

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی کشاورزی گرایش علوم باغبانی

بررسی اثر برخی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی بر رشد رویشی،
خصوصیات کمی و کیفی گل میمون (*Antirrhinum majus*)

استاد راهنما:

دکتر عبدالرحمان محمدخانی

استاد مشاور:

دکتر وحید روحی

پژوهشگر:

افسانه خلیلی افوسی

مهرماه ۱۳۹۰



دانشگاه شاهرود
گروه علوم باغبانی

پایان نامه خانم افسانه خلیلی افوسی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی گرایش علوم باغبانی با عنوان: بررسی اثر برخی تنظیم کننده های رشد گیاهی بر رشد رویشی، خصوصیات کمی و کیفی گل میمون (*Antirrhinum majus*) در تاریخ ۱۳۹۰/۷/۲۰ با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با نمره ۱۹/۶۰ مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

۱. استاد راهنمای پایان نامه

امضاء دکتر عبدالرحمان محمدخانی با مرتبه علمی استادیار

۲. استاد مشاور پایان نامه

امضاء دکتر وحید روحی با مرتبه علمی استادیار

۳. استادان داور پایان نامه

امضاء دکتر سعداله هوشمند با مرتبه علمی دانشیار

امضاء دکتر محمودرضا تدین با مرتبه علمی استادیار

دکتر سید حسن طباطبایی

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

تقدیر و سپاس

تایش شایسته ذات بی‌همتای آن عزیز مهربان است و تقدیر سزاوار هر آنچه و هر آنکه جلوه‌گاهی از لطف و محبت اوست.

پس از شکر و سپاس خداوند مهربان، که عظمت حضورش را در تمام سخفات زندگی‌م حس کرده‌ام، از اساتید ارجمند:

استاد راهنمای گرامی جناب آقای دکتر عبدالرحمان محمدخانی به خاطر تمام راهنمایی‌های ارزشمند و حمایت‌های بی‌دریغشان،

استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر وحید روحی به خاطر همکاری و ارائه‌ی پیشنهادهای ارزنده،

جناب آقای دکتر سعداله هوشمند و جناب آقای دکتر محمود رضائین که زحمات مطالعه، داوری و تصحیح این پایان‌نامه را تقبل نمودند

کمال شکر و سپاس را دارم.

صمیمانه‌ترین سپاس‌ها را بنابر حقانیت زندگی‌م، پدر و مادر مهربانم و خواهر و برادران عزیزم می‌کنم که در تمام سخفات زندگی همراه و مشوقم بودند و

حمایت‌های بی‌دریغشان امید و انگیزه‌ی بیشتر رفت را به من هدیه کرد. از خداوند مهربان برای آن‌ها طول عمر همراه با سلامتی طلب می‌کنم

و به امید روزی که ذره‌ای از لطف نهمه‌ی آن‌ها را پانگه‌ی باشم.

یاد و خاطره‌ی آشنایی، همکاری و همکاری‌های کلیه‌ی دوستان دوران تحصیل به ویژه خانم‌ها: سمیه اسماعیلی و زهرا رفیعی، همچنین دوستان

خوبم خانم‌ها: ندا غنی‌پور، مدینه محمدی و الهام شایان را که در انجام این پروژه مرایاری دادند گرامی داشته و برای آن‌ها و همه‌ی کسانی که در

طول تحصیل افتخار آشنایی با آن‌ها را داشته‌ام آرزوی سلامتی و بهروزی دارم.

تقدیم بہ بزرگترین معلمان زندگیم

پدر و مادر عزیزم

کہ نفسم بانفشان کرم و قلمم باتش قلبشان درتپش است.

چکیده

گل‌میمون (*Antirrhinum majus*) متعلق به خانواده Scrophulariaceae و بومی مناطق مدیترانه است. یکی از گل‌های فصلی چندساله است که اغلب به صورت یک‌ساله پرورش می‌یابد و به دلیل تنوع رنگ و دوره‌ی گل‌دهی طولانی، به صورت تنها یا در ترکیب با گل‌های فصلی دیگر در فضای سبز کاربرد زیادی دارد. همچنین تحمل گیاه به شرایط سخت مثل زمین‌های خشک و خاک آهکی، آسیب‌پذیری کمتر این گیاه از آفات و بیماری‌ها و تکثیر آسان با بذر، به ارزش و اهمیت این گیاه می‌افزاید. اما رشد رویشی بیش از حد ارقام پابلند، باعث کاهش کیفیت آن‌ها شده و طویل شدن زیاد ساقه، مشکل جابه‌جایی و نگهداری، شکستگی ساقه و کاهش زیبایی گیاه را به همراه دارد. یکی از راهکارهای موجود برای کاهش ارتفاع گیاه، استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد، از جمله کندکننده‌های رشد می‌باشد. پاکلوبوترازول، سایکوسل و دامینوزاید از مهم‌ترین کندکننده‌های رشد هستند. به منظور بررسی اثر تنظیم‌کننده‌های رشد روی برخی خصوصیات کمی و کیفی گل‌میمون، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در دانشگاه شهرکرد به اجرا درآمد. تیمارها شامل پاکلوبوترازول (۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی‌گرم در لیتر)، سایکوسل (۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، دامینوزاید (۱۵۰۰، ۳۰۰۰ و ۴۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، بنزیل‌آدنین (۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و شاهد (آب‌مقطر) به صورت محلول‌پاشی در دو مرحله با فاصله‌ی ۱۰ روز روی اندام هوایی اعمال شد. در این آزمایش، ارتفاع گیاه، طول ساقه، طول گل‌آذین، قطر گل، قطر ساقه، تعداد انشعاب گل‌دهنده، تعداد گل در گل‌آذین، طول دوره‌ی گل‌دهی، ماندگاری گل روی بوته و شروع گل‌دهی مورد مطالعه قرار گرفتند. براساس نتایج، رشد گل‌میمون تحت تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد قرار گرفت. غلظت‌های مختلف دامینوزاید روی ارتفاع گیاه، طول گل‌آذین، تعداد گل در گل‌آذین، تعداد انشعاب گل‌دهنده و قطر ساقه اثر معنی‌دار داشتند، همچنین دامینوزاید ۴۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث کاهش طول ساقه و قطر گل شد و دامینوزاید ۳۰۰۰ و ۴۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر گل‌دهی را به تأخیر انداختند. کمترین ارتفاع گیاه با میانگین ۳۳/۹۹ سانتی‌متر مربوط به دامینوزاید ۴۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود. پاکلوبوترازول ۱۲۰ میلی‌گرم در لیتر باعث کاهش ارتفاع گیاه، طول ساقه، تعداد گل در گل‌آذین و قطر ساقه شد. همچنین پاکلوبوترازول ۴۰ و ۸۰ میلی‌گرم در لیتر باعث تسریع در گل‌دهی شدند و پاکلوبوترازول ۴۰ میلی‌گرم در لیتر زودترین گل‌دهی را با میانگین ۹۹/۱۳ روز نشان داد. سایکوسل ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر تعداد انشعاب گل‌دهنده را افزایش دادند. سایکوسل ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر ارتفاع گیاه و طول گل‌آذین را نیز کاهش داد و باعث تسریع در گل‌دهی شد. بنزیل‌آدنین ۸۰۰ و ۱۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر، تعداد گل در گل‌آذین و قطر ساقه را افزایش دادند. بنزیل‌آدنین ۱۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر، بیشترین طول گل‌آذین و ارتفاع گیاه را نشان داد و باعث تأخیر در گل‌دهی شد. طول دوره‌ی گل‌دهی با پاکلوبوترازول ۴۰ میلی‌گرم در لیتر کاهش یافت و در بقیه‌ی تیمارها معنی‌دار نشد. غلظت‌های مختلف بنزیل‌آدنین و سایکوسل ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر، ماندگاری گل را روی بوته افزایش و دامینوزاید ۳۰۰۰ و ۴۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن‌را کاهش دادند.

کلمات کلیدی: سایکوسل، دامینوزاید، پاکلوبوترازول، بنزیل‌آدنین و گل‌میمون

فصل اول - کلیات

۶	..... ۱-۱ مقدمه
۷	..... ۲-۱ نقش مواد تنظیم کننده‌ی رشد در تولید گیاهان زینتی
۷	..... ۳-۱ اهداف و ضرورت انجام تحقیق

فصل دوم - بررسی منابع

۹	..... ۱-۲ گیاهشناسی گل میمون
۱۰	..... ۲-۲ گونه‌های جنس <i>Antirrhinum</i>
۱۱	..... ۳-۲ نیازهای رویشی گل میمون
۱۲	..... ۴-۲ ازدیاد گل میمون
۱۳	..... ۵-۲ بیماری‌ها و آفات گل میمون
۱۳	..... ۶-۲ مواد تنظیم کننده‌ی رشد گیاهی
۱۳	..... ۱-۶-۲ اکسین‌ها
۱۴	..... ۲-۶-۲ جیبرلین‌ها
۱۵	..... ۳-۶-۲ سیتوکینین‌ها
۱۷	..... ۴-۶-۲ اتیلن
۱۷	..... ۵-۶-۲ جاسمونات‌ها
۱۸	..... ۶-۶-۲ سالیسیلات‌ها
۱۸	..... ۷-۶-۲ براسینواستروئیدها
۱۹	..... ۸-۶-۲ بازدارنده‌های رشد
۱۹	..... ۱-۸-۶-۲ اسیدآبسیزیک
۲۰	..... ۲-۸-۶-۲ مواد بازدارنده‌ی رشد
۲۰	..... ۳-۸-۶-۲ مورفکتین‌ها
۲۰	..... ۴-۸-۶-۲ مواد شاخه‌زا
۲۰	..... ۵-۸-۶-۲ مواد کندکننده‌ی رشد مصنوعی
۳۰	..... ۷-۲ کاربرد کندکننده‌های رشد در گیاهان
۳۳	..... ۸-۲ جذب، تحرک و ماندگاری کندکننده‌های رشد در گیاهان
۳۴	..... ۹-۲ اثرات کندکننده‌های رشد بر شاخص‌های رویشی و زایشی گیاهان
۳۴	..... ۱-۹-۲ اثر بر رشد رویشی
۳۴	..... ۲-۹-۲ اثر بر طول گل‌آذین
۳۵	..... ۳-۹-۲ اثر بر قطر گل
۳۵	..... ۴-۹-۲ اثر بر قطر ساقه
۳۵	..... ۵-۹-۲ اثر بر تعداد گل

۳۶	..... اثر بر شاخه‌زایی ۶-۹-۲
۳۶	..... اثر بر گل‌دهی ۷-۹-۲
۳۷	..... اثر بر تعداد، سطح و ضخامت برگ ۸-۹-۲
۳۷	..... اثر بر رشد ریشه ۹-۹-۲
۳۸	..... اثر بر واکنش‌های فیزیولوژیکی گیاه ۱۰-۹-۲
۳۸	..... اثر بر تحمل تنش ۱۱-۹-۲

فصل سوم - مواد و روش‌ها

۴۰	..... مقدمه ۱-۳
۴۰	..... کاشت بذر و آماده‌سازی نشاء ۲-۳
۴۱	..... انتقال نشاءها به زمین اصلی ۳-۳
۴۲	..... عملیات داشت ۴-۳
۴۳	..... مراحل انجام آزمایش ۵-۳
۴۳	..... ۱-۵-۳ آماده‌سازی محلول‌ها
۴۳	..... ۱-۱-۵-۳ آماده‌سازی پاکلوبوترازول
۴۳	..... ۲-۱-۵-۳ آماده‌سازی سایکوسل
۴۳	..... ۳-۱-۵-۳ آماده‌سازی دامینوزاید
۴۳	..... ۴-۱-۵-۳ آماده‌سازی بنزیل‌آدنین
۴۳	..... ۲-۵-۳ محلول پاشی
۴۴	..... ۶-۳ صفات اندازه‌گیری شده
۴۴	..... ۱-۶-۳ ارتفاع گیاه
۴۴	..... ۲-۶-۳ طول ساقه
۴۴	..... ۳-۶-۳ طول گل‌آذین
۴۴	..... ۴-۶-۳ قطر گل
۴۴	..... ۵-۶-۳ قطر ساقه
۴۵	..... ۶-۶-۳ تعداد گل در گل‌آذین
۴۵	..... ۷-۶-۳ تعداد انشعاب گل‌دهنده
۴۵	..... ۸-۶-۳ شروع گل‌دهی
۴۵	..... ۹-۶-۳ طول دوره‌ی گل‌دهی
۴۵	..... ۱۰-۶-۳ ماندگاری گل روی بوته
۴۵	..... ۷-۳ آنالیز آماری

فصل چهارم - نتایج

۴۶ ۱-۴ ارتفاع گیاه
----	-----------------------

۵۰	..... ۲-۴ طول ساقه
۵۲	..... ۳-۴ طول گل آذین
۵۵	..... ۴-۴ قطر گل
۵۶	..... ۵-۴ قطر ساقه
۵۸	..... ۶-۴ تعداد گل در گل آذین
۶۱	..... ۷-۴ تعداد انشعاب گل دهنده
۶۵	..... ۸-۴ شروع گل دهی
۶۶	..... ۹-۴ طول دوره ی گل دهی
۶۷	..... ۱۰-۴ ماندگاری گل روی بوته

فصل پنجم - بحث و نتیجه گیری

۷۰	..... بحث ۱-۵
۷۰	..... ۱-۱-۵ ارتفاع گیاه، طول ساقه و طول گل آذین
۷۲	..... ۲-۱-۵ قطر گل
۷۳	..... ۳-۱-۵ قطر ساقه
۷۳	..... ۴-۱-۵ تعداد گل در گل آذین
۷۴	..... ۵-۱-۵ تعداد انشعاب گل دهنده
۷۵	..... ۶-۱-۵ شروع گل دهی
۷۶	..... ۷-۱-۵ طول دوره ی گل دهی و ماندگاری گل روی بوته
۷۷	..... ۲-۵ نتیجه گیری نهایی
۷۸	..... ۳-۵ پیشنهادات
۷۹	..... منابع

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱-۲	میزان مواد غذایی توصیه شده در تجزیه‌ی بافت گل میمون	۱۱
جدول ۱-۴	تجزیه واریانس ارتفاع گیاه در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار	۴۷
جدول ۲-۴	تجزیه واریانس ارتفاع گیاه در زمان‌های مختلف برای هر تیمار	۴۹
جدول ۳-۴	مقایسه میانگین ارتفاع گل میمون تحت تأثیر غلظت‌های مختلف بنزیل‌آدنین، سایکوسل، دامینوزاید و پاکلوبوترازول در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار	۵۰
جدول ۴-۴	تجزیه واریانس طول ساقه	۵۱
جدول ۵-۴	تجزیه واریانس طول گل‌آذین در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار	۵۲
جدول ۶-۴	تجزیه واریانس طول گل‌آذین در زمان‌های مختلف برای هر تیمار	۵۳
جدول ۷-۴	مقایسه میانگین طول گل‌آذین گل میمون تحت تأثیر غلظت‌های مختلف بنزیل‌آدنین، سایکوسل، دامینوزاید و پاکلوبوترازول در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار	۵۵
جدول ۸-۴	تجزیه واریانس قطر گل و قطر ساقه	۵۷
جدول ۹-۴	تجزیه واریانس تعداد گل در گل‌آذین در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار	۵۸
جدول ۱۰-۴	تجزیه واریانس تعداد گل در گل‌آذین در زمان‌های مختلف برای هر تیمار	۵۹
جدول ۱۱-۴	مقایسه میانگین تعداد گل در گل‌آذین گل میمون تحت تأثیر غلظت‌های مختلف بنزیل‌آدنین، سایکوسل، دامینوزاید و پاکلوبوترازول در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار	۶۱
جدول ۱۲-۴	تجزیه واریانس تعداد انشعاب گل‌دهنده در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار	۶۲
جدول ۱۳-۴	تجزیه واریانس تعداد انشعاب گل‌دهنده در زمان‌های مختلف برای هر تیمار	۶۳
جدول ۱۴-۴	مقایسه میانگین تعداد انشعاب گل‌دهنده در گل میمون تحت تأثیر غلظت‌های مختلف بنزیل‌آدنین، سایکوسل، دامینوزاید و پاکلوبوترازول در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار	۶۵
جدول ۱۵-۴	تجزیه واریانس شروع گل‌دهی، طول دوره گل‌دهی و ماندگاری گل روی بوته	۶۹
جدول ۱۶-۴	ضریب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده	۶۹

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۲ فرمول ساختمانی بنزیل آدنین ۱۷
- شکل ۲-۲ مراحل اصلی در مسیر بیوسنتز جیبرلین و مقاطع ویژه‌ی توقف سلول توسط ترکیبات ضد جیبرلین ۲۳
- شکل ۳-۲ فرمول ساختمانی سایکوسل ۲۴
- شکل ۴-۲ فرمول ساختمانی پاکلوبوترازول ۲۹
- شکل ۵-۲ فرمول ساختمانی دامینوزاید ۳۰
- شکل ۱-۳ مراحل آماده‌سازی و انتقال نشاء ۴۲
- شکل ۱-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر ارتفاع گیاه در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار ۴۸
- شکل ۲-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر طول ساقه ۵۱
- شکل ۳-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر طول گل آذین در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار ۵۴
- شکل ۴-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر قطر گل ۵۶
- شکل ۵-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر قطر ساقه ۵۷
- شکل ۶-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر تعداد گل در گل آذین در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار ۶۰
- شکل ۷-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر تعداد انشعاب گل‌دهنده در ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ هفته بعد از تیمار ۶۴
- شکل ۸-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر شروع گل‌دهی ۶۶
- شکل ۹-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر طول دوره‌ی گل‌دهی ۶۷
- شکل ۱۰-۴ اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (BA)، سایکوسل (CCC)، دامینوزاید (B9) و پاکلوبوترازول (PBZ) بر ماندگاری گل روی بوته ۶۸

فصل اول

کلیات

۱-۱ مقدمه

با افزایش جمعیت و گسترش زندگی شهری و صنعتی نه تنها فضاهای سبز طبیعی کاهش یافته، بلکه افزایش آلاینده‌ها، سلامت جسمی و روانی انسان را تهدید می‌کند. از این رو گسترش فضاهای سبز و استفاده از گیاهان زینتی در پارک‌ها و فضاهای شهری برای کاهش آلودگی‌ها و سلامت انسان رو به افزایش است. در این میان، گل‌های فصلی یک‌ساله و چندساله به‌علت تنوع در رنگ و شکل، بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند. گل‌میمون یکی از گل‌های فصلی است که به‌دلیل دوره‌ی گل‌دهی طولانی و تنوع رنگ زیاد به‌صورت تنها یا در ترکیب با گل‌های فصلی دیگر در فضای سبز کاربرد زیادی دارد. همچنین تحمل گیاه به شرایط سخت مثل زمین‌های خشک و خاک آهکی (معاونت آموزشی و پژوهشی سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۷۵)، آسیب‌پذیری کمتر این گیاه از آفات و بیماری‌ها (کریل و کسلر، ۲۰۰۷) و تکثیر آسان با بذر، به ارزش و اهمیت این گیاه می‌افزاید. گل‌میمون از نظر ارتفاع به سه دسته‌ی کوتاه (۲۰ سانتی‌متر)، متوسط (۴۵ سانتی‌متر) و پابلند (۶۵ سانتی‌متر) تقسیم می‌شود (قاسمی‌قهمساره و کافی، ۱۳۸۴).

انواع پاکوتاه گل‌میمون به‌صورت بوته‌ای و پرپشت هستند و ساقه‌ی گل‌دهنده‌ی فراوان تولید می‌کنند (کریل و کسلر، ۲۰۰۷). این کولتیوارها جهت ایجاد فرش گل در داخل چمن‌کاری‌ها، حاشیه‌ها، کاشت در گلدان، باکس‌های گل و استفاده برای تزئین نمای ساختمان‌ها در مکان‌های آفتابی مورد استفاده قرار می‌گیرند و انواع پابلند آن ضمن این‌که در حاشیه‌های کنار دیوار کاشته می‌شوند، به عنوان گل بریده همراه با گل‌های بریده‌ی دیگر زیبایی خاصی ایجاد می‌نمایند. ضمناً این گیاه مکمل خوبی برای گیاهان موج گل‌ظریف نظیر ژیبسوفیل (صدفی) یا مارگریت سفید می‌باشد (حکمتی، ۱۳۸۲). همچنین انواعی از

گل‌میمون وجود دارد که در سبدهای آویز کاربرد دارند و trailing نامیده می‌شوند (کريل و کسلر، ۲۰۰۷). امروزه فرم تتراپلوپید آن نیز با استفاده از کلشی‌سین به‌دست آمده که دارای گل‌های درشت بوده و ارتفاع آن به ۹۰ سانتی‌متر می‌رسد. ارقام پابلند برای گل‌بریدنی مناسب هستند و نیاز به قییم دارند (قاسمی‌قهساره و کافی، ۱۳۸۴).

۱-۲ نقش مواد تنظیم‌کننده‌ی رشد در تولید گیاهان زینتی

مواد تنظیم‌کننده‌ی رشد گیاهی شامل ترکیبات آلی (به استثنای مواد غذایی) هستند که در بخشی از موجود زنده ساخته شده و پس از انتقال، اثرات فیزیولوژیکی محسوسی در دیگر قسمت‌های آن موجود به‌جا می‌گذارند و در مقادیر کم، موجب پیشبرد، توقف و یا ایجاد تغییراتی در فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهان می‌شوند. تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در بسیاری از جنبه‌های رشد و نمو گیاه نظیر گل‌دهی، ریشه‌زایی و سایر فرآیندها دخالت دارند. اصطلاح تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی از سویی در برگیرنده‌ی مواد طبیعی مورد نیاز جهت رشد گیاه یا هورمون‌های گیاهی بوده و از سوی دیگر، شامل ترکیبات مصنوعی می‌باشند. کندکننده‌های رشد از جمله ترکیبات مصنوعی هستند که بدون تغییر در شکل ظاهری گیاه، از رشد آن می‌کاهند. از حدود سال ۱۹۴۰ میلادی، تنظیم‌کننده‌های رشد طبیعی و مصنوعی در گستره‌ی وسیعی از علوم کشاورزی و باغبانی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴).

۱-۳ اهداف و ضرورت انجام تحقیق

رشد رویشی بیش از حد ارقام پابلند زینتی، باعث کاهش کیفیت آن‌ها شده و طویل شدن زیاد ساقه، مشکل جابه‌جایی و نگهداری، شکستگی ساقه و کاهش زیبایی گیاه را به همراه دارد. همچنین برای حداکثر استفاده از فضای خزانه، معمولاً گیاهان نزدیک هم کشت می‌شوند که باعث به‌وجود آمدن گیاهان نامناسب دوکی شکل می‌گردد. گل‌میمون از جمله گیاهانی است که در فضای سبز کاربرد زیادی دارد و همه ساله قسمت زیادی از فضای سبز به کاشت این گیاه اختصاص می‌یابد. اما رشد رویشی بیش از حد این گیاه در ارقام پابلند در صورت عدم استفاده از قییم باعث خم شدن، شکستگی و کاهش کیفیت و زیبایی گیاه می‌شود. بنابراین کنترل اندازه‌ی رشد رویشی و کاهش ارتفاع گیاه ضمن افزایش کیفیت گل از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

یکی از روش‌های تولید گیاهان پاکوتاه، استفاده از بذرها F_1 است، ولی این گونه بذرها که با هزینه‌ی بالا تهیه می‌شوند، پس از چند سال به‌دلیل تفرق صفات، کیفیت آن‌ها کاهش می‌یابد (حجتی و همکاران، ۱۳۸۸). کنترل رشد رویشی با استفاده از روش‌های شیمیایی نیز امکان‌پذیر است. یکی از روش‌های شیمیایی موجود برای کاهش ارتفاع گیاه، استفاده از کندکننده‌های رشد است (ویپکر، ۱۹۹۸). لذا استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی که بتواند ضمن حفظ خصوصیات کمی و کیفی گل، ارتفاع گیاه را کاهش دهد مطلوب به‌نظر می‌رسد.

هدف از انجام این تحقیق بررسی امکان کاهش ارتفاع گل‌میمون و افزایش خصوصیات کمی و کیفی آن با استفاده از غلظت‌های مختلف چهار تنظیم‌کننده‌ی رشد شامل پاکلوبوترازول، سایکوسل، دامینوزاید و بنزیل‌آدنین است.

در فصل اول به‌طور مختصر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، معرفی و ضرورت انجام تحقیق بیان شده است. در فصل دوم ابتدا به معرفی گل‌میمون و سپس انواع تنظیم‌کننده‌های رشد، کاربرد کندکننده‌ها در گیاهان و اثرات آن‌ها ضمن بررسی پیشینه‌ی استفاده از این ترکیبات در گیاهان پرداخته می‌شود. در فصل سوم مواد و روش‌های انجام آزمایش شرح داده می‌شود، در فصل چهارم نتایج حاصل از تحقیق تشریح و به‌صورت جدول و نمودار ارائه می‌گردد و در نهایت، در فصل پنجم ضمن تجزیه و تحلیل داده‌ها، نتایج حاصل با نتایج محققان دیگر مقایسه می‌شود.

فصل دوم

بررسی منابع

در این فصل ابتدا به معرفی گل میمون و بررسی نیازهای اکولوژیکی و تغذیه‌ای آن پرداخته می‌شود و سپس نقش تنظیم‌کننده‌های رشد و پیشینه‌ی کاربرد آن‌ها در گیاهان زینتی و به‌ویژه گل میمون مورد بحث قرار می‌گیرد.

۱-۲ گیاهشناسی گل میمون

گل میمون با نام علمی *Antirrhinum majus* متعلق به خانواده Scrophulariaceae و بومی مناطق مدیترانه است. به‌خاطر شکل خاص گل که مشابه دهان حیوانات است Snapdragon نامیده می‌شود. گل میمون گیاهی چندساله است که اغلب به‌صورت یک‌ساله پرورش می‌یابد. قسمت هوایی آن در اثر سرما از بین می‌رود و در سال بعد می‌توان از ریشه‌های آن استفاده کرد و چنانچه در زمین نگهداری شود در سال دوم خیلی سریع‌تر از گل‌های تازه کشت شده گل می‌دهد (فاسمی‌قهساره و کافی، ۱۳۸۴). در واقع باید گفت این گیاه، در مناطق با زمستان‌های سرد به‌صورت یک‌ساله و در نواحی با زمستان نه چندان سرد به‌صورت دوساله کشت می‌شود، در سال دوم محصول خوبی می‌دهد ولی در سال‌های بعد مرغوبیت خود را از دست می‌دهد. ارقامی نیز یافت می‌شوند که در شرایط مطلوب چندین سال دوام آورده و به‌صورت دائمی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند (خلیقی، ۱۳۸۴).

گل میمون دارای ۵ گلبرگ است که مجموعاً به‌صورت دو لب در آمده‌اند. لب پایینی از ۳ گلبرگ و لب بالایی از ۲ گلبرگ تشکیل شده است که همیشه بسته هستند و به‌صورت دهانی در آمده که با فشار دادن طرفین لب، دهان باز می‌شود. حشرات و مورچه‌ها نمی‌توانند به داخل دهان راه یابند ولی زنبورعسل با مهارت خاصی وارد گل می‌شود و از شهد آن استفاده می‌کند. البته وارسته‌هایی از این گیاه وجود دارند که دهانه‌ی گل آن‌ها همیشه باز است (دانشور، ۱۳۷۲). گل‌ها دارای یک کیسول دوحفره‌ای و چهار پرچم هستند که دوتا از

پرچم‌ها بلند و دوتا کوتاه است. ساقه‌ها به صورت تکی یا چند شاخه‌ای و به رنگ سبز تیره می‌باشند (حکمتی، ۱۳۸۲). گل‌ها در انتهای ساقه‌ی گل‌دهنده به صورت خوشه قرار دارند. برگ‌ها نیزه‌ای شکل، صاف، به رنگ سبز تیره تا ارغوانی و معمولاً متقابل هستند (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴).

در این گیاه خوشه‌های گل بلند است، حتی در بعضی از واریته‌ها خوشه‌ی گل تا یک متر و یا بیشتر رشد می‌کند. این ارقام پابلند می‌باشند و برای گل بریده مناسب هستند که در گلخانه‌ها نیز به همین منظور تولید می‌شوند (خلیقی، ۱۳۸۴).

گل میمون به فرم‌های ساده، جام بسته با اقسام موسوم به پروانه‌ای که در آن‌ها جام گل گشاده و دارای لب‌های یکسان است دیده می‌شود (هاشمی اصفهانی، ۱۳۸۰). رنگ گل‌ها از سفید و زرد تا نارنجی، قرمز و ارغوانی تا تقریباً سیاه است و فقط رنگ آبی دیده نمی‌شود (کریل و کسلر، ۲۰۰۷).

از خصوصیات گل میمون همانند گل‌ایول، حساسیت ژنوتروپیسیم است که در شاخه‌های گل بریده باید دقت کرد به صورت عمودی حمل و نقل شوند. انواعی که به عنوان بریدنی استفاده می‌شوند از نظر شرایط گل‌دهی به ۴ گروه تقسیم می‌شوند (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴):

الف - سری زمستانه: در شرایط روز کوتاه، نور کم و دمای شبانه ۱۰-۷ درجه سانتی‌گراد گل می‌دهند.

ب - گل‌دهنده در اواخر زمستان و اوایل بهار: در شرایط روز کوتاه (اما نه به کوتاهی گروه اول)، نور متوسط و دمای شبانه ۱۳-۱۰ درجه سانتی‌گراد گل می‌دهند.

ج - سری بهاره: در طول روز متوسط تا طویل، نور متوسط تا زیاد و دمای شبانه ۱۶-۱۳ درجه سانتی‌گراد گل می‌دهند.

د - سری تابستانه: در طول روز بلند، نور زیاد و دمای شبانه بالاتر از ۱۶ درجه سانتی‌گراد گل می‌دهند.

فصل گل‌دهی این گیاه بسیار طولانی است و معمولاً تا اواخر آذرماه و گاهی دی‌ماه گل‌های زیادی دارد (خلیقی، ۱۳۸۴). در مناطق گرمسیری در تمام مدت پاییز و زمستان گل‌دهی دارد (دانشور، ۱۳۷۲). گل‌ریزان بوته‌ها از اواسط اردیبهشت آغاز و در مرحله‌ی اول تا دو ماه ادامه می‌یابد. پس از اتمام گل‌ریزان آن‌را از نزدیکی شاخه‌های فرعی قطع می‌نمایند تا شاخه‌های فرعی جای آن‌ها را پر کنند. بدین ترتیب گل‌ریزان تا آخر پاییز ادامه می‌یابد (هاشمی اصفهانی، ۱۳۸۰).

۲-۲ گونه‌های جنس *Antirrhinum*

تامپسون (۱۹۸۸) ۳۶ گونه را در جنس *Antirrhinum* جای داده است که علاوه بر گونه‌ی *majus* گونه‌های دیگری مانند *A. valentinum*، *A. siculum*، *A. latifolium*، *A. grosii*، *A. molle*، *A. sempervirens* را نیز شامل می‌شود. کریل و کسلر (۲۰۰۷) انواع گل‌میمون را براساس تنوع رنگ، ارتفاع و ویژگی‌های دیگر به ۲۲ گروه طبقه‌بندی کرده‌اند.

۳-۲ نیازهای رویشی گل میمون

الف- نور: گل میمون آفتاب دوست بوده ولی به سایه نیز مقاوم است (خوشخوی، ۱۳۷۴). برای گل دهی مطلوب حداقل نیمی از طول روز باید آفتاب باشد (معاونت آموزشی و پژوهشی سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۷۵). گل میمون از جمله گیاهان روز بلند است (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴).

ب- رطوبت: رطوبت خاک جهت تندش بذر و بعد از آن باید در حد ظرفیت زراعی باشد تا تهویه خوب انجام شود، چون به تهویه‌ی خاک بسیار حساس است (دانشور، ۱۳۷۲).

ج- درجه حرارت: گل میمون جزء گیاهان فصل خنک معرفی می‌شود. به‌رحال در درجه حرارت‌های بین ۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد، دوره‌ی گل دهی گل میمون طولانی‌تر می‌شود (میلر، ۱۹۶۲). گیاهان در دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد ۸۴ روز برای گل‌آغازی و ۱۰۹ روز برای شکوفایی نیاز دارند در حالی که گیاهان در ۴/۵ درجه سانتی‌گراد ۱۲۴ روز برای گل‌آغازی و ۱۴۸ روز برای شکوفایی نیاز دارند. وزن‌تر، تعداد گل، تعداد برگ، طول ساقه و تعداد گل‌آذین در دمای بین ۱۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته است (مگینز و لانقانس، ۱۹۶۱). گل میمون قادر است تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد را تحمل کند و در دمای پایین‌تر آسیب می‌بیند. دما همچنین می‌تواند روی جذب آب توسط ریشه اثر بگذارد. وقتی دمای خاک اطراف ریشه پایین باشد در صبح‌های آفتابی زمستان گیاه پژمردگی نشان می‌دهد که به‌علت کاهش جذب آب توسط ریشه است (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴).

د- خاک: این گیاه در زمین‌های خشک و خاک آهکی و حتی روی سنگ‌چین‌ها و دیواره‌ها رشد می‌کند. به همین دلیل می‌توان از آن برای تزئین سنگ‌چین‌های باغات بیلاقی استفاده کرد (معاونت آموزشی و پژوهشی سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۷۵).

ه- نیازهای تغذیه‌ای: کریل و کسلر (۲۰۰۷) میزان مواد غذایی موردنیاز گیاه را براساس تجزیه بافت گل میمون بیان کردند (جدول ۱-۲).

جدول ۱-۲: میزان مواد غذایی توصیه شده در تجزیه‌ی بافت گل میمون

درصد					
N	P	K	Ca	Mg	S
3.8	0.30-0.50	2-3	1-1.5	0.84	0.46
قسمت در میلیون					
Fe	Mn	Zn	Cu	Mo	B
75	139	56	9	0.85	30

۲-۴ ازدیاد گل میمون

گل میمون به وسیله بذر و قلمه افزایش می یابد. در جاهایی که زمستان ملایم دارند در پاییز و در مناطقی که زمستان سرد دارند در بهار بذرکاری انجام می شود (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴). فواصل خطوط کشت بذر در خزانه ۱۰ سانتی متر است که پس از رشد و نمو کافی در خزانه، اوایل تابستان آن ها را از خزانه بیرون آورده و به فاصله ۳۰ سانتی متر از هم در محل اصلی نشاء می نمایند (حکمتی، ۱۳۸۲). بذر ها برای جوانه زنی نیاز به نور داشته و در سطح کاشته می شوند و برای حفظ رطوبت اطراف بذر روی محل کاشت را با شیشه یا پلاستیک می توان پوشاند (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴). کشت آن می تواند مستقیماً در زمین اصلی بعد از رفع خطر سرمای بهاره صورت گیرد و برای تولید گیاه زودرس، باید زودتر در گلخانه یا شاسی کشت شود. در مناطقی که زمستان خیلی سرد ندارند ممکن است گیاه تا سال دیگر باقی بماند و سال آینده گل بدهد ولی ترجیح داده می شود که هر ساله گیاه از بذر تهیه شود (دانشور، ۱۳۷۲). چون بذر گل میمون ریز است موقع کاشت باید آن را با کمی ماسه ی نرم و خشک مخلوط کرد و آن را در زمین پاشید. در مناطق با زمستان ملایم، کاشت بذر در مرداد بر کاشت بهاره ترجیح داده می شود. اگر بذرکاری در مردادماه باشد و نشاء در پاییز به زمین منتقل شود در سال اول گل های خوبی می دهد (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴).

تکثیر گل میمون در گلخانه از طریق بذر در ۳ مرحله انجام می شود:

مرحله ۱: در این مرحله رطوبت متوسط، pH ۵/۵ تا ۵/۸، دمای حدود ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی گراد، EC کمتر از ۰/۷۵ دسی زیمنس بر متر و سطح آمونیوم کمتر از ۵ پی پی ام مناسب است. نور برای جوانه زنی برخی کولتیوارها ضروریست. ۴ تا ۸ روز بعد از کاشت ریشه چه خارج می شود (کریل و کسلر، ۲۰۰۷).

مرحله ۲: در این مرحله افزایش نور تا ۴۵۰ الی ۱۵۰۰ فوت کندل، کاربرد ۵۰ تا ۷۵ پی پی ام نیتروژن یکبار در هفته با فرمول کودی ۱۵-۰-۱۵ یا کودی با میزان پایین آمونیوم، دمای بستر حدود ۱۸ تا ۲۱ درجه سانتی گراد، قلیابیت آب در ۶۰ تا ۱۰۰ پی پی ام و میزان آمونیوم کم تر از ۱۰ پی پی ام نیاز است. این مرحله ۷ تا ۱۴ روز طول می کشد (کریل و کسلر، ۲۰۰۷).

مرحله ۳: در این مرحله دمای کمتر از ۱۸ درجه سانتی گراد خاک در شب و شدت نور ۱۰۰۰ تا ۲۵۰۰ فوت کندل نیاز است. کوددهی به ۱۰۰ تا ۱۵۰ پی پی ام نیتروژن با رعایت تناوب ۲۰-۱۰-۲۰ و ۱۴-۰-۱۴ به صورت هفته ای افزایش می یابد. طی این مرحله، تکمیل کوددهی با سولفات منیزیم یک یا دوبار و گاهی اوقات شستن بستر با آب برای کاهش EC لازم است. این مرحله ۲ تا ۳ هفته به طول می انجامد (کریل و کسلر، ۲۰۰۷).

ازدیاد ارقامی که توسط بذر قابل تکثیر نمی باشند به روش قلمه صورت می گیرد. زمان قلمه گیری آخر تابستان و یا اوایل پاییز است. قلمه ها بهتر است از ساقه های بدون گل تهیه شوند. قلمه های ریشه دار در اوایل بهار به محل اصلی منتقل می گردند (دانشور، ۱۳۷۲).

قلمه ها در یک محیط استریل با pH ۵/۶ تا ۵/۸ با دمای بستر ۲۰ تا ۲۲، دمای محیط ۲۴ تا ۲۶ در روز و ۲۰ تا ۲۱ درجه سانتی گراد در شب کشت می شوند. میزان نور بایستی ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ فوت کندل باشد. محلول پاشی با ۵۰ تا ۷۵ پی پی ام نیتروژن با فرمول کودی ۱۵-۰-۱۵ یا فرمول های مشابه و استفاده از

سیستم مه‌پاش به‌صورت دوره‌ای برای افزایش رطوبت اطراف قلمه‌ها نیاز است. بعد از تشکیل کالوس و شروع نمو ریشه‌ها باید نور به ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ فوت‌کندل و کود نیتروژن‌دار به میزان ۱۰۰ تا ۱۵۰ پی‌پی‌ام به‌صورت هفته‌ای با تناوب ۲۰-۱۰-۲۰ و ۱۵-۰-۱۵ افزایش یابد. تشکیل کالوس ۵ تا ۷ روز و نمو ریشه‌ها ۷ تا ۱۴ روز بعد از کاشت اتفاق می‌افتد (کریل و کسلر، ۲۰۰۷). طریقه‌ی دیگر ازدیاد، تقسیم‌بوته می‌باشد. مناسب‌ترین زمان جهت این نوع ازدیاد پاییز و یا اواخر زمستان است (معاونت آموزشی و پژوهشی سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۷۵).

۲-۵ بیماری‌ها و آفات گل‌میمون

گل‌میمون نسبت به بعضی گیاهان بستری دیگر از نظر آفات و بیماری‌ها مشکلات کمتری دارد. شته‌ها، کرم‌های ریز و تریپس‌ها ممکن است به گیاهان بالغ صدمه بزنند. سفیدک‌پودری و دروغین، پی‌تیوم، بوتری‌تیس، زنگ و آنتراکنوز، معمول‌ترین بیماری‌های قارچی روی گل‌میمون هستند (کریل و کسلر، ۲۰۰۷). برخی از ارقام گل‌میمون به زنگ حساس هستند که بهتر است با ارقام مقاوم جایگزین شوند (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴). سم‌پاشی با قارچکش‌ها و پایین آوردن رطوبت به مقدار زیادی بیماری را کاهش می‌دهد. از آفات گل‌میمون، کرم سبزرنگ کوچکی است که به کپسول بذر حمله کرده و بذرها را از بین می‌برد (خلیقی، ۱۳۸۴).

۲-۶ مواد تنظیم‌کننده‌ی رشد گیاهی

در حال حاضر علاوه بر پنج گروه اصلی مواد تنظیم‌کننده‌ی رشد گیاهی که بسیاری از آن‌ها دارای کاربردهای عملی زیاد و مهمی در کشاورزی و به‌ویژه باغبانی هستند در سال‌های اخیر، ترکیبات هورمونی دیگری نیز شناسایی شده‌اند. این گروه‌ها شامل اکسین‌ها (Auxins)، جیبرلین‌ها (Gibberellins)، سیتوکینین‌ها (Cytokinins)، اتیلن (Ethylene)، جاسمونات‌ها (Jasmonates)، سالیسیلات‌ها (Salicylates)، براسینواستروئیدها (Brassinosteroids) و مواد بازدارنده‌ی رشد می‌باشند (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴).

۲-۶-۱ اکسین‌ها

اکسین‌ها، اولین گروه از هورمون‌های گیاهی بودند که کشف و مورد استفاده قرار گرفتند. در سال ۱۹۳۴ دانشمندی به نام کوگل توانست اکسین را تجزیه و فرمول آن را پیدا کند و مشخص نماید که ماده‌ای شیمیایی به نام ایندول‌استیک‌اسید (IAA) می‌باشد. با کشف اثرات و کاربردهای اکسین، دانشمندان پنج گروه مواد شیمیایی مختلف شامل ایندول‌ها، نفتالین‌ها، نفتوکسی‌ها، بنزوییک‌ها و فنوکسی‌ها، که همگی دارای ویژگی‌های اکسینی هستند و برخی از آن‌ها بارها از ایندول‌استیک‌اسید قوی‌ترند، ایجاد کردند (خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۳). سال‌ها پیش آشکار شد که تریپتوفان (Tryptophan) پیش‌ساز اکسین بوده و اثبات این موضوع نیز به روش‌های بیوشیمیایی انجام گرفت (ویلدمن و همکاران، ۱۹۴۷).