





دانشکده کشاورزی

گروه علوم باغبانی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته علوم باغبانی-گرایش گیاهان زینتی

عنوان:

تأثیر اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر برخی ویژگی‌های کمی و کیفی گل رز مینیاتور
رقم هفت رنگ (*Rosa chinensis* var. *minima* 'Baby Masquerade')

اساتید راهنما:

دکتر میرحسین رسولی صدقیانی

دکتر زهره جبارزاده

استاد مشاور:

دکتر محسن اسمعیلی

تحقیق و نگارش:

پروین طالبی

بهمن ماه ۱۳۹۳

« حق چاپ برای دانشگاه ارومیه محفوظ است. »

سپاس پروردگارم...

دید و پوشید شنید و بازگو نکردی، حنم را بزرگ انگارید و خطایم را کوچک، نعمت را سپاس و دریغ را صد سپاس که جرم کاستی
سپاس که مرا پاک به سوی خود خواهی خواند،

تقدیم به ساحت مقدس:

صاحب الزمان (عج)

بعضی وقت ها، با فشارهای خرد و ریز دنیا به هم می ریزیم، دامن به زمین و زمان بلند می شود، بودند که یادمان می آید تاملان قرص می شود، مثل کودکی که زیر نگاه
پدر، کمی دورتر بازی می کند. در این بازی کودکان دنیا، گاهی زمین می خوریم، گاهی گم می شویم، گاهی به هم می ریزیم هوایمان را داشته باش

اللهم العجل لولیک الفرج

ماحصل آموخته ایم را تقدیم می کنم به آنان که مرا آسانی شان آرام بخش آلام زمینی ام است

به استوارترین تکیه گاهم، دستان پر مهر پدرم

به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان مادرم

که هرچه آموختم در مکتب عشق شما آموختم و هرچه بلو شتم قطره ای از دریای بی کران مهربانان را پاس توانم بگویم.

امروز هستی ام به امید شاست و فردا کلید باغ به شتم رضای شما

به خواهران و برادرانم و خواهرزاده های عزیزم

از راهبانی های استاید راهبانی بزرگوارم سرکار خانم دکتر زمره جبارزاده و جناب آقای دکتر میر حسن رسولی صدیقانی و استاد مشاور جناب آقای دکتر محسن اسمعیلی پاسکزارم.

همچنین از استاید محترم داور جناب آقای دکتر محمد رضا صغری و جناب آقای دکتر نوروزی شکر و قدر دانی را دارم.

از دوستان عزیزم خانم با: پری زهدی پور، نیر محمودی، فریبا مرسلی که همواره در طول تحصیل متخل زحمتم بودند و تکیه گاه من در مواجهه با مشکلات، و وجودشان مایه دلگرمی من و خاطراتم را با حضورشان پر کرده اند از صمیم قلب سپاس گزارم.

این شاید پایان نامه باشد، اما پایان قصه نیست.

هنوز تا پایان که، نه! تا اوج، تا آسمان، تا پرواز

راه درازی مانده است.

اگر چه می رویم،

خاطرات روزهای گرم تلاش تا همیشه باقیست.

ای کاش یادگارمان به جای تیرگی ها تنها یک لبخند باشد.

چکیده

تأثیر محلولپاشی و کاربرد خاکی اسید سالیسیلیک، اسید هیومیک و اثر ترکیبی این تیمارها بر ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گل رز مینیاتور رقم هفت رنگ (*Rosa chinensis* var. *minima* 'Baby Masquerade') مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور، سه آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و ۲ مشاهده در گلخانه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه انجام شد. آزمایش اول با دو فاکتور غلظت اسید سالیسیلیک در چهار سطح (صفر، ۰/۵، ۱ و ۲ میلی مولار) و نحوه کاربرد آن در دو سطح (محلولپاشی و کاربرد خاکی) انجام شد. آزمایش دوم با همان شرایط آزمایش اول و با چهار سطح غلظت اسید هیومیک (صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی گرم در لیتر) انجام شد. آزمایش سوم نیز با ترکیبی از همان غلظت‌های اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک، به صورت محلولپاشی انجام شد. پارامترهای مختلف رویشی شامل ارتفاع گیاه، وزن تر و خشک ساقه، ریشه، برگ و شاخساره و قطر ساقه تحت تأثیر تیمارهای اسید سالیسیلیک، اسید هیومیک و کاربرد ترکیبی آن‌ها نسبت به شاهد به صورت چشمگیری بهبود یافتند و همچنین پارامترهای گلدهی شامل تعداد غنچه، قطر گل، دوام گل روی بوته و رنگ گل تحت تأثیر تیمارهای جداگانه و ترکیبی اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک به علت بهبود ویژگی‌های رشدی، فتوسنتز و جذب عناصر غذایی نسبت به گیاه شاهد بهبود یافتند. نتایج نشان داد که کاربرد خاکی و محلولپاشی اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و کاربرد توأم آنها (به صورت محلولپاشی) تأثیر معنی‌داری بر ویژگی‌های رشدی گیاه از طریق تأثیر بر فتوسنتز و تجمع کربوهیدرات‌ها داشته‌اند. همچنین تیمارها از طریق تأثیر بر آنزیم‌های دفاعی باعث تحریک سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانی شدند و نقش تیمارها در کاهش میزان مالون دی‌آلدئید و افزایش مقدار آنزیم کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز و گایاکول پراکسیداز چشم‌گیر بود. محتوای پرولین و قند محلول نیز تحت تأثیر تیمارهای اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک قرار گرفت. نتایج بدست آمده از کاربرد توأم تیمارها نشان دهنده وجود اثر متقابل معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد. کاربرد خاکی و محلولپاشی اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و کاربرد توأم آنها باعث بهبود ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی از طریق افزایش میزان کربوهیدرات‌ها، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و فتوسنتز شدند. محلولپاشی و کاربرد خاکی اسید سالیسیلیک تأثیر معنی‌داری در جذب روی و منگنز نداشت اما باعث افزایش مس، آهن و پتاسیم و همچنین کاربرد اسید هیومیک در هر دو کاربرد خاکی و محلولپاشی باعث افزایش عناصر ماکرو و میکرو شد. در مجموع به نظر می‌رسد تغذیه گیاهان با اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک می‌تواند با بهبود وضعیت تغذیه، خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گل رز مینیاتوری رقم هفت رنگ را بهبود بخشد.

کلمات کلیدی: فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی، اسید سالیسیلیک، اسید هیومیک، فتوسنتز، کلروفیل، گل رز مینیاتوری.



فهرست مطالب

۱- فصل اول: مقدمه و کلیات.....	۱
۱-۱- تاریخچه گیاهان زینتی در جهان.....	۱
۲-۱- تاریخچه گیاهان زینتی در ایران.....	۲
۳-۱- اهمیت اقتصادی گیاهان زینتی.....	۲
۴-۱- جایگاه ایران از نظر جغرافیایی.....	۲
۵-۱- جایگاه گل کاری در ایران.....	۳
۲-۱- کلیاتی در رابطه با گل رز.....	۳
۱-۲-۱- طبقه بندی رزها.....	۳
۲-۲-۱- گیاهشناسی گل رز.....	۵
۳-۱- اسید سالیسیلیک.....	۸
۱-۱-۳- ساختمان اسید سالیسیلیک و مشتقات آن.....	۸
۲-۱-۳- خصوصیات شیمیایی و بیوشیمیایی اسید سالیسیلیک.....	۹
۳-۱-۳- بیوسنتز اسید سالیسیلیک.....	۹
۳-۱-۴- متابولیسم اسید سالیسیلیک.....	۱۰
۴-۱- اسید هیومیک.....	۱۱
۴-۱-۱- اثرات اسید هیومیک در گیاهان.....	۱۲
۲-۴-۱- روش‌های کاربرد اسید هیومیک.....	۱۳
۵-۱- هدف از انجام پژوهش.....	۱۳
۲- فصل دوم: بررسی منابع.....	۱۵
۲-۱- اثر اسید سالیسیلیک بر گیاهان.....	۱۵
۱-۲-۱- اثر اسیدسالیسیلیک بر ویژگی‌های رشدی.....	۱۵



- ۱-۲-۲-۱- اثر اسید سالیسیلیک بر گلدهی ۱۶
- ۱-۲-۳-۱- اثر اسید سالیسیلیک بر مواد معدنی ۱۷
- ۲-۴-۱- اثر اسید سالیسیلیک بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی ۱۷
- ۱-۲-۴-۱- اثر اسید سالیسیلیک بر رنگیزه‌های فتوسنتز ۱۷
- ۲-۴-۲- اسید سالیسیلیک و سیستم آنتی اکسیدانی ۱۸
- ۲-۴-۳- برهمکنش اسید سالیسیلیک با هورمون‌ها ۱۹
- ۲-۲-۲- اثر اسید هیومیک در گیاهان ۲۰
- ۱-۲-۲- اثر اسید هیومیک بر ویژگی‌های رشدی ۲۰
- ۳- فصل سوم: مواد و روش‌ها ۲۵
- ۱-۳- مکان و زمان انجام پژوهش ۲۵
- ۲-۳- تهیه مواد شیمیایی ۲۶
- ۳-۳- تهیه و آماده سازی بستر کشت ۲۶
- ۳-۴- مواد گیاهی ۲۶
- ۳-۵- تهیه محلول‌های غذایی ۲۶
- ۳-۶- خصوصیات خاک مورد استفاده برای کشت گیاهان ۲۶
- ۳-۷- روش انجام پژوهش ۲۷
- ۳-۸- صفات مورد بررسی و روش های اندازه گیری آنها ۲۷
- ۱-۳-۸- پارامترهای رشدی گیاه ۲۷
- ۲-۳-۸- اندازه گیری وزن تر و خشک ریشه و ساقه ۲۸
- ۳-۳-۸- شاخص کلروفیل ۲۸
- ۴-۳-۸- میزان پرولین آزاد ۲۸
- ۵-۳-۸- میزان قندهای محلول کل ۲۹



- ۲۹ اندازه گیری محتوای مالون دی آلدئید (MDA) ۸-۳-۶
- ۳۰ اندازه گیری رنگی‌های کلروفیل a و b ۸-۳-۷
- ۳۰ اندازه گیری فتوستنتر ۸-۳-۸
- ۳۰ اندازه گیری پروتئین کل ۸-۳-۹
- ۳۱ اندازه گیری فعالیت آنزیمها ۸-۳-۱۰
- ۳۱ اندازه گیری فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز (APX) ۸-۳-۱۱
- ۳۲ اندازه گیری فعالیت آنزیم گایاکول پراکسیداز (GPX) ۸-۳-۱۲
- ۳۲ اندازه گیری فعالیت آنزیم کاتالاز (CAT) ۸-۳-۱۳
- ۳۲ اندازه گیری میزان آنتوسیانین ۸-۳-۱۴
- ۳۲ اندازه گیری رنگ گل‌ها ۸-۳-۱۵
- ۳۳ اندازه گیری غلظت عناصر ۸-۳-۱۶
- ۳۵ فصل چهارم: نتایج و بحث ۴-۳-۳۵
- ۴۲ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر وزن تر و خشک ساقه: ۴-۳-۴۲
- ۴۴ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر وزن تر و خشک ریشه ۴-۳-۴۴
- ۴۶ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر وزن تر و خشک برگ ۴-۳-۴۶
- ۴۹ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر قطر ساقه ۴-۳-۴۹
- ۵۲ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر ارتفاع گیاه ۴-۳-۵۲
- ۵۵ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر تعداد و سطح برگ ۴-۳-۵۵
- ۵۹ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر طول، قطر و تعداد غنچه گیاه ۴-۳-۵۹
- ۶۲ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر قطر گل ۴-۳-۶۲
- ۶۵ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر ماندگاری گل روی بوته ۴-۳-۶۵
- ۶۸ تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان کلروفیل a ۴-۳-۶۸



- ۴-۱۱- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان کلروفیل b ۷۰
- ۴-۱۲- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان کلروفیل کل ۷۳
- ۴-۱۳- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر شاخص کلروفیل ۷۵
- ۴-۱۴- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان فتوستتز خالص ۷۹
- ۴-۱۵- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان پرولین ۸۲
- ۴-۱۶- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان قندهای محلول کل ۸۵
- ۴-۱۷- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان مالون دی آلدئید ۸۸
- ۴-۱۸- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان پروتئین کل ۹۱
- ۴-۱۹- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر فعالیت آنزیم کاتالاز ۹۴
- ۴-۲۰- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز ۹۷
- ۴-۲۱- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر فعالیت آنزیم گایاکول پراکسیداز .. ۹۹
- ۴-۲۲- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان آنتوسیانین برگ ۱۰۳
- ۴-۲۳- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر نیتروژن ۱۰۶
- ۴-۲۴- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان فسفر ۱۰۸
- ۴-۲۵- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان پتاسیم ۱۱۰
- ۴-۲۶- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر جذب آهن ۱۱۲
- ۴-۲۷- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر میزان جذب روی ۱۱۴
- ۴-۲۸- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر جذب مس ۱۱۵
- ۴-۲۹- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر جذب منگنز ۱۱۷
- ۴-۳۰- تأثیر سطوح مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک و اثر متقابل آنها بر زاویه هیو و شاخص کروما ۱۲۱
- ۴-۲۹- نتیجه گیری کلی ۱۲۴
- ۳۰-۴- پیشنهادات: ۱۲۵



فهرست اشکال

شکل ۱-۱- فرمول مولکولی اسید سالیسیلیک..... ۹

شکل ۲-۱- راه‌های پیشنهاد شده برای بیوسنتز اسیدسالیسیلیک در گیاهان..... ۱۰

شکل ۳-۱- مدل ساختاری پیشنهادی اسید هیومیک..... ۱۳

فهرست جداول

جدول ۱-۴: نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثرات اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر شاخص‌های مورفولوژیکی گل رز مینیاتور..... ۳۸

جدول ۲-۴: نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثرات اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و غلظت عناصر گل رز مینیاتور..... ۳۹

جدول ۳-۴: نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثرات اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر شاخص‌های مورفولوژیکی گل رز مینیاتور..... ۴۰

جدول ۴-۴: نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثرات اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و غلظت عناصر گل رز مینیاتور..... ۴۱

جدول ۴-۵: نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثرات متقابل اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر شاخص‌های مورفولوژیکی گل رز مینیاتور..... ۴۲

جدول ۴-۶: نتایج مربوط به اثرات متقابل اسید سالیسیلیک اسید هیومیک بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و غلظت عناصر گل رز مینیاتور..... ۴۳

فهرست نمودارها

نمودار ۱-۴: مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک (نمودار الف) و نحوه کاربرد (نمودار ب) بر وزن تر و اثرات متقابل آنها بر وزن خشک ساقه (نمودار ج) گل رز مینیاتور..... ۴۳



- نمودار ۴-۲: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر وزن تر (نمودار الف) و خشک (نمودار ب) ساقه گل رز مینیاتور..... ۴۳
- نمودار ۴-۳: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر وزن تر (الف) و خشک (ب) ساقه گل رز مینیاتور..... ۴۴
- نمودار ۴-۴: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد بر وزن تر (نمودار الف) و خشک ریشه (نمودار ب) گل رز مینیاتور..... ۴۵
- نمودار ۴-۵: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر وزن تر (نمودار الف) و خشک (نمودار ب) ریشه گل رز مینیاتور..... ۴۵
- نمودار ۴-۶: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر وزن تر (الف) و خشک (ب) ریشه گل رز مینیاتور..... ۴۶
- نمودار ۴-۷: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک بر وزن تر برگ گل رز مینیاتور..... ۴۷
- نمودار ۴-۸: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر وزن تر و خشک برگ گل رز مینیاتور..... ۴۷
- نمودار ۴-۹: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر وزن تر (الف) و خشک (ب) برگ گل رز مینیاتور..... ۴۸
- نمودار ۴-۱۰: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک بر قطر ساقه گل رز مینیاتور..... ۵۰
- نمودار ۴-۱۱: مقایسه میانگین اثرات متقابل اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر قطر ساقه گل رز مینیاتور..... ۵۱
- نمودار ۴-۱۲: مقایسه میانگین اثرات ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک (نمودار الف) و اسید هیومیک (نمودار ب) بر قطر ساقه گل رز مینیاتور..... ۵۱
- نمودار ۴-۱۳: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر ارتفاع گیاه گل رز مینیاتور..... ۵۳
- نمودار ۴-۱۴: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر ارتفاع گل رز مینیاتور..... ۵۳



- نمودار ۴-۱۵: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر ارتفاع ساقه گل رز مینیاتور..... ۵۴
- نمودار ۴-۱۶: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک بر سطح برگ (الف)، و تعداد برگ (ب) گل رز مینیاتور..... ۵۶
- نمودار ۴-۱۷: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر سطح برگ (الف) و اثر متقابل اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر تعداد برگ (ب) گل رز مینیاتور..... ۵۷
- نمودار ۴-۱۸: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر سطح (الف) و تعداد (ب) برگ گل رز مینیاتور..... ۵۷
- نمودار ۴-۱۹: نمودار مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک بر طول (الف)، قطر (ب) و تعداد غنچه (ج) گل رز مینیاتور..... ۶۰
- نمودار ۴-۲۰: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر طول (الف)، قطر (ب)، و تعداد (ج) غنچه گل رز مینیاتور..... ۶۰
- نمودار ۴-۲۱: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر قطر (نمودار الف) و تعداد (نمودار ب) غنچه گل رز مینیاتور..... ۶۱
- نمودار ۴-۲۲: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک بر قطر گل، رز مینیاتور..... ۶۳
- نمودار ۴-۲۳: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر قطر گل رز مینیاتور..... ۶۳
- نمودار ۴-۲۴: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر قطر گل رز مینیاتور..... ۶۴
- نمودار ۴-۲۵: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک (نمودار الف)، و نحوه کاربرد آن (نمودار ب) بر ماندگاری گل روی بوته گل رز مینیاتور..... ۶۶
- نمودار ۴-۲۶: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر ماندگاری گل روی بوته گل رز مینیاتور..... ۶۶
- نمودار ۴-۲۷: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر ماندگاری گل روی بوته گل رز مینیاتور..... ۶۷



- نمودار ۴-۲۸: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان کلروفیل a گل رز مینیاتور..... ۶۹
- نمودار ۴-۲۹: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان کلروفیل a گل رز مینیاتور..... ۷۰
- نمودار ۴-۳۰: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان کلروفیل a گل رز مینیاتور ۷۰
- نمودار ۴-۳۱: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان کلروفیل b گل رز مینیاتور..... ۷۲
- نمودار ۴-۳۲: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان کلروفیل b گل رز مینیاتور..... ۷۲
- نمودار ۴-۳۳: مقایسه میانگین اثرات ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان کلروفیل b گل رز مینیاتور..... ۷۳
- نمودار ۴-۳۴: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان کلروفیل کل گل رز مینیاتور..... ۷۴
- نمودار ۴-۳۵: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان کلروفیل کل گل رز مینیاتور..... ۷۴
- نمودار ۴-۳۶: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان کلروفیل کل گل رز مینیاتور..... ۷۵
- نمودار ۴-۳۷: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک (نمودار الف) و نحوه کاربرد آن (نمودار ب) بر شاخص کلروفیل گل رز مینیاتور..... ۷۶
- نمودار ۴-۳۸: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر شاخص کلروفیل گل رز مینیاتور ۷۷
- نمودار ۴-۳۹: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر شاخص کلروفیل گل رز مینیاتور..... ۷۷



- نمودار ۴-۴۰: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک بر میزان فتوستتز خالص گل رز مینیاتور..... ۸۰
- نمودار ۴-۴۱: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان فتوستتز خالص گل رز مینیاتور..... ۸۰
- نمودار ۴-۴۲: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان فتوستتز خالص گل رز مینیاتور..... ۸۱
- شکل ۴-۴۳: نمودار مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان پرولین گل رز مینیاتور..... ۸۳
- نمودار ۴-۴۴: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر میزان پرولین گل رز مینیاتور..... ۸۳
- نمودار ۴-۴۵: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان پرولین گل رز مینیاتور..... ۸۴
- نمودار ۴-۴۶: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان تجمع قندهای محلول کل گل رز مینیاتور..... ۸۶
- نمودار ۴-۴۷: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر میزان قندهای محلول کل گل رز مینیاتور.. ۸۶
- نمودار ۴-۴۸: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان قندهای محلول کل گل رز مینیاتور..... ۸۷
- نمودار ۴-۴۹: نمودار مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان تجمع مالون دی آلدئید گل رز مینیاتور..... ۸۹
- نمودار ۴-۵۰: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان مالون دی آلدئید گل رز مینیاتور..... ۹۰
- نمودار ۴-۵۱: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان مالون دی آلدئید گل رز مینیاتور..... ۹۰
- نمودار ۴-۵۲: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان پروتئین کل گل رز مینیاتور..... ۹۲



- نمودار ۴-۵۳: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان پروتئین کل گل رز مینیاتور.....۹۳
- نمودار ۴-۵۴: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان پروتئین کل گل رز مینیاتور.....۹۳
- نمودار ۴-۵۵: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر میزان فعالیت آنزیم کاتالاز گل رز مینیاتور...۹۵
- نمودار ۴-۵۶: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان فعالیت آنزیم کاتالاز گل رز مینیاتور.....۹۶
- نمودار ۴-۵۷: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک (نمودار الف) و نحوه کاربرد آن (نمودار ب) بر میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز گل رز مینیاتور.....۹۶
- نمودار ۴-۵۸: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز گل رز مینیاتور.....۹۸
- نمودار ۴-۵۹: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز گل رز مینیاتور.....۹۸
- نمودار ۴-۶۰: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان فعالیت آنزیم گایاکول پراکسیداز گل رز مینیاتور.....۹۹
- نمودار ۴-۶۱: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان فعالیت آنزیم گایاکول پراکسیداز گل رز مینیاتور.....۱۰۰
- نمودار ۴-۶۲: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان فعالیت آنزیم گایاکول پراکسیداز گل رز مینیاتور.....۱۰۱
- نمودار ۴-۶۳: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک (نمودار الف) و نحوه کاربرد آن (نمودار ب) بر میزان آنتوسیانین کل گل رز مینیاتور.....۱۰۴
- نمودار ۴-۶۴: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان آنتوسیانین کل گل رز مینیاتور.....۱۰۵



- نمودار ۴-۶۵: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان آنتوسیانین کل گل رز مینیاتور..... ۱۰۵
- نمودار ۴-۶۶: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان ازت کل گل رز مینیاتور..... ۱۰۷
- نمودار ۴-۶۷: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان ازت کل گل رز مینیاتور..... ۱۰۸
- نمودار ۴-۶۸: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان ازت کل گل رز مینیاتور..... ۱۰۸
- نمودار ۴-۶۹: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان جذب فسفر گل رز مینیاتور..... ۱۰۹
- نمودار ۴-۷۰: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان جذب فسفر گل رز مینیاتور..... ۱۱۰
- نمودار ۴-۷۱: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان جذب فسفر گل رز مینیاتور..... ۱۱۰
- نمودار ۴-۷۲: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک بر میزان جذب پتاسیم گل رز مینیاتور ۱۱۱
- نمودار ۴-۷۳: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان جذب پتاسیم گل رز مینیاتور..... ۱۱۱
- نمودار ۴-۷۴: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان جذب پتاسیم گل رز مینیاتور..... ۱۱۲
- نمودار ۴-۷۵: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک (نمودارالف) و نحوه کاربرد آن (نمودار ب) بر میزان جذب آهن گل رز مینیاتور..... ۱۱۳
- نمودار ۴-۷۶: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان جذب آهن گل رز مینیاتور..... ۱۱۳



- نمودار ۴-۷۷: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان جذب آهن گل رز مینیاتور..... ۱۱۴
- نمودار ۴-۷۸: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان جذب روی گل رز مینیاتور..... ۱۱۵
- نمودار ۴-۷۹: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و نحوه کاربرد آن بر میزان جذب مس گل رز مینیاتور..... ۱۱۶
- نمودار ۴-۸۰: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان جذب مس گل رز مینیاتور..... ۱۱۷
- نمودار ۴-۸۱: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان جذب مس گل رز مینیاتور..... ۱۱۷
- نمودار ۴-۸۲: مقایسه میانگین اثر ساده غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر میزان جذب منگنز گل رز مینیاتور..... ۱۱۸
- نمودار ۴-۸۳: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر میزان جذب منگنز گل رز مینیاتور..... ۱۱۸
- نمودار ۴-۸۴: مقایسه میانگین اثر ساده نحوه کاربرد غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک بر شاخص کروما گل رز مینیاتور..... ۱۲۳
- نمودار ۴-۸۵: مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید هیومیک و نحوه کاربرد آن بر شاخص کروما (نمودار الف) و زاویه هیو (نمودار ب) گل رز مینیاتور..... ۱۲۳
- نمودار ۴-۸۶: مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و اسید هیومیک بر شاخص کروما گل رز مینیاتور..... ۱۲۴



۱- فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱- تاریخچه گیاهان زینتی در جهان

گیاهان زینتی^۱ بخشی از کل گیاهان موجود در دنیا هستند که بر اساس سلیقه انسان و دارا بودن خصوصیات ویژه‌ای از جمله رنگ، گل، برگ، ساقه و ... جزء گروه گیاهان زینتی قرار داده شده‌اند. شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه قدمت کشت و کار و نگهداری گیاهان زینتی همزمان با شروع کشاورزی بوده است. بر اساس طرح‌هایی از نیلوفر آبی^۲، نخل^۳ و اکاسیا^۴ که در مقبره‌های مصر نقاشی شده‌اند و اولین شواهد فیزیکی در کشت و کار گیاهان زینتی، مشخص شده است که کشت و کار گیاهان زینتی حدود ۴۰۰۰ سال پیش از تمدن بشر شروع شده است. در حدود ۳۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، مصریان و تمدن بین‌النهرین پیشرفت‌های زیادی در زمینه‌ی کشاورزی و سیستم‌های آبیاری داشتند، گلها را پرورش می‌دادند و از آنها عطرها با ارزشی تهیه می‌نمودند. یونانیان قدیم در طبقه‌بندی گیاهان و علم گیاه‌شناسی نوشته‌های زیادی باقی گذاشته‌اند. امپراطوری رم ۵۰۰ سال قبل از میلاد تا ۵۰۰ سال بعد از میلاد حکمفرمایی داشت در این مدت توجه زیادی به کشاورزی داشتند و از روش‌های پیوند زدن و تولید گلخانه‌ای اطلاع داشته‌اند. در شهر رم کشت گیاهان زینتی متداول بود و در آن دوره ثروتمندان در اطراف شهر باغ‌هایی داشتند که مزین به آب‌نما، مجسمه و درختان زینتی بود و گل‌های زنبق^۵، رز^۶، بنفشه^۷، میمون^۸، شقایق^۹، جعفری^{۱۰}، سوسن^{۱۱} و مینا^{۱۲} در آن کشت می‌شد. در نهایت با سقوط دولت رم و گسترش اسلام، در سرزمین‌های خوش آب و هوا، همزمان با پیشرفت کشاورزی کشت گل‌ها در میان مسلمانان هم شهرت جهانی یافت. از جمله باغ‌های زینتی اطراف سوریه، باغ‌های زیبای سمرقند و سند که باصفا‌ترین گردشگاه‌های دنیا بودند، بخارا که به خاطر گل‌های آن، دلکش‌ترین شهر نام گرفته بود، همچنین کاخ‌های فرمانروایان از اندلس تا چین با طراحی‌های ویژه بوسیله گل و گیاهان زینتی به وجود آمدند. به طور کلی در قلمرو اسلامی از اندلس، شام، عراق، ایران و هند تا سایر کشورها مسلمان‌ها علاوه بر کاشت محصولات باغی، با کاشت درختان سایه‌انداز زیبا و ایجاد فضای سبز درون قصرها به ایجاد باغ‌های گیاه‌شناسی و گلکاری نیز پرداختند و آگاهی زیادی در مورد روش‌های قلمه زدن و پیوند زدن داشته‌اند. در این دوره گل‌هایی

1. Ornamental plants
2. *Nymphaea caerulea*
3. *Phoenix canariensis*
4. *Acacia nilotica*
5. *Iris* sp
6. *Rosa* sp
7. *Viola odorata*
8. *Antirrhinum majus*
9. *Papaver rhoeas*
10. *Tagetes* spp
11. *Lilium* sp
12. *Chrysanthemum leucanthemum*



همچون یاسمن^۱ و لاله^۲ کشت می‌شد (لاله ایرانی مشهورترین لاله جهان توسط مسلمانان به هلند رفته است). در صدسال اخیر با اختراع ماشینهای کشاورزی، کودها و آفت‌کش‌ها گلکاری نیز در کنار سایر شاخه‌های باغبانی رشد چشمگیری پیدا کرد (جعفرخانی و همکاران، ۱۳۸۷).

۱-۲- تاریخچه گیاهان زینتی در ایران

در ایران در حدود ۳۳۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، در ری، دامغان و کاشان، باغ‌های زیبایی به جز درخت زیتون را می‌پروراندند. در دوره ساسانیان در کنار محصولات باغی، نرگس^۳، یاسمن، نسترن^۴، لاله، بنفشه، همیشه‌بهار^۵، سوسن و تاج‌خروس^۶ کشت شده است. قدیمی‌ترین گلخانه‌های جدید موجود در ایران پیشینه‌ای ۸۵ ساله دارند، اما کشت و کار و پرورش گل‌های زینتی به عنوان یک رشته اقتصادی قدمت کمتری دارد. در سال‌های اخیر به دلیل نیاز روز افزون بازار، گلخانه‌های به نسبت مجهز و کارآمد به منظور کشت، پرورش و تکثیر گیاهان زینتی پیشرفت زیادی داشته است (جعفرخانی و همکاران، ۱۳۸۷).

۱-۳- اهمیت اقتصادی گیاهان زینتی

مصرف جهانی گل و گیاهان زینتی (بدون در نظر گرفتن بوته‌های خشبی و نیمه خشبی برای باغ و فضای سبز) بیشتر از ۱۵۰ میلیارد یورو در سال برآورد می‌شود. اهمیت تجاری گیاهان زینتی در دهه‌های اخیر به صورت چشمگیری افزایش یافته و این امر باعث افزایش معنی‌دار پژوهش‌های صورت گرفته روی گل و گیاهان زینتی در دنیا شده است. با توجه به تنوع بسیار زیاد گیاهان زینتی و پتانسیل بالای کشورمان در خصوص تولید و صادرات گل و گیاهان زینتی توجه ویژه به این امر از ملزومات گسترش در این بخش به حساب می‌آید (رکنی، ۱۳۸۳).

۱-۴- جایگاه ایران از نظر جغرافیایی

ایران با برخورداری از تنوع مناسب آب و هوایی، داشتن نیروی کار ارزان و مناسب، میزان نورکافی، فراوانی ضایعات سلولزی و نزدیکی به بازارهای مصرف، در تولید و عرضه انواع گل و گیاهان زینتی مناسب است. وضعیت جغرافیایی و طبیعی ایران طوری است که شرایط را برای رشد و نمو بسیاری از گیاهان در فصول مختلف سال مهیا می‌کند. در حال حاضر گیاهان زینتی

1. *Jasminum officinale*
2. *Tulipa gesneriana*
3. *Narcissus* spp
4. *rosa canina*
5. *Calendula officinalis*
6. *Amaranthus spinosus*



جایگاه خود را در کشور باز یافته و در سالیان اخیر تولید آن مانند نقاط دنیا از حالت سنتی خارج شده و به صورت تجاری درآمد است (چیدری و همکاران ۱۳۸۵).

۱-۵- جایگاه گل کاری در ایران

یکی از اهداف کشورهای در حال توسعه دستیابی به رشد اقتصادی پایدار است. در این راستا شناخت عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی اهمیت ویژه‌ای دارد. از جمله کالاهایی که در برخی نقاط ایران قابل تولید بوده و همچنین ارزآوری بالایی دارند و می‌توانند به عنوان یکی از کالاهای عمده غیر نفتی در ترکیب صادرات کشور قرار گیرند، گل‌ها و گیاهان زینتی می‌باشند. گلکاری از ۹۰ سال پیش در ایران آغاز شده است و در حال حاضر توجه خاصی خصوصاً به گل‌های شاخه بریده می‌شود. تولید و پرورش گل و گیاه، به ویژه تولید خارج از فصل آن در شرایط و محیط کنترل شده گلخانه‌ای به یک بخش مهم در مجموعه باغبانی و کشاورزی تبدیل شده است و بسیاری از کشورها با بهره‌گیری از دانش و تجهیزات و ارقام مناسب به تولید این محصولات می‌پردازند و علاوه بر تامین نیاز داخلی، مبالغ قابل توجهی ارز از طریق صادرات آن کسب می‌کنند (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۴). صنعت گل در کشورهای پیشرفته، توسعه فراوانی یافته ولی متأسفانه در کشور پهناور ایران با مشکلات فراوانی روبه‌رو است. کشور ما ایران از لحاظ جایگاه تولید گل و گیاهان زینتی در رده ۱۷ جهان قرار گرفته است. ولی از لحاظ صادرات در رتبه ۱۰۷ جهانی است (رکنی، ۱۳۸۳). استفاده از گیاهان زینتی در طراحی فضای سبز از ۳۰۰۰ سال پیش در ایران رواج داشته است (چیدری و همکاران، ۱۳۸۵).

۱-۲- کلیاتی در رابطه با گل رز

۱-۲-۱- طبقه بندی رزها

باتوجه به گستردگی و تنوع زیاد رزها، آنها را به صورت‌های مختلف طبقه بندی می‌کنند. براساس عادت رشد گیاه، رزها را می‌توان به گروه‌های اصلی بوته ای و بالارونده تقسیم کرد که به شرح زیر می‌باشد (Salunkhe et al., 1990; خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۳).

رزهای بوته‌ای: رزهای بوته‌ای از نظر ارتفاع تا حدودی کوتاه (۱۸۰-۶۰ سانتی‌متر) بوده و روی پایه خود می‌ایستند. انواع مختلف این رزها از نظر مقاومت، اندازه گل، تعداد گل، و اندازه گیاه متنوع هستند که شامل: