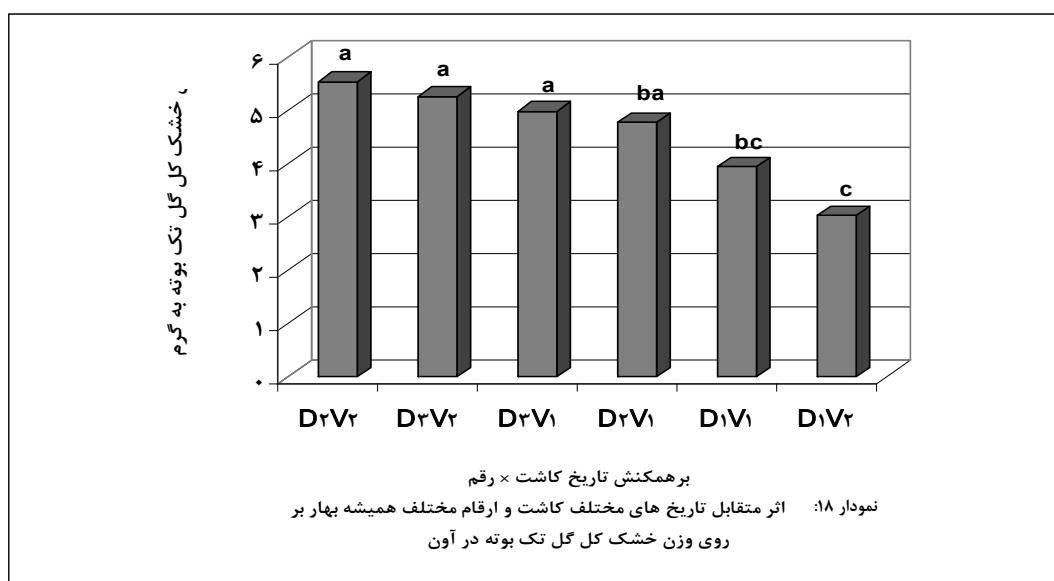
تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که تاریخ‌های مختلف کاشت، مقادیر مختلف کود نیتروژن و تاثیرات متقابل تاریخ کاشت و رقم (نمودار ۲۰) و نیز نیتروژن و رقم (نمودار ۲۱) بر روی شاخص برداشت دو رقم همیشه بهار تاثیر معنی‌داری داشته‌اند. از لحاظ تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر روی این صفت، تاریخ کاشت سوم، دوم و اول به ترتیب با مقادیر ۰/۱۴۵، ۰/۱۳۲ و ۰/۰۹ قرار داشتند. با توجه به نتایج به‌دست آمده، بالاتر بودن شاخص برداشت گیاه به حساسیت بیشتر صفات زایشی و تولید گل نسبت به رشد اندام‌های رویشی به دماهای کم تر تاریخ‌های کاشت اول و دوم مربوط بوده، مبین تاثیر مثبت دوره رشدی طولانی‌تر

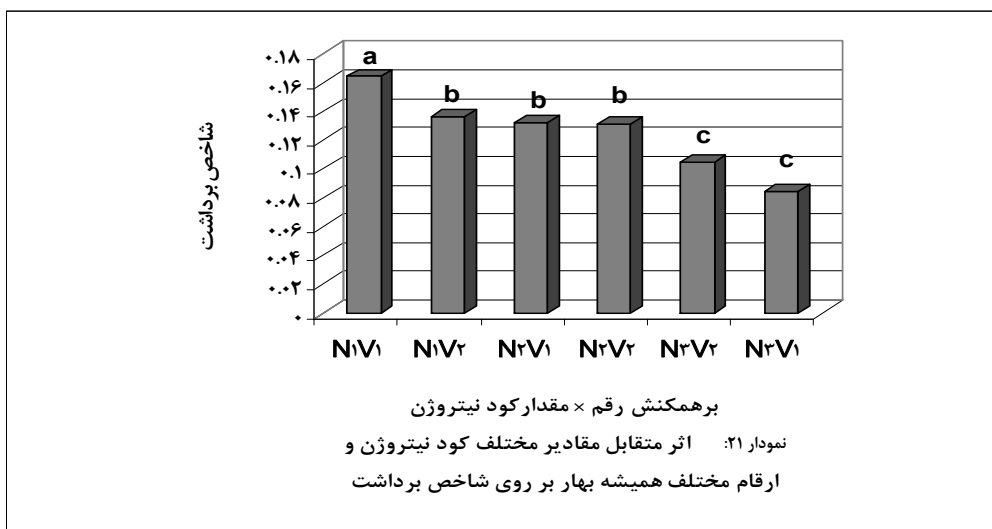
از لحاظ اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم می‌توان گفت که تیمارهای  $D_2V_2$ ،  $D_3V_2$  و  $D_3V_1$  به ترتیب با ۵/۲۶، ۴/۹۸ و ۵/۵۴ گرم با اختلاف اندکی قرار داشتند. گل‌های پرپر بزرگتر و سنگین تر بوده، بنابراین، رقم پرپر همیشه بهار وزن خشک گل تک بوته بیشتری را تولید نموده است.

### بیوماس تک بوته

با بررسی جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) مشخص می‌شود که تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر کود نیتروژن بر روی بیوماس تک بوته بسیار معنی‌دار و اثر متقابل تاریخ کاشت و کود نیتروژن (نمودار ۱۹) بر روی این صفت در سطح ۰/۰۵٪ معنی‌دار است. بررسی نتایج آزمون چند دامنه ای دانکن نشان می‌دهد که سومین تاریخ کاشت و بیشترین مقدار کود نیتروژن ( $D_3N_3$ ) با ۴۸/۲۵ گرم حداکثر تاثیر را بر روی این صفت داشته، پس از آن  $D_2N_3$ ،  $D_1N_3$ ،  $D_2N_2$  و  $D_1N_2$  به ترتیب با مقادیر ۴۳/۴۶، ۶۰/۲۱۳، ۴۲/۲۰، ۳۷/۸۸۳ گرم قرار دارند. نتایج بیان می‌دارد که مصرف مقادیر بیشتر کود نیتروژن در افزایش این صفت تاثیر بیشتری داشته، تاریخ‌های کاشت دوم و سوم از تاریخ اول کاشت مناسب تر بوده‌اند. تاریخ کاشت دوم با میزان ۳۹/۹۹ گرم بیشترین بیوماس تک بوته را تولید نمود و پس از آن تاریخ‌های کاشت سوم و اول (به ترتیب ۳۶/۸۵ و ۳۶/۶۶ گرم) قرار داشته‌اند. تاریخ کاشت دوم به دلیل طول مدت زمان بیشتر، نسبت به سومین تاریخ کاشت و نیز







مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که تاثیر متقابل تاریخ کاشت سوم و رقم پرپر بیشترین شاخص برداشت (۰/۱۵) را سبب شده، پس از آن با اختلاف کمی سومین تاریخ کاشت و رقم کم پر (۰/۱۳) قرار داشته است. عدم مصرف کود نیتروژن و رقم کم پر (N<sub>1</sub>V<sub>1</sub>) با میزان ۰/۱۶۴ و پس از آن N<sub>3</sub>V<sub>1</sub>، N<sub>3</sub>V<sub>2</sub>، N<sub>2</sub>V<sub>2</sub>، N<sub>2</sub>V<sub>1</sub>، N<sub>1</sub>V<sub>2</sub> به ترتیب با ۰/۱۳۶، ۰/۱۳۲، ۰/۱۳۱، ۰/۱۰۴ و ۰/۰۸ قرار دارند.

بر روی وزن کل گیاه و رشد رویشی آن می‌باشد (۸). همچنین عدم مصرف کود نیتروژن با ۰/۱۵ بالاترین شاخص برداشت را داشته، پس از آن به ترتیب ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژن (به ترتیب با ۰/۱۳ و ۰/۰۹) تاثیر گذار بودند. کفایت احتمالی مقادیر نیتروژن موجود در خاک و نیز تاثیر بیشتر این عنصر کودی بر روی خصوصیات رشدی و پیکره رویشی گیاه (۱)، تفسیر این نتایج را امکان پذیر می‌سازد.

## منابع

- ۸- قاسمی، م.، پیغامی، ف.، سید شریفی، ر. و امیر پور، ک.، ۱۳۸۰. بررسی و تعیین مناسبترین تاریخ کاشت بر عملکرد گیاه دارویی رازیانه در اربیل، خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی.
- ۹- کدوری، م. ر.، ۱۳۸۲. فصلنامه پژوهشی گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۹، شماره ۴.
- ۱۰- مردانی نژاد، ش.، ۱۳۸۴. فصلنامه پژوهشی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی تهران.
- ۱۱- مهران راد، ت.، سپهری، ع.، احمدوند، گ. و گودرزی، غ.، ۱۳۸۶. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر رشد و عملکرد ارقام همیشه بهار، خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی.

- ۱- امید بیگی، ر.، ۱۳۷۶. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد دوم. انتشارات طراحان نشر.
- ۲- امید بیگی، ر.، ۱۳۸۴. فصلنامه پژوهشی گیاهان معطر و دارویی ایران، جلد ۲۱، شماره ۴.
- ۳- آزادی چگنی، م. ر.، ۱۳۸۱. تاثیر کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد خردل سفید، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۴- زمان، س.، (ترجمه). ۱۳۸۲. گیاهان دارویی، انتشارات ققنوس.
- ۵- سالار دینی، ع. ا. و مجتهدی، م.، (ترجمه). ۱۳۷۶. اصول تغذیه گیاه. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- سالاردینی، ع.، ۱۳۶۶. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- صالحی، گ.، ۱۳۸۰. تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر بر عملکرد و اجزاء عملکرد سیاهدانه، پایان نامه کارشناسی ارشد.

12- Berkenkamp, B. 1973. A growth stage key for rape. Canadian Journal of plant Science. Vol: 53.

## Effects of Planting Date and Different Amounts of Nitrogen Fertilizer on the Yield and Yield Components of Two Marigold Varieties (*Calendula Officinalis*)

R. Tabatabaie<sup>\*1</sup>, M. Amini Dehaghi<sup>2</sup>, M. Shahmoradi<sup>3</sup>, and F. Kaviani Ahangar<sup>4</sup>

1. MSc student of Shahed University, faculty of agronomy
2. Associated professor of faculty of agronomy, Shahed University
3. Bachelor student of Shahed University
4. Expert of medicinal plants Institute of Applied Science University Kashmar

Received: 09/23/2009

Accepted: 07/25/2011

### Abstract

This study was carried out to assess effects of different planting dates and nitrogen fertilizers on the growth and yield of *Calendula officinalis*. The experiment was done in the research field of Agricultural Sciences Faculty of Shahed university as factorial with use of randomized complete blocks design with three replications in 2006. Planting dates were including April 10th, April 20th and April 30th and levels of nitrogen fertilizer were 0, 30, 60 kg/ ha and two Marigold varieties were used. Statistical analysis of results showed that, different planting dates and different levels of nitrogen fertilizers had significant effects on the yield and yield components of Marigold varieties. In the experimental climate of research region, a variety with low leaves, produced more flower, but on the other hand the variety with more leaves produced bigger flowers. Effect of planting date on the number of flowers in each plant, plant dry weight, flower yield, harvest index and etc was significant and it had no significant effect on the plant height and average number of flowers in plant. Results showed that in the first planting date (April 10th), Marigold plants had higher height and they had more flowers in each plant and in the third planting date, dry and wet yield of flowers were higher. In climate condition of experiment region, the variety with low leaves produced more flowers in hectare. Use of nitrogen fertilizer had significant effect on the yield and yield components of Marigold so that, lack of fertilizer led to increase of yield and number of flowers in each plant significantly. Using 60 kg nitrogen per hectare produced plants with higher height.

**Keywords:** *Calendula officinalis*, Nitrogen fertilizer, planting date, Yield

\* Corresponding author

E-mail: Rezat57@yahoo.com