

## اثر دو زمان هرس باز جوان‌سازی بر ویژگی‌های رویشی و زایشی چهار رقم رز شاخه بریده (*Rosa hybrida* L.) در شرایط کشت بدون خاک

فرزاد نظری

سنندج، دانشگاه کردستان، گروه علوم باغبانی

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۱۲

### چکیده

گل رز (ورد) (*Rose*) یکی از جذاب‌ترین گل‌های جهان بوده و به صورت گلدانی، باغچه‌ای و شاخه بریده مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این میان، رز شاخه بریده دارای اهمیت ویژه‌ای است و پس از گذشت ۴ تا ۵ سال از کشت بوته‌های آنها در گلخانه، به تدریج کیفیت و میزان تولید گل کاهش می‌یابد. بنابراین به منظور بهره‌گیری زمانی بیشتر از بوته‌ها و نیز افزایش کیفیت شاخه گل، نیاز به باز جوان‌سازی و هرس دارند. این پژوهش با مقایسه دو زمان هرس (پاییز= اوایل آذر و زمستان= اوایل اسفند) در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵ بر چهار رقم رز شاخه بریده ('African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') در یکی از گلخانه‌های کشت بدون خاک (Soilless culture) شهرستان محلات انجام شد. در آذر و اسفند ماه سال ۱۳۸۴ بوته‌های ۵ ساله پیوندی به گونه‌ای هرس شدند که روی هر بوته سه شاخه و روی هر شاخه ۵ گره باقی ماند. با انجام هرس در این دو زمان، بوته‌ها به ترتیب در بهمن سال ۱۳۸۴ و اردیبهشت سال ۱۳۸۵ به گل رفتند و داده برداری‌ها انجام شد. ویژگی‌های مورد بررسی در این پژوهش تعداد، وزن تر، ارتفاع، تعداد برگ، تعداد برگچه، قطر و طول میانگره ساقه گل‌دهنده، طول، قطر، تعداد گلبرگ، وزن تر و خشک غنچه گل و همچنین میزان کلروفیل برگ و شاخص کیفیت گل بود. نتایج نشان داد که در بیشتر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده، هرس در زمستان در مقایسه با هرس در پاییز اثر بهتری دارد. بنابراین در بوته‌های شاخه بریده گل رز پس از ۵ سال استفاده از آنها، بهتر است هرس باز جوان‌سازی در زمستان (اوایل اسفندماه) انجام شود، اگرچه لازم است با توجه به گوناگونی بین رقم‌ها پژوهش‌های بیشتری در مورد ارقام مختلف صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: رز، هرس، شاخص کیفیت، میزان کلروفیل.

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۸۷۳۳۶۲۰۵۵۲، پست الکترونیکی: f.nazari433@gmail.com

### مقدمه

روی کره زمین در حال رشد بوده‌اند و هیچ گلی در دنیا وجود ندارد که به اندازه آن دارای تاریخی رمانتیک، قابل ستایش و ثبت شده باشد (۱۱). در این میان، رز شاخه بریده دارای اهمیت بالایی است و نیز سالانه میلیاردها شاخه از آن در دنیا به فروش می‌رسد. از این رو، این گل شاخه بریده به عنوان یکی از مهم‌ترین اقلام صادراتی در میان گل‌ها در جهان می‌باشد و بدین منظور، توجه به پرورش این گل در کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار

جنس رز (*Rosa*) از تیره رزاسه (وردسانان) (*Rosaceae*) بوده و دارای بیش از ۱۵۰ گونه و ۲۰۰۰۰ رقم است (۱۲) و (۱۳). رز یکی از مهم‌ترین محصولات تجاری در سرتاسر دنیا می‌باشد زیرا برای استفاده در فضای سبز (باغچه‌ای) با ارزش بوده و نیز به عنوان گیاهان زینتی (گلدانی و شاخه بریده)، دارویی و همچنین غذایی کاربرد دارند (۲۱). از رزها به خاطر زیبایی و عطر آنها به عنوان "ملکه گل‌ها" نام می‌برند (۱۸) و میلیون‌ها سال پیش از پیدایش انسان

معمول گیاهان رز با ایجاد شمار زیادی از سینک‌های متابولیکی (Metabolic sinks) به هرس واکنش نشان می‌دهند. اثر اصلی هرس بیشتر بر جریان کربوهیدرات‌ها به سمت نواحی ذخیره‌ای در بخش‌های پایین گیاه مطالعه شده است (۱، ۱۲ و ۲۷). رشد شاخساره‌های جدید ممکن است سبب تخلیه موقت متابولیت‌های ذخیره‌ای شاخساره‌های مسن‌تر شود و این منجر به کاهش در تولید گل شود (۲۵). پس از یک دوره طولانی مدت رشد (مسن شدن بوته) با انجام هرس، گیاه می‌تواند ذخایرش را به طور کامل یا جزئی بهبود ببخشد و عملکرد (تولید گل) را ترمیم کند و به طور معمول میزان بهبود ذخایر، بستگی به ارتفاع هرس (از لحاظ شدت هرس) و زمان آن دارد (۲۵). حرکت کربوهیدرات‌ها و تجمع آن در بخش‌های مختلف گیاهان چوبی به وسیله شرایط محیط و تیمارهای گیاهی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۳). با انجام هرس شاخساره، نفوذ و پراکنش نور در بخش داخلی تاج پوشش بهبود یافته و نیز برگ‌های مسن‌تر در معرض تابش نور بیشتری قرار خواهند گرفت. برگ‌های مسن‌تر ممکن است در مقایسه با برگ‌های جوان‌تر واکنش‌های متفاوتی نسبت به تابش داشته باشند که این در گیاهانی مانند قهوه (۱۹) و رز (۲) گزارش شده است. در واقع این نوع هرس سبب باز جوان‌سازی نسبت‌های فتوسنتزی (Rejuvenation of photosynthesis rates) می‌شود که در گل رز خیلی حائز اهمیت است، زیرا برگ‌های مسن‌تر و در سایه قرار گرفته مجدداً در معرض نور قرار می‌گیرند. افزایش فتوسنتز چنین برگ‌هایی، سبب فراهم شدن آسیمیلات‌های (Assimilates) بیشتر برای جوانه‌ها و متعاقب آن شکفتن و شروع رشد مجدد آن‌ها می‌شود (۲). البته ممکن است حذف زیاد برگساره در انجام هرس، سبب کاهش میزان دریافت نور توسط تاج پوشش و تضعیف فتوسنتز آن شود و در نهایت ذخیره کربوهیدرات‌ها کاهش یافته و رشد محدود شود (۱۲). کالاتایود و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند رزهای گلخانه‌ای هرس شده توانایی بیشتری برای واکنش

است. هرچند که بیشتر رزهای باغچه‌ای نیاز به هرس منظم سالیانه دارند ولی هرس، یک روش مدیریتی کارآمد برای صنعت پرورش رزهای گلخانه‌ای نیز می‌باشد (۱۷ و ۲۳). در بوته‌های رز باغچه‌ای، هرس یک روش بسیار مهم و ضروری برای رشد بهتر و مناسب‌تر و نیز افزایش گل‌دهی آنها با گل‌های با کیفیت و دارای ارزش زیبایی‌شناختی مناسب خواهد بود. به طور معمول رزهای باغچه‌ای و به ویژه انواع دورگه چای (Hybrid tea) به یک هرس سنگین در اواخر زمستان و یک هرس سبک در فصل رشد نیاز دارند (۱۰). هدف از هرس گل‌های رز، کنترل رشد و نمو آنها، افزایش جذب نور در داخل تاج پوشش (سایه سار) (Canopy)، تهویه بهتر بین بوته‌ها و همچنین سهولت در انجام عملیاتی مانند سمپاشی و چیدن گل می‌باشد. افزون بر این، به دلایل تغییر در نوسانات تقاضای گل در طول فصول سال، هرس رزهای شاخه بریده از اهمیت ویژه‌ای در تنظیم زمان گل‌دهی و برداشت گل برخوردار است (۲۷). بوته رز، دارای غالبیت انتهایی نسبتاً قوی بوده و به طور معمول چرخه رشدی جدید در آن پس از سرزنی و رهایی از غالبیت انتهایی شروع می‌شود. بنابراین در رز مدیریت ساختار (معماری) گیاه نقش مهمی در تولید گل در طول سال دارد و نیز نمو گیاه و کیفیت شاخه گل را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۹). در رزهای گلخانه‌ای، گل در شاخه‌های در حال نمو به صورت خودانگیز (Self-inductive) آغازش می‌یابد. گل‌دهی تحت تاثیر طول روز و دما نمی‌باشد و به طور معمول به عنوان گیاهان روز خشتی در نظر گرفته می‌شوند و نیز با فراهم شدن شرایط مناسب رشد در سرتاسر سال گل‌دهی رخ می‌دهد (۲۳). به طور معمول در رزهای گلخانه‌ای دو عملیات هرس و خم‌سازی (Bending) شاخه انجام می‌شود که در این حالت هرس بیشتر شامل جوانه برداری (De-budding) و برداشت شاخه گل می‌باشد (۹). بیشتر پژوهشگران بر اهمیت سطح برگساره (Foliage) باقی مانده روی بوته رز پس از هرس، بر رشد بعدی آن تاکید دارند (۲۵). به طور

به نورهای فتوسنتزی در مقایسه با گیاهان هرس نشده دارند. همچنین گزارش کردند که در گیاهان هرس شده میزان فعالیت نیترات ریداکتاز بیشتر است و این به دلیل فعالیت فتوسنتزی بیشتر در این گیاهان و سبب تجمع کمتر  $\text{NH}_4^+$  در برگ‌ها می‌شود. با انجام هرس و به ویژه برداشت گل‌ها در رز، تعداد مصرف‌کننده‌های متابولیکی که هم سبب تخلیه کربوهیدرات‌های ذخیره شده در بوته می‌شوند و هم مانع حرکت کربوهیدرات‌ها به سمت بخش‌های پایین گیاه می‌شوند، کاهش می‌یابند بنابراین کربوهیدرات‌های موجود در بوته سبب توسعه شاخساره‌های گل دهنده جدید می‌شوند. گزارش شده که تولید زمستانه رزهای گلخانه‌ای بستگی به شدت سرزنی (Cutting-back) گیاه در طول بهار دارد. همچنین حذف مقدار زیادی از تاج پوشش گیاه در طول بهار منجر به کاهش تولید گل در زمستان خواهد شد و چنانچه این سرزنی با تاخیر و در پاییز انجام شود، با اینکه سبب افزایش تولید گل در اواسط زمستان می‌شود اما عملکرد کل در زمستان کاهش می‌یابد (۲۵). رزهای گلخانه‌ای ۴ تا ۵ ساله عملکرد خوبی دارند، پس از آن بتدریج عملکرد و کیفیت شاخه‌های گل کاهش می‌یابد و چنانچه هدف نگهداری و بهره‌گیری از این گل‌ها در گلخانه باشد به طور معمول باید این بوته‌ها را هرس کرد. همچنین در شهرستان محلات، پاکدشت و سایر نقاط کشور پرورش دهندگان گل پس از ۴ تا ۵ سال از کشت بوته‌های رز شاخه بریده، آنها را از گلخانه خارج کرده و به همان صورت برای کشت در فضای سبز عرضه می‌کنند که به دلیل عدم هرس، این بوته‌ها جوان‌سازی نشده و عملکرد مناسبی ندارند. بدین منظور این پژوهش با بررسی دو زمان هرس (پاییز=اوایل آذر و زمستان=اوایل اسفند) بر ویژگی‌های رویشی و زایشی چهار رقم رز شاخه بریده در شهرستان محلات انجام شد.

## مواد و روشها

این پژوهش در یکی از گلخانه‌های با کشت بدون خاک در شهرستان محلات با عرض جغرافیای ۵۳ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی در استان مرکزی انجام شد. گلخانه مورد استفاده از نوع تونلی با پوشش پلی اتیلن و سیستم خنک‌کننده آن پوشال و پنکه بود. سیستم گرمایشی آن لوله‌های آب گرمی بود که در کف گلخانه تعبیه شده بودند، که گاهی هم از بخاری‌های گاز سوز استفاده می‌شد. برای تامین نور تکمیلی گلخانه، از لامپ‌های سدیمی پر فشار (PARS, 250W) استفاده می‌شد، که طول روز ۱۸ ساعت و نور تکمیلی گلخانه را در روزهای ابری تامین می‌کرد و همچنین میانگین دمای شبانه روز به ترتیب ۱۶ تا ۱۸ و ۲۶ تا ۳۰ درجه سلسیوس بود و نیز رطوبت نسبی گلخانه حدود ۷۰ تا ۷۵ درصد بود. این پژوهش از ۴ رقم رز شاخه بریده از نوع دورگه چای به نام‌های 'African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano' به ترتیب به رنگ‌های: دو رنگ (زرد-قرمز)، زرد، سفید و قرمز استفاده شد که به روش قلمه-پیوند (استتینگ) (Cutting-graft (stenting)) روی پایه *Rosa canina cv. Inermis* تکثیر یافته بودند. طرح آماری به کار رفته در این پژوهش، فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور زمان هرس (پاییز: اوایل آذر و زمستان: اوایل اسفند) و رقم (۴ رقم) و در ۴ تکرار (هر تکرار یک گلدان و در هر گلدان یک بوته کشت شد) بود. برای کشت گیاهان از گلدان‌های ۱۰ لیتری استفاده شد و محیط کشت مورد استفاده ۷۰٪ کوکوپیت + ۲۰٪ پرلایت + ۱۰٪ پوکه معدنی بود. همه بوته‌ها به صورت یکسان با محلول تهیه شده در گلخانه (بر حسب میلی مول در لیتر:  $\text{K}^+$ : 13.2,  $\text{NO}_3^-$ : 1.5,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ : 1.2,  $\text{SO}_4^{2-}$ : 0.9,  $\text{NH}_4^+$ : 4.9,  $\text{Ca}^{2+}$ : 4.5,  $\text{Mg}^{2+}$ : 1.1, pH: 5.5-6.0, EC: 1.9 dS  $\text{m}^{-1}$ ) به صورت کود آبیاری و با سیستم قطره‌ای تغذیه می‌شدند (۳). در طول این پژوهش برای پیشگیری از آلودگی گیاهان با انواع بیماری‌ها و آفات در زمان مناسب اقدام لازم صورت گرفت. با توجه به این که تولید تجاری

شمارش شد. پس از قطع ساقه گل‌دهنده، شاخص کیفیت به روش تقسیم وزن تر ساقه گل‌دهنده بر طول ساقه گل‌دهنده اندازه‌گیری شد (۱۵). گل‌های جدا شده از ساقه گل‌دهنده، پس از خشک شدن به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۷۵ درجه سلسیوس وزن شدند. در هردو زمان برداشت، مقدار کلروفیل شماری از برگ‌های نزدیک به غنچه گل به شرح زیر اندازه‌گیری شد (۱۳ و ۱۴): ابتدا یک گرم برگ توزین شد، سپس در هاون قرار داده شده و ۵ میلی لیتر استون ۸۰٪ به آن افزوده شد و پس از هاون شدن، در استوانه مدرج ریخته شده و حجم آن با استون ۸۰٪ به ۱۰ میلی لیتر رسانده شد و به مدت ۱۰ دقیقه در ۸ هزار دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس با جداکردن ناخالصی‌ها، مایع زلال حاوی کلروفیل برای بار دوم به حجم ۱۰ میلی لیتر رسانده شد. با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اعداد مربوط به دو طول موج ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر از روی دستگاه خوانده شد. بر اساس فرمول زیر میزان کلروفیل بر حسب میلی گرم در گرم وزن تر به دست آمد (۱۶):

$$\text{حجم استون مصرف شده} \times \frac{20.2(D_{645}) - 81.0(D_{663})}{100} = \text{گرم نمونه (میلی گرم کلروفیل)} \\ \text{وزن نمونه}$$

که در آن D عبارت بود از مقدار عددی که در دو طول موج ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر از روی دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم افزار آماری MSTAT-C استفاده شد و میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

## نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر زمان هرس به تنهایی بر همه صفات اندازه‌گیری شده به جز طول میانگره معنی‌دار است (جدول ۱). همچنین اثر رقم به تنهایی بر همه صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود و تنها صفت تعداد ساقه گل به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار نگرفت (جدول ۱). اثر برهمکنش زمان هرس و رقم بر بیشتر

شاخه گل در رزه‌های گلخانه‌ای در گره‌های ۴ تا ۵ می‌باشد (۶)، بوته‌ها در اوایل آذرماه ۱۳۸۴ به گونه‌ای هرس شدند که روی هر بوته سه شاخه تقریباً هم قطر و روی هر شاخه ۵ گره باقی ماند (هرس از نوع شدید یا سنگین)، به گونه‌ای که آخرین گره به سمت بیرون بوته باشد. همچنین روی هر کدام از بوته‌ها ۳ شاخه خم شده با طول و تعداد جوانه و برگ مساوی نگه داشته شد. پس از هرس، گلدان‌ها به صورت تصادفی در گلخانه چیده شدند. با انجام هرس در اوایل آذر سال ۱۳۸۴، بوته‌ها در بهمن ماه همین سال به گل رفتند و داده برداری‌ها انجام شد. برای هرس دوم، بوته‌ها در اوایل اسفند سال ۱۳۸۴ همانند مرحله اول هرس شدند و داده برداری‌ها در اردیبهشت سال ۱۳۸۵ صورت گرفت. پارامترهای مورد بررسی در این پژوهش وزن تر، ارتفاع، تعداد برگ، تعداد برگچه، قطر و طول میانگره ساقه گل‌دهنده، طول، قطر، تعداد گلبرگ، وزن تر و خشک غنچه گل و همچنین میزان کلروفیل برگ و شاخص کیفیت بود. با رسیدن زمان برداشت ساقه‌های گل (۷) با نگه داشتن ۴ سانتی متر از پایین آنها (که به طور معمول دارای ۲ تا ۳ جوانه برگی بود) روی بوته، طول کل ساقه گل‌دهنده تا زیر نهج گل اندازه‌گیری شد. پس از برداشت ساقه گل، وزن آن با ترازوی دیجیتالی آزمایشگاهی قابل حمل Sartorius با دقت یک صدم گرم اندازه‌گیری شد. همچنین، قطر شاخه در سه نقطه پایین، وسط و بالا با کولیس دیجیتال اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها محاسبه شد. سپس قطر غنچه گل در قسمت پایین و وسط با کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شده و میانگین آن به دست آمد و نیز طول غنچه گل از محل رویش گلبرگ در روی نهج تا بالای آن اندازه‌گیری شد. پس از این گل از قسمت زیر تخمدان از شاخه جدا شد و وزن آن اندازه‌گیری شد و نیز تعداد کل برگ‌های موجود روی ساقه گل‌دهنده شمارش و طول میانگره‌ها اندازه‌گیری شد. از آنجا که برگ‌های رز به صورت مرکب هستند، تعداد برگچه‌های تشکیل دهنده تمام برگ‌های موجود روی ساقه گل‌دهنده

پارامترهای بررسی شده در سطح احتمال ۱٪ یا ۵٪ معنی داری بود ولی در صفاتی مانند تعداد و قطر ساقه گل، قطر غنچه گل و وزن خشک گل معنی‌دار نبود (جدول ۱).

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر زمان هرس (پاییز و زمستان) و رقم (چهار رقم 'African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') بر برخی از پارامترهای اندازه‌گیری شده چهار رقم رز شاخه بریده (*Rosa hybrid* L).

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد ساقه گل	طول ساقه گل	قطر ساقه گل	وزن تر ساقه گل	طول میانگره	تعداد برگ ساقه گل	تعداد برگچه شاخص	کیفیت
زمان هرس	۱	۷/۰۳**	۸۴/۱۸**	۴/۶۲**	۱۳۹۴/۱۸**	۰/۶۴ <sup>NS</sup>	۱۶/۷۶**	۳۳۵/۶۷**	۰/۴۲**
رقم	۳	۲/۳۶ <sup>NS</sup>	۲۴۴/۹۱**	۳/۲۸**	۱۹۸/۴۸**	۱۱/۴۳**	۱۸/۴۶**	۴۳۵/۹۸**	۰/۱۰**
زمان هرس × رقم	۳	۰/۴۵ <sup>NS</sup>	۱۳۴/۸۷**	۰/۳۵ <sup>NS</sup>	۱۴۹/۹۹**	۰/۸۲*	۸/۲۵**	۱۳۸/۸۹**	۰/۰۳**
خطا	۲۴	۰/۸۲	۱/۴۹	۰/۲۵	۰/۸۵	۰/۲۰	۰/۳۹	۵/۴۶	۰/۰۵
ضریب تغییرات	-	۱۰/۴۸	۲/۲۶	۸/۵۱	۲/۱۲	۱۰/۰۲	۴/۹۰	۳/۷۲	۸/۶۵

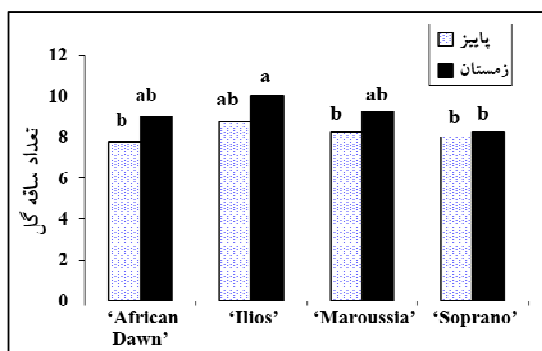
\*\*، \* و <sup>NS</sup> به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و غیر معنی‌دار.

ادامه جدول ۱....

منابع تغییرات	درجه آزادی	میزان کلروفیل برگ	تعداد گلبرگ	قطر غنچه گل	طول غنچه گل	وزن تر غنچه گل	وزن خشک غنچه گل
زمان هرس	۱	۰/۰۳**	۲۵/۱۰**	۴/۲۰**	۱/۱۷*	۳۱/۹۲**	۰/۹۵**
رقم	۳	۰/۰۳**	۷۷۲۱/۶۵**	۱/۱۰**	۹/۱۹**	۱۵۵/۵۵**	۱/۴۳**
زمان هرس × رقم	۳	۰/۰۱ <sup>NS</sup>	۸/۸۱*	۰/۲۵ <sup>NS</sup>	۳/۷۱**	۱/۵۶**	۰/۰۴ <sup>NS</sup>
خطا	۲۴	۰/۰۱	۱/۹۱	۰/۱۳	۰/۲۵	۰/۲۱	۰/۱۱
ضریب تغییرات	-	۶/۰۳	۲/۶۶	۱۲/۹۲	۱۱/۰۹	۳/۹۴	۱۵/۵۳

\*\*، \* و <sup>NS</sup> به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و غیر معنی‌دار.

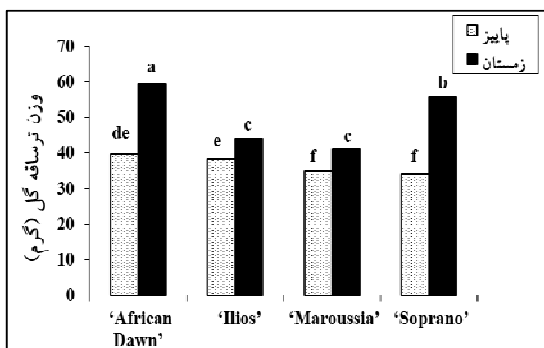
معنی‌داری با ساقه‌های برداشت شده در اردیبهشت ماه نداشتند (شکل ۲).



شکل ۱- برهمکنش اثر زمان هرس و رقم بر تعداد ساقه گل در چهار رقم ('Soprano'، 'Maroussia'، 'Ilios' و 'African Dawn') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid* L.). (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

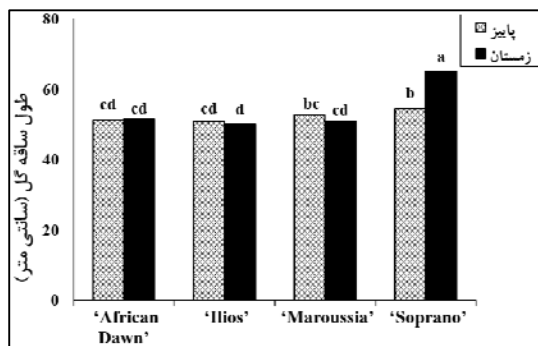
**تعداد و طول ساقه گل:** برهمکنش بین زمان هرس و رقم بر تعداد ساقه گل معنی‌دار نبود (جدول ۱) و در هیچ‌کدام از رقم‌ها، تفاوت معنی‌داری در تعداد ساقه گل در هر دو زمان هرس دیده نشد، هرچند در هر چهار رقم تعداد ساقه گل در هرس زمستان بیشتر از هرس پاییز بود. بیشترین کمترین تعداد ساقه گل به ترتیب پس از هرس زمستانه و پاییزه و در رقم‌های 'Ilios' (۱۰ شاخه) و 'African Dawn' (۷/۷۵ شاخه) به دست آمد (شکل ۱). رقم‌های مورد استفاده در این پژوهش از نظر طول ساقه و اکانش‌های متفاوتی به دو زمان هرس داشتند. در رقم‌های 'African Dawn' و 'Soprano' طول ساقه گل برداشت شده در اردیبهشت ماه در مقایسه با بهمن ماه بیشتر بود، ولی این تفاوت تنها در رقم 'Soprano' معنی‌دار بود. برخلاف این، در دو رقم 'Ilios' و 'Maroussia' ساقه‌های گل برداشت شده در بهمن ماه نسبتاً بلندتر بودند هر چند که تفاوت

برهمکنش بین زمان هرس و رقم بر وزن تر ساقه گل معنی‌دار بود (جدول ۱) و در تمامی ۴ رقم مورد استفاده در این پژوهش، شاخه‌های برداشت شده در اردیبهشت ماه در مقایسه با بهمن ماه دارای وزن تر بیشتر بودند. بیشترین تفاوت بین وزن تر ساقه در دو زمان برداشت در رقم‌های 'African Dawn' و 'Soprano' مشاهده شد و نیز بیشترین وزن تر ساقه گل (۵۹/۵ گرم) مربوط به رقم 'African Dawn' و در هرس زمستانه به‌دست آمد (شکل ۴).

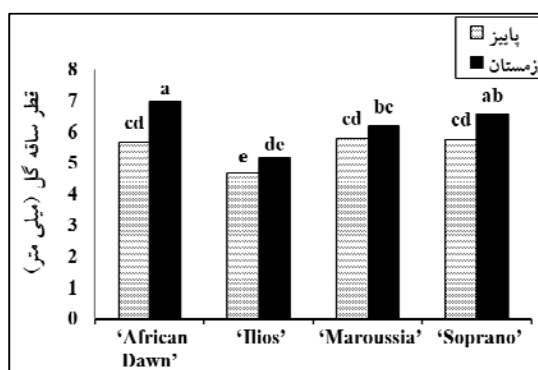


شکل ۴- برهمکنش اثر زمان هرس و رقم بر وزن تر ساقه گل در چهار رقم ('African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*). (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

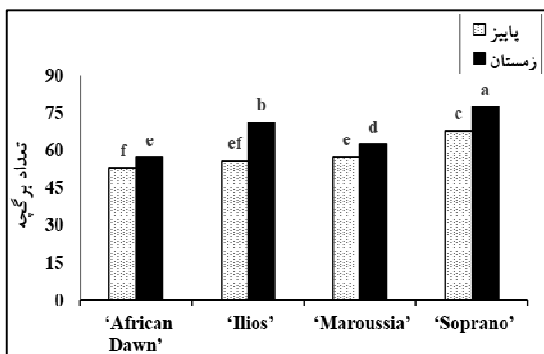
طول میانگره، تعداد برگ و برگچه ساقه گل: شاخه‌های گل به‌دست آمده پس از هرس زمستانه دارای طول میانگره کوتاه‌تر از شاخه‌های به‌دست آمده پس از هرس پاییزه بودند البته هر چند که این تفاوت تنها در رقم 'Ilios' معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین طول میانگره به ترتیب پس از هرس پاییزه و زمستانه و در رقم‌های 'Maroussia' (۶/۵۷ سانتی‌متر) و 'African Dawn' (۳/۳۵ سانتی‌متر) مشاهده شد که با سایر رقم‌ها در هر دو زمان هرس تفاوت کاملاً معنی‌داری داشتند (شکل ۵). برهمکنش زمان هرس و رقم بر تعداد برگ و برگچه ساقه گل معنی‌دار بود و در تمامی ارقام هر دو ویژگی یاد شده در شاخه‌های برداشت شده در اردیبهشت ماه بیشتر از بهمن ماه بود و کاملاً تفاوت معنی‌داری با هم داشتند. بیشترین تعداد برگ



شکل ۲- برهمکنش اثر زمان هرس و رقم طول ساقه گل در چهار رقم ('African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*). (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).  
**قطر و وزن تر ساقه گل:** هرس زمستانه سبب افزایش قطر ساقه گل در مقایسه با هرس پاییزه شد و در هر چهار رقم شاخه‌های به‌دست آمده پس از هرس زمستان قطر بیشتری داشتند که البته تنها در رقم 'Maroussia' تفاوت قطر ساقه بین دو زمان هرس معنی‌دار نبود. با توجه به نتایج، رقم 'Soprano' واکنش مناسب‌تری نسبت به هرس زمستانه در مقایسه با سایر رقم‌ها در مورد طول و قطر ساقه گل داشته است زیرا با انجام این هرس ساقه‌ها دارای طول و قطر مناسب و معنی‌داری بوده‌اند (شکل ۳).

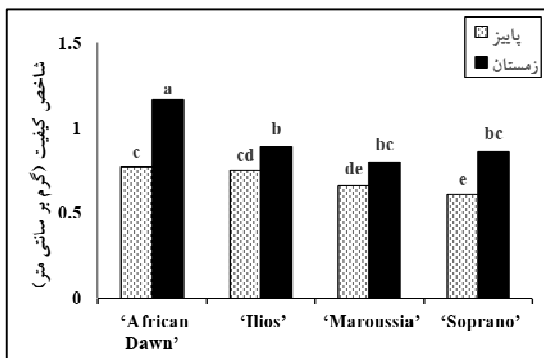


شکل ۳- برهمکنش اثر زمان هرس و رقم بر قطر ساقه گل در چهار رقم ('African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*). (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).



شکل ۷- اثر برهمکنش زمان هرس و رقم بر تعداد گلچه ساقه گل در چهار رقم ('African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid* L.). (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

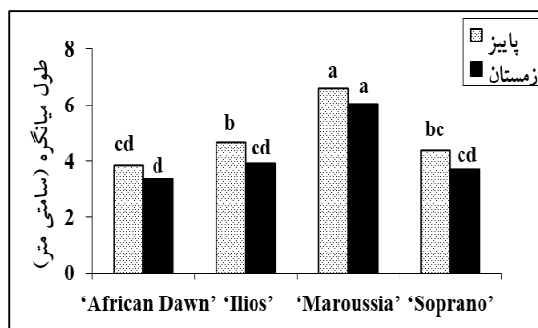
بیشترین شاخص کیفیت در رقم 'African Dawn' (۱/۱۶) گرم بر سانتی‌متر) و پس از هرس زمستانه مشاهده شد که با سایر رقم‌ها در هر دو زمان هرس تفاوت معنی‌داری داشت و نیز کمترین مقدار آن پس از هرس پاییزه و در رقم 'Soprano' (۰/۶۱ گرم بر سانتی‌متر) به‌دست آمد که با رقم 'Maroussia' در همین زمان هرس تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۸).



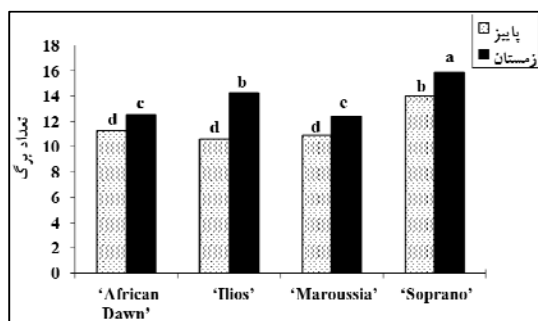
شکل ۸- اثر برهمکنش زمان هرس و رقم بر شاخص کیفیت ساقه گل در چهار رقم ('African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid* L.). (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

میزان کلروفیل برگ رز تحت تاثیر دو زمان هرس قرار گرفت و در همه ارقام میزان کلروفیل برگ پس از هرس

(۱۵/۸۸ عدد به ازای هر شاخه گل) و برگچه (۷۷/۴۵ به ازای هر شاخه گل) در رقم 'Soprano' و در شاخه‌های برداشت شده پس از هرس زمستانه به دست آمد (شکل ۶ و ۷).



شکل ۵- اثر برهمکنش زمان هرس و رقم بر طول میانگوه ساقه گل در چهار رقم ('African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid* L.). (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

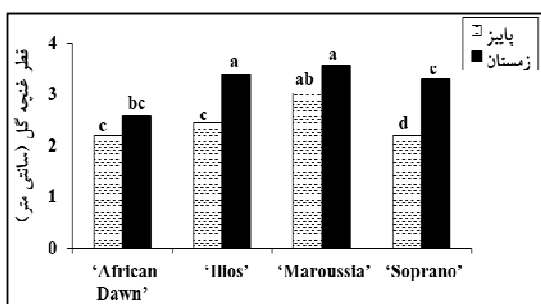


شکل ۶- اثر برهمکنش زمان هرس و رقم بر تعداد برگ ساقه گل در چهار رقم ('African Dawn'، 'Ilios'، 'Maroussia' و 'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid* L.). (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

شاخص کیفیت ساقه گل و میزان کلروفیل برگ: نتایج این پژوهش نشان داد که زمان هرس بر شاخص کیفیت ساقه گل رز تاثیر گذار است و تمامی شاخه‌های برداشت شده در اردیبهشت ماه در مقایسه با بهمن ماه دارای شاخص کیفیت بالاتری بودند.

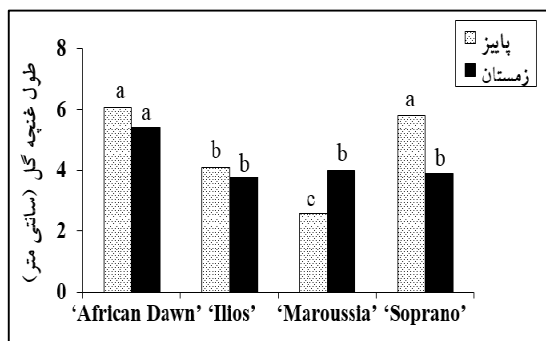
در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪  
آزمون دانکن است).

قطر غنچه گل در رقم‌های 'Ilios' و 'Soprano' به طور  
معنی‌داری تحت تاثیر دو زمان هرس قرار گرفت و در  
شاخه‌های برداشت شده پس از هرس زمستانه قطر غنچه  
گل بیشتر بود. بیشترین و کمترین قطر غنچه گل به ترتیب،  
۳/۵۶ و ۲/۲۱ سانتی متر به ترتیب مربوط به رقم‌های  
'Maroussia' پس از هرس زمستان و 'African Dawn'  
پس از هرس پاییز بود (شکل ۱۱).



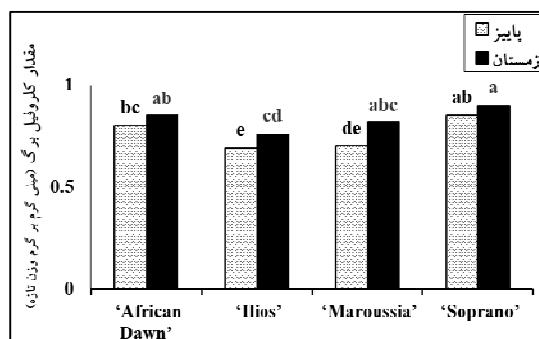
شکل ۱۱- برهمکنش اثر زمان هرس و رقم بر قطر غنچه گل در چهار  
رقم ('Soprano'، 'Maroussia'، 'Ilios'، 'African Dawn')  
رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*). (حروف متفاوت در بالای  
ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون  
دانکن است).

طول غنچه گل تحت تاثیر زمان هرس قرار گرفت و با  
اینکه در رقم 'Maroussia' مقدار آن در شاخه‌های  
برداشت شده پس از هرس زمستانه بیشتر بود اما در سایر  
رقم‌ها طول غنچه گل در این زمان کمتر بود (شکل ۱۲).



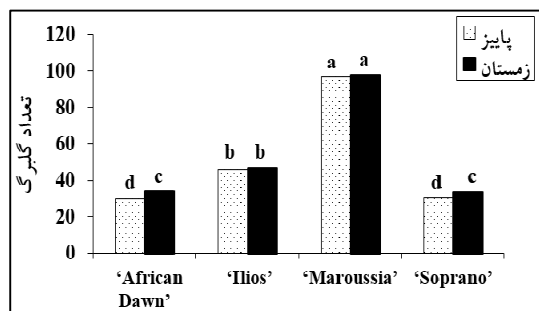
شکل ۱۲- برهمکنش اثر زمان هرس و رقم بر طول غنچه گل در چهار  
رقم ('Soprano'، 'Maroussia'، 'Ilios'، 'African Dawn')

زمستانه بیشتر بود که این تفاوت تنها در رقم‌های 'Ilios' و  
'Maroussia' معنی‌دار بود. بیشترین میزان کلروفیل پس از  
هرس زمستانه و کمترین مقدار آن پس از هرس پاییز به  
ترتیب مربوط به رقم‌های 'Soprano' و 'Ilios' بود که با  
برخی از رقم‌های دیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل  
۹).



شکل ۹- برهمکنش اثر زمان هرس و رقم بر مقدار کلروفیل برگ در  
چهار رقم ('Soprano'، 'Ilios'، 'African Dawn'، 'Maroussia' و  
'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*). (حروف متفاوت  
در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪  
آزمون دانکن است).

تعداد گلبرگ، قطر و طول غنچه گل: اثر زمان هرس بر  
تعداد گلبرگ گل تنها در رقم‌های 'Soprano' و 'African  
' Dawn' معنی‌دار بود و در شاخه‌های برداشت شده در  
اردیبهشت ماه تعداد بیشتری مشاهده شد. بیشترین تعداد  
گلبرگ گل در هر دو زمان هرس مربوط به رقم  
'Maroussia' بود (شکل ۱۰).



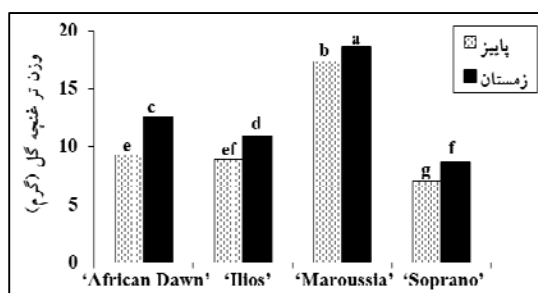
شکل ۱۰- برهمکنش اثر زمان هرس و رقم بر تعداد گلبرگ گل در  
چهار رقم ('Soprano'، 'Ilios'، 'African Dawn'، 'Maroussia' و  
'Soprano') رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*). (حروف متفاوت



در چهار رقم 'Maroussia'، 'Ilios'، 'African Dawn' و 'Soprano' رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*) (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

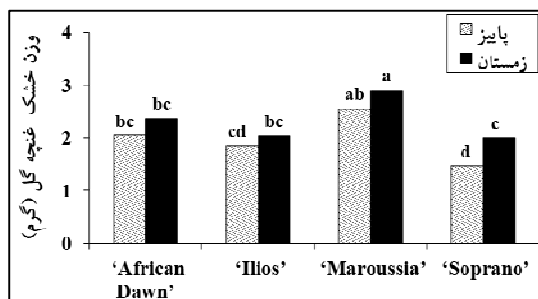
رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*) (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

وزن تر و خشک غنچه گل: وزن تر غنچه گل به طور معنی‌داری تحت تاثیر زمان هرس قرار گرفت و هر ۴ رقم هرس شده در زمستان، شاخه‌های گل دارای غنچه‌های با وزن تر بیشتری نسبت به بوته‌های هرس شده در پاییز تولید کردند. بیشترین و کمترین وزن تر غنچه گل به ترتیب مربوط به رقم‌های 'Maroussia' (۱۸/۵۵ گرم) پس از هرس زمستانه و 'Soprano' (۶/۹۸ گرم) پس از هرس پاییزه بود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- اثر برهمکنش زمان هرس و رقم بر وزن تر غنچه گل در چهار رقم 'Maroussia'، 'Ilios'، 'African Dawn' و 'Soprano' رز شاخه بریده (*Rosa hybrid L.*) (حروف متفاوت در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار تیمارها در سطح ۵٪ آزمون دانکن است).

با اینکه هر ۴ رقم مورد استفاده پس از هرس زمستانه دارای غنچه‌هایی با وزن خشک بیشتر بودند اما این تفاوت تنها در رقم 'Soprano' معنی‌دار بود و در دیگر ارقام تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- اثر برهمکنش زمان هرس و رقم بر وزن خشک غنچه گل

## بحث

به طور کلی هرس یک روش مدیریتی مفید برای صنعت پرورش رزهای گلخانه‌ای می‌باشد (۱۷ و ۲۶) هرچند که به طور معمول با هرس شدید گل‌دهی به تاخیر می‌افتد و حتی ممکن است در یک بازه زمانی عملکرد را کاهش دهد ولی در دراز مدت اثرات بارزی را بر کمیت و کیفیت گل رز خواهد داشت. همچنان که در نتایج مشاهده شد با انجام هرس تعداد ساقه گل تحت تاثیر قرار گرفت ولی معنی‌دار نبود. با وجود اینکه تعداد ساقه گل یک صفت ژنتیکی است ولی در بیشتر موارد عوامل محیطی و عملیاتی مانند هرس و خم‌سازی شاخه بر آن تاثیر دارند. همچنین با توجه به اینکه شرایط محیط گلخانه در تمامی فصول تا حدی یکسان است ولی نتایج این پژوهش نشان داد که هرس در اسفند ماه نسبت به آذر ماه در مورد تعداد گل دارای برتری نسبی است. گل رز از گیاهانی است که جهت تولید گل‌های بیشتر و با کیفیت مناسب به میزان نور بالایی نیاز دارد (۷) که در این راستا متأسفانه خیلی از پرورش دهندگان این گل به ویژه در ایام زمستان به منظور کاهش هزینه برق، تمام شب لامپ‌های گلخانه را خاموش می‌کنند. همچنین رشد و نمو گیاهان رز عمدتاً توسط شکفتن جوانه شاخساره‌های جانبی (Bud break of the axillary shoots) و شاخه‌های پایگاهی (Bottom breaks renewal shoots) تعیین می‌شود (۶). با کمبود نور تعداد شاخه گل کاهش یافته و نیز به دلیل افزایش تعداد شاخه‌های کور (Blind shoots) میزان عملکرد قابل فروش کاهش می‌باید و نیز خیلی از جوانه‌های روی بن‌شاخه شکفته نمی‌شوند (۷ و ۲۵). همچنین در این راستا کالاتایود و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند رزهای گلخانه‌ای هرس شده توانایی بیشتری برای واکنش به نورهای فتوستیزی در

می‌یابد ولی در برگ‌های پایین بوته جایی که جوانه‌ها باز نمی‌شوند، این هورمون تجمع می‌یابد. باور بر این است تعادل بین تسریع کننده‌های رشد مانند سایتوکینین‌ها و بازدارنده‌های رشد مانند ABA، رشد جوانه‌های پایین بوته را کنترل می‌کنند (۲۲). همسو با نتایج این پژوهشگران می‌توان استنباط کرد که هرس در زمستان در مقایسه با هرس در پاییز، بیشتر سبب تغییر در این تعادل هورمونی شده و نیز میزان تسریع کننده‌های رشد مانند سایتوکینین‌ها به عنوان یکی از عوامل اصلی در شکفتن جوانه‌ها و افزایش تعداد ساقه گل، بیشتر شده است. در همین راستا زیسلین و آلگام (۲۰۰۴) گزارش نمودند که ۳ روز پس از سرزنی ساقه در بالای برگ‌های ۵ برگچه‌ای (در ارتفاع ۸۰ تا ۹۰ سانتی متری) میزان سایتوکینین‌های زآتین (Zeatin) و زآتین ریبوزاید (Zeatin riboside) در جوانه‌های جانبی کنار این برگ‌ها در سطح بالایی بود. افزون بر این گزارش شده که در رز با کاهش شدت نور، فعالیت مواد شبه جیبرلینی در شاخساره کاهش یافته و این کاهش در بخش پایین بوته در مقایسه با بخش بالایی آن بیشتر بوده و این سبب سقط گل‌ها و کاهش تعداد ساقه گل قابل برداشت شده است (۲۶) بنابراین همسو با این نتایج، این هم احتمالاً یکی دیگر از دلایل کاهش تعداد ساقه در هرس پاییزه باشد. زمان هرس بر طول ساقه گل‌دهنده تأثیری زیادی نداشت و تنها در رقم 'Soprano' تفاوت معنی‌داری بین زمان هرس دیده شد و شاخه‌های برداشت شده در اردیبهشت ماه در مقایسه با بهمن ماه طول بیشتری داشتند. این نتایج نشان می‌دهد که در رز، نوع رقم در واکنش به هرس متفاوت خواهد بود هرچند که با انجام هرس به ویژه در زمستان و افزایش جذب نور و فتوسنتز بیشتر توسط بوته‌ها، انتظار می‌رود ساقه‌های گل با طول قابل قبولی به‌دست آید. البته در شرایط عادی و بدون انجام هرس به‌طور معمول در زمستان شاخه‌های گل بلندتری نسبت به فصل‌های دیگر به‌دست می‌آید چون با کمبود نور میانگره‌ها طولی شده و ساقه بلندتر می‌شود اما کیفیت گل و قطر

مقایسه با گیاهان هرس نشده دارند. پس همسو با نتایج این پژوهشگران احتمالاً افزایش تعداد ساقه گل پس از هرس زمستانه در مقایسه با هرس پاییزه به دلیل افزایش جذب نور و این به نوبه خود سبب شکفتن جوانه‌های بیشتر در قسمت پایین بوته شده است. البته هر چند که اگر این تحقیق در دو یا سه سال متوالی انجام می‌گرفت تفاوت تعداد ساقه در گیاهان هرس شده در پاییز و زمستان مشهودتر می‌بود. از دیگر عوامل اساسی تأثیر گذار بر تولید گل رز، شرایط کشت و ساختار گیاه (شامل تعداد شاخه‌های پایگاهی و تعداد شاخساره‌های جانبی و تعداد گل قابل برداشت در شاخه‌های جانبی) می‌باشد (۱۷). زکاوتی و اصغرزاده (۲۰۱۳) با بررسی دو روش هرس (سبک و سنگین) و چهار زمان هرس (دی، بهمن، اسفند و اردیبهشت) در رزهای باغچه‌ای، در شرایط آب و هوایی مشهد همسو با نتایج ما نشان دادند که در بیشتر ویژگی‌های بررسی شده، هرس سنگین بهتر بوده ولی مغایر با نتایج ما بیشترین تعداد شاخه و طول شاخه با این نوع هرس و در دی ماه به‌دست آوردند که در اینجا عدم کنترل شرایط محیطی در فضای باز دلیل نتایج متناقض است. همچنین دونر و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی اثر هرس بر ۸ رقم رز در فضای باز دریافتند کیفیت بوته و طول ساقه نسبتاً تحت تأثیر هرس قرار گرفته و بیشترین تعداد شاخه در گیاهان هرس نشده به‌دست آمد. افزون بر این، زیسلین و مور (۱۹۸۱) گزارش کردند که هدف اصلی هرس رز کنترل رشد و نیز تسهیل عملیات کشت و کار است. به‌طور معمول با انجام هرس شاخه‌های پایگاهی تحریک به رشد نموده و این سبب بازجوان‌سازی ساقه اصلی (Cane) آن می‌شود همچنین زمان‌بندی تولید گل از جنبه‌های با اهمیت کنترل رشد توسط هرس است یعنی با انجام هرس می‌توان در زمان‌های خاصی که تقاضای بازار برای خرید گل کاهش می‌یابد زمان گل‌دهی را به تاخیر انداخت. افزون بر این، گزارش شده که پس از انجام هرس میزان هورمون داخلی آبسزیک اسید (ABA) در رز کاهش

افزایش در میزان نور تکمیلی سبب افزایش میزان گل تولیدی خواهد شد. با توجه به این که اثر هرس بر طول غنچه گل تنها در دو رقم 'Maroussia' و 'Soprano' معنی‌دار بود و این دو رقم دارای واکنش‌های متفاوتی بودند به گونه‌ای که در رقم 'Maroussia' پس از هرس زمستانه و در رقم 'Soprano' پس از هرس زمستانه دارای طول غنچه گل بیشتری بودند، به نظر می‌رسد که این ویژگی نمی‌تواند به عنوان عامل تعیین‌کننده در ارزیابی کیفیت رزهای شاخه بریده مدنظر قرار گیرد مگر این که رقم‌هایی وجود داشته باشند که این ویژگی در آنها بارز باشد. قطر گل که به نوعی تحت تاثیر تعداد گلبرگ قرار می‌گیرد (۱۵)، همانند وزن تر و خشک گل از روند ویژه‌ای پیروی کرد به گونه‌ای تمامی ۴ رقم پس از هرس زمستانه از قطر بیشتری برخوردار بودند البته این تفاوت قطر گل تنها در دو رقم 'Ilios' و 'Soprano' معنی‌دار بود. در اینجا می‌توان افزایش تعداد گلبرگ و قطر گل پس از هرس زمستانه افزون بر اثر هرس در جذب نور بیشتر توسط بوته‌ها را می‌توان به شرایط دمایی و نوری گلخانه در بهار نسبت داد که در یک حالت ایده‌آل برای تولید گل قرار دارد. از دیگر نتایج این پژوهش افزایش میزان کلروفیل در برگ‌های شاخه‌های گل پس از هرس زمستانه بود که بدون شک مرتبط با افزایش نور در داخل تاج پوشش این بوته‌ها با انجام هرس می‌باشد. همسو با این نتایج، کالاتیود و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که فتوسیستم II در رزهای هرس شده در مقایسه با رزهای هرس نشده دارای کارایی بالاتر بوده و نیز میزان کلروفیل برگ‌ها بیشتر است. همچنین نتایج برخی پژوهش‌ها (۵) نشان داده که تفاوت میزان تشعشع از طریق تغییر در آرایش کلروپلاست درون سلول‌های گیاهی مقادیر کلروفیل برگ را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بطوری که در شرایط شدت نور کم، میزان کلروفیل کاهش یافته و سبزینه‌گی برگ‌ها نیز کمتر می‌شود، کلروپلاست‌ها هم عمود بر زاویه تابش و موازی دیواره سلولی قرار می‌گیرند که این نیز باعث تغییر در مقادیر

ساقه کاهش می‌یابد و به طور معمول این شاخه‌ها به عارضه گردن خمیدگی (Bent neck) دچار خواهند شد و نیز پس از برداشت، طول عمر کوتاهی خواهند داشت (۲۶). افزون بر میزان نور (طبیعی و مصنوعی) و ساختار گیاه، از دیگر عوامل تاثیرگذار بر کیفیت گل شاخه بریده رز در گلخانه می‌توان دما و میزان دی‌اکسیدکربن گلخانه، سیستم‌های مدیریت آفات و بیماری‌ها، زمان کاربرد کودها، محیط کشت (خاک، بدون خاک و یا آبکشت) و نوع رقم را نام برد (۱۷). در رز، تعداد برگگی که پس از هرس روی بوته باقی می‌ماند خیلی اهمیت دارد و بر میزان رشد محصول بعدی موثر است (۲۷). اما به طور کلی با هرس شاخساره میزان نفوذ و پراکنش نور به داخل تاج پوشش بیشتر شده و برگ‌های مسن‌تر در معرض نور بیشتری قرار می‌گیرند که این سبب افزایش میزان فتوسنتز در این برگ‌ها و همچنین در برگ‌های که در سایه بوده‌اند، می‌شود (۳). با افزایش میزان فتوسنتز در این برگ‌ها، ماده غذایی بیشتری به سمت جوانه‌ها هدایت می‌شود که سبب شکفتن و نیز رشد بیشتر آن‌ها می‌شود (۲). بنابراین همسو با نتایج این پژوهشگران، دلایل افزایش قطر و وزن تر ساقه گل، شاخص کیفیت، قطر، وزن تر و خشک گل پس از هرس زمستانه در این پژوهش مرتبط با افزایش جذب نور در تاج پوشش و افزایش فتوسنتز و به دنبال آن افزایش در تولید کربوهیدرات‌ها و انتقال آن به نواحی مصرف مانند جوانه‌ها و گل‌ها می‌باشد. در واقع با افزایش میزان نور قدرت جذب مواد غذایی توسط سینک‌ها (مانند جوانه‌های گل) بیشتر می‌شود (۲۴). به دنبال این موضوع با افزایش جذب نور تغییراتی در میزان هورمون‌های داخلی بوته‌ها مانند افزایش سایتوکینین‌ها (۲۴) پیش خواهد آمد. در همین راستا زیسلین و مور (۱۹۹۰) گزارش کردند که کاهش نور در رز سبب کاهش در عملکرد می‌شود و همچنین بیان داشتند که شکفتن جوانه‌ها، میزان سقط گل، مدت زمان بین دو برداشت، طول، وزن و قطر ساقه گل، سطح برگ و میزان رنگیزه گلبرگ‌ها تحت تاثیر میزان نور قرار می‌گیرد.

گوناگونی بین رقم‌ها، انتخاب شیوه هرس پیچیده است و بستگی به عوامل مختلفی مانند شرایط آب و هوایی، در دسترس بودن نیروی کار، میزان تقاضای بازار برای گل‌های با کیفیت و نیز زمان عرضه آنها دارد (۲۵). در پایان، بی‌شک پژوهش‌های بیشتری با بررسی ارقام مختلف رز و نیز انجام شیوه‌های مختلف هرس در زمان‌های متفاوت نیاز است.

کلروفیل می‌شود. در این پژوهش مشاهده شد که در بیشتر فاکتورهای بررسی شده شاخه‌های گل به دست آمده پس از هرس زمستانه وضعیت نسبتاً بهتری هم از لحاظ کمی و هم از جنبه کیفی داشتند. بنابراین توصیه می‌شود که در تولید گلخانه‌ای رز به منظور بهبود کیفیت گل شاخه بریده و همچنین باز جوان‌سازی بوته‌های مسن عملیات هرس در اوایل اسفند انجام شود. البته اگر چه در گل رز با توجه به

## منابع

- Bore, J.K., Isutsa D.K., Itulya F.M., and Ng'Etich W.K. 2003. Effects of pruning time and resting period on total non-structural carbohydrates, regrowth and yield of tea (*Camellia sinensis* L.). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 78: 272-277.
- Bozarth, C.S., Kennedy R.A., and Schekel K.A. 1982. The effects of leaf age on photosynthesis in rose *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 107: 707-712.
- Calatayud, A., Roca D., Gorbe E., and Martí'nez P.F. 2007. Light acclimation in rose (*Rosa hybrida* cv. Grand Gala) leaves after pruning: effects on chlorophyll a fluorescence, nitrate reductase, ammonium and carbohydrates. *Scientia Horticulturae*, 111:152-159.
- Calatayud, A., Roca D., Gorbe E., and Martí'nez P.F. 2008. Physiological effects of pruning in rose plants cv. Grand Gala. *Scientia Horticulturae*, 116:73-79.
- Dana, E., and Guiamet M.J. 2004. Distortion of the SPAD 502 chlorophyll meter readings by changes in irradiance and leaf water status. *Agronomy*, 24: 41-46.
- Dieleman, J.A., Verstappen F.W.A., Nicander B., Kuiper D., Tillberg E.J., Tromp J. 1997a. Cytokinins in *Rosa hybrida* in relation to bud break. *Physiologia Plantarum*, 99: 456-464.
- Dole, J.M., and Wilkins H.F. 2005. *Floriculture Principles and Species*. Prentice Hall, Inc., USA, p. 1023.
- Downer, A.J., Howell A.D., and Karlik J.F. 2015. Effects of pruning practices on eight rose cultivars grown outdoors. *Acta Horticulturae*, 1064: 253-258.
- Gonzalez-Real M.M., Baille A., and Gutierrez Colomer R.P. 2007. Leaf photosynthetic properties and radiation profiles in a rose canopy (*Rosa hybrida* L.) with bent shoots. *Scientia Horticulturae*, 114: 177-187.
- Hassanein, A.M.A. 2010. Improved quality and quantity of winter flowering in rose (*Rosa* spp.) by controlling the timing and type of pruning applied in autumn. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6: 260-267.
- Hurst, C.C. 1955. Notes on origin and evolution of our garden roses. *Journal of the Royal Horticultural Society*, 89:73-82.
- Li, K.T., Lakso A.N., Piccioni R., and Robinson T. 2003. Summer pruning reduces whole-canopy carbon fixation and transpiration in apple trees. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 78: 749-754.
- Nazari, F., Khosh-Khui M., and Salehi H. 2009. Growth and flower quality of four *Rosa hybrida* L. cultivars in response to propagation by stenting or cutting in soilless culture. *Scientia Horticulturae*, 119: 302-305.
- Safi, M. and J.S. Sawwan. 2004. Growth and flower quality of three *Rosa hybrida* L. cultivars in response to rootstock. *Mutah Lil Buhuthwad Dirasat* 19: 11-24.
- Safi, M.I. 2005. Flower production related to reblooming time of three *Rosa hybrida* L. cultivars in response to rootstock type. *ScienceAsia*, 31: 179-181.
- Saini, R.S., Sharma K.D., Dhankhar O.P., and Kaushik R.A. 2001. *Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture*. Agrobios, India 134p.
- Särkkä, L. 2004. Yield, quality and vase life of cut roses in year-round greenhouse production. Academic Dissertation, Department of Applied, University of Helsinki, Publication No. 23, p. 64.
- Schneider, P. and Dewolf G.P. 1995. *Taylor's Guide to Roses*. Houghton Mifflin Co. 215 Park Avenue South, New York, USA.
- Uma, S., and Gowda J.V.N. 1987. Studies on the effect of pruning, nutrients and their interaction on growth and flowering of rose cv. Super Star. Mysore. *The Journal of Agricultural Science*, 21: 455-460.
- Zekavati, H.R., and Asghar Zadeh A. 2013. Effect of time and type of Pruning on the growth

- characteristics of rose. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 6: 698-703.
- 21- Zhou, Z.Q., Bao W.K., and Wu N. 2009. Dormancy and germination in *Rosa multibracteata* Hemsl. & E. H. Wilson. *Scientia Horticulturae*, 119: 434-441.
- 22- Zieslin, N. and Khayat E. 1983. Involvement of cytokinin, ABA and endogenous inhibitors in sprouting of basal buds in rose plants. *Plant Growth Regulator*, 1: 279-288.
- 23- Zieslin, N. and Moe R. 1985. Rosa. In: A.H. Halevy (Editor), *Handbook of Flowering*, Vol. 3, CRC, Boca Raton, FL, pp. 280-287.
- 24- Zieslin, N., and Algom R. 2004. Alteration of endogenous cytokinins in axillary buds of conventionally grown greenhouse rose plants. *Scientia Horticulturae*, 102: 301-309.
- 25- Zieslin, N., and Mor Y. 1981. Plant Management of greenhouse roses. The pruning. *Scientia Horticulturae*, 14: 285-293.
- 26- Zieslin, N., and Mor Y. 1990. Light on roses. A review. *Scientia Horticulturae*, 43: 1-14.
- 27- Zieslin, N., Hurwitz A., and Halevy A.H. 1975. Flower production and the accumulation and distribution of carbohydrates in different parts of Baccara rose plants as influenced by various pruning and pinching treatments. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 5: 339-348.

## The effect of two times rejuvenation pruning on vegetative and reproductive of four cut rose (*Rosa hybrida* L.) cultivars under soilless culture

Nazari F.

Horticultural Science Dept., College of Agriculture University of Kurdistan, Sanandaj, I.R. of Iran

### Abstract

Rose (*Rosa hybrida* L.) is one of the most attractive flowers around the world. Roses are used as garden plants, cut flowers and pot plants; amongst, cut roses are more important. After 4 to 5 years of cultivation of cut roses in greenhouses, flower quality and yield reduced gradually. Therefore, in order to use longer and increase the quality of flowers, the rose bushes need to rejuvenation and pruning. This research was conducted to compare two pruning time (fall= December and winter= March) in 2005-2006 on four *Rosa hybrida* L. cultivars ('African Dawn', 'Ilios', 'Maroussia' and 'Soprano') in one of the greenhouses with soilless culture in Mahalat provenance. The grafted 5 year bushes were pruned in December and March, 2005 so that, on each plant, three stems were left each with 5 nodes (buds). The plants pruned in December and March flowered in February, 2005 and May, 2006 respectively, when the data recording was carried out. The fresh weight, length, leaf number, leaflet number, diameter and internode length of flower stems; diameter, length, fresh and dry weights of flowers and also leaf chlorophyll content and quality index were measured. Results indicated that, all the cultivars were superior for most of the parameters studied when pruned in winter (March) compared to fall (December). Therefore, in cut roses after 5 years it is better that rejuvenation pruning be done in winter (March) although, since rose plants are highly heterozygous, further researches on other cultivar may be suggested.

**Key words:** rose, pruning, chlorophyll, quality index.