بررسی اثر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی بر صفات مورفولوژیکی و اسانس گل نرگس (*Narcissus tazetta* L.)

فاطمه نخعی[1]، احمد خلیقی[2]، محمدعلی ناصری[3] و پرویز آبرومند[4]

چکیده

گل نرگس (*Narcissus tazetta* L.) نه تنها به‌عنوان گل بریده و گیاه زینتی شناخته می‌شود، بلکه ارزش بالایی در صنعت عطر سازی دارد. در این آزمایش تأثیر چهار نوع تنظیم‌کننده رشد گیاهی شامل اسیدجیبرلیک (۱۰۰ پی پی ام) ، بنزیل‌آدنین (۵۰۰ پی پی ام)، اسید ایندول بوتیریک (۲۰۰ پی پی ام) و سایکوسل (۸۰۰ پی پی ام) روی صفات مورفولوژیکی و اسانس نرگس مورد بررسی قرار گرفت. تنظیم‌کننده‌های رشد در دو مرحله مجزا روی پیازها و بخش‌های هوایی در مرحله ظهور گل آذین محلول پاشی شدند. اسانس گل‌های تازه باز شده نرگس با استفاده از روش استخراج حلال به‌دست آمد. نتایج نشان داد که تیمارهای اسیدجیبرلیک و بنزیل‌آدنین سبب افزایش معنی‌دار طول ساقه گل دهنده، قطر گل، تعداد گل در گل آذین و سبب تسریع در گل‌دهی گردیدند. اسید ایندول بوتیریک نیز طول ساقه گل دهنده را افزایش داد، اما سایکوسل سبب کاهش معنی‌دار طول ساقه گل دهنده شدند. تیمارهای بنزیل‌آدنین و اسید ایندول بوتیریک سبب افزایش معنی‌دار مقدار اسانس شدند. سایکوسل تأثیری در میزان اسانس نداشت، اما جیبرلین سبب کاهش معنی‌دار مقدار اسانس گردید.

واژه‌های کلیدی: اسانس، تعداد گل، طول ساقه، قطر گل، نرگس،تنظیم‌کننده رشد گیاهی، صفات مورفولوژیکی.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۹/۲۶ تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۲۶

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند، f.nakhaei1356@gmail.com

۲ و ٤- به‌ترتیب استاد و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران.

۳- استادیار گروه شیمی، دانشگاه بیرجند، ایران.

مقدمه

گل نرگس (*Narcissus tazetta*) یکی از مهم‌ترین گیاهان باغبانی است که گونه‌های آن در هر گوشه از جهان به استثنای مناطق گرم‌سیری رشد می کنند و به‌عنوان گل بریده، گیاهان گلدانی و در فضای سبز کاربرد دارند (Dole and Wilkins, 1996). از طرف دیگر عطر گل‌های نرگس ارزش بالایی در صنایع عطرسازی دارد. تعدادی از گونه‌های نرگس از جمله *tazetta* از عطر قابل توجهی برخوردارند (Hans *et al.*, 1993). این گونه در مناطق مختلف ایران به‌خصوص شمال، شمال شرق، فارس، بوشهر، بهبهان، کرمان و خراسان جنوبی رویش دارد (Pooyan, 1979; Mazhary, 1993) تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی مانند اکسین، سایتوکینین و انواع مختلف بازدارنده‌های رشد تأثیرات زیادی روی گیاهان و بیوسنتز ترکیبات مهم آن‌ها دارند (Kewalanand and Pandy, 1998). تأثیر بر گل‌دهی یکی از مهم‌ترین اثراتی است که تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی دارند. مثال‌های زیادی از تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در گیاهان معطر وجود دارد (Shukla and Farooqi, 1990). برای مثال کاربرد اترل، نفتالین استیک اسید و کینیتین سبب گل‌دهی بهتریاس و گل محمدی می‌شوند (Sharma and Farooqi, 1990; Farooqi and Sharma, 1993). اسید جیبرلیک سبب کاهش عطر گل های میمون گردید (Bushue *et al.*, 1999). کینیتین، نفتالین استیک اسید، آلار و سایکوسل در گل محمدی باعث افزایش، اما جیبرلین سبب کاهش اسانس گردید (Saffari *et al.*, 2004). جیبرلین و بنزیل آدنین میزان اسانس گل مریم را کاهش دادند (Khairee, 2006). در نرگس و لاله کاربرد جیبرلین باعث افزایش و انسیمیدول باعث کاهش طول ساقه گل‌دهنده (Gordon and Rees, 1977) شد و سایکوسل و اتفون (Dole and Wilkins, 1996) باعث کاهش طول ساقه گل دهنده گردیده اند. پیازهای گل مریم رقم کم پر که قبل از کشت با جیبرلین تیمار شده بودند ارتفاع گیاه، تعداد برگ و تعداد گلچه‌های گل آذین آن‌ها افزایش یافت (Preeti and Gogoi, 1997; Nagarja *et al.*, 1999) هم‌چنین اسیدجیبرلیک (GA_3) و بنزیل‌آدنین (BA) سبب افزایش طول ساقه گل دهنده، قطر گل، تعداد گلچه‌ها و تسرع گل‌دهی در رقم پر پر مریم گردیده‌اند (Khairee, 2006). GA_3 طول ساقه را در لاله (Ranwala and William, 2008)، زنبق (Al-Khasswneh *et al.*, 2006) و طول ساقه و قطر گل را در گلایل (Yusef Saleh and Al-Safar, 2006) افزایش داده است. در تحقیق دیگری BA و Ki تأثیری بر طول ساقه گل دهنده آزالیا نداشتند اما GA_3 و GA_{4+7} طول آن‌را افزایش داده‌اند (Joiner *et al.*, 2004). BA و GA_3 نیز باعث تسریع گل‌دهی و افزایش تعداد گل در لیلیوم شده‌اند (Kiyoshi, 2003) هم‌چنین افزایش قطر گل‌های کلم و پیش‌رسی آن‌ها با GA_{4+7} حاصل شده است (Booij, 1989). کینیتین هم تعداد گل را در رز افزایش داده است (Farooqi *et al.*, 1993). جیبرلین گل‌دهی را در آزالیا (Yang and Sung, 2002)، زنبق (Al- Khassamneh *et al.*, 2006) و شیپوری (Brooking and Cohen, 2002) تسریع کرده است. BA قطر ساقه گل‌دهنده میخک (William, 2001)، اکیمنس (Julio, 2003) و مریم (Khairee, 1385) را افزایش داده است. سایکوسل طول ساقه گل دهنده بنت القنسول (Gilbertz and lewis 1986 and Fisher *et al.*, 1996)، سیب‌زمینی (Radwan *et al.*, 2006) و زنبق (Al- Khassamneh *et al.*, 2006) را کاهش داده است. در این تحقیق اثر چهار نوع تنظیم کننده رشد گیاهی روی صفات مورفولوژیکی و مقدار اسانس گل نرگس بومی منطقه خوسف خراسان جنوبی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز و زمستان ۱۳۸۵ در مزارع کشت نرگس خراسان جنوبی بر روی نرگس (*N. tazetta* L.) انجام شد. محل انجام طرح واقع در ۵۸ درجه، ٤٦ دقیقه و٤٠ ثانیه طول شرقی و ۳۲ درجه ۵۰ دقیقه، ٤٠ ثانیه عرض شمالی بود. بافت خاک مزرعه لومی شنی با PH ۸/۳۹ و EC ۱/۳۷ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود. چون مزرعه مورد استفاده از یکنواختی مناسبی بر خوردار بود، آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد که در هر تکرار ۳۰ عدد پیاز درشت تقریباً هم اندازه با طول حدود ٦ سانتی‌متر و قطر ۵ سانتی‌متر استفاده گردید. پیازها پس از انتخاب توسط قارچ‌کش ایپردیون[1] ضدعفونی شدند. برای اعمال تیمارها پیازها به‌مدت ٢٤ ساعت در محلول تنظیم‌کننده‌های رشد خیسانده شدند که به‌ترتیب شامل اسید جیبرلیک ۱۰۰ پی پی ام، بنزیل آدنین ۵۰۰

[1]. Iperdione

پی پی ام، اسید ایندول بوتیریک ۲۰۰ پی پی ام و سایکوسل ۸۰۰ پی پی ام بودند. برای شاهد از آب مقطر استفاده گردید. در دوره رشد نیز بوته‌ها در مرحله ظهور اولین علایم گل آذین مجدداً با تنظیم‌کننده‌های مذکور محلول پاشی شدند. طول ساقه گل دهنده، قطر ساقه گل‌دهنده در زمان برداشت، تعداد روزهای لازم از ظهور اولین علایم گل آذین تا برداشت، تعداد گل در هر گل آذین و میزان اسانس گل‌ها صفاتی بودند که مورد بررسی قرار گرفتند. از گیاهان نرگس در زیستگاه طبیعی واقع در این منطقه نیز نمونه‌برداری گردید و مقدار اسانس آن‌ها مورد آزمایش قرار گرفت. برای تعیین میزان اسانس از روش استخراج حلال استفاده شد. ۱۰۰ گرم از گلچه‌های تازه باز شده گل نرگس از ناحیه دم گل جدا شده و پس از توزین و جدا کردن گلبرگ‌ها بلافاصله درون بالن یک لیتری قرار داده شدند. ابتدا ماده خام گیاهی در مجاورت حلال غیر قطبی هگزان نرمال در دمای ٤٧ درجه سلسیوس به مدت ٢٤ ساعت روی هیتر مگنت‌دار قرار داده شد پس از حل شدن اسانس موجود در گلبرگ‌ها در حلال، محلول حاصل با استفاده از کاغذ صافی و قیف بوخنر صاف گردید. پس از جدا شدن باقی مانده گل‌ها، عصاره حاصل با استفاده از دستگاه تقطیر با دمای ٤٥-٤٧ درجه سلسیوس و سرعت چرخش ٦٠-٧٠ rpm در خلأ تغلیظ و هگزان نرمال از عصاره جدا شد. در این مرحله محلول به دست آمده کانکریت[1] نام دارد. کانکریت علاوه بر مواد معطر شامل موم‌ها نیز می‌باشد که به طریق زیر خالص‌سازی شد. ابتدا کانکریت با متانول به میزان ۱۰ برابر حجم خودش آمیخته، سپس محلول حاصل به مدت ۳ ساعت در روی شیکر قرار گرفت و به مدت ٢٤ ساعت در دمای ٢٥- درجه سلسیوس قرار گرفت و مواد واکسی رسوب شده، بوسیله قیف سینتر که قبلاً در فریزر سرد شده بود جدا گردید. این عمل برای چندین بار تکرار شد و در نهایت بعد از قرار گرفتن در دمای ذکر شده، به‌وسیله فیلتر سر سرنگی (که در فریزر سرد شده بود) صاف گردید. برای خارج ساختن حلال عصاره حاصله در خلا نسبی با دمای ٤٧ درجه سلسیوس تقطیر شد. در این مرحله اسانس خالص حاصل گردید. مهم‌ترین مزیت این روش استخراج این است که وان حرارت ملایم (٤٧ درجه سلسیوس) در طی دوره استخراج ثابت نگه داشت و بوی اسانسی که به این روش استخراج می‌شود نسبت به اسانسی که به‌وسیله تقطیر (به علت حرارت زیاد ترکیب‌های شیمیایی آن دچار تغییرات زیادی می‌شوند) متفاوت است. این روش اهمیت زیادی در صنایع عطرسازی دارد، تنها عیب آن هزینه بالا است (Kheiry, 2006).

داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و کلیه مقایسات میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی روی تمام صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود (جدول ۱ و۲). جدول ۳ نیز مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همان‌طوری‌که دیده می‌شود تیمار جیبرلیک‌اسید (GA_3) بیشترین تأثیر را نسبت به سایر تیمارها در افزایش طول ساقه گل‌دهنده داشته است. تیمارهای بنزیل آدنین (BA) و ایندول بوتیریک اسید (IBA) نیز طول ساقه را افزایش دادند اما تأثیر آن‌ها از GA_3 کمتر بود ولی CCC سبب کاهش معنی‌دار طول ساقه گل دهنده گردید.

تیمارهای GA_3 و BA سبب کاهش معنی‌دار تعداد روزهای لازم از ظهور گل آذین تا برداشت و افزایش معنی‌دار قطر گل، تعداد گل در گل آذین شدند، اما تیمارهای دیگر تأثیر معنی‌داری روی این صفت نداشتند.

تیمارهای BA و IBA سبب افزایش معنی‌دار میزان اسانس شدند و تیمار GA_3 میزان اسانس را کاهش داد، ولی تیمار CCC تأثیری بر میزان اسانس نداشت. مقدار اسانس رویشگاه طبیعی به‌طور معنی‌داری نسبت به شاهد کمتر بود.

تیمار GA_3 باعث افزایش طول ساقه گل دهنده، قطر گل، تعداد گل و تسریع گل‌دهی نرگس گردید. واضح است تیمار گیاهان با GA_3 ارتفاع آن‌ها را نسبت به شاهد افزایش می‌دهد این به‌خاطر تأثیری است که این ماده بر تحریک رشد دارد و باعث تسریع در تقسیم سلولی یا بزرگ شدن سلول‌ها می‌شود یا هر دو تأثیر را تواماً شامل می‌گردد (Hartmann *et al.*, 1990) این فرایندها نیازمند سنتز مواد جدید به‌ویژه مواد دیواره سلولی است. تیمار با جیبرلین سبب افزایش قندهای هگزوز به‌خصوص گلوکز شده و فعالیت آنزیم اسید اینورتاز را افزایش می‌دهد که این‌ها متابولیسم و سنتز مواد جدید از جمله مواد

[1]. Concrete

دیواره سلول را افزایش می‌دهند. اما آنتی جیبرلین‌ها مانند سایکوسل مقدارهگزوزها و فعالیت آنزیم اسید اینورتاز را کاهش می‌دهند (Ranwala and William, 2008). جیبرلین‌ها به‌خاطر افزایش قدرت کشش مواد غذایی توسط گل‌ها در زمان رقابت پیازهای دختری برای مواد حاصل از پیاز مادری و فتوسنتز سبب افزایش طول، تسریع گل‌دهی و جلوگیری از سقط جوانه گل می گردند (Chang and Sung, 2000). در نرگس و لاله افزایش طول ساقه (Gordon and Rees, 1977)، گل مریم افزایش طول ساقه، تعداد گلچه، قطر گل و تسریع گل‌دهی (Preeti and Gogoi 1997; Nagarja *et al.*, 1999)، گلایول افزایش طول ساقه و قطر گل (Yusef Saleh and Al-Safar, 2006)، زنبق افزایش طول ساقه و تسریع گل‌دهی (Al- Khassamneh *et al.*, 2006) افزایش تعداد گل و تسریع گل‌دهی لیلیوم (Kioshi, 2003)، تسریع گل‌دهی آزالیا (Yan and Sung, 2002) تسریع گل‌دهی شیپوری (Brooking and Cohen, 2002)، افزایش طول ساقه و پیش رسی لاله (Kurtar and Ayan, 2005) و تسریع گل‌دهی کلم (Booij, 1989) به‌وسیله جیبرلین حاصل شده است.

تیمارهای BA و IBA طول ساقه گل دهنده را در این آزمایش افزایش دادند علاوه بر این تیمار BA سبب افزایش قطر گل، تعداد گل، قطر ساقه گل‌دهنده و تسریع گل‌دهی گردید. BA سرعت تقسیم سلولی را افزایش می‌دهد، بنابراین سبب تسریع رشد و رسیدن به فاز زایشی را کوتاه می‌کند و IBA سبب طویل شدن سلول‌ها می‌شود و به این دلیل ارتفاع گیاهان را افزایش می‌دهد. هم‌چنین معلوم شده است که پیازهایی که گل درشت تولید می‌کنند مقدار BA درونی آن‌ها نسبت به پیازهایی که گل کوچک تولید می‌کنند بیشتر است و پیازهایی که گل نمی‌دهند مقدار ABA درونی آن‌ها بالا است (Nagar 2002). گزارش شده است که BA باعث افزایش طول ساقه، قطر گل، قطر ساقه گل دهنده و تسریع گل دهی مریم شده است (Preeti and Gogoi 1997; Nagarja *et al.*, 1999). گزارش کرده‌اند که اکسین در نرگس و لاله (Gordon and Rees, 1977) و در لاله (Ranwala and William 2008; Kurtar and Ayan, 2005) طول ساقه گل دهنده را افزایش داده است. هم‌چنین BA قطر ساقه گل دهنده را در میخک (Wiliam, 2001)، اکیمنس (Julio, 2003) و مریم (Khairee, 1385) افزایش داده است. بازدارنده‌های رشد گیاهی از بیوسنتز جیبرلین جلوگیری کرده بنابراین سبب کاهش ارتفاع گیاهان می‌شوند (Fathee and Esmaeil Poor, 2000). در این آزمایش نیز سایکوسل سبب کاهش معنی‌دار طول ساقه گل‌دهنده گشت. گزارش شده که سایکوسل طول ساقه گل دهنده زنبق (Al- Khassamneh *et al.*, 2006)، سیب زمینی (*Radwan et al.*, 2006) و بنت القنسول (Fisher *et al.*, 1996, Gilbertz and Lewis, 1986; Lewis *et al.*, 2004) را کاهش می‌دهد. در این آزمایش تیمارهای BA و IBA سبب افزایش معنی‌دار مقدار اسانس شدند و GA_3 مقدار اسانس را کاهش داده است. سایکوسل تأثیری زوی این صفت نداشته و مقدار اسانس رویشگاه طبیعی نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری را نشان داده است که ممکن است به‌خاطر شرایط مناسب‌تر مزرعه نسبت به رویشگاه طبیعی باشد (Mirjalilee *et al.*, 1384). جیبرلین سبب کاهش اسانس مریم (Kheiry, 2006)، میمون (Bushue *et al.*, 1999) و گل محمدی (Saffari *et al.*, 2004) شده است و تیمار BA مقدار اسانس گل مریم (Khairee, 1385) و کینیتین، نفتالین استیک اسید، سایکوسل و آلار مقدار اسانس گل محمدی (Saffari *et al.*, 2004) را افزایش داده‌اند. در این آزمایش سایکوسل تأثیری بر مقدار اسانس نداشت. مشخص شده است ترپنوئیدها که از مواد تشکیل‌دهنده اسانس گیاهان هستند از مسیر اسید موالونیک ساخته می‌شوند و ماده اولیه سنتز آن‌ها استیل کوآنزیم A است (Vainstein, 2002) لازم به ذکر است که هورمون‌هایی مانند جیبرلین، اسید آبسزیک و سایتوکینین نیز در گیاهان از مسیر اسید موالونیک ساخته می‌شوند و ماده اولیه سنتز آن‌ها نیز استیل کوآنزیم A است (Fathee and Esmaeil Poor, 2000). اما هنوزمطلبی در مورد رابطه سنتز این مواد وجود ندارد.

تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی بر خصوصیات کیفی و میزان اسانس گل نرگس تأثیر گذار بودند. GA_3 سبب بهبود خصوصیات زینتی گل نرگس مانند افزایش طول ساقه گل‌دهنده، قطر گل، تعداد گل و پیش‌رسی گردید. اما بر تولید اسانس تأثیر منفی داشت. بنابراین اگر هدف از پرورش نرگس استفاده زینتی باشد، کاربرد جیبرلین توصیه می‌شود، اما اگر هدف استفاده در عطرسازی باشد، استفاده از این هورمون توصیه نمی‌گردد. بنزیل آدنین علاوه بر این‌که سبب بهبود

خصوصیات زینتی نرگس گردید میزان تولید اسانس را نیز نسبت به سایر تیمارها افزایش داد. بنابراین استفاده از آن برای پرورش زینتی و هم‌چنین برای تولید اسانس توصیه می‌گردد.

در مجموع، برای افزایش تولید عطر در گل نرگس استفاده از تنظیم‌کننده‌های BA و IBA قابل توصیه می‌باشد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد بر صفات مورفولوژیکی گل نرگس

Table 1. Analysis of variance for the effect of growth regulators on morphological traits of *N.tazetta* L.

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی D.F.	میانگین مربعات M.S.				
		طول ساقه گل‌دهنده Height of floweing stem	تعداد گل در گل آذین Number of flowers in influorescence	قطر گل Flower diameter	تعداد روز از ظهور گل آذین تا برداشت Days from emerge influorescence to harvest	قطر ساقه Stem diameter
تیمار Treatment	4	189.49**	16.17**	25.49**	24.76**	3.07**
خطا Error	15	4.14	3.46	1.65	1.68	0.62
ضریب تغییرات C.V. (٪)		4.90	17.80	3.10	7.60	8.60

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

**: Significant at 0.01 level of probability

جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد و رویشگاه طبیعی بر مقدار اسانس نرگس

Table 2. Analysis of variance for the effect of growth regulators and natural habitat on essence content of *N.tazetta*

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی D.F.	میانگین مربعات M.S.
تیمار Treatment	5	3285.70**
خطا Error	18	76.84

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

**: Significant at 0.01 level of probability

جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد بر میزان اسانس و دیگر خصوصیات گل نرگس

Table3. Comparison of means for the effect of growth regulatores on essence content and other characteristic of *N. tazetta* L.

تیمار Treatment	میزان اسانس Contents of essence ($mg100g^{-1}$)	تعدادگل درساقه Flowers No. in each stem	قطرگل Flower diameter (mm)	تعداد روز از ظهور گل آذین تا برداشت Days from influorescence to harvest	طول ساقه Stem length (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)
GA_3	236.70[d]	12.77[a]	44.32[a]	14.63[b]	52.30[a]	8.70[b]
BA	312.28[a]	12.47[a]	44.29[a]	15.83[b]	40.10[c]	10.69[a]
IBA	310.33[a]	9.10[b]	39.79[b]	19.69[a]	41.60[b]	8.68[b]
CCC	280.38[bc]	9.05[b]	39.55[b]	19.65[a]	33.60[b]	8.75[b]
Control	284.43[b]	8.75[b]	39.77[b]	19.70[b]	38.52[d]	8.72[b]
Natural habitat	263.81[c]	-	-	-	-	-

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف معنی‌داری با هم ندارند

Means with different letters in each column are not significantly different ($p<0.05$)

References منابع

Al-Khasswneh N, Karam N, Shibli R (2006) Growth and flowering of black iris (*Iris nigricans* Dinsm). Scientia Horticulturae 107: 187-193

Booij R (1989) Effect of growth regulators on curd diameter of cauliflower. Scientia Horticulturae 38: 23-32.

Brooking I, Cohen D (2002) Gibberellin-induced flowering in small tubers of *Zantedeschia black* Magic. Scientia Horticulturae 95: 63-73.

Bushue L, Mann C, Gorenstein N, Dudareva N (1999) Effect of plant growth regulatures on floral scent production in *Antirrhinum majus*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, MD, 80 pp.

Chang Y, Sung F (2000) Effect of gibberellic acid and dormancy –breaking chemicals on flower development of *Rhododendron pulchrum* Sweet and *R. scabrum* Don. Scientia Horticulturae 83: 331-337.

Dole J, Wilkins H (1996) Floriculture (principle and species). Prentice- hall, inc, p 613.

Farooqi A, Sharma A, Naqvi A, Khan A (1993) The effect of kinetin on flower and oil production in *Rosa damascene*. Journal of Essential Oil Research 5: 305-309.

Fathi G, Esmaielpour B (2000) Plant growth substances: principle and application. Jehad-e- Daneshghahee Mashhad. [In Persian with English Abstract].

Fisher P, Heins R, Leith J (1996) Modeling the stem elongation response of poinsettia to chlormequat. Journal of the American Society for Horticultural Science 121: 861-868.

Gilbertz D, Lewis A (1986) Poinsettia response to pre plant rooting-cube application of ancymidol and chloromquat. Scientia Horticulturae 29: 173-180.

Gordon R, Rees A (1977) Stem elongation in tulip and narcissus: The influence of floral organs and growth regulators. New Phytology 78: 579- 591.

Hartmann H, Kester D, Davis J (1990) Plant propagation: principles and practices. 5th ed. Prentices-Englewood Cliffs, NJ.

Hans M, Van Dort P, Jagres R, Anton J (1993) *Narcissus trevithian* and *Narcissus geranium*: analysis and synthesis of compounds. Agricultural Food Chemistry 41: 2063- 2075.

Joiner N, Washington O, Johson R, Nell T (2004) Effect of exogenous growth regulators on flowering and cytokinin levels in Azaleas. Department of Ornamental Horticulture, IFAS, University of Florida, Gainesville, FL32611, USA.

Julio C (2003) Effect of GA_3 and BA on two cultivar of *Achimenes longiflora* under two levels of irradiance. ISHS Acta Horticulture 167: II Symposium on Growth Regulature in Floriculture.

Kewalanand J, Pandy C (1998) Effect plant growth regulators on the growth, herbage and oil yield of Japanese mint (*Mentha arvensis*) and it is economic therefrom. Journal of Medical Aromatic Plant Science 20:725-30.

Kheiry A (2006) Effects of GA_3 and 6-BA on the quality and essence of tuberose. M.Sc. Thesis , University of Tehran, Department of Horticultural Sciences, Karaj, Iran. [In Persian with English Abstract].

Kiyoshi O (2003) Effect of gibberellins and benzyladenine on dormancy and flowering of *Lilium speciosum*. Kanagawa Horticultural Experimental Station, Ninomiya, Nakagun, Kanagawa, 259- 301, Japan.

Kurtar S, Ayan A (2005) Effect of gibberellic acid (GA_3) and indol-3-acetic acid (IAA) on flowering, stalk elongation and bulb characteristics of tulip (*Tulipa gesneriana* Var. *cassini*). Pakistan Journal of Biological Sciences 8(2): 273-277.

Lewis K, Faust J, Sparkman I, Grimes L (2004) The effect of daminozide and chlormequat on the growth and flowering of poinsettia and Pansy. Horticulture Science 39: 1315-1318.

Mazhari N 2004. Iran flora, numbers 46 and 47 family Amaryllidaceae and Iridaceae. Research Institute of Forest and Rangelands. [In Persian with English Abstract].

Mirjalili M, Sonboli A, Salehi P (2005) Changes Comparison of quantity and quality of *Cymbopogon olivieri* essence. Journal of plant medicin. 16: 22-28.

Nagar P (2002) Change in abscisic acid, phenol and indoleacetic acid in bulbs of tuberose (*Polianthes tuberosa*) during dormancy and sprouting. CSIR Complex, Palampur 176061, India.

Nagarja G, Gowda J, Farooqi A (1999) Effect of growth regulators on growth and flowering of *Tuberose* cv. Single. Karantaka Journal of Agriculture Science 12: 234-238.

Preeti H, Gogoi S (1997) Effects of preplant chemical treatment of bulbs on growth and flowering of *Polianthes tuberosa* cv. Single. Annuals Biology 13: 145-149.

Pooyan M (1989) Medicinal plants in southern of Khorasan. Danesh Publishing. [In Persian with English Abstract].

Radwan A, Elfouly M, Garas N (2006) Retarding stem elongation and stimulating dry matter production and yield of potato with chlormequat chloride (CCC). Potato Research 14: 173-180.

Ranwala A, William M (2008) Gibberellin-mediated changes in carbohydrate metabolism during flower stalk elongation in tulips. Plant Growth Regulators 55: 241-248.

Saffari V, Khalighi A, Lesani H, Mesbah B, Julius F (2004) Effect of different plant growth regulators and time of pruning on yield components of *Rosa damascana* Mill. International of Journal Agriculture and Biology 6: 1040- 1042.

Sharma S, Farooqi A (1990) Effect of 2-Chloroethyl phosphonic acid on economic yield of damask rose. Indian Journal of Agricultural Science 60: 691-702.

Shukla A, Farooqi A (1990) Utilization of plant growth regulators in aromatic plant production. Current Research of Medical Aromatic Plants 12: 152-157.

Vainstein A (2002) Breeding for ornamentals classicals and molecular approaches. Kluwer Acadamic Publishers, 392 pp.

William E (2001) Role of cytokinins in carnation flower senescence. Plant Physiology 59: 707-709.

Yang C, Sung F (2002) Effect of gibberellic acid and dormancy-breaking chemicals on flower development of *Rhododendron pulchrum* sweet and *R scabrum* Don. Scientia Horticulturae 83: 331-337.

Yusef Saleh S, Al-Safar B (2006) Effect of GA_3 treatment and nitrogen on growth and development of gladiolus corms. Pakistan Journal of Biological Sciences 9 (13): 2516-2519.