



دانشکده کشاورزی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی

علوم باغبانی

اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر ویژگی‌های
رشدی و فیزیولوژیک انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم

به کوشش

علی میرچولی

استادان راهنما

دکتر سعید عشقی

دکتر عنایت‌الله تفضلی

اسفند ۱۳۹۲

به نام الهام کننده بر ضمیرها و دهنده توفیق‌ها...

اظہارنامہ

این جانب، علی میرچولی (۹۰۱۰۱۹) دانشجوی رشته‌ی مهندسی کشاورزی، گرایش علوم باغبانی، دانشکده‌ی کشاورزی، اظہار می‌کنم که این پایان‌نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظہار می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان‌نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه، دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه‌ی حقوق این اثر مطابق با آیین‌نامه مالکیت فکری و معنوی، متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: علی میرچولی

تاریخ و امضاء ۱۳۹۲/۱۲/۱۰



به نام خدا

اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر ویژگی‌های رشدی و
فیزیولوژیک انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم

به کوشش

علی میرچولی

پایان نامه‌ی

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم
برای اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد

در رشته‌ی

علوم باغبانی (میوه کاری)

دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته‌ی پایان نامه، با درجه‌ی: عالی

دکتر سعید عشقی، دانشیار بخش علوم باغبانی (استاد راهنما).....

دکتر عنایت‌الله تفضلی بندری، استاد بخش علوم باغبانی (استاد راهنما).....

دکتر مجید راحمی، استاد بخش علوم باغبانی (استاد مشاور).....

دکتر علی قرقانی، استادیار بخش علوم باغبانی (داور متخصص داخلی).....

اسفند ۱۳۹۲

تقديم به

آستان مقدس حضرت علي ابن موسى الرضا (ع)

سپاسگزاری

اکنون که به یاری خداوند متعال این رساله به سرانجام خود رسیده است، بر خود لازم می‌دانم که از وجود انسان‌هایی قدردانی کنم. بی‌گمان به ثمر رسیدن هیچ پژوهشی بی حضور افرادی که تکیه‌گاه ما هستند، میسر نیست. همان انسان‌هایی که بی چشم‌داشت، ما را از حمایت فکری، علمی، عملی و عاطفی خویش لبریز می‌سازند. استادان فرزانه‌ام جناب آقایان دکتر سعید عشقی و دکتر عنایت‌الله تفضلی که صبورانه در مراحل مختلف انجام کار مرا از راهنمایی‌های ارزنده خویش بهره‌مند ساختند. استاد گران‌قدرم جناب آقای دکتر مجید راحمی که راهنمایی بی‌دریغشان در این پژوهش کمک‌حالم بود. تمام اساتیدی که طی این چند سال خوشه‌چین خرمن دانششان بودم و کارشناسان و کارکنان بخش علوم باغبانی که ذکر نامشان کمال لطفشان را نمی‌تواند بیان دارد؛ و تمام دوستان و اطرافیانم که در مسیر انجام این پژوهش، حتی چند قدمی، چه علمی و چه عاطفی همراهم بودند و همچنین خانم مهندس صداقت کیش و خانواده محترمشان که در این مسیر مرا یاری نمودند و در نهایت سپاس خانواده‌ام را، پدر و مادری که چتر عطوفت و حمایت خود را از سرم باز نگرفتند و فداکارانه خویشتن را وقف تحصیل من کردند و خواهر و برادرانم که مشوقم و گرمابخش قلبم بودند.

چکیده

اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر ویژگی‌های رشدی و

فیزیولوژیک انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم

به کوشش

علی میرچولی

گرم شدن جهان و خشک‌سالی‌های اخیر، عوامل اصلی کاهش محصولات کشاورزی هستند، به‌ویژه در شرایط دیم، نقش این عوامل پر رنگ‌تر جلوه می‌کند. استهبان منطقه عمده پرورش انجیر، به صورت دیم است. انجیر رقم 'سبز' در سال‌های اخیر با تنش‌های شدیدی به دلیل خشک‌سالی روبرو است. هدف از این پژوهش افزایش توان خوگیری درختان انجیر در مقابل تنش خشکی بود. به این منظور از کائولین ۵ درصد به عنوان یک بازتابنده نور، با هدف کاهش دمای برگ و از کلرید و سولفات پتاسیم با غلظت‌های ۱/۵ و ۳ درصد استفاده شد. نتایج نشان داد که پتاسیم ۳ درصد از هر دو منبع کودی موجب افزایش محتوای پتاسیم برگ، رنگدانه‌های برگ، پروتئین برگ، پرولین برگ، فنول کل برگ، حداکثر راندمان کوانتومی فتوسیستم II، محتوای نسبی آب برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک میوه، مواد جامد محلول و درصد شکاف استیول میوه شد و دمای تاج درخت، فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی و چگالی بافت برگ را کاهش داد. کائولین ۵ درصد در تمام تیمارها، موجب کاهش محتوای پتاسیم برگ، رنگدانه‌های برگ، پروتئین برگ، پرولین برگ، فنول کل برگ، حداکثر راندمان کوانتومی فتوسیستم II، محتوای نسبی آب برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک میوه، مواد جامد محلول و درصد شکاف استیول میوه شد و دمای تاج درخت، فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی و چگالی بافت برگ را افزایش داد. پتاسیم ۱/۵ درصد از هر دو منبع کودی، اثر معنی‌داری بر شاخص‌های مورد ارزیابی نداشت. به طور کلی پتاسیم ۳ درصد از هر دو منبع کودی یعنی کلرید و سولفات پتاسیم، توانست توان خوگیری درختان در برابر تنش‌های محیطی را افزایش دهد ولی کائولین ۵ درصد در همه تیمارها اثرات منفی داشت.

واژه‌های کلیدی: انجیر، کشاورزی دیم، پتاسیم، تنش خشکی

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه.....	۲
۱-۱- تغییرات اقلیمی، گرم شدن جهان و کم‌آبی برآمده از آن.....	۲
۲-۱- اهمیت و اهداف پژوهش.....	۴
فصل دوم: مروری بر پژوهش‌های پیشین.....	۷
۱-۲- گیاه‌شناسی و طبقه‌بندی باغبانی انجیر.....	۷
۲-۲- کائولین و کاربردهای آن در کشاورزی.....	۹
۳-۲- اثرات کائولین بر ویژگی‌های رشدی.....	۱۰
۴-۲- اثرات کائولین بر شاخص‌های فتوسنتزی.....	۱۱
۵-۲- اثرات کائولین بر شاخص‌های آنتی‌اکسیدانتهی.....	۱۲
۶-۲- پتاسیم و نقش‌های آن در گیاهان.....	۱۴
۷-۲- اثرات پتاسیم بر ویژگی‌های رشدی.....	۱۵
۸-۲- اثرات پتاسیم بر شاخص‌های فتوسنتزی.....	۱۶
۹-۲- اثرات پتاسیم بر شاخص‌های آنتی‌اکسیدانتهی.....	۱۶
فصل سوم: مواد و روش‌ها.....	۱۹
۱-۳- مشخصات محل انجام پژوهش.....	۱۹
۲-۳- نحوه اعمال تیمارها.....	۲۰
۳-۳- اندازه‌گیری سطح برگ.....	۲۱
۴-۳- اندازه‌گیری وزن خشک و تر تک میوه.....	۲۱
۵-۳- سنجش درصد شکاف استیول (چشم) میوه.....	۲۲
۶-۳- سنجش مواد جامد محلول (TSS).....	۲۳

- ۷-۳- سنجش محتوای نسبی آب برگ (RWC) و چگالی بافت برگ (LTD)..... ۲۳
- ۸-۳- سنجش میزان کلروفیل و کارتنوئید برگ..... ۲۴
- ۹-۳- سنجش مقدار آنتوسیانین..... ۲۴
- ۱۰-۳- اندازه‌گیری میزان پرولین..... ۲۵
- ۱۱-۳- عصاره‌گیری برای اندازه‌گیری میزان پروتئین و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی..... ۲۶
- ۱۲-۳- اندازه‌گیری میزان پروتئین کل..... ۲۷
- ۱۳-۳- اندازه‌گیری میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز (POD)..... ۲۸
- ۱۴-۳- اندازه‌گیری میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز (APX)..... ۲۸
- ۱۵-۳- اندازه‌گیری میزان فعالیت آنزیم سوپر اکسید دسموتاز (SOD)..... ۲۸
- ۱۶-۳- سنجش فنول کل..... ۲۹
- ۱۷-۳- سنجش حداکثر راندمان کوانتمی فتوسیستم II (F_v/F_m)..... ۳۰
- ۱۸-۳- اندازه‌گیری دمای تاج درخت..... ۳۰
- ۱۹-۳- اندازه‌گیری میزان پتاسیم برگ..... ۳۰
- ۲۰-۳- تجزیه آماری..... ۳۱
- فصل چهارم: نتایج و بحث..... ۳۳
- ۱-۴- محتوای پتاسیم برگ..... ۳۳
- ۲-۴- حداکثر راندمان کوانتمی فتوسیستم II (F_v/F_m)..... ۳۵
- ۳-۴- محتوای نسبی آب برگ (RWC)..... ۳۷
- ۴-۴- چگالی بافت برگ (LTD)..... ۳۸
- ۵-۴- دمای تاج درخت..... ۴۰
- ۶-۴- کلروفیل کل برگ..... ۴۱

- ۴۲-۷- کارت نوئید برگ.....
- ۴۴-۸- آنتوسیانین برگ.....
- ۴۵-۹- فنول کل برگ.....
- ۴۷-۱۰- میزان پروتئین کل.....
- ۴۸-۱۱- پرولین برگ.....
- ۵۰-۱۲- فعالیت آنزیم پراکسیداز.....
- ۵۱-۱۳- فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز.....
- ۵۲-۱۴- فعالیت آنزیم سوپر اکسید دسموتاز.....
- ۵۴-۱۵- سطح برگ.....
- ۵۵-۱۶- وزن تر و خشک میوه‌ها.....
- ۵۶-۱۷- میزان مواد جامد محلول.....
- ۵۷-۱۸- درصد شکاف استیول (چشم) میوه.....
- ۶۰- فصل پنجم.....
- ۶۰-۱- نتیجه گیری کلی.....
- ۶۱-۲- پیشنهادها.....
- ۶۲- منابع.....

فهرست جدول‌ها

- جدول ۴-۱: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم (U/g FW)..... ۵۱
- جدول ۴-۲: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم (U/g FW)..... ۵۲
- جدول ۴-۳: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان فعالیت آنزیم سوپر اکسید دسموتاز برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم (U/g FW)..... ۵۴

فهرست شکل‌ها

- شکل ۳-۱: وضعیت دمای ماهیانه در نیم سال اول ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲، ثبت شده در ایستگاه سینوپتیک نی‌ریز..... ۲۰
- شکل ۳-۲: درجه‌بندی میوه‌ها بر اساس شکاف استیول میوه انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم ۲۲
- شکل ۴-۱: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان پتاسیم برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۳۴
- شکل ۴-۲: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر نسبت F_v/F_m برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۳۶
- شکل ۴-۳: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر محتوای نسبی آب برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۳۸
- شکل ۴-۴: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر چگالی بافت برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۳۹
- شکل ۴-۵: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر دمای تاج انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۴۱
- شکل ۴-۶: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان کلروفیل کل برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۴۲
- شکل ۴-۷: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان کارتنوئید برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۴۳
- شکل ۴-۸: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان آنتوسیانین برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۴۵
- شکل ۴-۹: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان فنول کل برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۴۶

- شکل ۴-۱۰: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان پروتئین کل برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۴۸
- شکل ۴-۱۱: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر میزان پرولین برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۴۹
- شکل ۴-۱۲: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر مساحت سطح برگ انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۵۵
- شکل ۴-۱۳: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم وزن تر و خشک انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۵۶
- شکل ۴-۱۴: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر مواد جامد محلول انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۵۷
- شکل ۴-۱۵: اثر محلول پاشی کائولین، کلرید و سولفات پتاسیم بر درصد شکاف استیول انجیر رقم 'سبز' در شرایط دیم..... ۵۸

فصل اول

فصل اول: مقدمه

۱-۱- تغییرات اقلیمی، گرم شدن جهان و کم آبی برآمده از آن

پیش‌بینی رشد جمعیت به تنهایی کافی است تا انتظار داشته باشیم در آینده افزایش جمعیت سبب افزایش تعداد زیادی از افرادی شود که با تنش و کمبود آب در زندگی روبرو می‌شوند. برای برخی از مناطق تغییرات اقلیمی، ممکن است فرصت‌هایی را برای کم کردن این افزایش تنش فراهم آورد، اگر چه این وابسته به تدابیر سازگار برای افزایش بهره‌وری روان آب‌ها به وسیله افزایش ذخیره‌سازی جریان‌های فصلی است. با این وجود، افزایش روان آب‌ها در جهان با توجه به تغییرات اقلیمی برای جبران افزایش تنش ناشی از رشد جمعیت کافی نیست. بزرگ‌ترین نگرانی در آینده فراهمی آب برای مناطق دارای تنش آبی بالا و پیش‌بینی تغییرات جمعیتی زیاد است (Wiltshire et al., 2013).

افزایش دمای جهان با توجه به گزارش (IPCC)^۱ بدون شک واقعی است (MacIlwain, 2000). برآورد افزایش دما در طول قرن گذشته بین ۰/۴ و ۰/۸ درجه سلسیوس بوده به طوری که ۱۰ سال از گرم‌ترین سال‌های آن در ۱۵ سال گذشته اتفاق افتاده است. اگرچه در مورد علت گرم شدن جهان اتفاق نظر وجود ندارد ولی در مورد گرم شدن جهان یک اجماع علمی وجود دارد (Nordell, 2003).

تغییرات آب و هوا طیف وسیعی از پیامدهای بسیار مهم را به همراه دارد که برخی از اثرات بلندمدت هستند مانند خشک‌سالی، بالا آمدن سطح آب دریاها و بیماری‌ها، در حالی که برخی از اثرات آن به طور مستقیم، مانند بارش شدید باران و جاری شدن سیل آشکار است (Vrochidou et al., 2013).

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change

خشکی یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد و تولید محصول، در سراسر دنیا به شمار می‌آید. این تنش از طریق ایجاد تغییرات آناتومیک، مورفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی بر جنبه‌های مختلف رشد و نمو گیاه تأثیر می‌گذارد که شدت خسارت خشکی بستگی به طول مدت تنش و مرحله رشد گیاه متفاوت است. این تنش باعث کاهش فتوسنتز، هدایت روزنه‌ای، زیست توده، رشد و در نهایت عملکرد گیاه می‌شود (Bhatt and Srinivasa Rao, 2005; Jaleel et al., 2009). پیش‌بینی می‌شود کاهش محصول به دلیل ترکیب خشک‌سالی و گرما در آینده، به خصوص با توجه به تغییرات اقلیمی بیشتر شود (Sekmen et al., 2014).

جهت مقابله با خشک‌سالی که مجموعه‌ای از تنش‌های نور شدید، دمای بالا و کمبود آب است، باید به نحوی این تنش‌ها را کاهش و یا گیاهان را نسبت به این تنش‌ها سازگار و مقاوم کنیم. به این منظور استفاده از ضد تعرق‌ها و بهبود تغذیه گیاه به ویژه با عنصر پتاسیم از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

به طور کلی جهت کاهش تنش نور شدید از مواد ضد تعرق و مواد انعکاس دهنده استفاده می‌شود. از میان مواد انعکاس دهنده می‌توان به نوعی گل رس سفید رنگ با نام کائولین با فرمول شیمیایی $H_4Al_2Si_2O_9$ اشاره کرد که حاوی ۹۵٪ کائولین خالص است، این پودر به راحتی در آب حل می‌شود و کمترین مزاحمت را در تبادل گازی روزنه‌ها ایجاد می‌نماید. افزون بر این توسط انجمن بازرسی مواد آلی به عنوان ماده‌ای آلی و بی‌خطر برای انسان و محیط زیست معرفی شده است (Glenn and Puterka, 2005; Melgarejo et al., 2004). نام تجاری کائولین مورد استفاده در کشاورزی Surround W.P. است (Glenn and Puterka, 2005). سوسپانسیون این ماده، آب بوده که پس از قرارگیری در معرض هوا، تبخیر و کائولین سفید با تخلخل زیاد به عنوان محافظ روی سطح برگ‌ها و میوه‌ها باقی می‌ماند (Saour and Makee, 2003).

گیاهانی که دچار تنش خشکی هستند به پتاسیم زیاد نیاز دارند. دلیل آن موثر بودن پتاسیم در تثبیت دی‌اکسید کربن فتوسنتزی است. تنش خشکی با بستن روزنه‌ها و کاهش جذب دی‌اکسید کربن همراه است و این امر منجر به تولید رادیکال‌های آزاد می‌گردد. کمبود پتاسیم موجب به هم خوردگی در باز شدن روزنه‌ها، روابط آبی و فتوسنتز می‌شود (Cakmak, 2005).

پتاسیم علاوه بر نقش اساسی در ایجاد فشار تورژسانس، سوخت و ساز اولیه^۱ و انتقال از مسیر دور^۲، نقش برجسته‌ای در مقاومت گیاهان به خشکی، شوری، نور زیاد، سرما، آفات و عوامل بیماری‌زا دارد (Zörb et al., 2013). مصرف بهینه و مطلوب کود پتاسیم در خاک‌های با پتاسیم محدود، به منظور افزایش واکنش گیاه به ویژه به تنش خشکی از طریق افزایش ساز و کارهای تطابق^۳ / مقاومت^۴ گیاهان بسیار مهم است (Zörb et al., 2013).

۱-۲- اهمیت و اهداف پژوهش

بر اساس آمار ارائه شده توسط دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۷، میزان سطح زیر کشت، تولید و عملکرد انجیر دیم در کشور ۳۷۷۳۷ هکتار، ۲۹۹۱۰ تن و ۸۴۸ کیلوگرم و در استان فارس به ترتیب برابر با ۳۶۷۱۲۳ هکتار، ۲۷۹۴۰ تن و ۸۱۰ کیلوگرم است (آمارنامه محصولات باغی در سال ۱۳۸۷). در ایران و مراکز تولید انجیر خشک، درختان انجیر دیم به‌ویژه شهرستان استهبان از قدمت طولانی برخوردار هستند. نوع رقم غالب که کیفیت خشک میوه آن بالا است با نام رقم 'سبز' استهبان شناخته می‌شود. سیستم پرورش درختان در این نواحی از زمان‌های گذشته متفاوت با دیگر کشورها و بر اساس شرایط کم آبی حاکم در این منطقه اتخاذ شده است. رخداد خشک‌سالی‌های اخیر بقا و تداوم حیات این درختان کهن‌سال را به خطر انداخته است که لازم است با کاربرد روش‌های موثر در حفظ این رقم تلاش شود.

با توجه به تغییرات آب و هوا و خشک‌سالی‌های پی در پی و از پی آن کمبود منابع آبی در کشور به ویژه در استان فارس، میزان تبخیر و تعرق درختان کاهش می‌یابد و پی آمد آن، دمای سطح برگ و میوه‌ها افزایش می‌یابد، در نتیجه میزان فتوسنتز و کمیت و کیفیت میوه را کاهش می‌دهد، با تغییر شرایط محیطی، افزایش شدت تابش نور خورشید و کاهش رطوبت نسبی محیط

¹ Primary metabolism

² Long-distance transport

³ Adaptive

⁴ Resistance

(خشک‌سالی‌های اخیر)، میزان خروج آب از سطح زمین به صورت تبخیر و از سطح تاج درخت به صورت تعرق تشدید و این امر آب در دسترس درخت را کاهش و گیاه دچار تنش خشکی می‌شود. زرد شدن برگ‌های مسن درختان انجیر در روبرو شدن با اوج گرما در ماه‌های گرم سال (اواسط تیر و مرداد) نشان از خسارت شدید تنش گرما بر درختان و نبود آب کافی در اختیار درخت جهت مقابله با این دوره است. استفاده از ضد تعرق‌هایی مانند کاتولین موجب انعکاس نور خورشید و کاهش دمای تاج درخت شده و تغذیه با پتاسیم که عنصر شناخته شده در ایجاد مقاومت گیاهان در مقابل تنش‌های محیطی است، می‌تواند به حفظ آب درون درخت کمک کرده و تنش کم آبی را کاهش دهند.

در این پژوهش به بررسی اثر ضد تعرقی کاتولین و دو منبع کودی پتاسیم (K_2SO_4 و KCl)، بر انجیر، رقم 'سبز' در شرایط دیم که به صورت محلول‌پاشی انجام گرفت، پرداخته شد و اثرات فیزیولوژیک و مورفولوژیک آن مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت، با این هدف کلی که سازوکار سازش / مقاومت به کم‌آبی و تنش دمایی در انجیر دیم رقم 'سبز' افزایش داده شود.

فصل دوم

فصل دوم: مروری بر پژوهش‌های پیشین

۲-۱- گیاه‌شناسی و طبقه‌بندی باغبانی انجیر

انجیر با نام علمی *Ficus carica* L. از خانواده توت‌سانان (Moraceae) است. این خانواده شامل ۱۴۰۰ گونه است که در ۴۰ جنس طبقه‌بندی می‌شوند. جنس فیکوس در حدود ۷۰۰ گونه را شامل می‌شود که اغلب در نواحی گرمسیری یافت می‌شوند. میوه انجیر یک میوه مجتمع^۱ است که از تعداد زیاد شفتک^۲ تشکیل شده است. درخت انجیر از ایران، آسیای صغیر و سوریه توسط انسان‌ها به سراسر منطقه مدیترانه گسترش یافته است (Flaishman et al., 2008).

انجیرها از نظر باغبانی با توجه به نوع و ساختار گل و نیاز به گرده‌افشانی و تلقیح برای رشد و بلوغ میوه، به چهار نوع شامل برانجیر^۳، انجیر معمولی^۴، ازمیر^۵ و سان‌پدرو^۶ تقسیم می‌شوند (Monselise, 1986).

درخت برانجیر سه محصول تولید می‌کند که هر کدام محل پرورش لارو، شفیره و زنبور بالغ بلاستوفاگا^۷ هستند. محصول بهاره به نام پروفیچی^۸ منبع گرده برای انجیرهای خوراکی است و مقدار زیادی بر روی چوب فصل قبل تولید می‌شود. محصول تابستانه به نام مامونی^۹ که میوه‌ها تک تک یا دوتایی در زاویه‌ی برگ‌ها روی شاخه‌های فصل جاری تشکیل می‌شوند. این انجیرها

1 - Aggregate

2 - Drupelet

3 - Caprifig

4 - Common

5 - Smyrna

6 - San Pedro

7 - *Blastophaga psenes*

8 - Profichi

9 - Mammoni