



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

تأثیر ریز موجودات مفید بر کاهش خسارات شوری در انار، رقم شیشه کپ (*Punica granatum* cv. Shishe kap)

محمد عارف پوریان

استاد راهنما

دکتر غلامحسین داوری نژاد

استاد مشاور

مهندس یحیی سلاح ورزی

بهمن ۱۳۹۲



دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغبانی

از این پایان نامه کارشناسی ارشد توسط محمد عارف پوریان دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی، باغبانی کرایش میوه کاری در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۱۱

در حضور هیات داوران دفاع گردید. پس از بررسی های لازم، هیات داوران این پایان نامه را با نمره عدد ۲۰ حروف بیست و با درجه عالی مورد تایید قرار داد.

عنوان پایان نامه: تاثیر ریز موجودات مفید بر کاهش خسارت شوری در انار، رقم شیشه کپ (*Punica granatum* cv. Shishe kap)

امضاء	دانشگاه	گروه	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	سمت در هیات داوران
	فردوسی مشهد	باغبانی	استاد	دکتر علی تهرانی فر	داور
	فردوسی مشهد	باغبانی	استادیار	دکتر بهرام عابدی	داور
	فردوسی مشهد	باغبانی	استاد	دکتر غلامحسین داوری نژاد	استاد راهنما
	فردوسی مشهد	مرکز تحقیقات انار	مربی	مهندس یحیی سلاح ورزی	استاد مشاور
	فردوسی مشهد	باغبانی	استادیار	دکتر بهرام عابدی	نماینده تحصیلات تکمیلی
	فردوسی مشهد	باغبانی	استادیار	دکتر سید حسین نعمتی	مدیر گروه

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: تاثیر ریز موجودات مفید بر کاهش خسارات شوری در انار، رقم شیشه کپ (*Punica granatum* cv. Shishe kap)

اینجانب محمد عارف پوریان دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر داوری نژاد متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

در ایران عمده اراضی زیر کشت انار در حاشیه کویر قرار دارد و یکی از مشکلات آن شوری خاک و آب آبیاری است. بنابراین جهت ارزیابی اثر ریزموجودات مفید (صفر و ۱ درصد) بر کاهش خسارات تنش شوری (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار) در انار رقم شیشه‌کپ، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. برای اعمال تنش شوری از سدیم کلرید در ۱۰ بخش و کلسیم کلرید در ۱ بخش استفاده شد. شاخص‌های مورد مطالعه شامل: ارتفاع ساقه اصلی، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه، طول ریشه، حجم ریشه، محتوی نسبی آب برگ، شاخص کلروفیل، کلروفیل a، b و کل، هدایت روزنه‌ای، فتوسنتز، نشت الکترولیت، پرولین، نیتروژن برگ، میزان سدیم و پتاسیم و نسبت آنها در برگ بودند. نتایج نشان داد که تحت شرایط شوری، تمامی شاخص‌های اندازه‌گیری شده به جزء نشت الکترولیت در تیمار کاربرد ۱ درصد ریزموجودات مفید به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار شاهد آن بود. همچنین تحت شرایط تنش شدید شوری (۱۵۰ میلی مولار) استفاده از ریزموجودات مفید، موجب کاهش ۱۲/۵ درصدی سدیم و افزایش ۱۱/۵ درصدی پتاسیم، نسبت به عدم کاربرد ریزموجودات مفید شد. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، به نظر می‌رسد، کاربرد ریزموجودات مفید می‌تواند اثرات مضر شوری را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: انار شیشه‌کپ، پتاسیم، تنش شوری، سدیم، ریز موجودات مفید.

پاسکزاری

به نام خداوند علم که هادی مادر این راه است. در اینجا بر خود لازم می‌دانم از استاد فرزانه جناب آقای دکتر غلامحسین داوری نژاد به خاطر راهنمایی‌هایی ارزشمند و حمایت‌های موثر و بی‌دریغ و همچنین صبر و حوصله‌ای که در این خصوص ارزانی داشتند تشکر و قدردانی نمایم. از استاد محترم مشاور، مهندس یحیی سلاح ورزی بخاطر راهنمودهای راهگشایشان صمیمانه تشکر. از جناب آقای دکتر علی تهرانی فرو جناب آقای دکتر بهرام عابدی که زحمت داوری این پان نامه را کشیده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارم. از جناب آقای دکتر بهرام عابدی که بعنوان نایبانه تحصیلات تکمیلی قبول زحمت نموده‌اند تشکر. از سازمان تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی به خصوص جناب آقای دکتر علیرضا قاسمی به دلیل بهکاری‌های بی‌دریغشان در انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌نمایم.

سپاس والدینی که بودشان تاج افتخاری است بر سرم و نشان دلیلی است بر بودنم چرا که این دو وجود پس از پروردگاریه هستی ام بوده‌اند دستم را گرفتند و راه رفتن را دادند این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند. آموزگاران که برایم زندگی؛ بودن و انسان بودن را معنا کردند. همچنین از برادرانم و خواهرانم که مرا صمیمانه و مشتاقانه یاری دادند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

همچنین بر خود لازم می‌دانم که تا بدین سوید از زحمات بی‌دریغ، تلاش‌های بی‌وقفه دوستان عزیزم چون: میلاد اکبرزاده، نوید وحدتی شهیدان، میثم زارع منصوری، جلال الدین کرکافی، مسعود زندی و بی‌ایرام مراد در حاشان و عزیزانی چون: آقایان نوری، صادقی، عابدی ویزدانی که بنده را در راستای اجرای هر چه بهتر این پروژه کمک کردند تشکر و قدردانی نمایم.

از خداوند متعال برای همه عزیزان آرزوی موفقیت و بهروزی مسلت می‌نمایم.

صفحه	عنوان
۱	فصل اول
۱	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ اهداف پژوهش
۵	فصل دوم
۵	بررسی منابع
۵	۱-۲ گیاهشناسی انار
۶	۲-۲ کشورهای تولید کننده انار
۹	۳-۲ ارقام انار در ایران
۱۱	۴-۲ مقاومت انار به شوری
۱۱	۵-۲ تعریف تنش
۱۲	۶-۲ تنش شوری
۱۴	۷-۲ اثرات زیان آور شوری
۱۴	۱-۷-۲ فعالیت آنزیمی
۱۴	۲-۷-۲ عدم تعادل عناصر غذایی
۱۵	۳-۷-۲ اختلال در غشا
۱۵	۴-۷-۲ فرآیندهای متابولیکی معمولی گیاه
۱۶	۸-۲ تاثیرات غیر مستقیم شوری
۱۶	۱-۸-۲ روابط آب
۱۶	۲-۸-۲ محدودیت غیر مستقیم بر عناصر غذایی

۱۷	۲-۸-۳- تنش اکسیداتیو حاصل از تنش شوری
۱۷	۲-۹-۹- راهکارهای تحمل شوری
۱۸	۲-۹-۱- تنظیم یون‌ها و جایگزینی ویژه
۱۸	۲-۹-۲- بیوسنتز مواد سازگار
۱۹	۲-۹-۳- تولید آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت
۱۹	۲-۹-۴- هورمون‌های گیاهی
۱۹	۲-۱۰-۱- ریزموجودات مفید
۲۰	۲-۱۰-۱- باکتری‌های فتوسنتزی (گونه <i>Rhodospseudomonas</i>)
۲۱	۲-۱۰-۲- باکتری‌های اسید لاکتیک (گونه <i>Lactobacillus</i>)
۲۱	۲-۱۰-۳- مخمر (گونه <i>Saccharomyces</i>)
۲۱	۲-۱۱- EM " هستی و رونق "
۲۲	۲-۱۲- محصولات EM
۲۳	۲-۱۳- EM در کشاورزی
۲۷	فصل سوم
۲۷	مواد و روش‌ها
۲۷	۳-۱- مکان و زمان اجرای آزمایش
۲۸	۳-۲- کنترل عوامل محیطی
۲۸	۳-۳- طرح آزمایشی و مکان آزمایش
۳۰	۳-۶- صفات اندازه‌گیری شده
۳۰	۳-۶-۱- محتوی نسبی آب برگ
۳۰	۳-۵-۲- نشت الکترولیت
۳۱	۳-۶-۳- اندازه‌گیری محتوی کلروفیل
۳۱	۳-۶-۴- عدد اسپد کلروفیل

۳۱	..... طول ریشه و ساقه ۳-۵-۵
۳۲	..... وزن تر ساقه و ریشه ۳-۶-۶
۳۲	..... وزن خشک ساقه و ریشه ۳-۶-۶
۳۲	..... حجم ریشه ۳-۶-۶
۳۲	..... اندازه گیری میزان پرولین ۳-۶-۷
۳۳	..... اندازه گیری ازت برگ ۳-۶-۸
۳۳	..... میزان سدیم و پتاسیم برگ ۳-۹-۹
۳۵	..... تجزیه و تحلیل دادهها ۳-۵-۵
۳۵	..... فصل چهارم
۳۵	..... نتایج و بحث
۳۵	..... ۴-۱- بررسی خصوصیات مورفولوژیک
۳۵	..... ۴-۱-۱- ارتفاع ساقه اصلی، وزن تر و خشک اندام هوایی
۳۷	..... ۴-۱-۲- وزن تر و خشک، طول و حجم ریشه
۴۴	..... ۴-۲- بررسی صفات فیزیولوژیک
۴۴	..... ۴-۲-۱- محتوی نسبی آب برگ
۴۸	..... ۴-۲-۲- شاخص کلروفیل، کلروفیل a، b و کل
۵۱	..... ۴-۲-۳- هدایت روزنه‌ای
۵۳	..... ۴-۲-۴- فتوسنتز:
۵۴	..... ۴-۲-۵- نشت الکتروولیت
۵۶	..... ۴-۳- بررسی صفات بیوشیمیایی
۵۶	..... ۴-۳-۱- پرولین
۶۰	..... ۴-۳-۲- نیتروژن برگ
۶۲	..... ۴-۳-۳- میزان سدیم و پتاسیم برگ

۶۵	..... فصل پنجم
۶۵	..... نتیجه گیری و پیشنهادات
۶۵	..... ۱-۵- نتیجه گیری
۶۶	..... ۲-۵- پیشنهادات
۶۷	..... منابع

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۰.....	شکل ۱-۲: تنوع ارقام انار
۲۵.....	شکل ۳-۲: نحوه عمل ریز موجودات مفید
۲۹.....	شکل ۳-۱- تهیه نهال های دو ساله انار رقم شیشه کپ از ساوه.....
۲۹.....	شکل ۳-۲- نهال‌های انار شیشه کپ تحت تیمار
۴۲.....	شکل ۴-۱. اثر EM بر غلظت ارتفاع ساقه اصلی رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری.....
۴۳.....	شکل ۴-۲. اثر EM بر وزن خشک اندام هوایی رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری
۴۳.....	شکل ۴-۳. اثر EM بر وزن خشک ریشه رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری.....
۴۷.....	شکل ۴-۴. اثر EM بر محتوی نسبی آب برگ رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری
۵۱.....	شکل ۴-۵. اثر EM بر شاخص کلروفیل برگ رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری
۵۲.....	شکل ۴-۶. اثر EM بر هدایت روزنه‌ای برگ رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری
۵۴.....	شکل ۴-۷. اثر EM بر مقدار فتوسنتز برگ رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری
۵۵.....	شکل ۴-۸. اثر EM بر درصد نشت الکترولیت رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری.....
۵۹.....	شکل ۴-۹. اثر EM بر محتوی پرولین رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری
۶۱.....	شکل ۴-۱۰. اثر EM بر نیتروژن برگ رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری
۶۳.....	شکل ۴-۱۱. اثر EM بر مقدار سدیم برگ رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری
۶۴.....	شکل ۴-۱۲. اثر EM بر پتاسیم برگ رقم شیشه‌کپ انار تحت شرایط تنش شوری.....

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- آمار سطح زیرکشت، میزان تولید و عملکرد انار در سال ۱۳۹۰.....	۷
جدول ۱-۴- جدول تجزیه واریانس حاصل از میانگین مربعات صفات مورفولوژیک مورد مطالعه.....	۴۰
جدول ۲-۴- مقایسه میانگین اثرات ساده EM بر صفات مورفولوژیک رقم شیشه‌کپ انار.....	۴۱
جدول ۳-۴- مقایسه میانگین اثرات ساده شوری بر صفات مورفولوژیک رقم شیشه‌کپ انار.....	۴۱
جدول ۴-۴- اثر EM بر صفات مورفولوژیکی انار رقم شیشه کپ تحت تنش شوری.....	۴۲
جدول ۵-۴- جدول تجزیه واریانس حاصل از میانگین مربعات صفات مورد مطالعه.....	۴۶
جدول ۶-۴- مقایسه میانگین اثرات ساده EM بر صفات مورفولوژیک رقم شیشه‌کپ انار.....	۴۷
جدول ۷-۴- مقایسه میانگین اثرات ساده شوری بر صفات مورفولوژیک رقم شیشه‌کپ انار.....	۴۷
جدول ۸-۴- اثر EM بر رنگدانه های فتوسنتزی (میلی گرم بر گرم وزن تر) برگ انار رقم شیشه کپ تحت تنش شوری ...	۵۰
جدول ۹-۴- جدول تجزیه واریانس حاصل از میانگین مربعات صفات مورد مطالعه.....	۵۸
جدول ۱۰-۴- مقایسه میانگین اثرات ساده EM بر صفات مورفولوژیک رقم شیشه‌کپ انار.....	۵۹
جدول ۱۱-۴- مقایسه میانگین اثرات ساده شوری بر صفات مورفولوژیک رقم شیشه‌کپ انار.....	۵۹

فهرست علامتها و اختصارها

علامت اختصاری	معادل انگلیسی	معادل فارسی
Chl _a	Chlorophylle a	کلروفیل a
Chl _b	Chlorophylle b	کلروفیل b
Chl _{total}	Chlorophylle Total	کلروفیل کل
EM	Effective Microorganisms	ریزموچودات مفید
RWC	Relative Water Content	محتوی نسبی آب

فصل اول

۱-۱ مقدمه

انار (*Punica granatum L.*) یکی از میوه‌های مهم تجاری می‌باشد که به طور گسترده‌ای در بسیاری از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان کشت می‌گردد (تهرانی فر و همکاران، ۲۰۱۰). قدمت انار به زمان کتاب‌های مقدسی همچون تورات و انجیل بر می‌گردد و آنچه مسلم است، کشت و کار انار و بهره‌برداری از آن در زمان‌های باستان متداول بوده است. در کتاب‌های مذهبی آمده است که حضرت سلیمان (ع) انارستان بزرگی داشته است. در قرآن کریم در سوره مبارکه انعام (آیات ۹۹ و ۱۴۱) و سوره مبارکه الرحمن (آیه ۶۸) از انار نام برده شده است. بنابر شواهد موجود انار بومی ایران و کشورهای همجوار آن می‌باشد و بتدریج به مناطق آسیای مرکزی، کشورهای مدیترانه‌ای و شمال آفریقا برده شده و سپس در سال ۱۷۹۲ از اسپانیا توسط مبلغان مذهبی به قاره آمریکا برده شده و در آنجا گسترش یافته است (شناسنامه تصویری انار، ۱۳۸۹). در حال حاضر علاوه بر ایران که بیشترین میزان سطح زیرکشت و تولید انار در جهان را به خود اختصاص داده است، در کشورهای چون ترکیه، افغانستان، پاکستان، هندوستان، ارمنستان، گرجستان، تاجیکستان، اردن، مصر، ایتالیا، تونس، آذربایجان، لیبی، لبنان، فلسطین اشغالی، سودان، برمه، بنگلادش، موریتانی، مراکش، قبرس، اسپانیا، یونان، فرانسه، چین، ژاپن و آمریکا کشت این محصول مرسوم

است و در بین کشورهای مذکور بالاترین سطح زیرکشت و تنوع ارقام انار علاوه بر ایران مربوط به هندوستان، جمهوری‌های تازه استقلال یافته آسیای مرکزی، قفقاز و اسپانیا می‌باشد (شناسنامه تصویری انار، ۱۳۸۹). بسیاری از اسامی انار مخصوص کشوری است که در آن رشد کرده و اغلب ریشه ژنتیکی این ارقام نامشخص است بنابراین ممکن است برای یک رقم انار چندین اسم وجود داشته باشد. در حدود ۷۶۰ نمونه از ارقام انار شامل انارهای اهلی، وحشی و زینتی در مناطق مختلف ایران وجود دارد که این ارقام جمع آوری شده و در کلکسیون انار یزد نگهداری می‌شوند. مهمترین ارقام تجاری انار که بیش از ۹۵ درصد صادرات را شامل می‌شود عبارتند از: ملس ساوه، شیشه‌کپ فردوس، خزربردسکن، رباب نی ریز، نادری بادرود، ملس یزدی، قجاج قم، اردستانی‌مه‌ولات و بجستانی که مهمترین خصوصیات این ارقام عبارت است از پوست قرمز و به نسبت ضخیم، دانه قرمز و مزه ملس تا شیرین (بهزادی، ۱۹۹۸). انار به طور گسترده‌ای در مناطق خشک و نیمه خشک ایران کشت شده، مناطقی که اغلب تحت تاثیر شوری بالایی قرار دارند (نایینی و همکاران، ۲۰۰۶). اکثر مناطق تولید انار در ایران با مشکل شوری مواجه هستند (نایینی و همکاران، ۲۰۰۴).

سرزمین پهناور ایران، منابع آبی و خاکی فراوانی را در خود جای داده که بخشی از آن برای کشاورزی چندان مناسب نبوده و هر نوع عملیات کشت و کار در آن نیازمند مدیریتی تخصصی و آگاهانه است. بخش بزرگی از خاک‌ها و حجم چشم‌گیری از منابع آبی موجود کشور به درجات مختلف مبتلا به شوری هستند (همایی، ۱۳۸۱). تحقیقات انجام شده در مناطق خشک و نیمه خشک کشور نیز حاکی از آن می‌باشد که شیب کلی تغییرات EC مثبت بوده و شوری کلیه چاه‌های نمونه برداری شده بدلیل برداشت نامناسب و عدم تغذیه کافی با شیب ملایمی، در حال افزایش می‌باشد (شرکت سهامی آب منطقه ای استان خراسان رضوی، ۱۳۸۴). مطالعات جهانی نشان داده که بهره‌وری از زمین‌ها در طی ۴۵ سال گذشته باعث شور شدن

۶٪ از اراضی دنیا شده است. به عنوان مثال، در طی قرن گذشته از ۷۷ میلیون هکتار زمین در استرالیا تنها ۲ میلیون هکتار شور بود ولی پیش بینی می‌شود در ۵۰ سال آینده این رقم به ۱۵ میلیون هکتار برسد. بر اساس آمار موجود در سطح جهانی، ایران پس از چین، هند و پاکستان بیشترین درصد اراضی شور را به خود اختصاص داده است (کافی و همکاران، ۱۳۸۸). یکی از عوامل مهم که حفظ و توسعه کشاورزی را در نواحی خشک محدود می‌سازد مسئله کمبود آب است. در این راستا می‌توان از آب‌هایی با کیفیت پایین یا آب‌های غیر متعارف برای رفع این تنگنا بهره گرفت. هم اکنون بهره‌برداری از آب‌هایی با کیفیت پایین در سطح جهان رو به ازدیاد است. بهره‌گیری از آب‌های شور اکنون در برخی از سرزمین‌های خشک قاره آمریکا، اروپا، آسیا، آفریقا و اقیانوسیه متداول می‌باشد. بررسی‌های مقدماتی نشان می‌دهد از این منابع نیز می‌توان در تولیدات کشاورزی به مقیاس وسیع استفاده کرد. بر طبق برآوردهای اولیه، حدود ۱۰ درصد از منابع آب تجدید پذیر کشور را منابع آب‌های شور و لب شور تشکیل می‌دهد، ضمن اینکه دریاچه‌های آب شور داخلی و آب‌های شور شمال و جنوب کشور نیز قابلیت‌های آبی آینده کشور محسوب می‌شوند (همایی، ۱۳۸۱).

یکی از کودهای زیستی که اخیراً توجه بسیاری را به خود جلب کرده، ریزموجودات مفید^۱ (EM) است. تیراو هیگا از دانشگاه ریوکیوس، اوکیناوا ژاپن برای اولین بار آن را معرفی نمود (هیگا، ۱۹۹۱). گزارش شده که این ماده شامل ترکیبی از ۸۰ گونه میکروارگانیسم مفید می‌باشد. کاربردهای این ماده در کشاورزی شامل تولید محصولات ارگانیک، اصلاح اراضی شور-قلیا، استفاده مجدد از آب شور به عنوان آب آبیاری می‌باشد (هیگا، ۱۹۹۱).

^۱ Effective Microorganisms

۲-۱- اهداف پژوهش

۱. بررسی اثر غلظت های مختلف شوری روی انار.
۲. بررسی اثر EM روی پارامتر های فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و بیوشیمیایی نهال های انار.
۳. بررسی اثر EM روی پارامتر های فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و بیوشیمیایی نهال های انار تحت تنش شوری.
۴. بهره وری بیشتر از منابع آب و خاک.
۵. مطالعه مکانیسم مقاومت انار در سطوح مختلف شوری.

فصل دوم

بررسی منابع

۱-۲- گیاهشناسی انار

انار با نام علمی *Punica granatum L.* درخت یا درختچه‌ای و پر شاخ و برگ با پاجوش‌های زیاد از شاخه‌ی پیدازادان، رده‌ی نهان‌دانگان، دولپه‌ای و متعلق به کوچکترین خانواده‌ی گیاهی، یعنی Punicaceae می‌باشد (شاکری، ۱۳۸۷). خانواده Punicaceae شامل دو گونه *Punica granatum L.* و *Punica protopunica* می‌باشد (مارس، ۲۰۰۰؛ لوین ۲۰۰۶). بر اساس آناتومی آوند چوبی، گونه *P. protopunica* به عنوان جد اولیه انار پیشنهاد شده است (شیلکینا، ۱۹۷۳). تعداد کروموزوم انار، ۸ (یاسویی، ۱۹۳۶، رامان و همکاران، ۱۹۷۱، شیدایی و نورمحمدی، ۲۰۰۵) و یا به عقیده دارلینگتون و جاناک (۱۹۴۵) ۹ می‌باشد. گل انار درشت، کامل، بدون بو و معمولا به رنگ گلی تا قرمز پررنگ است. درخت انار در هر نوبت گلدهی دو نوع گل تولید می‌کند. یک نوع گل‌هایی هستند که به میوه تبدیل می‌شوند و به گل ثمری یا گل مثمر معروف‌اند و عده‌ی دیگر گل‌های علفی یا غیرثمری‌اند که می‌ریزند. گل‌های مثمر، کشیده و قطرشان در محل اتصال به اسپور (میخچه) بیشتر از قطرشان در گلوی گل است. گل‌های غیرمثمر نسبت به گل‌های مثمر کوتاه

تر و قطرشان در محل اتصال به اسپور کمتر از قطرشان در گلوی گل است. همچنین در گل‌های ثمری خامه
طویل‌تر و سطح کلاله بالاتر از پرچم است در حالی که در گل‌های غیرثمر خامه کوتاه‌تر بوده و سطح کلاله
پایین‌تر از سطح پرچمهاست. گاهی در انار گل‌هایی با مشخصات بینابین نیز دیده می‌شود (شاگری، ۱۳۸۷).

۲-۲- کشورهای تولید کننده انار

انار علاوه بر ایران، در ۳۵ کشور دیگر جهان، از جمله هندوستان، ترکیه، افغانستان، عراق، پاکستان،
ارمنستان، گرجستان، ازبکستان، تاجیکستان، آذربایجان، ترکمنستان، یوگسلاوی سابق، مصر، تونس، لیبی،
سوریه، لبنان، فلسطین اشغالی، سودان، برمه، بنگلادش، موریتانی، مراکش، قبرس، اسپانیا، ایتالیا، یونان،
فرانسه، چین، آلمان، ژاپن، روسیه، استرالیا و آمریکا نیز وجود دارد. بر اساس آمار موجود، در بین کشورهای
تولید کننده انار بالاترین سطح زیرکشت متعلق به جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. ایران با حدود ۹۰۰۰۰۰
هکتار سطح زیر کشت ۹۰۰۰۰۰ تن تولید، اولین تولید کننده و صادرکننده انار در دنیاست، استان‌های فارس،
مرکزی، اصفهان، خراسان رضوی و یزد به ترتیب مهمترین استان‌های انارخیز ایران می‌باشند. پس از ایران
هندوستان، جمهوری های تازه استقلال یافته آسیای مرکزی و اسپانیا بیشترین سطح زیر کشت را دارا می
باشند. سطح زیرکشت انار در هندوستان معادل ۴۲۰۰۰ هکتار و در اسپانیا ۳۴۰۰ هکتار گزارش شده است
(شاگری، ۱۳۸۷).

جدول ۱-۲- آمار سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد انار در سال ۱۳۹۰

(گزارشات واصله از استانها به استناد)

ردیف	نام استان	سطح زیر کشت (هکتار)			عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
		جمع	بارور	غیربارور	
۱	آذربایجان شرقی	۳۶۶	۳۲۹	۳۷	۷۱۵۸
۲	آذربایجان غربی	۱۱۸	۹۷	۲۱	۹۲۶۸
۳	اردبیل	۱۳۰.۵	۵۵	۷۵.۵	۱۱۲۷۳
۴	اصفهان	۹۵۷۰.۳	۷۹۳۰	۱۶۴۰	۷۷۶۶
۵	البرز	۲۲	۱۸	۴	۸۵۰۰
۶	ایلام	۲۳۲.۰۹	۱۱۳.۶	۱۱۸.۴	۱۴۵۵۸
۷	بوشهر	۱۲۱.۲	۱۰۳.۵	۱۷.۷	۱۴۰۴۳
۸	تهران	۹۶۷	۸۳۰	۱۳۷	۱۳۱۹۳
۹	چهارمحال و بختیاری	۱۶۴	۱۵۹	۵	۷۷۷۴
۱۰	خراسان جنوبی	۴۲۷۰	۳۵۸۳	۶۸۸	۶۹۴۷
۱۱	خراسان رضوی	۱۰۴۷۶.۵	۷۹۹۵	۲۴۸۲	۱۵۱۳۱
۱۲	خراسان شمالی	۳۵۹.۷	۱۸۹	۱۷۱	۳۵۶۱
۱۳	خوزستان	۲۳۱۳	۱۲۷۰	۱۰۴۳	۹۱۵۵
۱۴	زنجان	۱۴۴۷	۱۲۰۵	۲۴۲	۱۱۲۸۶
۱۵	سمنان	۳۷۲۳	۲۴۵۵	۱۲۶۸	۲۱۰۵۰
۱۶	سیستان و بلوچستان	۱۴۹۹.۶۹	۱۲۲۱	۲۷۹	۱۴۶۳۴
۱۷	فارس	۲۲۱۷۲	۱۶۳۲	۵۸۴۰	۱۴۹۱۰

۷۴۹۷	۵۶۰۰	۷۶۷	۷۴۷	۲۰	قزوین	۱۸
۱۰۰۰۰	۳۰۰۰۰	۳۱۳۰	۳۰۰۰	۱۳۰	قم	۱۹
۱۲۱۰۷	۱۵۸۶	۲۴۶	۱۳۱	۱۱۵	کردستان	۲۰
۱۰۰۸۰	۲۹۵۴۵	۳۴۶۵	۲۹۳۱	۵۳۴	کرمان	۲۱
۱۰۰۰۰	۴۷۱۰	۵۹۶	۴۷۱	۱۲۵	کرمانشاه	۲۲
۱۰۲۵۱	۴۸۰۸	۶۱۹.۵	۴۶۹	۱۵۱	کهگیلویه و بویراحمد	۲۳
۷۸۱۷	۸۰۶.۷	۴۶۴.۶	۱۰۳	۳۶۱	گلستان	۲۴
۹۰۵۳	۳۳۱۱	۴۱۱.۹	۳۶۶	۴۶	گیلان	۲۵
۱۶۹۹۲	۲۷۰۰۰	۳۱۸۵	۱۵۸۹	۱۵۹۶	لرستان	۲۶
۸۶۶۰	۱۲۴۱۸	۱۵۶۱	۱۴۳۴	۱۲۷	مازندران	۲۷
۱۴۹۱۳	۱۲۶۱۰.۴	۹۰۹۹	۸۴۵۶	۶۴۳	مرکزی	۲۸
۷۵۳۸	۱۲۰۶	۲۰۰	۱۶۰	۴۰	هرمزگان	۲۹
۰	۰	۰	۰	۰	همدان	۳۰
۱۵۱۷۲	۹۳۷۹۴	۷۰۱۷	۶۱۸۲	۸۳۵	یزد	۳۱
۶۰۱۹	۱۹۵۰	۳۵۲	۳۲۴	۲۸	منطقه جیرفت	۳۲
۱۲۹۳۴	۹۰۸۵۵۰	۸۹۰۶۶	۷۰۲۴۶	۱۸۸۲۰	جمع	