







دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دانشکده‌ی کشاورزی

گروه علوم باغبانی

پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد

رشته‌ی مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی

ارزیابی هیبرید بین گونه‌ای پسته (*P. vera* × *P. atlantica*) به

تنش شوری و خشکی

استاد راهنما

دکتر حمیدرضا کریمی

استادان مشاور

دکتر حمیدرضا روستا

مهندس علی تاج آبادی پور

نگارنده

اعظم مالکی کوهبنانی

دی‌ماه ۹۰

تمامی حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های  
ناشی از پژوهش موضوع این پایان‌نامه، متعلق به دانشگاه  
ولی‌عصر (عج) رفسنجان است.

پروردگارا تو را سپاس که قطره‌ای از اقیانوس بی‌انتهای علم خود بر من نماندی تا پیوسته مشتاق بهره‌گیری از قطره‌ای دیگر باشم  
سپاس همی آمان را که خوشه‌چین معرقشان بوده ام و آموختن را به گونه‌ای میدون فضل و کرم آمان، متمم بر خود واجب می‌دانم مراتب پاس و  
قدرانی خویش را نثار آمان کنم که از بیچ‌گونه‌بندل و راهبانی‌های عالمند دقیق و مستر خود را در جلا بخشیدن به محتوای این پژوهش دینخ نوزینند. امید است  
توانایی پاس داشتن حرمت راهبانی خویش جناب آقای دکتر حمیدرضا کریمی که بار راهبانی‌های ارزنده و به‌مکملی باوجایت‌های علمی و ممنونی قوت  
قلمم بودند را داشته باشم.

مشکربی کران دارم از اساتید مشهور ارجمندم آقایان دکتر حمیدرضا دوستا و مهندس علی تاج آبادی پور که در طول این مدت مریادی نمودند.  
از داورین و اساتید محترم جناب آقای دکتر سید حسین میردبقان و آقای دکتر حمید اسماعیلی زاده نسکر ویژه دارم که لطف نموده و زحمت داورای این  
پایان نامه را بر عهده داشتند.

مشکرمی کنم از کارشناس محترم آزمایشگاه مرکزی جناب آقای مهندس باقری به خاطر زحمت بی‌کرانشان  
از بهکلاسی با دوستان عزیزم که در طول مدت این پژوهش ایجاب را برای من نموده اند مشکرم.

نسکر ویژه دارم از خانواده عزیزم به خصوص پدر و مادرم که نه تنها در طول این دوران بلکه در تمام دوران زندگی تمام وجودشان را سرمایه زندگی ام قرار دادند و  
امیدوارم قطره‌ای از دریای محبتشان را جبران نمایم.

تقدیم به

دو وجود مقدس، آمان که توانایی شان رفت تا من به توانایی برسم  
و مویشتان سپید گشت تا رویم سپید بماند آمان که فروغ نگاهشان،

کرمی کلاشان و روشنی رویشان سرلیدهای جاودانه زندگی من است  
آنان که راستی قائم در شکستی قاتلان تجلی یافت در برابر وجود کرامی شان زانوی ادب بر زمین می نهد و بادلی علو از عشق و محبت و خضوع بر

دستانشان بوسه می زخم

پدر و مادرم

## چکیده

به منظور ارزیابی هیبرید دو گونه پسته آتلانتیکا × ورا واریته بادامی ریز زرنده به تنش شوری و خشکی دو آزمایش مجزا صورت پذیرفت. آزمایش اول به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه سطح شوری ۰، ۶۰ و ۱۲۰ میلی مولار کلرید سدیم، کلرید کلسیم و کلرید منیزیم به ترتیب با نسبت ۳، ۲، ۱ بر روی پایه‌های قزوینی، بادامی ریز زرنده و هیبرید بین گونه‌ای آتلانتیکا × ورا واریته بادامی ریز زرنده به اجرا درآمد. آزمایش دوم به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه دور آبیاری (۳، ۶ و ۹ روز) بر روی پایه‌های بادامی ریز زرنده، قزوینی و دورگه بین گونه‌ای (آتلانتیکا × ورا واریته بادامی ریز زرنده) به اجرا درآمد. نتایج حاصل از آزمایش شوری نشان داد که با افزایش شوری میزان پرولین افزایش و شاخص‌های کلروفیل، محتوای نسبی آب برگ، سطح برگ، قطر ساقه، تعداد برگ و وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه کاهش می‌یابد. که واکنش ژنوتیپ‌ها متفاوت بود به طوری که کم‌ترین میزان شاخص کلروفیل، سطح برگ، تعداد برگ، کارایی آب مصرفی و وزن تر و خشک اندام هوایی مربوط به پایه بادامی ریز و بیش‌ترین میزان آن در پایه هیبرید مشاهده شد. هم‌چنین با افزایش شوری غلظت عناصر سدیم، کلر، کلسیم، منیزیم، مس و آهن اندام هوایی افزایش و غلظت فسفر کاهش یافت. واکنش ژنوتیپ‌ها در ارتباط با تنش شوری متفاوت بود به طوری که بالاترین غلظت سدیم و کلر در پایه‌های بادامی ریز و قزوینی و کم‌ترین آن در پایه هیبرید مشاهده شد. نتایج حاصل از آزمایش خشکی نشان داد که شاخص‌های فیزیولوژیکی همانند پرولین، قند محلول، پروتئین و عناصر غذایی تحت تاثیر تیمار خشکی قرار گرفت. میزان پرولین، پتاسیم اندام هوایی و کلسیم ریشه با افزایش دور آبیاری افزایش و محتوای نسبی آب برگ، پروتئین، قند محلول، میزان مس اندام هوایی و پتاسیم ریشه کاهش یافت. پایه‌ها از لحاظ شاخص‌های رشدی تفاوت معنی داری داشتند به گونه‌ای که بیش‌ترین میزان سطح برگ، تعداد برگ، ارتفاع ساقه، وزن تر و خشک اندام هوایی و کارایی مصرف آب در پایه هیبرید مشاهده شد. بر اساس نتایج پژوهش حاضر میزان پرولین، قند و پروتئین برگ پایه هیبرید تحت تاثیر دور آبیاری واقع نشد در صورتی که در پایه قزوینی افزایش یافت که بیانگر مقاومت بیش‌تر پایه هیبرید نسبت به پایه قزوینی به تنش خشکی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پسته، خشکی، شوری، هیبرید

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه.....	۱
فصل دوم: مروری بر پژوهش‌های انجام شده.....	۵
۲-۱- مشخصات گیاه‌شناسی پسته.....	۶
۲-۲- تاریخچه و منشا پسته.....	۷
۲-۳- سطح زیر کشت و میزان تولید جهانی پسته.....	۸
۲-۴- سطح زیر کشت و میزان تولید پسته در ایران.....	۸
۲-۵- ارزش غذایی میوه پسته.....	۸
۲-۶- تنش شوری.....	۹
۲-۶-۱- تاثیر تنش شوری بر عملکرد و شاخص‌های رشد گیاه.....	۹
۲-۶-۲- تنش شوری بر فتوسنتز.....	۱۰
۲-۶-۳- اثر تنش شوری بر میزان مواد آلی.....	۱۱
۲-۶-۴- اثر تنش شوری بر عدم توازن عناصر غذایی.....	۱۲
۲-۷- تنش خشکی.....	۱۳
۲-۷-۱- تاثیر تنش خشکی بر عملکرد و شاخص‌های رشدی.....	۱۳
۲-۷-۲- اثر خشکی بر رشد سیستم ریشه.....	۱۴
۲-۷-۳- اثر خشکی بر فتوسنتز.....	۱۵
۲-۷-۴- تاثیر خشکی بر تقسیم سلولی و توسعه سطح برگ.....	۱۵
۲-۷-۵- اثر خشکی بر غلظت ترکیبات آلی.....	۱۵
۲-۷-۶- اثر خشکی بر میزان ترکیبات فنلی.....	۱۶
۲-۷-۷- اثر خشکی بر جذب عناصر غذایی.....	۱۷
۲-۸- راه‌های کنترل شوری و خشکی.....	۱۸
۲-۸-۱- نقش تلاقی بین گونه‌ای در تولید پایه مقاوم به شوری و خشکی.....	۱۹
۲-۹- پایه‌های پسته مورد استفاده.....	۲۰
۲-۹-۱- پایه بادامی ریز زرنند.....	۲۰
۲-۹-۲- پایه قزوینی.....	۲۱



۲۱	..... پایه آتلانتیکا. ۳-۹-۲
۲۲	..... فصل سوم: روش انجام پژوهش ۳-۹-۲
۲۳	..... ۱-۳-۱ روش انجام پژوهش ۳-۹-۲
۲۳	..... ۱-۱-۳ محل انجام آزمایش و ارقام مورد استفاده ۳-۹-۲
۲۳	..... ۲-۱-۳ تهیه هیبرید بین گونه‌ای به روش تلاقی بین گونه‌ای ۳-۹-۲
۲۴	..... ۳-۱-۳ جوانه‌زنی و کشت بذر ۳-۹-۲
۲۴	..... ۴-۱-۳ تهیه خاک و کشت بذور ۳-۹-۲
۲۵	..... ۵-۱-۳ اعمال تیمارهای شوری و خشکی ۳-۹-۲
۲۶	..... ۲-۳ اندازه‌گیری شاخص‌ها ۳-۹-۲
۲۶	..... ۱-۲-۳ شاخص‌های رویشی ۳-۹-۲
۲۶	..... ۲-۲-۳ شاخص‌های اکوفیزیولوژیکی ۳-۹-۲
۲۶	..... ۱-۲-۲-۳ شاخص‌های فتوسنتزی ۳-۹-۲
۲۷	..... ۲-۲-۲-۳ شاخص‌های مربوط به روابط آبی گیاه ۳-۹-۲
۲۷	..... ۳-۲-۳ شاخص‌های تنظیم‌کننده‌ی اسمزی ۳-۹-۲
۲۷	..... ۱-۳-۲-۳ پرولین ۳-۹-۲
۲۸	..... ۲-۳-۲-۳ قندهای محلول ۳-۹-۲
۲۸	..... ۳-۳-۲-۳ میزان پروتئین برگ ۳-۹-۲
۳۰	..... ۴-۲-۳ ترکیبات فنلی ۳-۹-۲
۳۰	..... ۵-۲-۳ عناصر غذایی ۳-۹-۲
۳۱	..... ۳-۳ تجزیه داده‌ها ۳-۹-۲
۳۲	..... فصل چهارم: بحث و نتایج ۳-۹-۲
۳۳	..... ۱-۴ روند تغییرات هدایت الکتریکی در پایان آزمایش ۳-۹-۲
۳۴	..... ۲-۴ شوری ۳-۹-۲
۳۴	..... ۱-۲-۴ شاخص‌های رشدی ۳-۹-۲
۳۴	..... ۱-۱-۲-۴ قطر و ارتفاع ساقه ۳-۹-۲
۳۵	..... ۲-۱-۲-۴ تعداد برگ ۳-۹-۲
۳۷	..... ۳-۱-۲-۴ طول ریشه ۳-۹-۲
۳۸	..... ۴-۱-۲-۴ سطح برگ ۳-۹-۲
۴۰	..... ۲-۲-۴ وزن تر و خشک اندام هوایی ۳-۹-۲

- ۴۲.....۳-۲-۴- وزن تر و خشک ریشه.....
- ۴۵.....۴-۲-۴- سبزی‌نگی و  $Fv/Fm$ .....
- ۴۶.....۵-۲-۴- رنگیزه‌های گیاهی.....
- ۴۹.....۶-۲-۴- محتوای نسبی آب برگ و کارآیی مصرف آب.....
- ۵۰.....۷-۲-۴- پرولین برگ.....
- ۵۱.....۸-۲-۴- قند محلول برگ.....
- ۵۲.....۹-۲-۴- پروتئین کل برگ.....
- ۵۴.....۱۰-۲-۴- عناصر اندام هوایی.....
- ۵۴.....۱-۱۰-۲-۴- سدیم.....
- ۵۶.....۲-۱۰-۲-۴- کلسیم.....
- ۵۸.....۳-۱۰-۲-۴- منیزیم.....
- ۶۰.....۴-۱۰-۲-۴- فسفر.....
- ۶۰.....۵-۱۰-۲-۴- کلر.....
- ۶۲.....۶-۱۰-۲-۴- آهن.....
- ۶۳.....۷-۱۰-۲-۴- مس.....
- ۶۴.....۱۱-۲-۴- عناصر ریشه.....
- ۶۴.....۱-۱۱-۲-۴- سدیم.....
- ۶۵.....۲-۱۱-۲-۴- کلر.....
- ۶۷.....۱۲-۲-۴- جذب و انتقال سدیم.....
- ۶۹.....۱۳-۲-۴- جذب و انتقال کلر.....
- ۷۱.....۳-۴- خشکی.....
- ۷۱.....۱-۳-۴- شاخص‌های رشدی.....
- ۷۳.....۲-۳-۴- سطح برگ.....
- ۷۳.....۳-۳-۴- طول ریشه.....
- ۷۴.....۴-۳-۴- وزن تر اندام هوایی.....
- ۷۵.....۵-۳-۴- وزن خشک اندام هوایی.....
- ۷۶.....۶-۳-۴- پرولین.....
- ۷۸.....۷-۳-۴- قند محلول برگ.....
- ۸۰.....۸-۳-۴- پروتئین.....

۸۱	.....	۹-۳-۴- محتوای نسبی آب برگ
۸۲	.....	۱۰-۳-۴- کارایی مصرف آب
۸۳	.....	۱۱-۳-۴- عناصر اندام هوایی
۸۳	.....	۱-۱۱-۳-۴- پتاسیم
۸۴	.....	۲-۱۱-۳-۴- منگنز
۸۵	.....	۳-۱۱-۳-۴- مس
۸۶	.....	۱۲-۳-۴- عناصر ریشه
۸۶	.....	۱-۱۲-۳-۴- منیزیم
۸۸	.....	۲-۱۲-۳-۴- پتاسیم
۹۰	.....	۳-۱۲-۳-۴- فسفر
۹۱	.....	۴-۱۲-۳-۴- کلر
۹۱	.....	۵-۱۲-۳-۴- کلسیم
۹۳	.....	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۹۷	.....	پیوست‌ها
۱۰۶	.....	منابع

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱- تاثیر سطوح مختلف شوری بر قطر ساقه دانهال‌های پسته	۳۵
شکل ۲- تاثیر نوع پایه بر ارتفاع ساقه دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری	۳۵
شکل ۳- تاثیر سطوح مختلف شوری بر تعداد برگ دانهال‌های پسته	۳۶
شکل ۴- تاثیر نوع پایه بر ارتفاع ساقه دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری	۳۶
شکل ۵- تاثیر سطوح مختلف شوری بر طول ریشه دانهال‌های پسته	۳۷
شکل ۶- تاثیر نوع پایه بر طول ریشه دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری	۳۸
شکل ۷- برهمکنش نوع پایه و سطوح شوری بر طول ریشه دانهال‌های پسته	۳۸
شکل ۸- تاثیر سطوح مختلف شوری بر سطح برگ دانهال‌های پسته	۳۹
شکل ۹- تاثیر نوع پایه بر سطح برگ دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری	۴۰
شکل ۱۰- برهمکنش نوع پایه و سطوح شوری بر سطح برگ دانهال‌های پسته	۴۰
شکل ۱۱- تاثیر سطوح مختلف شوری بر وزن تر اندام هوایی دانهال‌های پسته	۴۱
شکل ۱۲- تاثیر نوع پایه بر وزن تر اندام هوایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری	۴۲
شکل ۱۳- تاثیر نوع پایه بر وزن خشک اندام هوایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری	۴۲
شکل ۱۴- تاثیر سطوح مختلف شوری بر وزن تر ریشه دانهال‌های پسته	۴۳
شکل ۱۵- تاثیر نوع پایه بر وزن تر ریشه دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری	۴۴
شکل ۱۶- برهمکنش نوع پایه و سطوح شوری بر وزن تر ریشه دانهال‌های پسته	۴۴
شکل ۱۷- تاثیر نوع پایه بر وزن خشک ریشه دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری	۴۴
شکل ۱۸- برهمکنش نوع پایه و سطوح شوری بر وزن خشک ریشه دانهال‌های پسته	۴۵
شکل ۱۹- تاثیر سطوح مختلف شوری بر شاخص کلروفیل برگ دانهال‌های پسته	۴۶
شکل ۲۰- تاثیر سطوح مختلف شوری بر کلروفیل فلورسانس برگ دانهال‌های پسته	۴۶
شکل ۲۱- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان کلروفیل b برگ دانهال‌های پسته	۴۷
شکل ۲۲- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان کلروفیل کل برگ دانهال‌های پسته	۴۸
شکل ۲۳- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان کارتنوئید برگ دانهال‌های پسته	۴۸

- شکل ۲۴- تاثیر نوع پایه بر میزان کلروفیل b برگ دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۴۸
- شکل ۲۵- تاثیر سطوح مختلف شوری بر محتوای نسبی آب برگ دانهال‌های پسته ..... ۵۰
- شکل ۲۶- تاثیر نوع پایه بر کارآیی آب مصرفی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۵۰
- شکل ۲۷- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان پرولین برگ دانهال‌های پسته ..... ۵۱
- شکل ۲۸- تاثیر نوع پایه بر میزان قند محلول برگ دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۵۲
- شکل ۲۹- تاثیر نوع پایه بر میزان پروتئین برگ دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۵۳
- شکل ۳۰- برهمکنش نوع پایه و سطوح شوری بر میزان پروتئین کل برگ دانهال‌های پسته ..... ۵۴
- شکل ۳۱- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان سدیم اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۵۵
- شکل ۳۲- تاثیر نوع پایه بر میزان سدیم اندام هوایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۵۶
- شکل ۳۳- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان کلسیم اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۵۷
- شکل ۳۴- تاثیر نوع پایه بر میزان کلسیم اندام هوایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۵۷
- شکل ۳۵- برهمکنش نوع پایه و سطوح مختلف شوری بر میزان کلسیم اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۵۸
- شکل ۳۶- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان منیزیم اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۵۹
- شکل ۳۷- تاثیر نوع پایه بر میزان منیزیم اندام هوایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۵۹
- شکل ۳۸- برهمکنش نوع پایه و سطوح مختلف شوری بر میزان کلسیم اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۵۹
- شکل ۳۹- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان فسفر اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۶۰
- شکل ۴۰- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان کلر اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۶۱
- شکل ۴۱- تاثیر نوع پایه بر میزان کلر اندام هوایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۶۲
- شکل ۴۲- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان آهن اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۶۳
- شکل ۴۳- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان مس اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۶۴
- شکل ۴۴- برهمکنش نوع پایه و سطوح مختلف شوری بر میزان مس اندام هوایی دانهال‌های پسته ..... ۶۴
- شکل ۴۵- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان سدیم ریشه دانهال‌های پسته ..... ۶۵
- شکل ۴۶- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان کلر ریشه دانهال‌های پسته ..... ۶۶
- شکل ۴۷- تاثیر نوع پایه بر میزان کلر ریشه دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۶۶
- شکل ۴۸- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان جذب سدیم در دانهال‌های پسته ..... ۶۸
- شکل ۴۹- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان انتقال سدیم در دانهال‌های پسته ..... ۶۸
- شکل ۵۰- تاثیر نوع پایه بر میزان انتقال سدیم در دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری ..... ۶۸

- شکل ۵۱- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان جذب کلر در دانه‌های پسته..... ۷۰
- شکل ۵۲- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان انتقال کلر در دانه‌های پسته..... ۷۰
- شکل ۵۳- تاثیر نوع پایه بر میزان جذب کلر در دانه‌های پسته تحت تیمار شوری..... ۷۰
- شکل ۵۴- تاثیر نوع پایه بر میزان انتقال کلر در دانه‌های پسته تحت تیمار شوری..... ۷۱
- شکل ۵۵- تاثیر نوع پایه بر ارتفاع ساقه دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۲
- شکل ۵۶- تاثیر نوع پایه بر تعداد برگ دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۲
- شکل ۵۷- تاثیر نوع پایه بر تعداد میانگره دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۲
- شکل ۵۸- تاثیر نوع پایه بر سطح برگ دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۳
- شکل ۵۹- تاثیر نوع پایه بر طول ریشه دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۴
- شکل ۶۰- تاثیر نوع پایه بر وزن تر اندام هوایی دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۵
- شکل ۶۱- تاثیر نوع پایه بر وزن خشک اندام هوایی دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۵
- شکل ۶۲- تاثیر دور آبیاری بر میزان پرولین برگ دانه‌های پسته..... ۷۷
- شکل ۶۳- تاثیر نوع پایه بر میزان پرولین برگ دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۷
- شکل ۶۴- برهمکنش نوع پایه و دور آبیاری بر میزان پرولین برگ دانه‌های پسته..... ۷۷
- شکل ۶۵- تاثیر دور آبیاری بر میزان قند محلول برگ دانه‌های پسته..... ۷۹
- شکل ۶۶- تاثیر نوع پایه بر میزان قند محلول برگ دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۷۹
- شکل ۶۷- برهمکنش نوع پایه و دور آبیاری بر میزان قند محلول برگ دانه‌های پسته..... ۷۹
- شکل ۶۸- تاثیر دور آبیاری بر میزان پروتئین برگ دانه‌های پسته..... ۸۰
- شکل ۶۹- تاثیر نوع پایه بر میزان پروتئین برگ دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۸۱
- شکل ۷۰- برهمکنش نوع پایه و دور آبیاری بر میزان محتوای نسبی آب برگ دانه‌های پسته..... ۸۲
- شکل ۷۱- تاثیر نوع پایه بر میزان کارایی آب مصرفی دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۸۳
- شکل ۷۲- تاثیر دور آبیاری بر میزان پتاسیم اندام هوایی دانه‌های پسته..... ۸۴
- شکل ۷۳- تاثیر دور آبیاری بر میزان منگنز اندام هوایی دانه‌های پسته..... ۸۵
- شکل ۷۴- برهمکنش نوع پایه و دور آبیاری بر میزان منگنز اندام هوایی دانه‌های پسته..... ۸۵
- شکل ۷۵- تاثیر دور آبیاری بر میزان مس اندام هوایی دانه‌های پسته..... ۸۶
- شکل ۷۶- تاثیر دور آبیاری بر میزان منیزیم ریشه دانه‌های پسته..... ۸۷
- شکل ۷۷- تاثیر نوع پایه بر میزان منیزیم ریشه دانه‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۸۷
- شکل ۷۸- برهمکنش نوع پایه و دور آبیاری بر میزان منیزیم ریشه دانه‌های پسته..... ۸۸
- شکل ۷۹- تاثیر دور آبیاری بر میزان پتاسیم ریشه دانه‌های پسته..... ۸۹

- شکل ۸۰- تاثیر نوع پایه بر میزان پتاسیم ریشه دانهال‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۸۹
- شکل ۸۱- برهمکنش نوع پایه و دور آبیاری بر میزان پتاسیم ریشه دانهال‌های پسته..... ۸۹
- شکل ۸۲- برهمکنش نوع پایه و دور آبیاری بر میزان فسفر ریشه دانهال‌های پسته..... ۹۰
- شکل ۸۳- تاثیر نوع پایه بر میزان کلر ریشه دانهال‌های پسته تحت تیمار خشکی..... ۹۱
- شکل ۸۴- تاثیر دور آبیاری بر میزان کلسیم ریشه دانهال‌های پسته..... ۹۲

## فهرست جداول

عنوان

صفحه

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در این آزمایش ..... ۲۴

جدول ۲- روند تغییرات هدایت الکتریکی و pH خاک در پایان آزمایش ..... ۳۳



## فهرست پیوست‌ها

عنوان

صفحه

پیوست ۱-۱- جدول تجزیه واریانس مربوط به صفات رویشی و روابط آبی گیاه دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری.....	۹۸
پیوست ۱-۲- تجزیه واریانس مربوط به پارامترهای فتوسنتزی و فاکتورهای بیوشیمیایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری.....	۹۹
پیوست ۱-۳- جدول تجزیه واریانس مربوط به عناصر اندام هوایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری.....	۱۰۰
پیوست ۱-۴- جدول تجزیه واریانس مربوط به عناصر اندام هوایی دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری.....	۱۰۱
پیوست ۱-۵- جدول تجزیه واریانس مربوط به جذب و انتقال برخی عناصر در دانهال‌های پسته تحت تیمار شوری.....	۱۰۲
پیوست ۲-۱- جدول تجزیه واریانس مربوط به شاخص‌های رشدی و روابط آب دانهال‌های پسته تحت تنش خشکی.....	۱۰۳
پیوست ۲-۲- جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به فاکتورهای بیوشیمیایی برگ دانهال‌های پسته تحت تیمار خشکی.....	۱۰۴
پیوست ۲-۳- جدول تجزیه واریانس مربوط به عناصر اندام هوایی و ریشه دانهال‌های پسته تحت تیمار خشکی.....	۱۰۵

# فصل اول

## مقدمه

## فصل اول

### مقدمه

پسته (*Pistacia vera* L.) به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محصولات باغی و سومین کالای صادراتی ایران از اهمیت اقتصادی ویژه‌ای برخوردار است. گرچه در بین مردم، پسته به‌عنوان یک گیاه نمک دوست شهرت دارد و حتی برخی معتقدند که برای رشد بهتر، بایستی نمک به خاک اضافه شود، اما مطالعه انجام شده توسط ابطحی (۱۳۸۰) نشان داد که این گیاه نیز هم‌چون سایر گیاهان در نتیجه شوری محیط کشت دچار کاهش رشد خواهد شد. از آن‌جا که هر ساله مشکل کم آبی بیش‌تر شده و تبخیر از سطح خاک نیز ادامه دارد شوری خاک نیز افزایش یافته که به‌نظر می‌رسد راه‌کاری مناسب جهت کاهش خسارت ضروری است. افزایش سریع سطح زیر کشت باغات پسته در قسمت‌های شمالی و غربی استان کرمان و افزایش تعداد چاه‌ها و برداشت بیش از حد مجاز از سفره‌های آب زیر زمینی موجب افت شدید سطح آب منابع زیرزمینی و در نتیجه کاهش دبی چاه‌ها به‌عنوان یگانه منبع تامین آب باغ‌های پسته و نامطلوب شدن آن‌ها گردیده است. مقایسه نتایج تجزیه نمونه‌های آب انجام شده در دو سه دهه گذشته با سال‌های

اخیر نشان می‌دهد که روند نامطلوب شدن کیفیت آب‌های این مناطق خیلی سریع است و اگر به همین منوال ادامه یابد، دیری نخواهد گذشت که به دلیل کم شدن ذخایر منابع آب و از آن مهم‌تر نامطلوب شدن کیفیت آب این منابع، سرمایه‌گذاری صورت گرفته در زمینه احداث چند صد هزار هکتار باغ پسته از بین رفته و پیامدهای ناگوار آن دامن‌گیر منطقه و اقتصاد کشور خواهد شد. نامطلوب شدن کیفیت آب‌های آبیاری، اثرات سوء زیادی بر ویژگی‌های خاک‌ها به‌ویژه شور شدن آن‌ها گذاشته است، این پدیده در اکثر نقاط تحت کشت پسته مشاهده می‌شود ولی شدت آن در دشت‌های سیرجان، انار، کشکوئیه و زرنند بیش‌تر می‌باشد (زین الدینی و همکاران، ۱۳۸۶).

تنش خشکی کلیه فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاهان را تحت تاثیر قرار می‌دهد و ضعف گیاه، کاهش عملکرد، کاهش کیفیت محصول و بالاخره در تداوم تنش، مرگ گیاه را به دنبال دارد. متأسفانه خشکی و خشکسالی از ویژگی شرایط اقلیمی اکثر نقاط ایران است و کشور ایران از هر دو پدیده رنج می‌برد. ایران بر روی کمربند خشک جهانی واقع شده و میزان بارندگی در کشورمان به طور متوسط نزدیک به یک سوم متوسط جهانی است. با توجه به اقلیم خشک کشور و با در نظر گرفتن خشکسالی‌های اخیر اهمیت آب به‌عنوان عامل حیاتی بیش از پیش مشخص می‌شود و در صورتی‌که برنامه‌ریزی مناسبی برای منابع آب آبیاری نداشته باشیم در آینده کشور با معضلات جدی رو به رو خواهد شد. با توجه به این‌که بیش از ۹۴٪ منابع آب کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (بیش از ۸۳ میلیارد متر مکعب) یکی از اساسی‌ترین نیازهای تحقیقاتی کشور مربوط به ایجاد راه‌کارهای مناسب برای کاهش مصرف آب می‌باشد. متأسفانه استان کرمان هم از پدیده خشکسالی مستثنی نبوده و به دلیل خشکسالی‌های اخیر به یکی از بحرانی‌ترین استان‌های کشور در خصوص کم آبی تبدیل شده است (زین الدینی و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به اینکه در اکثر مناطق پسته خیز کشور تنش شوری و خشکی حاکم است لذا استفاده از ارقام و پایه‌های مقاوم به شوری و خشکی یکی از راه‌های عملی برای مقابله با این تنش است. به‌نژادی پایه‌های مقاوم به شوری و خشکی دارای اهمیت می‌باشد. لذا جستجو در داخل توده‌های طبیعی و گزینش ژنوتیپ‌های مقاوم و استفاده از آنها در کارهای به‌نژادی دارای اهمیت است. با توجه به این‌که دو پایه آتلانتیکا و بادامی ریز زرنند از پایه‌های مقاوم به شوری و خشکی ارزیابی شده‌اند در این پژوهش تلاقی بین این دو گونه و ارزیابی نتایج آنها به تنش شوری و خشکی صورت پذیرفت، پژوهش فوق به منظور اهداف زیر به اجرا درآمد: