





پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی آگرواکولوژی

اثر تنش‌های مختلف خشکی و شوری بر خصوصیات کمی و کیفی
اکوتیپ‌های مختلف گیاه علوفه‌ای توت روباه در اقلیم شهرکرد

استاد راهنما:

دکتر علی تدین

استادان مشاور:

دکتر محمودرضا تدین

مهندس روانبخش رئیس‌یان

پژوهشگر:

هاجر نادعلی

اسفند ماه ۱۳۹۰



دانشکده کشاورزی

گروه آگروکولوژی

پایان نامه خانم هاجر نادعلی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته آگروکولوژی با عنوان اثر تنش های مختلف خشکی و شوری بر خصوصیات کمی و کیفی اکوتیپ های مختلف گیاه علوفه ای توت روباه در اقلیم شهر کرد در تاریخ ۱۳۹۰/۱۲/۲۴ با حضور هیأت داوران زیر برررسی و با نمره ۱۹/۵ مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

۱. استاد راهنمای پایان نامه

دکتر علی تدین (استادیار)

.....

۲. استاد مشاور پایان نامه

دکتر محمود رضا تدین (استادیار).....

مهندس روانبخش رئیسین (مربی پژوهشی).....

۳. استاد انداور پایان نامه

دکتر اکبر فدایی (استادیار).....

دکتر محمد رفیعی الحسینی (استادیار).....

دکتر سید حسن طباطبائی

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده کشاورزی

کلیه حقوق مادی متربت با نتایج مطالعات ، ابتکارات
و نو آوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

تاییدگر آن معلی، بسم که چگونه اندیشیدن را به من اموختند اندیشه دارا.

پس پروردگاری، هم‌تار که توفیق عنایت فرمود تا در جهت تعالی سلخ علوم و دانش این مرز و بوم گامی هر چند کوچک ولی ارزشمند برداشته و توانم گوشه‌ای از دین خود را به این سرزمین اودانیم. اکنون که پس از تلاشی مسر، طاقت فرسا، لذت‌بخش و زیبا پیمان نامه تحصیلی خود را به پایان رساندم، بر خود واجب می‌دانم تشکر و قدر دانی میسر باشد ای دانش‌باشم از:

پدر و مادرم، که امروز را می‌بینم و می‌فرزادگانم. کسانی که وجودم همه برایشان نبح بود و وجودشان برایم همه مهر، توانمان رفت تا به توانایی برسم و می‌باشان سپید گشت تا رویم سپید بماند. در برابر وجود کرمان زانوی ادب بر زمین می‌زنم و با دلی علو از عشق و محبت و حضور بر دستانشان بوسه می‌زنم.

زحمت، راه‌های یاد و روزگاری‌های استاد گرانقدرم جناب آقای دکتر علی‌تدین که در کمال صفا و سلیبایی در کلیه مراحل انجام این پیمان نامه مرا مشمول راه‌های بی‌شائبه خویش نمودند و در هر حال با کثرت روی و حوصله، پذیرای بنده بودند، که اعاذون ایشان می‌این مسیر برایم مکن بود، تشکر و قدر دانی می‌نمایم.

مهربانی‌ها و کمک‌های بی‌دریغ، مسر عزیز و مهربانم که اگر نبود کمک‌ها و صبر ایشان این مهم به انجام نمی‌رسید کمال تشکر را دارم. سرود وجودش، همیشه سر بلند و استوار باد.

از برادران و یگان‌خواهرم عزیزم که همواره یار و یاور و مشوق من در مراحل مختلف زندگی بودند کمال تشکر را دارم.

از اساتید رشادار جناب آقای دکتر محمود ضامن و آقای مهندس جهان‌نیش رضیانی که در طول این تحقیق بارها، نمونه‌ها و تئوری‌های خود را مورد لطف خویش قرار دادند و میسر پاسکزارم.

از داوران محترم جناب آقای دکتر محمد رفیعی، محسنی و آقای دکتر اکبر فدائیکه زحمت بازخوانی و داوری این مجموعه را بر عهده داشتند، میسر تشکر و قدر دانی می‌نمایم.

از یاننده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر عبدالرحمان محمد حایک که با حضور خود بنده را منتظر نمودند تشکر.

از بهکاری کارشناس محترم آنا یه نگاه‌های زراعت دانشگاه شهرکرد کمال تشکر دارم.

از بهکاری ارزشمند مرکز تحقیقات کشاورزی شهرکرد، جناب آقای مهندس فرزانه، پاسکزارم.

از دوستان و همکلاسی‌های عزیزم خانم با اهام جواد، مرضیه پور عزیز، سارا اورک، بهنا شیرانی و آقایان برنویان و سکر گزار به پاس محبت‌های بی‌دریشان پاسکزارم.

چکیده

بمنظور ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی اکوتیپ‌های مختلف توت روباه تحت تنش‌های مختلف رطوبتی و شوری دو آزمایش در مزرعه تحقیقاتی و گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی شهرکرد و یک آزمایش در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد در سال زراعی ۱۳۸۹ اجرا گردید. آزمایش مزرعه‌ای شامل چهار تیمار مختلف آبیاری در زمانهای ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد تخلیه رطوبتی خاک بعنوان فاکتور اصلی و سه اکوتیپ مختلف گیاه توت روباه (تهران، سمیرم و فریدونشهر) بعنوان فاکتور فرعی در یک طرح بلوک خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در سه مرحله نمونه‌برداری، ۸۲، ۱۱۲ و ۱۴۲ روز پس از کاشت بصورت مجزا اجرا گردید. آزمایش گلخانه‌ای بصورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در مرحله رشد رویشی اجرا گردید. سطوح مختلف شوری صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر از کلرید سدیم بعنوان فاکتور اول و اکوتیپ‌های مختلف توت روباه (سمیرم، فریدونشهر، تهران و کرسنک) بعنوان فاکتور دوم منظور گردید. در آزمایش آزمایشگاهی، دو سری آزمایش بصورت مجزا انجام گرفت. در آزمایش سری اول سطوح مختلف شوری صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر از کلرید سدیم بعنوان فاکتور اول و ۶ اکوتیپ مختلف توت روباه (سمیرم، فریدونشهر، تهران و کرسنک، دماوند و فرخشهر) بعنوان فاکتور دوم بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در مرحله جوانه‌زنی انجام شد. در آزمایش سری دوم، سطوح مختلف خشکی شامل پتانسیل صفر، ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲- مگاپاسکال پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ بعنوان فاکتور اول و ۶ اکوتیپ مختلف توت روباه مطابق اکوتیپ‌های سری آزمایش اول بعنوان فاکتور دوم در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در مرحله جوانه‌زنی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس مربوط به آزمایش گلخانه‌ای نشان داد که تیمارهای مختلف شوری بر اکثر خصوصیات اندازه‌گیری شده شامل ارتفاع بوته، عمق ریشه، نسبت طول اندام هوایی به عمق ریشه، وزن ماده خشک هوایی، وزن ماده خشک ریشه، نسبت وزن ماده خشک هوایی به ریشه، تعداد برگ، تعداد برگچه در هر برگ مرکب، تعداد شاخه فرعی در هر بوته، طول دم‌برگ، قطر ساقه، آب نسبی اندام هوایی، پروتئین خام، پرولین، درصد کلر، درصد سدیم و نسبت سدیم به کلر، بجز زاویه دم‌برگ با ساقه تفاوت معنی‌داری داشتند. نتایج تجزیه واریانس مربوط به آزمایش آزمایشگاهی سری اول (اثر سطوح مختلف شوری) در اکوتیپ‌های مختلف در مرحله جوانه‌زنی نشان داد که صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و وزن تر بطور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح مختلف شوری قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس مربوط به آزمایش آزمایشگاهی سری دوم (اثر سطوح مختلف پلی‌اتیلن گلیکول) در اکوتیپ‌های مختلف در مرحله جوانه‌زنی نشان داد که صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و وزن تر بطور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح مختلف پلی‌اتیلن گلیکول قرار گرفت. تمامی صفات اندازه‌گیری شده در این آزمایش تأثیر معنی‌داری را روی اکوتیپ‌های مختلف نشان داد. اکوتیپ تهران در مقایسه با سایر اکوتیپ‌ها برتری معنی‌داری را داشت. اثر متقابل غلظت پلی‌اتیلن گلیکول و اکوتیپ در تمامی شاخص‌های اندازه‌گیری شده معنی‌دار شد.

فهرست مطالب

۲۰	چکیده
۲۲	فصل اول
۲۲	مقدمه
۲۴	۲-۱- اهداف اصلی طرح:
۲۴	۳-۱- ارائه فرضیات:
۲۶	فصل دوم
۲۶	بررسی منابع
۲۶	۱- منشأ گیاهشناسی
۲۷	۲- نیازهای اکولوژیک
۲۷	۳- مواد موجود در آن و خواص درمانی
۲۸	۴- تنش
۲۹	۴-۱- شاخص های تحمل و حساسیت به تنش
۲۹	۴-۱-۱- شاخص تحمل
۲۹	۴-۱-۲- میانگین حسابی تولید
۳۰	۴-۱-۳- میانگین هندسی تولید
۳۰	۴-۱-۴- شاخص تحمل به تنش
۳۰	۴-۱-۵- شاخص حساسیت به تنش
۳۰	۴-۲- تنش خشکی
۳۱	۴-۲-۱- اثرات تنش ناشی از کمبود آب
۳۲	۴-۲-۲- مکانیزم های مقاومت به خشکی
۳۲	۴-۲-۲-۱- گریز از خشکی
۳۳	۴-۲-۲-۲- اجتناب از خشکی
۳۳	۴-۲-۲-۳- تحمل خشکی
۳۴	۴-۲-۳- اثرات خشکی

- ۳۴ اثرات خشکی بر درصد و سرعت جوانه زنی ۱-۳-۲-۴
- ۳۴ اثرات خشکی بر روی رشد ساقه چه و ریشه چه ۲-۳-۲-۴
- ۳۵ مطالعات تنش خشکی بر روی گیاهان داروئی و گیاهان مرتعی ۳-۳-۲-۴
- ۳۶ تنش شوری ۳-۴
- ۳۷ اثرات شوری بر روی صفات مورفولوژیک ۱-۳-۴
- ۳۸ اثرات شوری بر روی صفات فیزیولوژیک ۲-۳-۴
- ۳۸ تنش آب یا اثرات اسمزی شوری بر گیاه ۱-۲-۳-۴
- ۳۹ اثرات یونی یا سمیت یون ها ۲-۲-۳-۴
- ۴۰ پتاسم ۳-۲-۲-۳-۴
- ۴۱ تنش ناشی از عدم تعادل یون ها یا کمبود تغذیه ای ناشی از شوری ۳-۲-۳-۴
- ۴۱ اثرات شوری ۴-۲-۴
- ۴۱ اثرات شوری بر درصد و سرعت جوانه زنی ۱-۴-۲-۴
- ۴۲ اثرات شوری در مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه ۲-۴-۲-۴
- ۴۳ مطالعات تنش شوری بر روی گیاهان داروئی و گیاهان مرتعی ۳-۴-۲-۴
- ۴۵ فصل سوم فصل سوم
- ۴۵ مواد و روشها مواد و روشها
- ۴۵ ۱- آزمایش مزرعه‌ای ۱- آزمایش مزرعه‌ای
- ۴۵ ۱-۱- مشخصات اقلیمی محل آزمایش ۱-۱- مشخصات اقلیمی محل آزمایش
- ۴۷ ۲-۱- طرح آزمایشی ۲-۱- طرح آزمایشی
- ۴۷ ۳-۱- آزمایش خاک و آب مورد استفاده ۳-۱- آزمایش خاک و آب مورد استفاده
- ۴۸ ۴-۱- آماده سازی بستر و کاشت گیاه ۴-۱- آماده سازی بستر و کاشت گیاه
- ۵۰ ۱- میزان ماده خشک یا بیوماس قسمت هوئی گیاه (گرم) ۱- میزان ماده خشک یا بیوماس قسمت هوئی گیاه (گرم)
- ۵۰ ۲- ارتفاع بوته (سانتی‌متر) ۲- ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
- ۵۰ ۳- تعداد برگ در هر بوته ۳- تعداد برگ در هر بوته
- ۵۰ ۴- تعداد برگچه در هر برگ مرکب ۴- تعداد برگچه در هر برگ مرکب
- ۵۰ ۵- طول دمبرگ ۵- طول دمبرگ

- ۶- زاویه دمیرگ با ساقه ۵۰
- ۷- قطر ساقه (با استفاده از کولیس) ۵۰
- ۸- تعداد شاخه فرعی ۵۰
- ۹- اندازه گیری میزان پروتئین خام موجود در ماده خشک گیاه ۵۰
- ۱۰- اندازه گیری میزان پرولین در ماده خشک گیاه (با استفاده از روش ایرگون و همکاران، ۱۹۹۲) ۵۰
- ۱۱- اندازه گیری میزان پتاسیم، فسفر و سدیم موجود در ماده خشک گیاه ۵۰
- ۱۲- اندازه گیری کلروفیل کل با استفاده از دستگاه کلروفیل متر ۵۰
- ۱۳- میزان آب نسبی اندام هوایی: طبق معادله ۳-۳ ۵۰
- ۱۴- سرعت رشد گیاه (گرم درمترمربع در روز) (ایرانی پور و همکاران، ۱۳۸۶): طبق معادله ۴-۴ ۵۱
- ۱۵- CGR سرعت رشد محصول: طبق معادله ۵-۳ ۵۱
- ۱۶- میزان آب نسبی برگ (RWC) (رتیچی و همکاران، ۱۹۹۰؛ باجی و همکاران، ۲۰۰۱): طبق معادله ۶-۳ ۵۱
- ۱۷- شاخص‌های تحمل و حساسیت به تنش ۵۱
- الف- شاخص تحمل (TOL) (رزویل و همبلین، ۱۹۸۱): طبق ۵۱
- ب- میانگین حسابی تولید (MP) (رزویل و همبلین، ۱۹۸۱): طبق معادله ۸-۳ ۵۲
- ج- میانگین هندسی تولید (GMP) (فرناندز، ۱۹۹۲): طبق معادله ۹-۳ ۵۲
- د- شاخص تحمل به تنش (STI) (فرناندز، ۱۹۹۲): طبق معادله ۱۰-۳ ۵۲
- ه- شاخص حساسیت به تنش (SSI) (فیشور و مورر، ۱۹۷۸): طبق معادله ۱۱-۳ ۵۲
- و- میانگین هارمونیک (HAR) (فرشادفر، ۱۳۸۰): طبق معادله ۱۲-۳ ۵۲
- ۲- آزمایش گلخانه‌ای ۵۳
- ۱-۲- طرح آزمایشی ۵۳
- ۲-۲- آزمایش خاک مورد استفاده ۵۳
- ۳-۲- آماده سازی بستر و کاشت گیاه ۵۳
- ۴-۲- صفات مورد مطالعه ۵۴
- ۱- ارتفاع بوته (سانتی‌متر) ۵۴
- ۲- عمق ریشه ۵۴
- ۳- وزن ماده خشک قسمت هوایی گیاه (گرم) ۵۴

- ۴- ورن ماده خشک ریشه (گرم)..... ۵۴
- ۵- نسبت وزن خشک قسمت هوایی به ریشه گیاه..... ۵۴
- ۶- تعداد برگ در هر بوته ۵۴
- ۷- تعداد برگچه در هر برگ مرکب ۵۴
- ۸- طول دمبرگ ۵۴
- ۹- زاویه دمبرگ با ساقه ۵۴
- ۱۰- قطر ساقه (با استفاده از کولیس) ۵۴
- ۱۱- تعداد شاخه فرعی در هر بوته ۵۴
- ۱۲- میزان آب نسبی اندام‌هوایی: طبق معادله ۳-۱۳ ۵۴
- ۱۳- اندازه گیری میزان پروتئین خام و پرولین از ماده خشک گیاه ۵۵
- ۱۴- اندازه گیری میزان کلر ماده خشک گیاه با استفاده از روش رسوب سنجی ۵۵
- ۱۵- اندازه گیری میزان سدیم ماده خشک گیاه به وسیله هضم و قرائت با دستگاه فلیم فتومتر ۵۵
- ۱۶- نسبت سدیم به کلر ۵۵
- ۳- آزمایش آزمایشگاهی ۵۵
- ۱-۳- بررسی مقاومت گیاه توت روباه تحت تنش شوری در مرحله جوانه زنی ۵۵
- ۱-۱-۳- طرح آزمایشی ۵۵
- ۱-۲- نحوه سبز کردن و رشد اولیه گیاهک‌ها ۵۵
- ۱-۳-۳- صفات مورد مطالعه ۵۵
- ۱- درصد جوانه زنی: طبق معادله ۳-۱۴ ۵۵
- ۲- سرعت جوانه زنی: طبق معادله ۳-۱۵ ۵۵
- ۳- کاهش درصد جوانه‌زنی (RPG): طبق معادله ۳-۱۶ ۵۶
- ۴- اندازه گیری طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه (R/S) و وزن تر گیاهچه‌ها ۵۶
- ۲-۲- بررسی مقاومت گیاه توت روباه تحت تنش خشکی در مرحله جوانه زدن ۵۶
- ۱-۲-۳- طرح آزمایشی ۵۶
- ۲-۲-۳- آماده سازی و نحوه سبز شدن بذرها ۵۷
- ۲-۳-۳- صفات مورد مطالعه ۵۷

۵۷	۱- درصد جوانه زنی: طبق معادله ۳-۱۴.....
۵۷	۲- سرعت جوانه زنی: طبق معادله ۳-۱۵.....
۵۷	۳- کاهش درصد جوانه زنی (RPG): طبق معادله ۳-۱۶.....
۵۷	۴- اندازه گیری طول ریشه چه، طول ساقه چه، نسبت طول ریشه چه به ساقه چه (R/S) و وزن تر گیاهچه ها.....
۵۸	فصل چهارم.....
۵۸	نتایج و بحث.....
۵۸	آزمایش مزرعه ای:.....
۵۸	ماده خشک هوایی گیاه.....
	Error! Bookmark not defined. (Crop Growth Rate, CGR) سرعت رشد گیاه
۶۲	ارتفاع بوته.....
۶۴	عمق ریشه.....
۶۶	تعداد برگ.....
۶۹	تعداد برگچه در برگ مرکب.....
۷۱	طول دم برگ.....
۷۳	زاویه دم برگ.....
۷۵	قطر ساقه.....
۷۸	تعداد شاخه های فرعی در هر بوته.....
۸۰	میزان آب نسبی اندام هوایی (Total Water Content, TWC).....
۸۴	محتوای نسبی آب برگ (Relative Water Content, RWC).....
۸۹	پرولین.....
۹۳	درصد پروتئین.....
۹۴	پتاسیم.....
۹۶	فسفر.....
۹۸	سدیم.....
۱۰۰	شاخص تحمل (Tolerance Index, TOL).....
۱۰۱	میانگین حسابی تولید (Mean Productivity, MP).....

۱۰۴.....	میانگین هندسی تولید (Geometric Mean Productivity, GMP)
۱۰۴.....	شاخص تحمل به تنش (Stress Tolerance Index, STI)
۱۰۸.....	شاخص حساسیت به تنش (Stress Susceptibility Index, SSI)
۱۰۸.....	میانگین هارمونیک (Harmonic Mean, HM)
۱۱۳.....	آزمایش گلخانه‌ای:
۱۱۳.....	ارتفاع بوته
۱۱۵.....	عمق ریشه
۱۱۶.....	نسبت طول اندام هوایی به عمق ریشه
۱۱۷.....	وزن ماده خشک هوایی
۱۱۹.....	وزن خشک ریشه
۱۱۹.....	نسبت وزن ماده خشک هوایی به وزن خشک ریشه
۱۲۰.....	تعداد برگ
۱۲۱.....	تعداد برگچه در هر برگ مرکب
۱۲۲.....	تعداد شاخه فرعی در هر بوته
۱۲۳.....	طول دمبرگ
۱۲۴.....	قطر ساقه
۱۲۴.....	زاویه دمبرگ با ساقه
۱۲۴.....	آب نسبی اندام هوایی
۱۲۶.....	درصد پروتئین
۱۲۷.....	پرولین
۱۲۸.....	کلر
۱۳۰.....	سدیم
۱۳۰.....	نسبت سدیم به کلر
۱۵۵.....	نتایج و پیشنهادات:
۱۵۷.....	فهرست منابع

فهرست اشکال

- شکل ۱-۳- میانگین حداکثر و حداقل درجه حرارت ماههای طول دوره آزمایش و بلند مدت ۱۲ ساله (۱۳۷۷ تا ۱۳۸۹) منطقه فرخ شهر. ۴۶.....
- شکل ۲-۳- تغییرات مقدار بارندگی و تبخیر در طی دوره آزمایش و میانگین دوره ۱۲ ساله (۱۳۷۷ تا ۱۳۸۹) منطقه فرخ شهر. ۴۷.....
- شکل ۱-۴- مقایسه میانگین ماده خشک توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۶۰.....
- شکل ۲-۴- مقایسه میانگین ماده خشک در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۶۱.....
- شکل ۳-۴- مقایسه میانگین تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در دو مرحله ۱۱۲ و ۱۴۲ روز پس از کاشت. **Error! Bookmark not defined.**.....
- شکل ۴-۴- مقایسه میانگین تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) در اکوتیپهای مختلف توت روباه. **Error! Bookmark not defined.**.....
- شکل ۵-۴- مقایسه میانگین ارتفاع (سانتیمتر) گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۶۳.....
- شکل ۶-۴- مقایسه میانگین ارتفاع (سانتیمتر) در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۶۴.....
- شکل ۷-۴- مقایسه میانگین عمق ریشه گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۶۵.....
- شکل ۸-۴- مقایسه میانگین عمق ریشه در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۶۶.....
- شکل ۹-۴- مقایسه میانگین تعداد برگ توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۶۸.....
- شکل ۱۰-۴- مقایسه میانگین تعداد برگ در اکوتیپهای مختلف توت روباه در سه مرحله برداشت. ۶۸.....
- شکل ۱۱-۴- مقایسه میانگین تعداد برگچه در هر برگ مرکب توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۷۰.....
- شکل ۱۲-۴- مقایسه میانگین تعداد برگچه در هر برگ مرکب در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۷۱.....
- شکل ۱۳-۴- مقایسه میانگین طول دمبرگ توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۷۲.....
- شکل ۱۴-۴- مقایسه میانگین طول دمبرگ در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۷۳.....
- شکل ۱۵-۴- مقایسه میانگین زاویه دمبرگ توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۷۴.....
- شکل ۱۶-۴- مقایسه میانگین زاویه دمبرگ در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۷۵.....
- شکل ۱۷-۴- مقایسه میانگین قطر ساقه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۷۷.....
- شکل ۱۸-۴- مقایسه میانگین قطر ساقه در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۷۸.....
- شکل ۱۹-۴- مقایسه میانگین تعداد شاخه های فرعی توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۷۹.....
- شکل ۲۰-۴- مقایسه میانگین تعداد شاخه های فرعی در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۸۰.....
- شکل ۲۱-۴- مقایسه میانگین آب نسبی اندام هوایی توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۸۲.....
- شکل ۲۲-۴- مقایسه میانگین آب نسبی اندام هوایی در اکوتیپهای مختلف گیاه توت روباه. ۸۲.....
- شکل ۲۳-۴- مقایسه میانگین محتوای نسبی آب برگ (RWC) توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۸۵.....
- شکل ۲۴-۴- مقایسه میانگین محتوای نسبی آب برگ (RWC) در اکوتیپهای مختلف توت روباه. ۸۶.....
- شکل ۲۵-۴- مقایسه میانگین صفات کلروفیل کل در ۸۲ و ۱۱۲ روز پس از کاشت در گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری. ۸۷.....
- شکل ۲۶-۴- مقایسه میانگین کلروفیل a و b توت روباه تحت تیمار آبیاری در مرحله ۱۴۲ روز پس از کاشت. ۸۹.....
- شکل ۲۷-۴- مقایسه میانگین میزان پرولین در ۱۴۲ روز پس از کاشت گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری. ۹۱.....

- شکل ۴-۲۸- مقایسه میانگین میزان پرولین در ۱۴۲ روز پس از کاشت در اکوتیپ‌های مختلف گیاه توت روباه ۹۲
- شکل ۴-۲۹- مقایسه میانگین درصد پروتئین توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۹۴
- شکل ۴-۳۰- مقایسه میانگین میزان پتاسیم اندام هوایی توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۹۶
- شکل ۴-۳۱- مقایسه میانگین میزان فسفر گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۹۸
- شکل ۴-۳۲- مقایسه میانگین میزان سدیم گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۹۹
- شکل ۴-۳۳- مقایسه شاخص تحمل (TOL) توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۱۰۲
- شکل ۴-۳۴- مقایسه میانگین حسابی تولید (MP) توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۱۰۲
- شکل ۴-۳۵- مقایسه شاخص تحمل (TOL) در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۰۳
- شکل ۴-۳۶- مقایسه میانگین حسابی تولید (MP) در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۰۴
- شکل ۴-۳۷- مقایسه میانگین هندسی تولید (GMP) توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۱۰۶
- شکل ۴-۳۸- مقایسه میانگین شاخص تحمل به تنش (STI) توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۱۰۶
- شکل ۴-۳۹- مقایسه میانگین هندسی تولید (GMP) در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۰۷
- شکل ۴-۴۰- مقایسه شاخص تحمل به تنش (STI) در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۰۸
- شکل ۴-۴۱- مقایسه میانگین هارمونیک (HM) توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری در سه مرحله برداشت. ۱۱۰
- شکل ۴-۴۲- مقایسه شاخص میانگین هارمونیک (HM) در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۱۱
- شکل ۴-۴۳- مقایسه میانگین ارتفاع گیاه و عمق ریشه گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۱۴
- شکل ۴-۴۴- مقایسه میانگین ارتفاع بوته و عمق ریشه در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۱۵
- شکل ۴-۴۵- مقایسه صفات میانگین نسبت طول اندام هوایی به عمق ریشه و نسبت وزن ماده خشک هوایی به وزن خشک ریشه گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۱۶
- شکل ۴-۴۶- مقایسه میانگین وزن ماده خشک هوایی و وزن خشک ریشه گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۱۸
- شکل ۴-۴۷- مقایسه میانگین وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک ریشه در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۱۹
- شکل ۴-۴۸- مقایسه میانگین تعداد برگ، تعداد برگچه در هر برگ مرکب و تعداد شاخه فرعی در هر بوته گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۲۱
- شکل ۴-۴۹- مقایسه میانگین تعداد برگ، تعداد برگچه در هر برگ مرکب و تعداد شاخه فرعی در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۲۱
- شکل ۴-۵۰- مقایسه صفت میانگین طول دم‌برگ گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۲۳
- شکل ۴-۵۱- مقایسه صفت میانگین قطر ساقه گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۲۴
- شکل ۴-۵۲- مقایسه صفت میانگین درصد آب نسبی اندام هوایی (TWC) گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۲۵
- شکل ۴-۵۳- مقایسه صفت درصد پروتئین گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۲۶
- شکل ۴-۵۴- مقایسه میانگین میزان پرولین گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۲۷
- شکل ۴-۵۵- مقایسه میانگین میزان پرولین در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۲۸
- شکل ۴-۵۶- مقایسه صفات درصد کلر و درصد سدیم گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۲۹
- شکل ۴-۵۷- مقایسه میانگین درصد کلر و درصد سدیم در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۲۹
- شکل ۴-۵۸- مقایسه صفت نسبت سدیم به کلر گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف کلرید سدیم. ۱۳۱

- شکل ۴-۵۹- مقایسه میانگین نسبت سدیم به کلر در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه..... ۱۳۱
- شکل ۴-۶۰- مقایسه میانگین درصد جوانه زنی گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم ۱۳۳
- شکل ۴-۶۱- مقایسه میانگین درصد جوانه زنی در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۳۴
- شکل ۴-۶۲- مقایسه میانگین سرعت جوانه زنی گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم ۱۳۵
- شکل ۴-۶۳- مقایسه میانگین سرعت جوانه زنی در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۳۵
- شکل ۴-۶۴- مقایسه میانگین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم ۱۳۶
- شکل ۴-۶۵- مقایسه میانگین طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۳۷
- شکل ۴-۶۶- مقایسه نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم ۱۴۰
- شکل ۴-۶۷- مقایسه میانگین وزن تر گیاه‌چه گیاه روباه تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم ۱۴۰
- شکل ۴-۶۸- مقایسه میانگین وزن تر گیاه‌چه در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه..... ۱۴۱
- شکل ۴-۶۹- مقایسه میانگین کاهش درصد جوانه زنی گیاه روباه تحت تیمارهای مختلف شوری توسط نمک کلرید سدیم ۱۴۲
- شکل ۴-۷۰- مقایسه میانگین کاهش درصد جوانه زنی در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۴۳
- شکل ۴-۷۱- مقایسه میانگین درصد و سرعت جوانه زنی گیاه روباه تحت تیمارهای مختلف پلی‌اتیلن گلیکول ۱۴۵
- شکل ۴-۷۲- مقایسه میانگین درصد و سرعت جوانه زنی در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۴۵
- شکل ۴-۷۳- مقایسه میانگین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاه روباه تحت تیمارهای مختلف پلی‌اتیلن گلیکول ۱۴۷
- شکل ۴-۷۴- مقایسه میانگین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۴۸
- شکل ۴-۷۵- مقایسه میانگین تغییرات طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه گیاه روباه تحت تیمارهای مختلف پلی‌اتیلن گلیکول..... ۱۴۹
- شکل ۴-۷۶- مقایسه نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه..... ۱۵۰
- شکل ۴-۷۷- مقایسه میانگین وزن تر گیاه‌چه گیاه روباه تحت تیمارهای مختلف پلی‌اتیلن گلیکول ۱۵۱
- شکل ۴-۷۸- مقایسه میانگین وزن تر گیاه‌چه در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه..... ۱۵۱
- شکل ۴-۷۹- مقایسه میانگین کاهش درصد جوانه زنی گیاه روباه تحت تیمارهای مختلف خشکی توسط پلی‌اتیلن گلیکول ۰.۶۰۰۰ ۱۵۲
- شکل ۴-۸۰- مقایسه میانگین کاهش درصد جوانه زنی در اکوتیپ‌های مختلف توت روباه ۱۵۳

فهرست جداول

جدول ۳-۱- میانگین بارندگی حداقل و حداکثر دما در ایستگاه تحقیقاتی چهار تخته شهرکرد طی سال زراعی ۱۳۸۹.....	۴۶
جدول ۳-۲- نتایج برخی خصوصیات شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش	۴۸
جدول ۳-۳- نتایج برخی خصوصیات فیزیکی خاک محل اجرای آزمایش.....	۴۸
جدول ۴-۴- نتایج برخی خصوصیات شیمیایی آب آبیاری محل اجرای آزمایش.....	۴۸
جدول ۳-۵- نتایج برخی خصوصیات شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش	۵۳
جدول ۴-۶- میزان پلی اتیلن گلیکول مورد نیاز جهت آماده سازی غلظت‌های مختلف محلول PEG.....	۵۶
جدول ۴-۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) وزن ماده خشک هوایی گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۵۹
جدول ۴-۲- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آبیاری و اکوتیپ‌ها در ماده خشک هوایی گیاه توت روباه در سه مرحله برداشت	۶۱
جدول ۴-۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) سرعت رشد گیاه (CGR) در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	Error! Bookmark not defined.
جدول ۴-۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آبیاری و اکوتیپ‌ها در سرعت رشد گیاه (CGR) در دو مرحله ۱۱۲ و ۱۴۲ روز پس از کاشت	Error! Bookmark not defined.
جدول ۴-۵- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) ارتفاع (سانتیمتر) گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۶۲
جدول ۴-۶- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عمق ریشه (سانتیمتر) گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۶۵
جدول ۴-۷- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تعداد برگ در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۶۷
جدول ۴-۸- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تعداد برگچه در هر برگ مرکب گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۶۹
جدول ۴-۹- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) طول دم‌برگ گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۷۱
جدول ۴-۱۰- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) زاویه دم‌برگ گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۷۴
جدول ۴-۱۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) قطر ساقه گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۷۶
جدول ۴-۱۲- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تعداد شاخه‌های فرعی در هر بوته گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۷۹
جدول ۴-۱۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) میزان آب نسبی هوایی گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری.....	۸۱

جدول ۴-۱۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آبیاری و اکوتیپ‌ها در میزان آب نسبی اندام هوایی گیاه توت روباه در سه مرحله برداشت	۸۳
جدول ۴-۱۵- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) میزان محتوای نسبی آب برگ گیاه (RWC) در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۸۴
جدول ۴-۱۶- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) کلروفیل کل در ۸۲ و ۱۱۲ روز پس از کاشت و کلروفیل α و کلروفیل β در ۱۴۲ روز پس از کاشت توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۸۷
جدول ۴-۱۷- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) پرولین در ۱۴۲ روز پس از کاشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۹۰
جدول ۴-۱۸- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آبیاری و اکوتیپ‌ها در میزان پرولین گیاه توت روباه در ۱۴۲ روز پس از کاشت	۹۲
جدول ۴-۱۹- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد پروتئین گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۹۳
جدول ۴-۲۰- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) میزان پتاسیم اندام هوایی گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۹۵
جدول ۴-۲۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) میزان فسفر گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۹۷
جدول ۴-۲۲- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) میزان سدیم گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۹۹
جدول ۴-۲۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) شاخص تحمل (TOL) و میانگین حسابی تولید (MP) گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۱۰۱
جدول ۴-۲۴- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) میانگین هندسی تولید (GMII) و شاخص تحمل به تنش (ΣTI) گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۱۰۵
جدول ۴-۲۵- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) شاخص حساسیت به تنش (ΣSI) و میانگین هارمونیک (HM) گیاه در سه مرحله برداشت در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه تحت تیمارهای مختلف آبیاری	۱۰۹
جدول ۴-۲۶- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آبیاری و اکوتیپ‌ها در SSI، STI، GMP، MP، TOL و HM گیاه توت روباه در سه مرحله برداشت (۱۴۲ روز پس از کاشت)	۱۱۲
جدول ۴-۲۷- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) ارتفاع بوته، عمق ریشه و نسبت طول اندام هوایی به عمق ریشه در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم	۱۱۴
جدول ۴-۲۸- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) وزن ماده خشک هوایی، وزن خشک ریشه و نسبت وزن ماده خشک هوایی به وزن خشک ریشه در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم	۱۱۷
جدول ۴-۲۹- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تعداد برگ، تعداد برگچه در هر برگ مرکب و تعداد شاخه فرعی در هر بوته در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم	۱۲۰
جدول ۴-۳۰- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) طول دم‌برگ، زاویه دم‌برگ با ساقه و قطر ساقه در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم	۱۲۳

جدول ۴-۳۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) آب نسبی اندام هوایی در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم.	۱۲۵
جدول ۴-۳۲- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات پروتئین و پرولین در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم.	۱۲۶
جدول ۴-۳۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات درصد کلر، درصد سدیم و نسبت سدیم به کلر در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم.	۱۲۸
جدول ۴-۳۴- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه و وزن تر گیاهچه در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف نمک کلرید سدیم.	۱۳۳
جدول ۴-۳۵- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای شوری و اکوتیپ‌ها بر طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه گیاه توت‌روبا.	۱۳۸
جدول ۴-۳۶- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) کاهش درصد جوانه زنی در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف شوری.	۱۴۱
جدول ۴-۳۷- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف پلی‌اتیلن گلیکول.	۱۴۴
جدول ۴-۳۸- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) کاهش درصد جوانه زنی در اکوتیپ‌های گیاه توت روباه، تحت تیمارهای مختلف پلی‌اتیلن گلیکول.	۱۵۲
جدول ۴-۳۹- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آبیاری و اکوتیپ‌ها بر درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه، وزن تر گیاهچه و کاهش درصد جوانه زنی گیاه تحت تیمارهای مختلف خشکی توسط پلی‌اتیلن گلیکول.	۱۵۴

چکیده

بمنظور ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی اکوتیپ‌های مختلف توت روباه تحت تنش‌های مختلف رطوبتی و شوری دو آزمایش در مزرعه تحقیقاتی و گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی شهرکرد و یک آزمایش در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد در سال زراعی ۱۳۸۹ اجرا گردید. آزمایش **مزرعه‌ای** شامل چهار تیمار مختلف آبیاری در زمانهای ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد تخلیه رطوبتی خاک بعنوان فاکتور اصلی و سه اکوتیپ مختلف گیاه توت روباه (تهران، سمیرم و فریدونشهر) بعنوان فاکتور فرعی در یک طرح بلوک خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در سه مرحله نمونه‌برداری، ۸۲، ۱۱۲ و ۱۱۴ روز پس از کاشت بصورت مجزا اجرا گردید. آزمایش **گلخانه‌ای** بصورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در مرحله رشد رویشی اجرا گردید. سطوح مختلف شوری صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر از کلرید سدیم بعنوان فاکتور اول و اکوتیپ‌های مختلف توت روباه (سمیرم، فریدونشهر، تهران و کرسنک) بعنوان فاکتور دوم منظور گردید. در آزمایش **آزمایشگاهی**، دو سری آزمایش بصورت مجزا انجام گرفت. در آزمایش سری اول سطوح مختلف شوری صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر از کلرید سدیم بعنوان فاکتور اول و ۶ اکوتیپ مختلف توت روباه (سمیرم، فریدونشهر، تهران و کرسنک، دماوند و فرخشهر) بعنوان فاکتور دوم بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در مرحله جوانه‌زنی انجام شد. در آزمایش سری دوم، سطوح مختلف خشکی شامل پتانسیل صفر، ۰/۴، -۰/۸ و -۱/۲- مگاپاسکال پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ بعنوان فاکتور اول و ۶ اکوتیپ مختلف توت روباه مطابق اکوتیپ‌های سری آزمایش اول بعنوان فاکتور دوم در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در مرحله جوانه‌زنی مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج تجزیه واریانس مربوط به آزمایش مزرعه‌ای، نشان داد که تیمارهای مختلف آبیاری در مرحله اول (۸۲ روز پس از کاشت) بر اکثر خصوصیات مرتبط با عملکرد شامل **وزن ماده خشک هوایی گیاه**، عمق ریشه، تعداد برگچه در هر برگ مرکب، قطر ساقه، میزان آب نسبی اندام هوایی، محتوای نسبی آب برگ، درصد پروتئین، میزان پتاسیم، فسفر، سدیم، شاخص تحمل، میانگین حسابی تولید، میانگین هندسی تولید، شاخص تحمل به تنش، و میانگین هارمونیک بودند، تأثیر معنی‌داری دارد. در این مرحله از رشد، اکوتیپ‌های مختلف در اکثر فاکتورها بجز عمق ریشه، میزان نسبی آب در اندام هوایی، محتوای آب نسبی برگ، درصد پروتئین، میزان پتاسیم، فسفر و سدیم شاخص‌های SSI و MP، TOL اثر معنی‌داری نشان دادند. اکوتیپ تهران در این آزمایش در همه شاخص‌های تنش (STI، GMP، MP، TOL و MH) بجز SSI بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و اکوتیپ سمیرم و فریدونشهر در همه شاخص‌ها مقادیر کمتری را نسبت به اکوتیپ تهران از خود نشان دادند. اثر متقابل آبیاری و اکوتیپ در صفتهای اندازه‌گیری شده بجز وزن ماده خشک هوایی بقیه معنی‌دار نبود. در مرحله دوم برداشت (۱۱۲ روز پس از کاشت) تمامی صفات بجز ارتفاع بوته و زاویه دمبرگ نسبت به تیمارهای مختلف آبیاری عکس‌العمل معنی‌داری را نشان دادند. اکوتیپ‌ها نیز در این مرحله از برداشت بجز خصوصیات عمق ریشه، میزان نسبی آب اندام هوایی، درصد پروتئین، میزان پتاسیم، فسفر و سدیم و شاخص SSI بقیه معنی‌دار بودند. در بررسی اثر متقابل در این مرحله از رشد بجز ویژگی‌های وزن ماده خشک اندام هوایی گیاه و میزان آب اندام نسبی هوایی بقیه معنی‌دار نبودند. در مرحله نهائی برداشت (۱۴۵ روز پس از کاشت) در تمامی شاخص‌های اندازه‌گیری شده گیاه تحت تیمارهای مختلف آبیاری اثر معنی‌داری را نشان دادند. در این مرحله از برداشت اکوتیپ‌ها نیز تفاوت معنی‌داری را بجز خصوصیات درصد پروتئین، میزان پتاسیم، فسفر و سدیم در بقیه نشان دادند. اثر متقابل آبیاری و اکوتیپ در این مرحله فقط در وزن ماده خشک هوایی گیاه و شاخص‌های تحمل، میانگین حسابی تولید، میانگین هندسی تولید، تحمل به تنش، حساسیت به تنش و میانگین هارمونیک معنی‌دار بود. مشخصه‌های سرعت رشد گیاه در دو مرحله ۱۱۲ و ۱۴۲ روز پس از