

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شیراز

واحد بین الملل

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته علوم باغبانی

**تأثیر استفاده از سطوح مختلف کلرید پتاسیم  
در دوره پرورش و سطوح مختلف پلی آمین ها در دوره  
پس از برداشت بر عمر گلجایی گل بریدنی میخک  
*Dianthus caryophyllus* L.**

به وسیله:

مریم کهربائیان

استاد راهنما:

دکتر مجید راحمی

بهمن ماه ۱۳۸۷

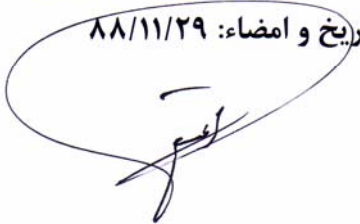
به نام خدا

## اظہار نامہ

اینجانب مریم کهربائیان دانشجوی رشته ی علوم باغبانی دانشکده ی کشاورزی اظہار می کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته ام. همچنین اظہار می کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه ام تکراری نیست و تعهد می نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: مریم کهربائیان

تاریخ و امضاء: ۸۸/۱۱/۲۹



به نام خدا

تاثیر استفاده از سطوح مختلف کلرید پتاسیم در دوره پرورش و سطوح مختلف  
پلی آمین ها در دوره پس از برداشت بر عمر گلجایی گل بریدنی میخک  
(*Dianthus caryophyllus* L.)

به وسیله :

مریم کهربائیان

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی  
از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته ی :

علوم باغبانی

واحد بین المللی دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر مجید راحمی، استاد بخش علوم باغبانی (رئیس کمیته)، دانشگاه شیراز .....  
دکتر بهمن خلدبرین، استاد بخش زیست شناسی ، دانشگاه شیراز .....  
دکتر حسن صالحی، استادیار بخش علوم باغبانی، دانشگاه شیراز .....

بهمن ۱۳۸۷

## سپاسگزاری

سپاس بی‌انتها، خدای مهربانی را که از کوچه باغ جستجوی معرفت در سایه سار ردیف درختان سپیدار، به دشت سبز و گسترده علم مرا رهنمون گشت. مرغزاری که لمس تردی و تازگی گلبرگهای پژوهش از گل‌بوته‌های چمن دانشش در زیر سرانگشتان نوجوییم، به وجودم آورد؛ تلؤلؤ خورشید صبحگاهی آموزه‌های ژرف اساتیدش، وجودم را روشنایی بخشید؛ زمزمه و نغمه خوانی بلبلان شیفته این گلزار هماوایم گردید و ریزش نرم باران محبت عزیزانم در این پهنه، احساسم را تلطیف نمود. ارج می‌نهم مرارت‌های متعهدانه اساتید گرانقدرم را که بر من منت نهاده و در طی این مسیر همواره مرا مرهون رهنمودهای حکیمانه و عنایت‌های استادانه خویش قرار دادند. سپاس او را که به این گستره هدایتیم نمود، در تمامی لحظات حمایت کرد و دمی به خود واگذارم نساخت. او که هر چه دارم از موهبت‌های کریمانه اوست.

بر خود فرض می‌دانم از استاد راهنمای فرهیخته‌ام جناب آقای دکتر راحمی که در طی این پژوهش همواره مهمان سفره و خوان گسترده علم ایشان بوده‌ام کمال امتنان را داشته باشم از استادان مشاورم جناب آقای دکتر خلدبرین و جناب آقای دکتر صالحی که با وسعت نظر، مرا از راهنمایی‌های خود بهره‌مند ساختند بسیار سپاسگزاری می‌نمایم.

از تمامی اساتید فرزانه‌ام در بخش علوم باغبانی دانشگاه شیراز جناب آقای دکتر تفضلی، جناب آقای دکتر خوشخوی، جناب آقای دکتر شهسوار، سرکار خانم دکتر شکافنده، جناب آقای دکتر جوانمردی، جناب آقای دکتر عشقی و جناب آقای مهندس نیکبخت که از آموزه‌های ایشان در طی تحصیلم برخوردار گردیده‌ام کمال تشکر را دارم. از سرکار خانم مهندس اسفندیاری و سایر همکاران محترم بخش تشکر می‌نمایم.

از مدیریت محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد جناب آقای دکتر ولی‌زاده و جناب آقای دکتر عاقل و مدیران محترم گروه باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد، جناب آقای دکتر داوری‌نژاد و جناب آقای دکتر تهرانی‌فر کمال امتنان را دارم. از همگامی‌ها و همراهی‌های همکاران بزرگواریم جناب آقای مهندس زرگریان و جناب آقای مهندس علیزاده که طی نمودن این دوره را برایم آسان ساخت، بسیار سپاسگزارم. از زحمات جناب آقای دکتر نصیری محلاتی عضو محترم هیأت علمی گروه زراعت دانشگاه فردوسی مشهد به خاطر راهنمایی‌های ارزشمندشان در بخش تجزیه آماری و سرکار خانم مهندس حلاج‌نیا مسؤول آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه فردوسی مشهد تشکر و قدردانی می‌نمایم. از جناب آقای نوری تکنسین آزمایشگاه گروه باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد به خاطر همکاری‌هایشان و آقایان حسن، حسین و حمید کثیرالسفر از بخش تولیدکنندگان گل بریدنی به خاطر در اختیار گذاشتن امکانات گلخانه و قلمه‌های میخک تشکر می‌نمایم. و اتمام این دوره را مدیون عنایات مستمر خانواده و عزیزانم که با حمایت‌های خود راحتی خیالم را فراهم آوردند و در سیر این راه پشتیبانم بودند و بی‌دریغ یاریم نمودند می‌باشم.

هر کجا هستی و باشی،  
خاطرت لای گل میخک و یاس در دلم خواهد ماند

و بدان مشتاقم پشت هر کوچه احساس،  
دعایم را قاصد سبز بهار به دلت بنشانند.

## چکیده

تأثیر استفاده از سطوح مختلف کلرید پتاسیم در دوره پرورش و سطوح مختلف پلی آمین‌ها در دوره پس از برداشت بر عمر گلجایی گل بریدنی میخک *Dianthus caryophyllus* L.

به وسیله:

مریم کهربائیان

به منظور بررسی اثر کاربرد کلرید پتاسیم در دوره پرورش و پلی آمین‌ها در دوره پس از برداشت بر عمر گلجایی میخک، دو آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در یک گلخانه تجاری در شهر مشهد اجرا شد. در این مطالعه از دو رقم میخک استاندارد به نام‌های 'Noblesse' و 'Harlem' استفاده شد. گیاهان به روش هیدروپونیک پرورش یافتند. در آزمایش اول پس از آن که گیاهان وارد مرحله زایشی گردیدند، محلول کلرید پتاسیم با چهار غلظت صفر (شاهد)، ۲/۵، ۵ و ۱۰ میلی مولار دو بار در هفته برای بوته‌ها اعمال شد. ویژگی‌های مورد بررسی در این پژوهش قطر و طول جام گل، طول ساقه گل، وزن‌های تر و خشک، کربوهیدرات‌های محلول، نشاسته و پتاسیم ساقه و گلبرگ، و عمر گلجایی بود. این نتایج نشان داد که تمامی تیمارهای کلرید پتاسیم سبب افزایش ویژگی‌های اندازه‌گیری شده (به جز نشاسته ساقه و گلبرگ و پتاسیم گلبرگ) نسبت به تیمار شاهد گردیدند که بیشترین افزایش مربوط به تیمار کلرید پتاسیم با غلظت ۱۰ میلی مولار بود. این پژوهش تأیید نمود که افزایش میزان هیدرات‌های کربن محلول ساقه و گلبرگ، سبب افزایش عمر گلجایی میخک می‌گردد. بنابراین استفاده از کلرید پتاسیم با غلظت‌های ۵ تا ۱۰ میلی مولار به صورت تجاری برای هر دو رقم مذکور قابل توصیه می‌باشد. در آزمایش دوم، اثر سه سطح مختلف (۰/۱، ۰/۵ و ۰/۱ میلی مولار) سه نوع پلی آمین (نمک‌های پوترسین، اسپرمیدین و اسپرمین) بر عمر گلجایی دو رقم مذکور مورد بررسی قرار گرفت. گل‌های بریدنی در گلجایی‌های محتوی آب مقطر استریل جای داده شدند و با محلول‌های پلی آمین‌ها محلول‌پاشی شدند. ویژگی مورد بررسی در این آزمایش عمر گلجایی بود. این نتایج نشان داد که پوترسین با غلظت ۰/۱ میلی مولار، اسپرمین با هر سه غلظت و اسپرمیدین با دو غلظت ۰/۵ و ۰/۱ میلی مولار عمر گلجایی را نسبت به تیمار شاهد افزایش دادند. بنابراین استفاده از پلی آمین‌ها با غلظت‌های ذکر شده برای هر دو رقم مذکور توصیه می‌شود.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل ۱- مقدمه
۴	فصل ۲- مروری بر پژوهش‌های پیشین
۴	۲-۱- تاریخچه و خاستگاه گل میخک
۵	۲-۲- ویژگی‌های گیاهشناسی گل میخک
۷	۲-۳- بررسی اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم در دوره پرورش، بر عمر گلجایی گل بریدنی میخک
۷	۲-۳-۱- پیری در گل میخک
۱۰	۲-۳-۲- نقش پتاسیم
۱۷	۲-۳-۳- نقش هیدرات‌های کربن
۲۳	۲-۴- بررسی اثر سطوح مختلف پلی‌آمین‌ها در دوره پس از برداشت، بر عمر گلجایی گل بریدنی میخک
۲۳	۲-۴-۱- دورنمای تاریخی پلی‌آمین
۲۴	۲-۴-۲- انواع پلی‌آمین‌ها و ساختار شیمیایی آنها
۲۵	۲-۴-۳- مسیر بیوسنتز پلی‌آمین‌ها و اتیلن
۲۷	۲-۴-۴- نقش پلی‌آمین‌ها
۲۹	۲-۴-۵- پلی‌آمین‌ها و هورمون‌های گیاهی
۲۹	۲-۴-۵-۱- برهمکنش بین پلی‌آمین‌ها و اکسین‌ها، سایتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها
۳۲	۲-۴-۵-۲- برهمکنش پلی‌آمین‌ها و اتیلن در ارتباط با فرآیند پیری
۳۸	فصل ۳- مواد و روش‌ها
۳۸	۳-۱- بررسی اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم در دوره پرورش، بر عمر گلجایی گل بریدنی میخک
۳۸	۳-۱-۱- محل انجام پژوهش

۳۹	۳-۱-۲- گزینش ارقام
۴۰	۳-۱-۳- تهیه قلمه‌ها
۴۰	۳-۱-۴- اجرای پژوهش
۴۰	۳-۱-۴-۱- کاشت قلمه‌های ریشه‌دار شده
۴۳	۳-۱-۴-۲- انتخاب طرح آزمایشی
۴۴	۳-۱-۴-۳- نگهداری گیاهان
۴۴	۳-۱-۴-۴- نحوه اعمال تیمار کلرید پتاسیم
۴۵	۳-۱-۴-۵- حذف جوانه‌های گل جانبی
۴۶	۳-۱-۵- زمان و نحوه برداشت گل‌ها
۴۷	۳-۱-۶- ویژگی‌های اندازه‌گیری شده
۴۷	۳-۱-۶-۱- قطر جام گل
۴۸	۳-۱-۶-۲- طول گل
۴۸	۳-۱-۶-۳- طول ساقه گل
۴۸	۳-۱-۶-۴- وزن تر ساقه و گلبرگ
۴۹	۳-۱-۶-۵- وزن خشک ساقه و گلبرگ
۴۹	۳-۱-۶-۶- میزان کربوهیدرات‌های محلول ساقه و گلبرگ
۴۹	۳-۱-۶-۶-۱- روش آزمایش
۵۱	۳-۱-۶-۶-۲- تهیه محلول آنترون
۵۲	۳-۱-۶-۷- میزان نشاسته ساقه و گلبرگ
۵۲	۳-۱-۶-۷-۱- روش آزمایش
۵۳	۳-۱-۶-۷-۲- تهیه محلول آنترون
۵۳	۳-۱-۶-۸- میزان پتاسیم ساقه و گلبرگ
۵۳	۳-۱-۶-۸-۱- روش آزمایش
۵۵	۳-۱-۶-۸-۲- تهیه اسید هضم
۵۵	۳-۱-۶-۹- عمر گلجایی گل بریدنی
۵۷	۳-۲- بررسی اثر سطوح مختلف پلی‌آمین‌ها در دوره پس از برداشت، بر عمر گلجایی گل بریدنی میخک
۵۷	۳-۲-۱- محل انجام پژوهش
۵۷	۳-۲-۲- تهیه گل‌های بریدنی
۵۹	۳-۲-۳- اجرای پژوهش
۵۹	۳-۲-۳-۱- آماده سازی گل‌های بریدنی
۶۰	۳-۲-۳-۲- انتخاب طرح آزمایشی
۶۱	۳-۲-۳-۳- چگونگی کاربرد تیمار پلی‌آمین
۶۲	۳-۲-۳-۴- بررسی اثر تیمار پلی‌آمین بر عمر گلجایی گل‌های بریدنی
۶۲	۳-۳- تجزیه آماری



## فصل ۴- نتایج

۶۳

۴-۱- بررسی اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم در دوره پرورش، بر عمر گلجایی میخک

۶۳

۴-۱-۱- قطر جام گل

۶۵

۴-۱-۲- طول گل

۶۸

۴-۱-۳- طول ساقه گل

۷۰

۴-۱-۴- وزن تر ساقه

۷۲

۴-۱-۵- وزن تر گلبرگ

۷۴

۴-۱-۶- وزن خشک ساقه

۷۶

۴-۱-۷- وزن خشک گلبرگ

۷۹

۴-۱-۸- میزان کربوهیدرات‌های محلول ساقه

۸۱

۴-۱-۹- میزان کربوهیدرات‌های محلول گلبرگ

۸۴

۴-۱-۱۰- میزان نشاسته ساقه

۸۴

۴-۱-۱۱- میزان نشاسته گلبرگ

۸۵

۴-۱-۱۲- میزان پتاسیم ساقه

۸۸

۴-۱-۱۳- میزان پتاسیم گلبرگ

۸۸

۴-۱-۱۴- عمر گلجایی

۹۱

۴-۲- بررسی اثر سطوح مختلف پلی‌آمین‌ها در دوره پس از برداشت، بر عمر گلجایی میخک

۹۴

## فصل ۵- بحث

۹۴

۵-۱- اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر اندازه گل (قطر جام گل و طول گل)

۹۵

۵-۲- اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر طول ساقه گل

۹۵

۵-۳- اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر وزن تر ساقه و گلبرگ

۹۶

۵-۴- اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر وزن خشک ساقه و گلبرگ

۹۷

۵-۵- اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر میزان کربوهیدرات‌های محلول ساقه و گلبرگ

۹۸

۵-۶- اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر میزان نشاسته ساقه و گلبرگ

۹۹

۵-۷- اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر میزان پتاسیم ساقه و گلبرگ

۱۰۰

۵-۸- اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر عمر گلجایی

۱۰۱

۵-۹- اثر سطوح مختلف پلی‌آمین‌ها در دوره پس از برداشت، بر عمر گلجایی

۱۰۴

## فصل ۶- نتیجه‌گیری کلی

۱۰۶

## فهرست منابع

## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۶۵	جدول ۴-۱: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی قطر جام گل (میلی‌متر)
۶۷	جدول ۴-۲: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی طول گل (میلی‌متر)
۷۰	جدول ۴-۳: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی طول ساقه گل (سانتی‌متر)
۷۲	جدول ۴-۴: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی وزن تر ساقه (گرم)
۷۴	جدول ۴-۵: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی وزن تر گلبرگ (گرم)
۷۶	جدول ۴-۶: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی وزن خشک ساقه (گرم)
۷۸	جدول ۴-۷: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی وزن خشک گلبرگ (گرم)
۸۱	جدول ۴-۸: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان کربوهیدرات‌های محلول ساقه (میلی گرم در گرم وزن خشک)
۸۳	جدول ۴-۹: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان کربوهیدرات‌های محلول گلبرگ (میلی گرم در گرم وزن خشک)
۸۴	جدول ۴-۱۰: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان نشاسته ساقه (میلی‌گرم در گرم وزن خشک)
۸۵	جدول ۴-۱۱: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان نشاسته گلبرگ (میلی‌گرم در گرم وزن خشک)
۸۷	جدول ۴-۱۲: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان پتاسیم ساقه (میلی گرم در گرم وزن خشک)

- ۸۸ جدول ۴-۱۳: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان پتاسیم گلبرگ (میلی گرم در گرم وزن خشک)
- ۹۰ جدول ۴-۱۴: برهمکنش رقم و سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی عمر گلجایی (ساعت)
- ۹۳ جدول ۴-۱۵: برهمکنش رقم و سطوح مختلف سه نوع پلی آمین بر ویژگی عمر گلجایی (ساعت)

## فهرست نگاره‌ها

صفحه	عنوان
۱۱	نگاره ۱-۲: طرح ورود سوکروز به درون آوند آبکشی
۲۶	نگاره ۲-۲: مسیر بیوسنتز پلی‌آمین و اتیلین و ارتباط آنها
۳۸	نگاره ۳-۱: نمایی از مجموعه گلخانه‌ای محل انجام پژوهش
۳۹	نگاره ۳-۲: ارقام میخک مورد استفاده در این پژوهش
۴۰	نگاره ۳-۳: قلمه‌های میخک ریشه‌دار شده
۴۱	نگاره ۳-۴: نمایی از جعبه کاشت که کف آن یک لایه پوکه معدنی ریخته شده است
۴۱	نگاره ۳-۵: نحوه کاشت قلمه‌های ریشه‌دار شده در جعبه کاشت محتوی پرلایت و کوکوپیت
۴۲	نگاره ۳-۶: چگونگی قرار گرفتن شلنگ‌های آبیاری قطره‌ای در جعبه‌های کاشت
۴۲	نگاره ۳-۷: تانک‌های تهیه محلول غذایی
۴۳	نگاره ۳-۸: چگونگی قرار دادن جعبه‌های کاشت بر اساس طرح آزمایشی
۴۴	نگاره ۳-۹: چگونگی استفاده از شبکه‌های تور پلاستیکی
۴۵	نگاره ۳-۱۰: چگونگی کاربرد تیمار کلرید پتاسیم
۴۶	نگاره ۳-۱۱: چگونگی حذف جوانه‌های گل جانبی
۴۶	نگاره ۳-۱۲: اندازه انتخاب شده گل جهت برداشت
۴۷	نگاره ۳-۱۳: چگونگی اندازه‌گیری قطر جام گل توسط کولیس دیجیتالی
۴۸	نگاره ۳-۱۴: چگونگی اندازه‌گیری طول گل توسط کولیس دیجیتالی
۵۰	نگاره ۳-۱۵: سانتریفیوژ نمودن نمونه‌ها
۵۰	نگاره ۳-۱۶: تغییر رنگ نمونه‌ها پس از افزودن محلول آنترون و حرارت دادن به منظور اندازه‌گیری میزان هیدرات‌های کربن محلول
۵۱	نگاره ۳-۱۷: اندازه‌گیری میزان جذب نور نمونه‌ها توسط دستگاه اسپکتروفتومتر به منظور اندازه‌گیری میزان هیدرات‌های کربن محلول
۵۱	نگاره ۳-۱۸: رنگ محلول آنترون (۰/۱۵ درصد)
۵۲	نگاره ۳-۱۹: قرار دادن محلول‌های روشنایی در دمای صفر درجه سانتی‌گراد به منظور اندازه‌گیری میزان نشاسته

- نگاره ۲۰-۳: تغییر رنگ نمونه‌ها در مرحله هضم با افزودن آب اکسیژنه به منظور اندازه‌گیری میزان پتاسیم
- نگاره ۲۱-۳: اندازه‌گیری میزان پتاسیم نمونه‌ها توسط دستگاه فلیم فتومتر
- نگاره ۲۲-۳: نمایی از اتاقک محل انجام آزمایش
- نگاره ۲۳-۳: مشخصه پایان عمر گلجایی در دو رقم میخک مورد آزمایش
- نگاره ۲۴-۳: نمایی از اتاقک محل انجام آزمایش
- نگاره ۲۵-۳: بسترهای پرورش گل میخک به روش هیدروپونیک
- نگاره ۲۶-۳: اندازه انتخاب شده گل جهت برداشت
- نگاره ۲۷-۳: یخدان مورد استفاده جهت گل‌های بریدنی
- نگاره ۲۸-۳: نحوه برش زدن ساقه‌های گل
- نگاره ۲۹-۳: حذف برگ‌ها تا گره چهارم
- نگاره ۳۰-۳: نحوه قرار دادن گل‌های بریدنی درون بطری‌ها بر اساس طرح آزمایشی
- نگاره ۳۱-۳: چگونگی کاربرد تیمار پلی‌آمین

## فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۶۳	نمودار ۴-۱: اثر رقم بر ویژگی قطر جام گل
۶۴	نمودار ۴-۲: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی جام گل
۶۶	نمودار ۴-۳: اثر رقم بر ویژگی طول گل
۶۶	نمودار ۴-۴: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی طول گل
۶۸	نمودار ۴-۵: اثر رقم بر ویژگی طول ساقه گل
۶۹	نمودار ۴-۶: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی طول ساقه گل
۷۰	نمودار ۴-۷: اثر رقم بر ویژگی وزن تر ساقه
۷۱	نمودار ۴-۸: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی وزن تر ساقه
۷۳	نمودار ۴-۹: اثر رقم بر ویژگی وزن تر گلبرگ
۷۳	نمودار ۴-۱۰: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی وزن تر گلبرگ
۷۵	نمودار ۴-۱۱: اثر رقم بر ویژگی وزن خشک ساقه
۷۵	نمودار ۴-۱۲: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی وزن خشک ساقه
۷۷	نمودار ۴-۱۳: اثر رقم بر ویژگی وزن خشک گلبرگ
۷۷	نمودار ۴-۱۴: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی وزن خشک گلبرگ
۷۹	نمودار ۴-۱۵: اثر رقم بر ویژگی میزان کربوهیدرات‌های محلول ساقه
۸۰	نمودار ۴-۱۶: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان کربوهیدرات‌های محلول ساقه
۸۲	نمودار ۴-۱۷: اثر رقم بر ویژگی میزان کربوهیدرات‌های محلول گلبرگ
۸۲	نمودار ۴-۱۸: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان کربوهیدرات‌های محلول گلبرگ
۸۶	نمودار ۴-۱۹: اثر رقم بر ویژگی میزان پتاسیم ساقه
۸۶	نمودار ۴-۲۰: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی میزان پتاسیم ساقه
۸۹	نمودار ۴-۲۱: اثر رقم بر ویژگی عمر گلجایی
۸۹	نمودار ۴-۲۲: اثر سطوح مختلف کلرید پتاسیم بر ویژگی عمر گلجایی
۹۱	نمودار ۴-۲۳: اثر رقم بر ویژگی عمر گلجایی
۹۲	نمودار ۴-۲۴: اثر سطوح مختلف سه نوع پلی‌آمین بر ویژگی عمر گلجایی

## فصل ۱

### مقدمه

گل‌های بریدنی حدود ۶۰ درصد از بازار تجارت گیاهان زینتی را به خود اختصاص داده‌اند و در این میان میخک پرمصرف‌ترین گل بریدنی جهان می‌باشد (خلیقی و شفیع‌ی، ۱۳۷۹). در سطح بین‌المللی گل‌های داوودی<sup>۱</sup>، میخک<sup>۲</sup> و ورد (رز)<sup>۳</sup> به ترتیب مهمترین گل‌های بریدنی دنیا هستند. ۸۰ گونه گیاهی به عنوان گل بریدنی کشت و کار می‌شوند. در امریکا ۸۰ درصد این گلها مربوط به چهار نوع گل داوودی، ورد (رز)، میخک و گلایول<sup>۴</sup> است. این گیاهان بر اساس میزان تولید آنها به دو دسته گل‌های بریدنی اصلی و فرعی تقسیم می‌شوند. گل‌های بریدنی اصلی شامل داودی، میخک، ورد، گلایول، سوسن<sup>۵</sup>، ارکید<sup>۶</sup> و میمون<sup>۷</sup> می‌باشند (قاسمی قهساره، ۱۳۸۴).

گل بریدنی میخک یک محصول اقتصادی مهم در سراسر دنیای غرب است و در تمامی طول سال در دسترس می‌باشد. اغلب بر اساس فصول رشد مختلف، گل‌ها در یک اقلیم پرورش داده و برداشت می‌شوند و در اقلیم دیگر فروخته می‌شوند. به منظور این که مصرف کننده از محصول نهایی راضی باشد، ضروری است که پس از انتقال هنوز گل‌ها عمر گلجایی بسنده داشته باشند (Podd and Van Staden, 1999).

کشور ما از لحاظ تولید گل بریدنی میخک در مقام یازدهم جهان قرار دارد. میخک ایران با توجه به تنوع شرایط آب و هوایی ایران و منابع ژنتیکی غنی، از نظر میخک وحشی، و همچنین سابقه دیرینه در پرورش این گیاه زینتی، می‌تواند جایگاه رفیعی در بازار جهانی داشته باشد.

- 
- 1- Mum
  - 2- Carnation
  - 3- Rose
  - 4- Gladiolus
  - 5- Lily
  - 6- Orchid
  - 7- Snapdragon

لیکن اکنون سهم ناچیزی در عرضه گل بریدنی میخک در بازارهای جهانی داراست (خلیقی و شفیع، ۱۳۷۹).

بزرگترین مشکل گل‌های بریدنی، طول عمر کوتاه آنها می‌باشد. آزمایش‌های مختلف نشان داده‌اند که مواد بازدارنده بیوسنتز یا عمل اتیلن از پیری آنها جلوگیری می‌کند (Branadt and Woodson, 1992; Saks and Staden, 1993).

در مقایسه با صنعت تولید، موفقیت زیادی در نگهداری گل‌های بریدنی حاصل نشده است. ۲۰ درصد گل‌های تازه هنگام جابجایی (برداشت، بسته بندی، جابجایی و فروش) مرغوبیت خود را از دست می‌دهند و قسمت زیادی از گل‌های باقیمانده نیز در شرایط نسبتاً نامطلوب به فروش می‌رسند که باعث نارضایتی مصرف کننده می‌شود (نلسون، ۱۳۷۴).

همچنان که علاقه مصرف کننده‌ها و تولید کننده‌های گل به انواع جدید گل افزایش می‌یابد، لازم است کیفیت و طول عمر این محصولات نیز بوسیله تنظیم و ارزیابی عوامل به گونه‌ای که سازگار با نیاز صاحبان گل فروشی نیز باشد، بهبود یابد (ابراهیم‌زاده و سیفی، ۱۳۷۵).

گل‌های میخک پس از برداشت به علت به داخل پیچیدن و بی‌رنگ شدن گلبرگ‌ها به سرعت رو به زوال می‌روند (Badiyan et al., 2004; Serrano et al., 2001; Thompson et al., 1982). مشکل عمده پس از برداشت گل‌های بریدنی میخک، عمر گلجایی کوتاه آنهاست (Badiyan et al., 2004; Wu et al., 1991). در بسیاری از سطوح تولید، عمر گلجایی کوتاه میخک‌ها، بزرگترین محدودیت تجارت موفق آنها می‌باشد (Song et al., 2006). گل‌های میخک، نیاز زیادی به قند دارند و اتیلن<sup>۱</sup> سرعت تنفس را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد (Maxie et al., 1973).

پیری گل میخک یک فرآیند وابسته به دو عامل مهم می‌باشد: عامل اول تولید اتیلن که هورمون گیاهی کلیدی مؤثر در پیری گل بریدنی میخک می‌باشد. عامل دوم نمو تخمدان درون سیستم که به عنوان یک مخزن کربوهیدرات عمل می‌کند و گلبرگ‌ها که به عنوان منبع و منشأ آن انجام وظیفه می‌نمایند (Cook and Van Staden, 1983). بنابراین، دو راه اصلی برای کنترل نمودن پیری گل، نخست جلوگیری از تولید یا فعالیت اتیلن و دوم حذف نمودن فعالیت‌های ذخیره‌ای تخمدان می‌باشد (Podd and Van Staden, 1999).

عمر گلجایی گل‌های بریدنی افزون بر این که متأثر از ژنتیک آنها می‌باشد، به عوامل متعدد محیطی و فنی در طول دوره پرورش (مانند نور، دما، کوددهی، آبیاری، رطوبت محیط و کنترل آفات و بیماری‌ها) و نیز در دوره پس از برداشت (مانند زمان برداشت، مرحله نمو گل در هنگام برداشت، نحوه برش، دما، رطوبت، نور، میزان تولید اتیلن و حساسیت گل به آن) بستگی دارد.

---

1- C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>



با توجه به این امر، هدف از انجام این پژوهش بررسی راهکاری جهت افزایش عمر گلجایی گل بریدنی میخک می باشد. به این منظور، طی دو پژوهش جداگانه، نقش استفاده از کلرید پتاسیم در دوره پرورش و تأثیر استفاده از پلی آمین ها در دوره پس از برداشت بر تأخیر در پیری پس از برداشت گل بریدنی میخک مورد بررسی قرار گرفت.

## فصل ۲

### مروری بر پژوهش‌های پیشین

#### ۲-۱- تاریخچه و خاستگاه گل میخک

میخک بیش از ۲۰۰۰ سال است که به دست بشر کاشته می‌شود. جنس *Dianthus* در زبان یونانی به معنی «گل خدایان» می‌باشد که وجه تسمیه‌اش بوی خوش آن است. گونه‌های بومی آن تنها در فصل بهار به علت افزایش طول روز و ازدیاد گرما، گل می‌دهند. بهنژادی جهت گلدهی دائمی میخک در سال ۱۸۴۰ در فرانسه انجام و در سال ۱۸۵۲ در امریکا معمول شد. از آن زمان شرکت‌ها و افراد بسیاری صدها رقم مختلف را به منظور مصرف تجاری تولید کردند. بدون شک رقم 'William Sim' که در سال ۱۹۳۸ یا ۱۹۳۹ توسط «ویلیام سیم» تولید گردید، بهترین و بزرگترین خدمت به بازار تجاری این گیاه محسوب می‌شود. در ایران کشت و کار گل میخک از سال‌ها پیش متداول بوده و به عنوان گل بریدنی در سطح وسیع تولید می‌شده است. گونه‌های متعدد میخک وحشی *D. orientalis* Adam و *D. tabrizianus* Bienert ex Boiss در کوهستان‌های ایران، بیشتر در محل‌های سنگی و در ضلع رو به شمال کوه‌ها، به طور طبیعی می‌روید (خلیقی، ۱۳۷۴).

میخک‌های امروزی شباهت بسیار کمی به اسلاف خود دارند، این میخک‌ها در تمام طول سال گل می‌دهند و دارای ساقه‌هایی بلند و محکم و گل‌های درشت تر و پرپرتر و با رنگ‌های متنوع تر می‌باشند (لارسون، ۱۳۷۵).

گیاهان تیره میخک<sup>۱</sup> در تمام سطح زمین پراکنده‌اند، و عمدتاً در مناطق معتدله شمالی یا نواحی معتدله گرم دنیا یافت می‌شوند (Sharma, 2002). خاستگاه میخک اروپای جنوبی می‌باشد (Perry, 1983).

در دنیا منطقه رشد طبیعی برای میخک در عرض ۳۰ درجه شمالی یا جنوبی در کناره‌های غربی قاره‌ها قرار دارد. نمونه‌های آشکار آن کالیفرنیا، جنوبی، منطقه مدیترانه، استرالیا، شیلی

---

1- Caryophyllaceae

و آفریقای جنوبی است که مقادیر چشمگیری میخک نیز تولید می‌کنند. ارتفاع از سطح دریا می‌تواند عرض جغرافیایی را برای کشت مناسب میخک تغییر دهد. در این مناطق دما به ندرت از ۱۸ درجه سانتیگراد بالاتر می‌رود و از ۵ درجه سانتیگراد پائین‌تر می‌آید و فتوپریود هم در حد تقریباً ثابت یعنی دوازده ساعت در روز در تمام طول سال می‌باشد، که چنین شرایطی برای پرورش میخک مناسب است، زیرا شاخه‌ها و فاصله میان گره‌ها زیادتر شده بنابراین گل بریدنی با شاخه بلند بدست می‌آید (لارسون، ۱۳۷۵). میخک به طور وسیعی کشت و کار می‌شود و غالباً بومی شده است ولی ظاهراً تنها در برخی کشورهای مدیترانه‌ای خودرو می‌باشد (قاسمی قهساره، ۱۳۸۴).

## ۲-۲- ویژگی‌های گیاهشناسی گل میخک

گل میخک<sup>۱</sup> گیاهی از تیره میخک<sup>۲</sup> می‌باشد. این تیره شامل ۷۵ جنس و ۲۰۰۰ گونه و شامل گیاهان علفی یکساله یا چندساله و به ندرت به صورت درختچه‌ای می‌باشد. برگ‌ها معمولاً متقابل، بدون گوشوارک، به ندرت متناوب، ساده و بدون دندانه، باریک و خطی هستند. ساقه در محل گره‌ها زانویی و بخش انتهایی ساقه گاهی چوبی است. گل‌ها تحتانی، پنتامر ولی در جنس *Sagina* تترامر، منظم، دارای براکته (برگک)، معمولاً دو جنسی، منفرد در انتهای ساقه و یا غالباً بر روی گل آذین گرزن دوسویه آرایش یافته‌اند. کاسه گل از ۵ کاسبرگ جدا از هم و یا بهم پیوسته و لوله‌ای، به ندرت ۴ کاسبرگ (در جنس *Sagina*) تشکیل شده است. جام گل از تغییر شکل پرچم‌ها بوجود آمده، از ۵ گلبرگ جدا از هم و گاهی اوقات ۴ گلبرگ تشکیل شده است. اغلب دندانه‌دار در قسمت انتهایی، گلبرگ از دو بخش پهنک و ناخنک تشکیل شده است (Sharma, 2002). در برخی از جنس‌ها زائده (زبانک) رشد یافته روی سطح داخلی گلبرگ مشاهده می‌شود (مظفریان، ۱۳۸۴). پرچم‌ها معمولاً به تعداد ۵ تا ۱۰ عدد روی یک یا دو دایره آرایش یافته (Sharma, 2002) و به ندرت تعداد پرچم‌ها کمتر (۳ عدد) یافت می‌شود (مظفریان، ۱۳۸۴). مادگی ۲، ۳ یا ۵ برچه‌ای، تخمدان فوقانی اما در جنس *Arenaria* اندکی زیرین، یک خانه‌ای (Sharma, 2002)، یا در قاعده به ۲ تا ۵ خانه تقسیم شده است و تخمدان گاهی بر روی یک میان بند طویل به نام ستونک زیر تخمدانی حامل پرچم‌ها یا کاسبرگ‌ها رشد می‌نماید (مظفریان، ۱۳۸۴). خامه و کلالة به تعداد برچه‌ها، تخمک‌ها خمیده، متعدد و دارای تمکن مرکزی می‌باشد ولی در جنس *Paronychia*، تخمک یک عدد و دارای تمکن قاعده‌ای است

1- *Dianthus caryophyllus* L.

2- Caryophyllaceae

(Sharma, 2002). میوه معمولاً کپسول که توسط دریچه یا دندان‌هایی برابر یا دو برابر تعداد خامه‌ها باز می‌شود (مظفریان، ۱۳۸۴). میوه به ندرت فندقه و خیلی به ندرت سته می‌باشد (Sharma, 2002).

گرده افشانی بوسیله حشرات صورت می‌گیرد. بذرها تا زمانی که توسط باد یا حیوانات تکان داده نشوند، نمی‌توانند از میوه آزاد شوند. رویان خمیده و معمولاً دارای پریسپرم است. این تیره متعلق به راسته *Caryophyllales* می‌باشد که معمولاً به ۲ زیر تیره *Alsinoideae* و *Silenoideae* تقسیم می‌شود (Sharma, 2002).

این تیره را همچنین می‌توان به سه زیر تیره *Alsinoideae*، *Silenoideae* و *Paronychioideae* تقسیم نمود که توسط کلید زیر می‌توان آنها را از یکدیگر جدا کرد.

زیر تیره *Paronychioideae* فاقد گلبرگ می‌باشد. کاسبرگ‌ها جدا (مشخص) یا پیوسته و میوه خشک ناشکופا، یک دانه‌ای با ظاهری متورم می‌باشد. بعضی از متخصصین گیاه‌شناسی این زیر تیره را تیره‌ای مستقل می‌دانند و آن را *Illeceberaceae* می‌نامند.

زیر تیره *Alsinoideae* دارای گلبرگ می‌باشد. کاسبرگ‌ها جدا، میوه کپسول و این زیر تیره شامل جنس‌های با اهمیت *Arenaria*، *Stellaria*، *Cerastium* و *Sagina* می‌باشد.

زیر تیره *Silenoideae* دارای گلبرگ می‌باشد. کاسبرگ‌ها پیوسته، میوه کپسول و این زیر تیره شامل جنس‌های *Dianthus*، *Gypsophylla*، *Saponaria* و *Silene* می‌باشد (مظفریان، ۱۳۸۴).

جنس میخک *Dianthus* با نام انگلیسی *Carnation* و دارای ۳۰۰ گونه است (Brickell, 2003). این جنس شامل گیاهانی دائمی‌است ولی مانند گیاهان دو ساله کاشته می‌شوند (حکمتی، ۱۳۷۵).

ساقه از نوع هوئی، افراشته، توپر و علفی و برگ‌ها ساده، متقابل، بدون دم‌برگ، در انتها بهم پیوسته، باریک، بدون بریدگی، با زاویه حاده می‌باشند (Sharma, 2002). پهنای برگ ۲-۴ میلی متر است (Tutin et al., 1964). گل منفرد در انتهای ساقه یا به صورت گل آذین‌گرن دو سویه می‌باشد. گل دارای چند براکته (برگک) و براکته‌ها به صورت کاسه‌ضمیمه ظاهر می‌شوند. گل کامل، دو جنسی، منظم، تحتانی، پنتامر و کاسه‌گل شامل پنج کاسبرگ بهم پیوسته و لوله‌ای می‌باشد (Sharma, 2002). قطر کاسه‌گل معمولاً ۵ تا ۷ میلی‌متر و طول آن ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر، دنداندار و طول دندان‌ها ۵ میلی‌متر می‌باشد (Tutin et al., 1964). جام گل شامل ۵ گلبرگ جدا، لبه گلبرگ‌ها برگشته (Sharma, 2002) و بخش پهنک گلبرگ ۱۰ تا ۱۵ میلی‌متر و بدون کرک است (Tutin et al., 1964). نافه گل شامل ۱۰ پرچم، آرایش یافته روی دو دایره (۵ عدد در هر دایره) و پرچم‌ها درون‌گرا هستند. مادگی دو برچه‌ای، تخمدان تک‌خانه‌ای در پائین اما دو خانه‌ای در بالا، تخمدان فوقانی، تخمک‌ها متعدد، تمکن مرکزی، خامه