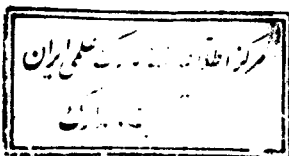


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳۷۹ / ۴ / ۲۹



دانشگاه تربیت مدرس



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده کشاورزی
گروه علوم باغبانی
رسالة دکترای علوم باغبانی

**بررسی اثرات متقابل غنی سازی دی اکسید کربن، نیتروژن و آهن
بر شاخص های کمی و کیفی گل بریده میخک
(*Dianthus caryophyllus* L.) رقم «ایوون»**

نگارش:

محسن کافی

استاد راهنما:

دکتر محمد جعفر ملکوتی

اساتید مشاور:

دکتر علیرضا طلایی

دکتر حسین لسانی

بهار ۱۳۷۹

۳۰۲۹۹

۷۷۳۸



بسم الله الرحمن الرحيم

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد زیر متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به "دفتر نشر آثار علمی دانشگاه" اطلاع دهند.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کنند:
«کتاب حاضر حاصل رساله دکترای نگارنده در رشته علوم باغبانی است که در سال ۱۳۷۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر محمد جعفر ملکوتی، مشاوره جناب آقایان دکتر علیرضا طلایی و دکتر حسین لسانی از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اهدا کنند، دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس تادیه کنند.

ماده ۴: دانشجو تعهد و قبول می کند که در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند. به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب محسن کافی دانشجوی رشته علوم باغبانی مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

امضاء

تقدیم به همه انسانهایی که گوهر سعادت
را در صدف علم می‌جویند

تقدیم به پدر و مادر و همه عزیزانم
بویژه برادرم مسعود که در طول دوران تحصیل همواره
بزرگترین مشوق و حامی من بود

تقدیم به روح بزرگ
شادروان مهندس مجید فرهی



من لم یشکر مخلوق لم یشکر خالق

سپاس بیکران خداوند یکتا را که هستی بخشید و سپاس پروردگاری را که هستی را به شوق آموختن مزین کرد. آموختن آنچه را که همچون صدفی در قعر اقیانوس متلاطم تاریخ، فکر و دل هر دانش پژوهی را بسوی خود می خواند و اینجاست که عاشق دلباخته در راه تصاحب این گوهر جاودانه، دل به دریای تحقیق می زند و براستی راهی است پر فراز و نشیب.

آن زمان که بلم تفکر انسانی در پشت امواج مهیب یک بن بست علمی راه به جایی نمی برد، به حق باید گفت:

سپاس خداوندی را که معلم را آفرید. معلمانی که همچون سوسوی فانوس دریایی همواره مدد رسان افکار راه گم کرده دانش پژوهشان در دریای بیکران پژوهشند، معلمانی که زندگی را در کلاس و کلاس را در دوستی خلاصه کرده اند و در این راه سراسر معنویت و دوستی کلام کوچکترین وسیله سپاس و قدردانی است، ولی برخود می دانم از کلیه سرورانی که به نحوی در به انجام رسیدن این پژوهش یاری رسان این حقیر بودند تشکر و قدردانی نمایم.

تشکر و قدردانی از جناب آقای دکتر محمدجعفر ملکوتی ریاست محترم گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، مشاور وزیر کشاورزی و سرپرست موسسه تحقیقات خاک و آب که با تقبل مسئولیت راهنمایی این رساله همواره مسیر تحقیق را بسوی کسب بهترین ها هموار ساختند.

تشکر از جناب آقای دکتر علیرضا طلایی ریاست محترم گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ریاست انجمن علوم باغبانی ایران و مشاور وزیر کشاورزی که همواره دلسوزانه پشتوانه محکمی در راه حل مشکلات اینجانب بودند.

تشکر از جناب آقای دکتر حسین لسانی استاد فیزیولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران که با تقبل مشاوره این رساله همواره با رویی گشاده یاری رسان من

بودند.

تشکر از جناب آقای دکتر صانعی شریعت پناهی استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران که و ریاست دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد کرج با حسن نظرشان نسبت به فعالیت‌های اینجانب همواره موجبات دلگرمی مرا فراهم ساختند.

تشکر از جناب آقای پرفسور اولاف وان کتن^۱ استاد محترم دپارتمان باغبانی دانشگاه واگنینگن هلند که با فراهم سازی زمینه یک دوره یکساله مطالعاتی در دانشگاه فوق نهایت همکاری را با اینجانب نمودند.

از آقایان دکتر حسن ابراهیم زاده استاد محترم دانشگاه تهران، آقای دکتر مرتضی خوشخوی استاد محترم دانشگاه شیراز، آقای دکتر رضا امیدبگی معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و جناب آقای دکتر کاظم ارزانی ریاست محترم گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و جناب آقای دکتر امیر قلاوند استاد محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به خاطر تقبل زحمات فراوان و مطالعه رساله و ارائه طریق در جهت نگارش بهتر آن سپاسگزارم.

تشکر از سرکار خانم دکتر مشرفی و کلیه پرسنل محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس بویژه بخش آموزش، پژوهش، سمعی و بصری، امور مالی و تکثیر.

تشکر از کلیه پرسنل محترم موسسه تحقیقات خاک و آب بویژه بخش‌های GIS، تغذیه و آزمایشگاه‌ها بویژه سرکار خانم مهندس خادمی، آقایان دکتر درودی، دکتر سمر، دکتر سیادت، دکتر سماوات، مهندس مشایخی، مهندس قاسمی، مهندس بلالی، مهندس مطلبی فرد، مهندس هاشمی نژاد، مهندس سلطانی، صفایی، محمودنیا، نوربخش و میرزادائیه‌ها.

تشکر از سرکار خانم بابک به خاطر تقبل زحمات بیشمار.

تشکر از جناب آقای مهندس جبل عاملی مدیریت محترم دفتر امور گل و گیاهان زینتی وزارت کشاورزی و آقای مهندس کیایی معاونت محترم و کلیه پرسنل محترم آن

1- Prof. Olaf Van Kooten

دفتر.

تشکر از ریاست و مدیریت محترم اتحادیه گل و گیاه ایران آقای مهندس عجایی و آقای مهندس مهربانی و پرسنل محترم آن اتحادیه و تعاونی گل و گیاه تهران.

تشکر و سپاس از مدیریت و پرسنل محترم پرورش گل خادم که بعنوان یکی از موسسات نمونه تولیدی همواره در جهت اعتلای علوم کشاورزی این کشور پیشگام بوده‌اند و آرزوی رحمت خداوندی برای شادروان حاج حبیب اله خادم حسینی.

تشکر از آقایان مهندس ایلخانی، ایرانشاهی، موسوی نیا، جوانشاه، عزیزی، آرویی، ناصری و سرکار خانم مهندس نادری.

تشکر از خانواده و همسر و دختر عزیزم سبا و خانواده آقای بهارستانی که در طول انجام این تحقیق تقبل زحمات بسیاری را نمودند.

و تشکر از همه آنانی که به نحوی در انجام این پژوهش یاری رسان من بوده‌اند ولی نامشان بر اثر کوتاهی من از قلم افتاده است.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱ چکیده

فصل اول - اهمیت موضوع

فصل دوم - مروری بر مطالعات انجام شده

۱۳	۱-۲-میخک
۱۳	۱-۱-۲-گیاهشناسی میخک
۱۵	۲-۲-دی اکسید کربن و ترکیبات اتمسفری
۱۵	۳-۲-مشکل کمبود دی اکسید کربن در گلخانه ها
۱۷	۴-۲-اثر تغذیه دی اکسید کربن بر محصولات گلخانه ای
۱۹	۵-۲-تاریخچه و سابقه مصرف دی اکسید کربن در گلخانه های میخک
۲۰	۶-۲-اصل بلکمن
۲۱	۶-۲-۱-اثرات متقابل نور و دی اکسید کربن بر فتوسنتز
۳۰	۶-۲-۲-دما
۳۰	۶-۲-۳-اکسیژن
۳۱	۷-۲-ورود دی اکسید کربن به بافت گیاهی
۳۴	۸-۲-روشهای غنی سازی دی اکسید کربن در گلخانه ها
۳۴	۸-۲-۱-سیستم سوزاندن گاز و تولید دی اکسید کربن (CO ₂)
۳۵	۸-۲-۲-استفاده از دی اکسید کربن خالص
۳۶	۸-۲-۳-استفاده از دی اکسید کربن خروجی سیستم های حرارتی (دیگ بخار - شوقاژ)
۳۷	۸-۲-۴-سایر روشها
۳۷	۹-۲-مدیریت سیستم های مرکزی تولید دی اکسید کربن
۳۹	۱۰-۲-غنی سازی دی اکسید کربن و توزیع متعادل در محیط گلخانه
۳۹	۱۱-۲-مصرف عناصر غذایی و تغذیه دی اکسید کربن
۴۰	۱۱-۲-۱-نقش نیتروژن در گیاه
۴۲	۱۱-۲-۲-نقش آهن در گیاه
۴۴	۱۲-۲-تغذیه میخک

عنوان

صفحه

فصل سوم - مواد و روشها	۴۷
۳-۱- مواد و روشهای مرحله اول تحقیق	۴۸
۳-۱-۱- محل آزمایش	۴۸
۳-۱-۲- زمان آزمایش	۴۹
۳-۱-۳- ماده گیاهی	۴۹
۳-۱-۴- نوع بسترکاشت و کیفیت آب	۵۰
۳-۱-۵- طرح آزمایشات بکار رفته و شرح تیمارها	۵۲
۳-۱-۶- صفات مورد ارزیابی در مرحله اول تحقیق	۵۳
۳-۱-۷- روشهای اندازه گیری عناصر	۵۶
۳-۱-۸- آماده سازی نمونه گیاهی	۵۷
۳-۲- مواد و روشهای مرحله دوم تحقیق	۵۸
۳-۲-۱- محل آزمایش	۵۸
۳-۲-۲- زمان آزمایش	۵۹
۳-۲-۳- ماده گیاهی و پرورش آن	۵۹
۳-۲-۴- بسترکشت و کیفیت آب	۵۹
۳-۲-۵- طرح آزمایش بکار رفته و شرح تیمارها	۶۱
۳-۲-۶- صفات مورد ارزیابی	۶۳
۳-۲-۷- معرفی سیستم و تجهیزات کنترل دی اکسید کربن و سایر عوامل محیطی	۶۴

فصل چهارم - نتایج

۴-۱- نتایج مرحله اول تحقیق	۷۵
۴-۱-۱- تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر قطر جام گل	۷۵
۴-۱-۲- تاثیر تیمارهای کودی بر قطر کاسه گل	۷۶
۴-۱-۳- تاثیر تیمارهای کودی بر صفت قطر ساقه گل	۷۷
۴-۱-۴- تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر صفت تعداد گل برداشت شده از هر بوته	۷۷
۴-۱-۵- تاثیر تیمارهای کودی بر میزان ماده خشک تولید شده (گرم در بوته) در هفته	۷۸
۶۰ از زمان کاشت قلمه ها	۷۸
۴-۱-۶- تاثیر تیمارها کودی بر میزان جذب عناصر و مقایسه آنها با حدبحرانی عناصر	۷۹

۸۰	۷-۱-۴- نتیجه گیری مرحله اول
۸۱	۲-۴- نتایج مرحله دوم تحقیق
۸۱	۱-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر تعداد گل برداشت شده از هر بوته
۸۴	۲-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر قطر جام گل
۸۴	۳-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر کیفیت گل‌های میخک
۸۷	۴-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر صفت طول عمر بعد از برداشت گل‌های میخک
۹۰	۵-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر صفت طول ساقه گل‌دهنده
۹۳	۶-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر صفت قطر کاسه گل
۹۶	۷-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر صفت قطر ساقه گل‌دهنده
۹۸	۸-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر صفت نسبت ماده خشک
۱۰۱	۹-۲-۴- تاثیر تیمارها مختلف بر صفت درصد نیتروژن برگ
۱۰۳	۱۰-۲-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان آهن برگ

فصل پنجم - بحث

۱۱۸	پیشنهادها
۱۲۰	فهرست منابع
۱۲۸	ضمیمه

فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۹	جدول ۱-۱- آمار گل و گیاهان زینتی در سال ۱۳۷۷
۱۱	جدول ۲-۱- مقایسه محصولات گلخانه‌ای با سیب و گندم از نظر بهره‌وری آب
۵۱	جدول ۱-۳- نتایج حاصل از تجزیه خاک بستر کشت
۵۱	جدول ۲-۳- نتایج حاصل از تجزیه آب آبیاری محل انجام تحقیق
۵۲	جدول ۳-۳- تیمارهای بکار رفته در مرحله اول تحقیق به منظور محاسبه کود مصرفی در تیمار شاهد
۵۲	جدول ۴-۳- میزان عناصر موجود در کود کامل کریستالون سبز برحسب درصد در تیمار شاهد مرحله اول
۵۳	جدول ۵-۳- منابع تامین کود و مقدار عناصر و میزان مصرف در تیمارهای غیر از شاهد
۶۱	جدول ۶-۳- تیمارها در مرحله دوم تحقیق
۶۳	جدول ۷-۳- آرایش تیمارها و تکرارها در بخش دوم مرحله ۲
۷۶	جدول ۲-۱-۴- میانگین قطر کاسه گل و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد
۷۷	جدول ۳-۱-۴- میانگین قطر ساقه گل و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد
۷۸	جدول ۴-۱-۴- میانگین تعداد گل برداشت شده از هر بوته و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد
۷۹	جدول ۵-۱-۴- میزان ماده خشک تولید شده (گرم در هر بوته) در هفته ۶۰
۸۰	جدول ۶-۱-۴- میزان عناصر در برگ تیمارهای A و L در مقایسه با حدبحرانی عناصر
۸۱	جدول ۱-۲-۴- بررسی اثرات مستقل غنی‌سازی دی‌اکسید کربن بر تعداد گل برداشت شده از هر بوته و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد
۸۲	جدول ۳-۲-۴- بررسی اثرات مستقل آهن بر تعداد گل برداشت شده از هر بوته میخک و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد
۸۲	جدول ۴-۲-۴- بررسی غنی‌سازی دی‌اکسید کربن و نیتروژن بر صفت تعداد گل برداشت شده از هر بوته و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد
۸۳	جدول ۵-۲-۴- بررسی اثرات غنی‌سازی دی‌اکسید کربن و آهن بر صفت تعداد گل برداشت شده از هر بوته و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد
۸۳	جدول ۶-۲-۴- بررسی غنی‌سازی آهن و نیتروژن بر صفت تعداد گل برداشت شده از هر بوته و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد
۸۵	جدول ۸-۲-۴- اثرات مستقل دی‌اکسید کربن بر کیفیت گل‌های میخک و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد

عنوان

صفحه

جدول ۴-۲-۹- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و آهن بر کیفیت گل های میخک و مقایسه میانگین ها براساس	۸۶
آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۸۶
جدول ۴-۲-۱۰- اثرات مستقل غنی سازی دی اکسید کربن بر صفت طول عمر بعد از برداشت گل ها و مقایسه	۸۷
میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۸۷
جدول ۴-۲-۱۱- اثرات مستقل نیتروژن بر طول عمر بعد از برداشت گل های میخک و مقایسه میانگین ها براساس	۸۷
آزمون دانکن در سطح پنج درصد.....	۸۷
جدول ۴-۲-۱۲- اثرات مستقل آهن بر صفت طول عمر بعد از برداشت گل های میخک و مقایسه میانگین ها	۸۸
براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۸۸
جدول ۴-۲-۱۳- اثرات نیتروژن و آهن بر صفت طول عمر بعد از برداشت گل های میخک و مقایسه میانگین ها	۸۹
براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۸۹
جدول ۴-۲-۱۴- اثرات متقابل غنی سازی گاز کربنیک، نیتروژن و آهن بر طول عمر بعد از برداشت گل های میخک	۹۰
و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۹۰
جدول ۴-۲-۱۵- اثرات مستقل غنی سازی دی اکسید کربن بر طول ساقه گلدهنده میخک و مقایسه میانگین ها	۹۰
براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۹۰
جدول ۴-۲-۱۶- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و نیتروژن و مقایسه میانگین براساس آزمون دانکن در سطح یک	۹۱
درصد.....	۹۱
جدول ۴-۲-۱۷- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و آهن بر صفت طول ساقه گلدهنده و مقایسه میانگین ها	۹۱
براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۹۱
جدول ۴-۲-۱۸- اثرات نیتروژن و آهن بر صفت طول ساقه گلدهنده میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون	۹۲
دانکن در سطح پنج درصد.....	۹۲
جدول ۴-۲-۱۹- اثرات متقابل غنی سازی گاز کربنیک، نیتروژن و آهن بر طول ساقه گلدهنده میخک و مقایسه	۹۳
میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۹۳
جدول ۴-۲-۲۰- اثرات مستقل غنی سازی دی اکسید کربن بر قطر کاسه گل میخک و مقایسه میانگین ها براساس	۹۴
آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۹۴
جدول ۴-۲-۲۱- اثرات مستقل آهن بر صفت قطر کاسه گل و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح	۹۴
یک درصد.....	۹۴
جدول ۴-۲-۲۲- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و نیتروژن بر صفت قطر کاسه گل میخک و مقایسه میانگین ها	۹۴
براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۹۴

عنوان

صفحه

جدول ۲-۴-۲۳- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و آهن بر قطر کاسه گل میخک و مقایسه میانگین ها براساس	۹۵
آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	
جدول ۲-۴-۲۴- اثرات نیتروژن و آهن بر صفت قطر کاسه گل و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در دو	۹۵
سطح یک و پنج درصد.....	
جدول ۲-۴-۲۵- اثرات متقابل غنی سازی گاز کربنیک، نیتروژن و آهن بر قطر کاسه گل میخک و مقایسه میانگین ها	۹۶
براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	
جدول ۲-۴-۲۶- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و نیتروژن بر صفت قطر ساقه گلدهنده و مقایسه میانگین	۹۷
براساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد.....	
جدول ۲-۴-۲۷- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و آهن بر صفت طول ساقه گلدهنده میخک و مقایسه میانگین ها	۹۷
براساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد.....	
جدول ۲-۴-۲۸- اثرات متقابل غنی سازی گاز کربنیک، نیتروژن و آهن بر طول ساقه گلدهنده میخک و مقایسه	۹۸
میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد.....	
جدول ۲-۴-۲۹- اثرات مستقل غنی سازی دی اکسید کربن بر صفت نسبت ماده خشک و مقایسه میانگین ها	۹۸
براساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد.....	
جدول ۲-۴-۳۰- اثرات مستقل نیتروژن بر صفت تعداد نسبت ماده خشک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون	۹۹
دانکن در سطح یک درصد.....	
جدول ۲-۴-۳۱- اثرات مستقل آهن بر صفت نسبت ماده خشک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در	۹۹
سطح یک درصد.....	
جدول ۲-۴-۳۲- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و نیتروژن بر نسبت ماده خشک و مقایسه میانگین ها براساس	۱۰۰
آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	
جدول ۲-۴-۳۳- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و آهن بر نسبت وزن خشک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون	۱۰۰
دانکن در سطح یک درصد.....	
جدول ۲-۴-۳۴- اثرات مستقل دی اکسید کربن بر صفت درصد نیتروژن برگ و مقایسه میانگین ها براساس آزمون	۱۰۱
دانکن در سطح یک درصد.....	
جدول ۲-۴-۳۵- اثرات مستقل نیتروژن بر درصد نیتروژن برگ میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن	۱۰۲
در سطح یک درصد.....	
جدول ۲-۴-۳۶- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و آهن بر درصد نیتروژن برگ میخک و مقایسه میانگین ها	۱۰۳
براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	

عنوان

صفحه

جدول ۴-۲-۳۷- اثرات مستقل غنی سازی دی اکسید کربن بر میزان آهن برگ میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۱۰۳
جدول ۴-۲-۳۸- اثرات مستقل نیتروژن بر میزان آهن برگ میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۱۰۴
جدول ۴-۲-۳۹- اثرات مستقل آهن بر مقدار آهن برگ میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۱۰۴
جدول ۴-۲-۴۰- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و نیتروژن بر میزان آهن برگ میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۱۰۵
جدول ۴-۲-۴۱- اثرات غنی سازی دی اکسید کربن و آهن بر میزان آهن برگ میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۱۰۵
جدول ۴-۲-۴۲- اثرات نیتروژن و آهن بر میزان آهن برگ میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۱۰۵
جدول ۴-۲-۴۳- اثرات متقابل غنی سازی گاز کربنیک، نیتروژن و آهن بر میزان آهن برگ میخک و مقایسه میانگین ها براساس آزمون دانکن در سطح یک درصد.....	۱۰۶

فهرست اشکال و نمودارها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۲	شکل ۱-۲- تصویر نمایانگر تفسیر اصل عوامل محدود کننده بلکمن.....
۲۶	شکل ۲-۲- رابطه بین میزان فتوستتز و شدت نور در گلخانه ها.....
۲۶	شکل ۳-۲- رابطه بین میزان فتوستتز و شدت نور در یک گیاه با شاخص سطح برگ (LAI) مخصوص بخود.....
۲۸	شکل ۴-۲- رابطه بین CO ₂ ، نور و فتوستتز.....
۳۰	شکل ۵-۲- افزایش غلظت دی اکسید کربن متناسب با ارتقاء سطح نوری.....
۳۸	شکل ۶-۲- ارتباط بین سیستم رایانه ای کنترل عوامل محیطی گلخانه و سیستم غنی سازی دی اکسید کربن.....
۵۴	شکل ۱-۳ (الف): دو نما از گلخانه تحقیق در مرحله یک، با نمایش قطعات مجزای بستر کشت در هر تیمار (زمستان ۱۳۷۴).....
۵۵	شکل ۱-۳ (ب): نمایی از گلخانه تحقیق در مرحله یک (پایان دوره آزمایش و آخرین نمونه گیری و یادداشت برداری - اواخر اردیبهشت ۱۳۷۵).....
۵۵	شکل ۱-۳ (ج): صفحه های مقوایی ثبت تعداد گل برداشت شده از هر بوته، از هر واحد آزمایشی (۲ متر مربعی) در هر برداشت و تعیین تعداد گل برداشت شده به ازاء هر بوته در پایان دوره.....
۵۶	شکل ۲-۳- دستگاه کجکتک اتوآنالیزر ۱۰۳۰ جهت اندازه گیری نیتروژن کل در بافتهای گیاهی و خاک.....
۵۶	شکل ۳-۳- اندازه گیری قطر ساقه گلدهنده میخک.....
۵۷	شکل ۴-۳- دستگاه فلیم فتومتر برای اندازه گیری پتاسیم در عصاره های گیاهی و خاک.....
۶۰	شکل ۵-۳- نمایی از چادر پلی اتیلن تزریق دی اکسید کربن در گلخانه موسسه تحقیقات خاک و آب.....
۶۰	شکل ۶-۳- نمایی از نورسنج Lutron برای بررسی شدت نور در محیط.....
۶۱	شکل ۷-۳- آرایش بوته ها در هر تیمار آزمایشی در مرحله دوم بخش اول و نصب لوله های پلیکا برای ایجاد پوشش دوم به منظور تزریق گاز کربنیک.....
۶۲	شکل ۸-۳- نمایی از کپسول، نانومتر و گرمکن تزریق گاز کربنیک.....
۶۶	شکل ۹-۳- جدول تنظیم نرم افزار کنترل عوامل محیطی (طراحی توسط محقق) که تحت DOS عمل می نماید.....
۶۷	شکل ۱۰-۳- نمایی از گلخانه تحقیقاتی موسسه تحقیقات خاک و آب وزارت کشاورزی.....
۶۷	شکل ۱۱-۳- ساخت اتاقک رشد تمام شیشه ای و عایق توسط محقق و شرکت اژدر برای بررسی تبادلات گازی گیاه میخک و همچنین کالیبره کردن سیستم.....
۶۸	شکل ۱۲-۳- دستگاه اندازه گیری دی اکسید کربن و اکسیژن.....