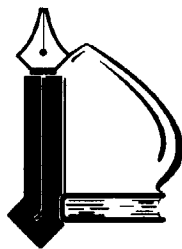
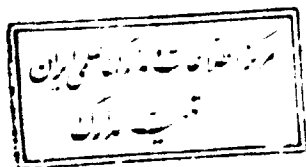


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٢٤٩٩٣



دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد
رشته زراعت

موضوع:

ارزیابی برخی شاخصهای مقاومت به خشکی
در چند گونه یونجه یکساله

استاد راهنما:

آقای دکتر عوض کوچکی

نگارش:

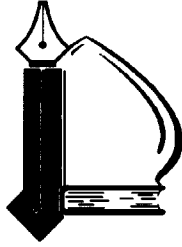
حامد ظریف کتابی

تابستان ۱۳۷۶

۲۴۶۹۳

تقدیم به :

پدر و مادر عزیزم ، به پاس زحمات و محبت‌های
بیدریغشان ، آن‌که دعای خیرشان همواره
راهگشا و شمع وجودشان روشنی بخش راهم
بوده است.



دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده کشاورزی

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) ،
جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد ، آقای حامد ظریف کتابی در
رشته زراعت تحت عنوان :

ارزیابی شاخصهای مقاومت به خشکی در چند گونه یونجه یکساله

با حضور استاد راهنما و هیأت داوران در محل دانشکده کشاورزی دانشگاه
فردوسی مشهد در روز ۱۳۹۵/۰۶/۰۷ ... تشکیل و باموفقیت دفاع گردید.

نمره ۷۵/۰۸ ... با امتیاز دریافت شد.

هیأت داوران :

استاد راهنما : آقای دکتر عوض کوچکی

اساتید مشاور : آقای دکتر محمد حسن راشد محصل

آقای دکتر حسین حیدری شریف آباد

تشکر و قدردانی:

بار دیگر که در پرتو لطف پروردگار مرحله‌ای از پژوهش را به پایان رساندم، بر خود واجب می‌دانم که از کلیه عزیزانی که به نحوی یاری‌گر این حقیر در اجرای مراحل مختلف این پژوهش بوده‌اند و خالصانه کوشش نمودند تشکر نمایم.

بدینوسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را خدمت استاد ارجمند، جناب آقای دکتر عوض کوچکی بعنوان استاد راهنمای این پایان‌نامه که با راهنماییهای ارزنده خود موجبات اجرای این پژوهش را فراهم نمودند، تقدیم می‌دارم. از آقایان دکتر محمدحسن راشد محصل و دکتر حسین حیدری شریف‌آباد که بر من منت گذاشته و مشاوره پژوهش را عهده‌دار گردیدند تقدیر و تشکر می‌نمایم. از دوست صمیمی و همکار گرامی، جناب آقای مهندس مجید دشتی بعنوان مسوؤل آزمایشگاه مرکز تحقیقات منابع طبیعی که امکان اجرای مراحل آزمایشگاهی این پژوهش را فراهم نمودند سپاسگزاری می‌نمایم.

از ریاست محترم دانشکده کشاورزی، مدیریت و پرسنل کتابخانه دانشکده کشاورزی، بخش تکثیر، واحد سمعی بصری و آزمایشگاهها کمال تشکر را دارم.

همچنین از همکاریها و مساعدتهای آقایان دکتر مجید افشاریان (ریاست محترم مرکز تحقیقات منابع طبیعی)، دکتر حسین توکلی (معاون محترم پژوهشی)، دکتر عباس صفرنژاد (ریاست محترم بخش تحقیقات منابع طبیعی)، مهندس حسین عطایی (مسوؤل محترم واحد اطلاع‌رسانی)، مهندس علی گزانجیان (مسوؤل واحد ژنتیک و فیزیولوژی)، آقایان سعید حسنی، حسین گلکار (مسوؤل محترم اتاق کامپیوتر)، سیدعلی ساغروانیان و محمدرضا شیردل تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

از دوست عزیز و بزرگوار جناب آقای مهندس فرامرز مختاری به پاس زحماتی که با بردباری متقبل شدند کمال تشکر را دارم. بعلاوه لازم می‌دانم از آقای دکتر رضا میرحسینی ده‌آبادی که از راهنماییهای ایشان بی‌نصیب نبوده‌ام تشکر نمایم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
	فصل اول - مقدمه و کلیات
۱-۱-۱	مقدمه
۱-۱-۲	اهمیت یونجه های یکساله
۱-۱-۳	مبدأ و تاریخچه
۱-۱-۴	خصوصیات گیاهشناسی
۱-۱-۵	خصوصیات اکولوژیکی
۱-۱-۵-۱	شرایط آب و هوایی
۱-۱-۵-۲	خاک
۱-۱-۶	ارزش غذایی یونجه های یکساله
	فصل دوم - بررسی منابع
۲-۱	مقاومت به خشکی
۲-۱-۱	بهبود کارآیی جذب آب
۲-۱-۱-۱	سیستم ریشه
۲-۱-۱-۲	نسبت ریشه به اندامهای هوایی
۲-۱-۲	کاهش تلفات آب

۱۳	۲-۱-۲-۱- کاهش سطح برگ
۱۴	۲-۱-۲-۲- خصوصیات سطح برگ
۱۵	۲-۱-۲-۳- فراوانی و اندازه روزنه‌ها
۱۷	۲-۲- تنظیم اسمزی
۱۸	۲-۳- مقاومت به پسايدگي
۱۹	۲-۴- پايداري غشاء سيتوپلاسمي (CMS)
۲۱	۲-۵- اثر خشكي بر جوانه زني و رشد گياهچه
۲۲	۲-۶- اثر خشكي بر واكنشهاي متابوليكي گياه
۲۳	۲-۶-۱- اثر خشكي بر تجمع قندها
۲۴	۲-۶-۲- اثر خشكي بر تجمع اسيد آمينه پرولين
۲۶	۲-۷- اثر خشكي بر جذب عناصر معدني
۲۷	۲-۸- محتوای نسبی آب برگ (RWC)
۲۹	۲-۹- شاخصهای تحمل و حساسیت به خشکی

فصل سوم - مواد و روشها

۳۱	۳-۱- آزمایش اول: اثر پتانسیلهای خشکی بر جوانه زنی و رشد گياهچه (آزمایشگاه)
۳۱	۳-۱-۱- روش آزمایش و طرح آماری مورد استفاده
۳۳	۳-۲- آزمایش دوم: بررسی عکس العمل یونجه‌های یکساله نسبت به خشکی در شرایط گلخانه
۳۳	۳-۲-۱- زمان و محل اجرای آزمایش
۳۳	۳-۲-۲- روش آزمایش

۳۴	..... طرح آماری مورد استفاده
۳۵	..... صفات مورد بررسی
۳۵	..... ۱-۳-۲-۴-۱ محتوای نسبی آب برگ (RWC)
۳۵	..... ۲-۳-۲-۴-۲ پایداری غشاء سیتوپلاسمی (CMS)
۳۶	..... ۳-۳-۲-۴-۳ صفات مرفولوژیک
۳۷	..... ۴-۳-۲-۴-۴ اندازه گیری میزان پرولین آزاد
۳۸	..... ۵-۳-۲-۴-۵ اندازه گیری میزان قندهای محلول
۳۹	..... ۶-۳-۲-۴-۶ اندازه گیری میزان پتاسیم
۴۰	..... ۳-۳-۳-۳ آزمایش سوم: بررسی عکس العمل یونجه‌های یکساله نسبت به خشکی در شرایط مزرعه
۴۰	..... ۱-۳-۳-۳-۱ زمان و محل اجرای آزمایش
۴۰	..... ۲-۳-۳-۳-۲ روش آزمایش
۴۱	..... ۳-۳-۳-۳ صفات مورد بررسی

فصل چهارم - نتایج و بحث

۴۳	..... ۱-۴-۱ آزمایش اول (آزمایشگاه)
۴۳	..... ۱-۴-۱-۱ درصد جوانه‌زنی
۴۶	..... ۲-۴-۱-۱ طول ریشه چه
۴۹	..... ۳-۴-۱-۱ طول ساقه چه
۵۳	..... ۲-۴-۱-۲ آزمایش دوم (شرایط گلخانه)
۵۳	..... ۱-۴-۲-۱ محتوای نسبی آب برگ (RWC)

- ۵۵ پایداری غشاء سیتوبلاسمی (CMS) ۴-۲-۲
- ۵۸ وزن خشک ساقه در هر بوته ۴-۲-۳
- ۶۱ وزن خشک برگ در هر بوته ۴-۲-۴
- ۶۴ سطح برگ در هر بوته ۴-۲-۵
- ۶۷ نسبت برگ به ساقه ۴-۲-۶
- ۷۰ سطح برگ ویژه (SLA) ۴-۲-۷
- ۷۳ وزن خشک ریشه در هر بوته ۴-۲-۸
- ۷۷ وزن خشک اندامهای هوایی در هر بوته ۴-۲-۹
- ۸۱ نسبت وزن خشک ریشه به اندامهای هوایی ($\frac{R}{S}$) ۴-۲-۱۰
- ۸۴ غلظت قندهای محلول ۴-۲-۱۱
- ۸۸ غلظت پتاسیم ۴-۲-۱۲
- ۹۲ میزان تجمع اسیدآمین پرولین ۴-۲-۱۳
- ۹۶ آزمایش سوم (شرایط مزرعه) ۴-۳
- ۹۶ فراوانی و اندازه روزنه‌ها ۴-۳-۱
- ۱۰۲ عملکرد علوفه ۴-۳-۲
- ۱۰۳ شاخصهای تحمل و حساسیت به خشکی ۴-۳-۳
- ۱۰۶ محتوای نسبی آب برگ ۴-۳-۴
- ۱۰۸ نتیجه گیری کلی
- ۱۱۰ پیوست ها

منابع مورد استفاده

فهرست اشکال

شکل	صفحه
شکل ۱ - اثر پتانسیلهای خشکی بر درصد جوانه زنی	۴۵
شکل ۲ - میانگین درصد جوانه زنی در گونه های یونجه یکساله	۴۵
شکل ۳ - اثر متقابل خشکی و گونه بر درصد جوانه زنی	۴۶
شکل ۴ - اثر پتانسیلهای خشکی بر طول ریشه چه	۴۸
شکل ۵ - میانگین طول ریشه چه در گونه های یونجه یکساله	۴۸
شکل ۶ - اثر متقابل خشکی و گونه بر طول ریشه چه	۴۹
شکل ۷ - اثر پتانسیلهای خشکی بر طول ساقه چه	۵۱
شکل ۸ - میانگین طول ساقه چه در گونه های یونجه یکساله	۵۱
شکل ۹ - اثر متقابل خشکی و گونه بر طول ساقه چه	۵۲
شکل ۱۰ - اثر تیمارهای خشکی بر محتوای نسبی آب برگ	۵۴
شکل ۱۱ - میانگین محتوای نسبی آب برگ در گونه های یونجه یکساله	۵۴
شکل ۱۲ - اثر متقابل خشکی و گونه بر محتوای نسبی آب برگ	۵۵
شکل ۱۳ - اثر تیمارهای خشکی بر پایداری غشاء سیتوپلاسمی	۵۷
شکل ۱۴ - میانگین پایداری غشاء سیتوپلاسمی در گونه های یونجه یکساله	۵۷
شکل ۱۵ - اثر متقابل خشکی و گونه بر پایداری غشاء سیتوپلاسمی	۵۸
شکل ۱۶ - اثر تیمارهای خشکی بر وزن خشک ساقه	۶۰
شکل ۱۷ - میانگین وزن خشک ساقه در گونه های یونجه یکساله	۶۰
شکل ۱۸ - اثر متقابل خشکی و گونه بر وزن خشک ساقه	۶۱
شکل ۱۹ - اثر تیمارهای خشکی بر وزن خشک برگ	۶۳

- شکل ۲۰ - میانگین وزن خشک برگ در گونه‌های یونجه یکساله ۶۳
- شکل ۲۱ - اثر متقابل خشکی و گونه بر وزن خشک برگ ۶۴
- شکل ۲۲ - اثر تیمارهای خشکی بر سطح برگ ۶۶
- شکل ۲۳ - میانگین سطح برگ در گونه‌های یونجه یکساله ۶۷
- شکل ۲۴ - اثر متقابل خشکی و گونه بر سطح برگ ۶۷
- شکل ۲۵ - اثر تیمارهای خشکی بر نسبت برگ به ساقه ۶۹
- شکل ۲۶ - میانگین نسبت برگ به ساقه در گونه‌های یونجه یکساله ۶۹
- شکل ۲۷ - اثر متقابل خشکی و گونه بر نسبت برگ به ساقه ۷۰
- شکل ۲۸ - اثر تیمارهای خشکی بر سطح برگ ویژه ۷۲
- شکل ۲۹ - میانگین سطح برگ ویژه در گونه‌های یونجه یکساله ۷۲
- شکل ۳۰ - اثر متقابل خشکی و گونه بر سطح برگ ویژه ۷۳
- شکل ۳۱ - اثر تیمارهای خشکی بر وزن خشک ریشه ۷۶
- شکل ۳۲ - میانگین وزن خشک ریشه در گونه‌های یونجه یکساله ۷۶
- شکل ۳۳ - اثر متقابل خشکی و گونه بر وزن خشک ریشه ۷۷
- شکل ۳۴ - اثر تیمارهای خشکی بر وزن خشک اندامهای هوایی ۷۹
- شکل ۳۵ - میانگین وزن خشک اندامهای هوایی در گونه‌های یونجه یکساله ۸۰
- شکل ۳۶ - اثر متقابل خشکی و گونه بر وزن خشک اندامهای هوایی ۸۰
- شکل ۳۷ - اثر تیمارهای خشکی بر نسبت وزن خشک ریشه به اندامهای هوایی ۸۳
- شکل ۳۸ - میانگین نسبت وزن خشک ریشه به اندامهای هوایی در گونه‌های یونجه یکساله ۸۳
- شکل ۳۹ - اثر متقابل خشکی و گونه بر نسبت وزن خشک ریشه به اندامهای هوایی ۸۴
- شکل ۴۰ - اثر تیمارهای خشکی بر غلظت قندهای محلول ۸۷

- شکل ۴۱ - میانگین غلظت قندهای محلول در گونه‌های یونجه یکساله ۸۷
- شکل ۴۲ - اثر متقابل خشکی و گونه بر غلظت قندهای محلول ۸۸
- شکل ۴۳ - اثر تیمارهای خشکی بر غلظت پتاسیم ۹۰
- شکل ۴۴ - میانگین غلظت پتاسیم در گونه‌های یونجه یکساله ۹۱
- شکل ۴۵ - اثر متقابل خشکی و گونه بر غلظت پتاسیم ۹۱
- شکل ۴۶ - اثر تیمارهای خشکی بر غلظت پرولین ۹۴
- شکل ۴۷ - میانگین غلظت پرولین در گونه‌های یونجه یکساله ۹۴
- شکل ۴۸ - اثر متقابل خشکی و گونه بر غلظت پرولین ۹۵
- شکل ۴۹ - میانگین تعداد روزنه در گونه‌های یونجه یکساله ۹۹
- شکل ۵۰ - میانگین تعداد روزنه در سطح فوقانی و تحتانی برگ ۹۹
- شکل ۵۱ - میانگین تعداد روزنه در شرایط تنش و بدون تنش خشکی ۱۰۰
- شکل ۵۲ - میانگین طول روزنه در گونه‌های یونجه یکساله ۱۰۰
- شکل ۵۳ - میانگین طول روزنه در سطح فوقانی و تحتانی برگ ۱۰۱
- شکل ۵۴ - میانگین طول روزنه در شرایط تنش و بدون تنش خشکی ۱۰۱
- شکل ۵۵ - میانگین عملکرد علوفه در شرایط تنش و بدون تنش خشکی ۱۰۴
- شکل ۵۶ - مقایسه شاخص حساسیت به تنش در گونه‌های یونجه یکساله ۱۰۵
- شکل ۵۷ - مقایسه شاخص تحمل به تنش در گونه‌های یونجه یکساله ۱۰۵
- شکل ۵۸ - روند تغییرات محتوای نسبی آب برگ در طی روزهای پس از کاشت در
کرتهای تحت خشکی (قطع آبیاری) ۱۰۷
- شکل ۵۹ - روند تغییرات محتوای نسبی آب برگ در طی روزهای پس از کاشت در
کرتهای شاهد (آبیاری کامل) ۱۰۷

چکیده

بمنظور ارزیابی اثر تنش خشکی بر برخی صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک چهار گونه یونجه یکساله شامل *Medicago scutellata*، *M. truncatula*، *M. rigidula* و *M. polymorpha*، این پژوهش در شرایط آزمایشگاه، گلخانه (سال ۱۳۷۴) و مزرعه (سال ۱۳۷۵) به مرحله اجرا درآمد. در شرایط آزمایشگاه، اثر پتانسیلهای خشکی حاصل از پلی اتیلن گلیکول (PEG ۶۰۰۰) (۳-، ۶- و ۹- بار) و آب مقطر (صفر بار) بعنوان شاهد بر درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه (اندامهای هوایی) گونه های فوق در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه همراه با کاهش (منفی تر شدن) پتانسیل اسمزی محیط کشت، بطور معنی داری کاهش یافتند. اما شدت کاهش در گونه های مختلف یکسان نبود، بطوریکه گونه های *M. scutellata* و *M. truncatula* بترتیب دارای کمترین و بیشترین درصد تغییر در کلیه صفات مورد بررسی بودند.

برای اجرای آزمایش گلخانه ای از طرح بلوکهای کامل تصادفی بصورت فاکتوریل در چهار تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل چهار گونه یونجه اشاره شده و سه سطح خشکی (صفر، ۵۰ و ۷۵ درصد کاهش آب قابل دسترس) بودند. با افزایش کمبود آب صفاتی نظیر محتوای نسبی آب برگ، پایداری غشاء سیتوپلاسمی، وزن خشک ساقه و برگ، سطح برگ، سطح برگ ویژه، وزن خشک ریشه و غلظت پتاسیم کاهش یافتند و صفاتی نظیر نسبت وزن خشک برگ به ساقه، نسبت وزن خشک ریشه به اندامهای هوایی، غلظت قندهای محلول و غلظت اسید آمینه پرولین افزایش نشان دادند.

از نظر غلظت پتاسیم، پرولین، وزن خشک ساقه، سطح برگ، وزن خشک ریشه، نسبت وزن خشک ریشه به اندامهای و محتوای نسبی آب برگ، گونه *M. truncatula* و از نظر وزن خشک برگ، نسبت وزن خشک برگ به ساقه، سطح برگ ویژه، پایداری غشاء سیتوپلاسمی و غلظت قندهای محلول، گونه *M. rigidula* نسبت به سایر گونه ها برتری داشتند.

آزمایش مزرعه‌ای بصورت اسپلینت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای اصلی شامل دو سطح (آبیاری کامل و قطع آبیاری) و تیمارهای فرعی شامل چهارگونه یونجه یکساله بودند. صفات مورد بررسی شامل عملکرد علوفه خشک، شاخصهای حساسیت و تحمل به تنش، تعداد و طول روزنه و تغییرات محتوای نسبی آب برگ پس از قطع آبیاری بودند. بیشترین کاهش عملکرد علوفه خشک مربوط به گونه *M. scutellata* بود. از نظر شاخص حساسیت به تنش گونه *M. rigidula* و از نظر شاخص تحمل به تنش گونه *M. truncatula* دارای برتری بودند. محتوای نسبی آب برگ در گونه *M. scutellata* در اثر خشکی بیشتر از سایرگونه کاهش یافت. تعداد روزنه در تمام گونه‌ها در هر دو سطح فوقانی و تحتانی در اثر خشکی افزایش یافت. گونه *M. scutellata* دارای کمترین تعداد و بزرگترین طول روزنه بود و بیشترین تعداد و کمترین طول روزنه در گونه *M. polymorpha* مشاهده شد.

نتایج آزمایش حاکی از این بود که صفاتی مانند تجمع اسیدآمین پرولین، قندهای محلول، محتوای نسبی آب برگ، پایداری غشاء سیتوپلاسمی و نسبت وزن خشک ریشه به اندامهای هوایی را می‌توان بعنوان شاخصهایی برای انتخاب گونه‌ها و ارقام مقاوم به خشکی استفاده نمود.

فصل اول

مقدمه و کلیات