

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





دانشکده کشاورزی

گروه زراعت

تأثیر محلول پاشی اسید اسکوربیک و سدیم نیتروپروساید بر خصوصیات فیزیولوژیک و
مرفولوژیک گلرنگ تحت شرایط کم آبیاری

صفیه عرب

اساتید راهنما

حمیدرضا اصغری

مهدی برادران فیروز آبادی

اساتید مشاور

مهدی رحیمی

احمد غلامی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن ۱۳۹۱



پورت تحصیلات تکمیلی
فرم شماره (۶)

بسمه تعالی

شماره : ۴۵۱
تاریخ : ۱۳۹۱/۱۲/۲
ویرایش :

فرم صورتجلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم صفیه عرب رشته کشاورزی گرایش زراعت تحت عنوان: "تاثیر محلول پاشی اسید آسکوربیک و سدیم نیتروپروساید بر خصوصیات فیزیولوژیک و مورفولوژیک گلرنگ تحت شرایط کم آبیاری" که در تاریخ ۱۳۹۱/۱۱/۱۶ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

قبول (با درجه : عالی - امتیاز ۱۹-۲۰) دفاع مجدد مردود

۱- عالی (۲۰ - ۱۹)

۲- بسیار خوب (۱۸ - ۱۸/۹۹)

۳- خوب (۱۷/۹۹ - ۱۶)

۴- قابل قبول (۱۵/۹۹ - ۱۴)

۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

امضاء	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	عضو هیأت داوران
	استادیار استادیار	مهدی برادران حمیدرضا اصغری	۱- اساتید راهنما
	دانشیار مربی	احمد غلامی مهدی رحیمی	۲- اساتید مشاور
	دانشیار	حمیدعباس دخت	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
	دانشیار	منوچهر قلی پور	۴- استاد ممتحن
	استادیار	حسن مکاریان	۵- استاد ممتحن

رئیس دانشکده :

تقديم به پدر و مادرم

و تمام کسانی که یاریام دادند بی آنکه متوجه شوم...

تشکر و قدردانی

شکر و سپاس فراوان پروردگار را که پرتو لطف و مهر بی کرانش روشنایی بخش کلبه حیاتم بوده و خوان نعمتش میهماندار تمام نیازهایم. ستایش پروردگار را که جهان را بر اساس علم و عدل و حکمت آفرید و به این بنده ناچیز توفیق انجام این پژوهش را ارزانی داشت.

به مصداق «من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق» بسی شایسته است از پدر و مادر عزیزم، بهترین‌های بی‌بدیل زندگیم که در تمام عرصه‌های زندگی یاورم بودند؛ از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر مهدی برادران فیروز آبادی که در مشکلات و گرفتاری‌ها با رویی گشاده مرا یاری نمودند؛ از جناب آقای دکتر حمیدرضا اصغری که پشتوانه‌ای محکم برای من بودند؛ از مشاوره و زحمات جناب آقای دکتر احمد غلامی و جناب آقای مهندس مهدی رحیمی و از زحمات جناب آقای دکتر منوچهر قلی‌پور و جناب آقای دکتر حسن مکاریان که داوری این پایان‌نامه را به عهده گرفتند و مطالب این تحقیق را کنترل نمودند، صمیمانه تشکر کنم. از تمام دوستان و عزیزان به خصوص خاله و دختر خاله عزیزم و دوست خوبم خانم صدیقه صفایی و آقایان جواد عربامری، علی انصوری، حسن شهقلی، هادی مجاهدی، سعید رجبیان و هادی قاسمی که مرا در انجام این پایان‌نامه همراهی کردند کمال تشکر را دارم. امید است که این ناچیز قدری از زحماتشان را سپاس گوید.

صفیه عرب

بهمن ۹۱

تعهد نامه

اینجانب صفیه عرب، دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه تاثیر محلول پاشی اسید آسکوربیک و سدیم نیتروپروساید بر خصوصیات فیزیولوژیک و مرفولوژیک گلرنگ تحت شرایط کم آبیاری تحت راهنمایی دکتر مهدی برادران فیروز آبادی و دکتر حمیدرضا اصغری متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
 - در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
 - مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
 - کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
 - حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می‌گردد.
 - در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ ۹۱/۱۱/۱۶

امضای دانشجو


مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

تأثیر محلول پاشی اسید آسکوربیک و سدیم نیتروپروساید بر خصوصیات فیزیولوژیک و مرفولوژیک گلرنگ تحت شرایط کم آبیاری

چکیده

امروزه کاربرد مواد آنتی‌اکسیدان و تنظیم کننده رشد گیاه به منظور کاهش اثرات منفی ناشی از تنش‌های مختلف مطرح شده است. اسید آسکوربیک و سدیم نیتروپروساید از جمله این مواد هستند که موجب مقاومت گیاه به تنش‌های زیستی و غیر زیستی می‌شوند. جهت بررسی این موضوع در گیاه گلرنگ آزمایشی در سال ۱۳۹۰ به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود انجام شد. فاکتور اصلی تنش کم‌آبیاری شامل ۲ سطح ۸ و ۱۶ روز آبیاری به ترتیب به عنوان عدم تنش و تنش بود که بعد از استقرار کامل بوته‌ها اعمال گردید. فاکتورهای فرعی شامل ۳ سطح محلول‌پاشی سدیم نیتروپروساید در ۳ غلظت صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میکرو مولار و محلول‌پاشی اسید آسکوربیک در ۳ سطح صفر، ۱۰ و ۲۰ میلی مولار در مرحله گلدهی بودند. در ۶۳ و ۶۵ روز پس از کاشت به ترتیب محلول‌پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک انجام شد و یک هفته بعد محلول‌پاشی تکرار گردید. در این آزمایش تنش کم‌آبیاری موجب کاهش وزن طبق بارور، وزن خشک کل، تعداد شاخه فرعی فرعی در بوته، قطر طبق، وزن مغز دانه و تعداد دانه در طبق شد. با تأخیر در آبیاری محتوای نسبی آب برگ و شاخص پایداری غشاء نیز کاهش یافت. تعداد طبق نابارور در بوته، تعداد دانه پوک در بوته و نسبت پوسته به مغز در شرایط تنش افزایش یافت. محلول‌پاشی اسید آسکوربیک موجب افزایش وزن طبق بارور، قطر طبق و تعداد طبق در بوته گردید. تعداد طبق نابارور، تعداد دانه پوک در بوته، محتوای نسبی آب برگ و شاخص پایداری غشاء با کاربرد اسید آسکوربیک کاهش یافت. مشاهده شد که کاربرد ۲۰ میلی مولار این ماده موجب افزایش معنی‌دار ۰/۶۹ درصدی پروتئین دانه نسبت به شاهد گردید. وزن طبق بارور، وزن خشک کل، قطر طبق، وزن هزار دانه و شاخص پایداری غشاء از جمله صفاتی بودند که با کاربرد سدیم نیتروپروساید به طور معنی‌داری افزایش یافتند. درصد پروتئین دانه با کاربرد بالاترین سطح این ماده (۱۰۰ میکرو مولار) حدود ۱ درصد افزایش یافت. عملکرد دانه نیز در این سطح از سدیم نیتروپروساید ۱۳/۲ درصد بیشتر از تیمار شاهد بود. سدیم نیتروپروساید صفات تعداد طبق نابارور در بوته و نسبت پوسته به مغز را کاهش داد. نتایج نشان داد استفاده همزمان از ۱۰۰ میکرو مولار سدیم نیتروپروساید و ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک بیشترین وزن خشک طبق بارور را به خود اختصاص داد که نسبت به شاهد ۳۵/۱ درصد افزایش نشان داد. زمانی که اسید آسکوربیک با غلظت ۱۰ میلی مولار محلول‌پاشی شد استفاده از سدیم نیتروپروساید با غلظت ۱۰۰ میکرو مولار موجب کاهش وزن دانه پوک شد. در نهایت در محدوده پژوهش انجام شده ترکیب تیماری ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک به همراه ۱۰۰ میکرو مولار سدیم نیتروپروساید را می‌توان به عنوان بهترین ترکیب تیماری معرفی کرد.

کلمات کلیدی: تنش کم‌آبیاری، گلرنگ، سدیم نیتروپروساید، اسید آسکوربیک

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

- ۱- تأثیر محلول پاشی اسید آسکوربیک و سدیم نیتروپروساید بر برخی صفات گلرنگ تحت تنش کم آبیاری. ۱۳۹۱. دوازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه آزاد کرج. ۱۴-۱۶ شهریور.
- ۲- بررسی اثرات تنش خشکی بر برخی صفات گلرنگ بهاره تحت تأثیر محلول پاشی سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک. ۱۳۹۱. همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی. دانشگاه آزاد دامغان. ۱۵-۱۶ مهر.
- ۳- بررسی اثرات تنش خشکی بر عملکرد و برخی صفات گلرنگ بهاره تحت تأثیر محلول پاشی سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک. ۱۳۹۱. اولین همایش ملی تنش‌های گیاهی (غیر زیستی). دانشگاه اصفهان. ۱۰-۱۱ آبان.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
۵	فصل دوم: بررسی منابع
۶	۱-۲- گلرنگ
۶	۱-۱-۲- تاریخچه
۷	۲-۱-۲- اهمیت
۸	۳-۱-۲- گیاه شناسی
۹	۴-۱-۲- ارقام
۹	۵-۱-۲- مراحل نمو
۱۱	۶-۱-۲- سازگاری
۱۱	۷-۱-۲- نیاز آبی
۱۳	۸-۱-۲- محصولات
۱۴	۲-۲- وضعیت آب و هوا در ایران
۱۵	۳-۲- نقش آب در گیاه
۱۶	۴-۲- تنش خشکی
۱۶	۱-۴-۲- تعریف تنش
۱۸	۲-۴-۲- تأثیر تنش خشکی بر پارامترهای رشدی و فیزیولوژیک گیاهان
۱۸	۱-۲-۴-۲- رشد و توسعه سلولی
۱۹	۲-۲-۴-۲- آسیب‌های اکسیداتیو
۲۰	۳-۲-۴-۲- گیاهچه
۲۰	۴-۲-۴-۲- برگ
۲۱	۵-۲-۴-۲- میزان آب نسبی و پتانسیل آب برگ
۲۲	۶-۲-۴-۲- محتوای پروتئین دانه
۲۳	۵-۲- اسید آسکوربیک
۲۳	۱-۵-۲- کلیات
۲۴	۲-۵-۲- بیوسنتز و متابولیسم
۲۵	۳-۵-۲- اهمیت اسید آسکوربیک در گیاهان
۲۷	۴-۵-۲- اثر اسید آسکوربیک بر فتوسنتز
۲۸	۵-۵-۲- اثر اسید آسکوربیک بر گیاهان در شرایط تنش
۲۸	۱-۵-۵-۲- تنش عناصر سنگین
۲۹	۲-۵-۵-۲- تنش شوری
۳۱	۳-۵-۵-۲- تنش کم‌آبی
۳۲	۶-۲- سدیم نیتروپروساید
۳۲	۱-۶-۲- کلیات
۳۴	۲-۶-۲- بیوسنتز و متابولیسم
۳۵	۳-۶-۲- نقش سدیم نیتروپروساید در گیاهان
۳۷	۴-۶-۲- اثر سدیم نیتروپروساید بر گیاهان در شرایط تنش

۳۷	۲-۶-۴-۱- تنش عناصر سنگین
۳۹	۲-۶-۴-۲- تنش شوری
۴۰	۲-۶-۴-۳- تنش سرمازدگی و تنش یخ زدگی
۴۰	۲-۶-۴-۴- تنش فرابنفش
۴۰	۲-۶-۴-۵- تنش کم آبی
۴۳	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۴۴	۳-۱- زمان و مشخصات محل اجرای آزمایش
۴۴	۳-۲- مشخصات طرح آزمایشی
۴۷	۳-۳- عملیات اجرایی
۴۷	۳-۳-۱- آماده سازی زمین
۴۷	۳-۳-۲- کاشت
۴۷	۳-۳-۳- داشت
۴۷	۳-۳-۴- اعمال تیمارها
۴۸	۳-۳-۵- برداشت
۴۸	۳-۴- نمونه برداری جهت صفات مرفولوژیکی
۴۹	۳-۵- صفات زراعی و مرفولوژیک
۴۹	۳-۵-۱- وزن خشک ساقه، برگ و طبق
۴۹	۳-۵-۲- شاخص سطح برگ
۴۹	۳-۵-۳- قطر و ارتفاع ساقه
۴۹	۳-۵-۴- قطر طبق
۵۰	۳-۵-۵- ارتفاع اولین شاخه از سطح زمین
۵۰	۳-۶- صفات فیزیولوژیک
۵۰	۳-۶-۱- مقدار نسبی آب برگ
۵۰	۳-۶-۲- پایداری غشای پلاسمایی
۵۱	۳-۶-۳- کلروفیل
۵۲	۳-۷- عملکرد
۵۲	۳-۸- صفات کیفی
۵۲	۳-۸-۱- درصد و عملکرد روغن
۵۳	۳-۸-۲- درصد پروتئین
۵۴	۳-۹- تجزیه و تحلیل داده‌ها
۵۵	فصل چهارم: نتایج و بحث
۵۶	۴-۱- ماده خشک
۵۶	۴-۱-۱- وزن خشک برگ سبز
۵۸	۴-۱-۲- وزن خشک برگ اضمحلال یافته
۶۰	۴-۱-۳- وزن خشک کل برگ
۶۵	۴-۱-۴- شاخص سطح برگ
۶۷	۴-۱-۵- وزن خشک ساقه
۷۰	۴-۱-۶- وزن خشک طبق بارور

۷۲	۷-۱-۴- وزن خشک طبق نابارور
۷۵	۸-۱-۴- وزن خشک کل
۸۰	۲-۴- صفات زراعی و مورفولوژیک
۸۰	۱-۲-۴- تعداد طبق بارور
۸۱	۲-۲-۴- تعداد طبق نابارور
۸۳	۳-۲-۴- ارتفاع ساقه
۸۴	۴-۲-۴- ارتفاع اولین شاخه از سطح زمین
۸۵	۵-۲-۴- قطر ساقه
۸۶	۶-۲-۴- تعداد شاخه فرعی در بوته
۸۶	۷-۲-۴- تعداد شاخه فرعی فرعی در بوته
۸۷	۸-۲-۴- قطر طبق
۸۹	۹-۲-۴- تعداد دانه پوک در بوته
۹۱	۱۰-۲-۴- وزن دانه پوک
۹۳	۱۱-۲-۴- وزن مغز دانه
۹۴	۱۲-۲-۴- وزن پوسته
۹۴	۱۳-۲-۴- نسبت پوسته به مغز
۹۵	۳-۴- عملکرد و اجزای عملکرد
۹۵	۱-۳-۴- تعداد طبق در بوته
۹۷	۲-۳-۴- تعداد دانه در طبق
۹۸	۳-۳-۴- وزن هزار دانه
۱۰۰	۴-۳-۴- عملکرد دانه
۱۰۲	۴-۴- صفات فیزیولوژیک
۱۰۲	۱-۴-۴- محتوای نسبی آب برگ
۱۰۴	۲-۴-۴- شاخص پایداری غشاء
۱۰۶	۳-۴-۴- کلروفیل
۱۰۶	۱-۳-۴-۴- برگ بالا
۱۱۳	۲-۳-۴-۴- برگ وسط
۱۲۲	۳-۳-۴-۴- برگ پایین
۱۲۴	۵-۴- صفات کیفی
۱۲۴	۱-۵-۴- درصد روغن
۱۲۶	۲-۵-۴- عملکرد روغن
۱۲۷	۳-۵-۴- درصد پروتئین
۱۳۰	۶-۴- نتیجه گیری
۱۳۲	۷-۴- پیشنهادات
۱۳۳	منابع
۱۵۶	پیوست‌ها

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۲۴	شکل ۱-۲- ساختار مولکولی اسید آسکوربیک
۲۵	شکل ۲-۲- مسیر بیوسنتز اسید آسکوربیک در گیاهان
۴۵	شکل ۱-۳- نقشه کاشت طرح آزمایشی مورد استفاده
۵۷	شکل ۱-۴- مقایسه میانگین وزن خشک برگ سبز تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید در ۷۷ روز پس از کاشت
۵۷	شکل ۲-۴- مقایسه میانگین وزن خشک برگ سبز تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۵۸	شکل ۳-۴- مقایسه میانگین وزن خشک برگ سبز تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۵۹	شکل ۴-۴- مقایسه میانگین وزن خشک برگ اضمحلال یافته تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری در ۷۷ روز پس از کاشت
۶۰	شکل ۵-۴- مقایسه میانگین وزن خشک برگ اضمحلال یافته تحت تأثیر غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۶۲	شکل ۶-۴- مقایسه میانگین وزن خشک کل برگ تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید در ۷۷ روز پس از کاشت
۶۲	شکل ۷-۴- مقایسه میانگین وزن خشک کل برگ تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۶۳	شکل ۸-۴- مقایسه میانگین وزن خشک کل برگ تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۶۳	شکل ۹-۴- مقایسه میانگین وزن خشک برگ تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید در ۱۰۷ روز پس از کاشت
۶۴	شکل ۱۰-۴- مقایسه میانگین وزن خشک برگ تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت
۶۴	شکل ۱۱-۴- مقایسه میانگین وزن خشک برگ تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف

سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت

- شکل ۴-۱۲- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ تحت تأثیر تنش کم آبیاری ۶۶
- شکل ۴-۱۳- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ تحت تأثیر محلول پاشی با غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۶۶
- شکل ۴-۱۴- مقایسه میانگین وزن خشک ساقه تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید در ۷۷ روز پس از کاشت ۶۸
- شکل ۴-۱۵- مقایسه میانگین وزن خشک ساقه تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت ۶۹
- شکل ۴-۱۶- مقایسه میانگین وزن خشک ساقه تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت ۶۹
- شکل ۴-۱۷- مقایسه میانگین وزن خشک ساقه تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت ۷۰
- شکل ۴-۱۸- مقایسه میانگین وزن خشک طبق بارور تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۷۱
- شکل ۴-۱۹- مقایسه میانگین وزن خشک طبق بارور تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک ۷۲
- شکل ۴-۲۰- مقایسه میانگین وزن خشک طبق نابارور تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۷۴
- شکل ۴-۲۱- مقایسه میانگین وزن خشک طبق نابارور تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک ۷۴
- شکل ۴-۲۲- مقایسه میانگین وزن خشک کل تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید در ۷۷ روز پس از کاشت ۷۸
- شکل ۴-۲۳- مقایسه میانگین وزن خشک کل تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت ۷۸
- شکل ۴-۲۴- مقایسه میانگین وزن خشک کل تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت ۷۹

کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید در ۱۰۷ روز پس از کاشت

- شکل ۴-۲۵- مقایسه میانگین وزن خشک کل تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت ۷۹
- شکل ۴-۲۶- مقایسه میانگین وزن خشک کل تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت ۸۰
- شکل ۴-۲۷- مقایسه میانگین تعداد طبق نابارور تحت تأثیر سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری ۸۲
- شکل ۴-۲۸- مقایسه میانگین تعداد طبق نابارور تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۸۲
- شکل ۴-۲۹- مقایسه میانگین تعداد طبق نابارور تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۸۳
- شکل ۴-۳۰- مقایسه میانگین ارتفاع اولین شاخه از سطح زمین تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک ۸۵
- شکل ۴-۳۱- مقایسه میانگین تعداد شاخه فرعی در بوته تحت تأثیر سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری ۸۷
- شکل ۴-۳۲- مقایسه میانگین قطر طبق در بوته تحت تأثیر سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری ۸۸
- شکل ۴-۳۳- مقایسه میانگین قطر طبق تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۸۸
- شکل ۴-۳۴- مقایسه میانگین قطر طبق تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۸۹
- شکل ۴-۳۵- مقایسه میانگین تعداد دانه پوک در بوته تحت تأثیر سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری ۹۰
- شکل ۴-۳۶- مقایسه میانگین تعداد دانه پوک در بوته تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۹۱
- شکل ۴-۳۷- مقایسه میانگین وزن دانه پوک تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۹۲
- شکل ۴-۳۸- مقایسه میانگین وزن دانه پوک تحت تأثیر غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک ۹۲

- شکل ۴-۳۹- مقایسه میانگین وزن مغز دانه تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم ۹۴ نیتروپروساید
- شکل ۴-۴۰- مقایسه میانگین نسبت پوسته به مغز تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۹۵
- شکل ۴-۴۱- مقایسه میانگین تعداد طبق در بوته تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۹۶
- شکل ۴-۴۲- مقایسه میانگین تعداد دانه در طبق تحت تأثیر سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری ۹۸
- شکل ۴-۴۳- مقایسه میانگین وزن هزار دانه تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۹۹
- شکل ۴-۴۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۱۰۱
- شکل ۴-۴۵- مقایسه میانگین محتوای نسبی آب برگ تحت تأثیر سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری ۱۰۳
- شکل ۴-۴۶- مقایسه میانگین محتوای نسبی آب برگ تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۱۰۳
- شکل ۴-۴۷- مقایسه میانگین شاخص پایداری غشاء تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۱۰۵
- شکل ۴-۴۸- مقایسه میانگین شاخص پایداری غشاء تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک ۱۰۵
- شکل ۴-۴۹- مقایسه میانگین میزان کلروفیل a در برگ‌های بالا تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۱۱۰
- شکل ۴-۵۰- مقایسه میانگین میزان کلروفیل a در برگ‌های بالا تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۱۱۰
- شکل ۴-۵۱- مقایسه میانگین نسبت کلروفیل a به b در برگ‌های بالا تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۱۱۱
- شکل ۴-۵۲- مقایسه میانگین میزان کلروفیل a به b در برگ‌های بالا تحت تأثیر غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک ۱۱۱

- شکل ۴-۵۳- مقایسه میانگین میزان کلروفیل کل در برگ‌های بالا تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های ۱۱۲ مختلف سدیم نیتروپروساید
- شکل ۴-۵۴- مقایسه میانگین میزان کلروفیل کل در برگ‌های بالا تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های ۱۱۲ مختلف اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۵۵- مقایسه میانگین میزان کلروفیل a در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۱۴ سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید
- شکل ۴-۵۶- مقایسه میانگین میزان کلروفیل a در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از تنش ۱۱۴ کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۵۷- مقایسه میانگین میزان کلروفیل a در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۱۵ غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۵۸- مقایسه میانگین میزان کلروفیل b در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۱۶ سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید
- شکل ۴-۵۹- مقایسه میانگین نسبت کلروفیل a به b در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۱۷ تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید
- شکل ۴-۶۰- مقایسه میانگین نسبت کلروفیل a به b در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۱۸ غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۶۱- مقایسه میانگین میزان کلروفیل کل در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۱۹ سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید
- شکل ۴-۶۲- مقایسه میانگین میزان کلروفیل کل در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۲۰ سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۶۳- مقایسه میانگین میزان کلروفیل کل در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۲۰ غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۶۴- مقایسه میانگین میزان کاروتنوئید در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۲۱ سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۶۵- مقایسه میانگین میزان کاروتنوئید در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۲۱

غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک

- شکل ۴-۶۶- مقایسه میانگین نسبت کلروفیل a به b در برگ‌های پایین تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۲۳ سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۶۷- مقایسه میانگین میزان کلروفیل کل در برگ‌های پایین تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از ۱۲۳ سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک
- شکل ۴-۶۸- مقایسه میانگین درصد روغن تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۱۲۵
- شکل ۴-۶۹- مقایسه میانگین درصد روغن تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم-آبیاری، غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۱۲۵
- شکل ۴-۷۰- مقایسه میانگین عملکرد روغن تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۱۲۷
- شکل ۴-۷۱- مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه تحت تأثیر محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف اسید آسکوربیک ۱۲۸
- شکل ۴-۷۲- مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از سطوح مختلف تنش کم‌آبیاری و غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید ۱۲۹

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۴۵	جدول ۱-۳- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش
۴۶	جدول ۲-۳- ترکیبات تیماری مورد استفاده در آزمایش
۱۵۷	جدول پیوست ۱- میانگین مربعات وزن خشک برگ، وزن برگ اضمحلال یافته و وزن خشک کل برگ تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۱۵۷	جدول پیوست ۲- مقایسه میانگین وزن خشک برگ، وزن برگ اضمحلال یافته و وزن خشک کل برگ تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۱۵۸	جدول پیوست ۳- میانگین مربعات وزن خشک ساقه، شاخص سطح برگ و وزن خشک کل تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۱۵۸	جدول پیوست ۴- مقایسه میانگین وزن خشک ساقه، شاخص سطح برگ و وزن خشک کل تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۱۵۹	جدول پیوست ۵- میانگین مربعات وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و وزن خشک کل تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت
۱۵۹	جدول پیوست ۶- مقایسه میانگین وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و وزن خشک کل تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت
۱۶۰	جدول پیوست ۷- میانگین مربعات وزن خشک طبق بارور و طبق نابارور تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۱۶۰	جدول پیوست ۸- مقایسه میانگین وزن خشک طبق بارور و طبق نابارور تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ روز پس از کاشت
۱۶۱	جدول پیوست ۹- میانگین مربعات وزن خشک طبق بارور و طبق نابارور تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت
۱۶۱	جدول پیوست ۱۰- مقایسه میانگین وزن خشک طبق بارور و طبق نابارور تحت تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت

- جدول پیوست ۱۱- میانگین مربعات تعداد طبق بارور، تعداد طبق نابارور، ارتفاع ساقه و ارتفاع اولین شاخه از ۱۶۲ سطح زمین تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت
- جدول پیوست ۱۲- مقایسه میانگین تعداد طبق بارور در بوته، تعداد طبق نابارور در بوته، ارتفاع ساقه و ارتفاع اولین شاخه از سطح زمین تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت
- جدول پیوست ۱۳- میانگین مربعات قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد شاخه فرعی فرعی در بوته و قطر طبق تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت
- جدول پیوست ۱۴- مقایسه میانگین قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد شاخه فرعی فرعی در بوته و تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۰۷ روز پس از کاشت
- جدول پیوست ۱۵- میانگین مربعات تعداد دانه پوک در بوته، وزن دانه پوک، وزن مغز دانه، وزن پوسته و نسبت پوسته به مغز تحت تأثیر تنش کم آبیاری و محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۱۲ روز پس از کاشت
- جدول پیوست ۱۶- مقایسه میانگین تعداد دانه پوک در بوته، وزن دانه پوک، وزن مغز دانه، وزن پوسته و نسبت پوسته به مغز تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۱۱۲ روز پس از کاشت
- جدول پیوست ۱۷- میانگین مربعات تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- جدول پیوست ۱۸- مقایسه میانگین تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- جدول پیوست ۱۹- میانگین مربعات محتوای نسبی آب برگ و شاخص پایداری غشا تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- جدول پیوست ۲۰- مقایسه میانگین محتوای نسبی آب برگ و شاخص پایداری غشا تحت تأثیر تنش کم آبیاری و محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- جدول پیوست ۲۱- میانگین مربعات کلروفیل و کاروتنوئید در برگ‌های بالای گیاه تحت تأثیر تنش کم آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۸۲ روز پس از کاشت

- ۱۶۷ جدول پیوست ۲۲- مقایسه میانگین کلروفیل و کاروتنوئید در برگ‌های بالای گیاه تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۸۲ روز پس از کاشت
- ۱۶۸ جدول پیوست ۲۳- میانگین مربعات کلروفیل و کاروتنوئید در برگ‌های وسط گیاه تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۸۲ روز پس از کاشت
- ۱۶۸ جدول پیوست ۲۴- مقایسه میانگین کلروفیل و کاروتنوئید در برگ‌های وسط گیاه تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۸۲ روز پس از کاشت
- ۱۶۹ جدول پیوست ۲۵- میانگین مربعات کلروفیل و کاروتنوئید در برگ‌های پایین گیاه تحت تأثیر تنش کم-آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۸۲ روز پس از کاشت
- ۱۶۹ جدول پیوست ۲۶- مقایسه میانگین کلروفیل و کاروتنوئید در برگ‌های پایین گیاه تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۸۲ روز پس از کاشت
- ۱۷۰ جدول پیوست ۲۷- میانگین مربعات درصد پروتئین، درصد روغن، عملکرد روغن و عملکرد دانه تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری، محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- ۱۷۰ جدول پیوست ۲۸- مقایسه میانگین درصد پروتئین، درصد روغن، عملکرد روغن و عملکرد دانه تحت تأثیر تنش کم‌آبیاری و محلول پاشی با سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک
- ۱۷۱ جدول پیوست ۲۹- مقایسه میانگین وزن خشک برگ سبز، برگ اضمحلال یافته، وزن خشک کل برگ، وزن خشک ساقه و وزن خشک کل تحت تأثیر ترکیبات تیماری سه‌جانبه حاصل از آبیاری، سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ و ۱۰۷ روز پس از کاشت
- ۱۷۲ جدول پیوست ۳۰- مقایسه میانگین وزن خشک طبق بارور و طبق نابارور تحت تأثیر ترکیبات تیماری سه‌جانبه حاصل از آبیاری، سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک در ۷۷ و ۱۰۷ روز پس از کاشت
- ۱۷۳ جدول پیوست ۳۱- مقایسه میانگین شاخص پایداری غشاء، نسبت کلروفیل a/b در برگ‌های بالا و کلروفیل a در برگ‌های وسط تحت تأثیر ترکیبات تیماری سه‌جانبه حاصل از آبیاری، سدیم نیتروپروساید و اسید آسکوربیک