

صلى الله عليه وسلم

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و

نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه

متعلق به دانشگاه رازی است.



پردیس کشاورزی و منابع طبیعی  
دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی  
گروه زراعت و اصلاح نباتات

## پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی گرایش اصلاح نباتات

**عنوان پایان نامه:**

**بررسی تنوع ژنتیکی گلابی های غرب ایران با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی و  
DNA**

استاد راهنما:

دکتر کیانوش چقامیرزا

استاد مشاور :

دکتر عیسی ارجی

نگارش:

هدا بشیری

اسفند ماه ۱۳۹۲

تقدیم بہ چستان مہربان

پدر و مادر عزیزم

خدایا!...

کاهی که دلم از این و آن وزین و زمان می گیرد،

نخام ربه سوی تو آسمان می گیرم،

و آتقدربا تو در دل می کنم

تا کم کم چشم بایم با ابرهای بارانیت برای می کند

و قلم بک می شود آن وقت تو می آبی و تمام فضای دلم را پر می کنی

و من دیگر آرام می شوم

و احساس می کنم هیچ چیز نمی تواند مرا از پای دریاورد!

کاجهای سخنی می گوئی، بادل کوچک من، ساده تر از سخن ساده من...

تو مرا می فهمی، تو مرا می خوانی، تو مرا می خواهی

## مُشکرو قدردانی

سپاس تو را که سخنوان، در سؤدت می ماند و شمارندگان، شردن نعمت بیست ندانند و کوشندگان، حق تو را کزاردن نتوانند و سلام و دور بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آمان که وجودمان و مدار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز... بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اهل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه بی آمان، با زبان قاصرو دست ناتوان، چیزی بخاریم. اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تا همین می کند و سلامت امانت بانی را که بر دستش سپرده اند، تقصیر؛ بر حسب وظیفه و از باب "من لم یسکر المنعم من الخلقین لم یسکر الله عزوجل" : از استاد راهنمای ساینده و عزیزم؛ جناب آقای دکتر کیاوش چخامیرزاکه در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از بیچ گلی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمات راهنمایی این پایان نامه را بر عهده گرفتند؛ از استاد مشاور صبور و باتقوا، جناب آقای دکتر عیسی ارجی و هم چنین از استادان فرزاد و دلسوزم؛ جناب آقای دکتر علیرضا زبردی و جناب آقای دکتر صحبت بهرامی نژاد که زحمت داوری این پایان نامه را متقبل شدند؛ کمال مُشکرو قدردانی را دارم.

از پدر و مادر عزیزم این دو فرشته مهربان که همواره بر کوفتای درشتی من، قلم عضو کشیده و گرمیازد ارکانار غفلت بایم گذشته اند و در تمام عرصه های زندگی یار و یاور بی چشم داشت برای من بوده اند و برادری عزیزم ارج، یونس و میلاد و خواهر مهربانم مُشکرمی کنم و برای این عزیزان سلامتی و عمر طولانی و با عزت را از خداوند منان خواستارم، باشد که این خردترین، نجسی از زحمات آمان را پاس گوید.

اما بر خود واجب می دانم از تمام کسانی که در این پایان نامه به من کمک کردند و مطمئناً بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید؛ مُشکرمی کنم؛ خانم مهندس نوشین محمودی بیکار نو بزم، دو راننده زرگوار جناب آقای سهراب الشقی و جناب آقای عبدالمجید جلیلیان، خانم دکتر لیلیا زارعی، آقای دکتر حمید عبداللهمی عضو هیئت علمی موسسه اصلاح بذر و نهال کرج، آقای دکتر مظفری عضو هیئت علمی دانشگاه کردستان، رذسای جهاد کشاورزی شهرستان های صحنه، اسلام آباد، سرپل ذهاب، پاوه، روانسر، جوانرود، سنقر، ایوان، بانجان، دالابو، آقای شهبازی کارمند جهاد کشاورزی حر سین، خانم مهندس چنور محمدی کارمند جهاد کشاورزی جوانرود، آقای محمدی کارمند جهاد کشاورزی بانجان، آقای قادری و کادر محیطبان منطقه زردلان استان ایلام، آقای نوری روستای دو آب صحنه، آقای حیدری روستای زرده، اهالی روستای خوران، آقای غلامحسین جمشیدی، آقای مهندس رضا امیری، آقای مهندس مهدی کراوندی و خانم مهندس محبوبه جداویان. برای تمامی این عزیزان سلامتی و سعادت مندی را از خداوند منان خواستارم.

## چکیده:

گلابی بعنوان دومین میوه مهم بعد از سیب در جهان، بومی غرب آسیا و شرق اروپا شناخته شده است. در رابطه با ژرم پلاسما گلابی می‌توان گفت کشور ایران از مراکز تنوع گونه‌های *Pyrus communis*، *P. glabra* و *P. salicifolia*، *P. syriaca*، *P. amygdaliformis* در جهان محسوب می‌شود. بنابراین بررسی تنوع این مجموعه از اهمیت بالایی برخوردار است. در این تحقیق به منظور بررسی تنوع ژنتیکی گلابی‌های غرب ایران تعداد ۱۲۸ ژنوتیپ و ۱۲ رقم (رقم ایرانی، اروپایی و آسیایی) از ۵۴ منطقه استان‌های کرمانشاه، کردستان، ایلام و موسسه بذر و نهال کرج جمع‌آوری شدند و مطالعات مولکولی در آزمایشگاه بیوتکنولوژی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی در سال ۹۲-۹۰ انجام شد. در سطح مورفولوژیک، ژنوتیپ‌ها و ارقام از نظر ۶۴ صفت مربوط به ویژگی‌های درختی، برگ، گل و میوه، مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه خوشه‌ای با استفاده از روش Ward، براساس صفات مورفولوژیک، ژنوتیپ‌ها را به نه گروه مجزا تقسیم نمود. تجزیه به مولفه‌های اصلی، ژنوتیپ‌ها را به هشت گروه تقسیم کرد. در بررسی ضرایب همبستگی ساده صفات مورفولوژیک برخی صفات مورد بررسی دارای رابطه معنی‌داری با هم بودند. جهت ارزیابی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های گلابی مورد مطالعه، با استفاده از روش‌های مولکولی از دو نشانگر RAPD و ISSR استفاده گردید. از تعداد ۲۵ آغازگر RAPD مورد استفاده ۱۵ آغازگر چندشکلی نشان دادند. در مجموع ۲۰۶ قطعه چندشکلی تشکیل شد و درصد چند شکلی متوسط ۴۳/۲۸ بود، همچنین اندازه باندها بین ۲۵۰ تا ۲۴۰۰ جفت باز متغیر بود. در تجزیه خوشه‌ای بر اساس نشانگر RAPD از ضریب تشابه جاکارد و روش بوت استرپ استفاده شد که ژنوتیپ‌ها به ۵۶ گروه تقسیم شدند که در برخی موارد با گروه‌بندی مورفولوژیک تشابه بود ولی در اکثر موارد با هم متفاوت بودند. تجزیه به مولفه‌های اصلی براساس نشانگر RAPD، ژنوتیپ‌ها را به ۵۷ گروه تقسیم نمود که سه مولفه اولیه ۱۲/۵۸ درصد از تغییرات را توجیه نمود. از تعداد ۲۴ آغازگر ISSR مورد استفاده ۱۱ آغازگر چندشکلی نشان دادند. در مجموع ۱۵۲ باند توسط این نشانگر تولید شد که تعداد ۱۴۱ باند چندشکل بودند و درصد چندشکلی متوسط ۴۷/۰۴ درصد بود. اما اندازه باندها در این نشانگر از ۲۰۰ تا ۲۲۵۰ جفت باز متغیر بود. آزمون منتل برای تشخیص همبستگی بین ماتریس‌های تشابه ۱۳۳ ژنوتیپ حاصل از نشانگرهای مختلف مولکولی و مورفولوژیک به کار گرفته شد که بر اساس آن، ماتریس‌های ضریب تشابه حاصل از نشانگرهای RAPD و ISSR، نشانگر RAPD با داده‌های مورفولوژیک و نشانگر ISSR با داده‌های مورفولوژیک همبستگی معنی‌داری نشان دادند. در بررسی تجزیه ارتباط بین صفات مورفولوژیک و نشانگرهای RAPD با ISSR تعداد ۱۷۰۲ نشانگر آگاهی بخش شناسایی شد. چندشکلی موجود در بین ژنوتیپ‌های گلابی مورد بررسی می‌تواند به نوعی تاییدکننده نظر دانشمندی باشد که ایران را خاستگاه و موطن اصلی گلابی می‌دانند.

**کلمات کلیدی:** تنوع ژنتیکی، گلابی، نشانگرهای مورفولوژیک، RAPD، ISSR، غرب ایران.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: مقدمه</b>
۲	۱-۱- مقدمه و اهداف پایان نامه.....
	<b>فصل دوم: کلیات و بررسی منابع</b>
۵	۱-۲- منشا گلابی.....
۵	۲-۲- گیاهشناسی گلابی.....
۶	۳-۲- کولوژی گلابی.....
۶	۴-۲- ژنتیک گلابی.....
۷	۵-۲- تنوع ژنتیکی.....
۷	۶-۲- نشانگرهای ژنتیکی و انواع آن.....
۸	۱-۶-۲- نشانگرهای مورفولوژیک.....
۸	۲-۶-۲- نشانگرهای بیوشیمیایی.....
۸	۳-۶-۲- نشانگرهای DNA.....
۹	۱-۳-۶-۲- نشانگرهای DNA غیر مبتنی بر واکنش زنجیره ای پلیمرز.....
۹	۲-۳-۶-۲- نشانگرهای DNA مبتنی بر واکنش زنجیره ای پلیمرز.....
۹	۴-۶-۲- تکنیک RAPD.....
۱۰	۵-۶-۲- تکنیک ISSR.....
۱۱	۷-۲- پژوهش‌های انجام شده.....
	<b>فصل سوم: مواد و روش‌ها</b>
۱۵	۱-۳- مواد گیاهی.....
۲۹	۲-۳- اندازه گیری صفات مورفولوژیک.....
۳۳	۳-۳- مطالعات مولکولی.....
۳۴	۱-۳-۳- استخراج DNA.....
۳۴	۱-۱-۳-۳- روش ورابی و همکاران (CTAB تغییر یافته).....
۳۶	۲-۳-۳- تعیین کیفیت و کمیت DNA.....
۳۶	۱-۲-۳-۳- تعیین کیفیت نمونه‌های DNA.....
۳۶	۲-۲-۳-۳- تعیین کمیت نمونه‌های DNA.....
۳۷	۴-۳- واکنش PCR.....
۳۹	۵-۳- الکتروفورز و رنگ آمیزی ژل آگارز.....
۳۹	۶-۳- محاسبات آماری.....
۳۹	۱-۶-۳- تجزیه و تحلیل داده‌های مورفولوژیکی.....
۴۰	۲-۶-۳- تجزیه و تحلیل داده‌های مولکولی.....



## فصل چهارم: نتایج و بحث

۴۲	.....۱-۴- تجزیه و تحلیل داده‌های مورفولوژیک
۴۲	.....۱-۱-۴- تجزیه خوشه‌ای
۴۷	.....۲-۱-۴- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بر اساس صفات مورفولوژیک
۵۰	.....۳-۱-۴- ضرایب همبستگی ساده صفات مورفولوژیک
۶۳	.....۲-۴- نتایج حاصل از نشانگرهای مولکولی
۶۳	.....۱-۲-۴- نتایج حاصل از نشانگر RAPD
۶۳	.....۱-۱-۲-۴- بررسی ماتریس تشابه جاکارد براساس نشانگر RAPD
۶۶	.....۲-۱-۲-۴- نتایج حاصل از تجزیه کلاستر براساس نشانگر RAPD
۶۹	.....۳-۱-۲-۴- نتایج حاصل از تجزیه به محورهای اصلی براساس نشانگر RAPD
۷۳	.....۲-۲-۴- نتایج حاصل از نشانگر ISSR
۷۳	.....۱-۲-۲-۴- بررسی ماتریس تشابه جاکارد براساس نشانگر ISSR
۷۶	.....۲-۲-۲-۴- نتایج حاصل از تجزیه کلاستر براساس نشانگر ISSR
۷۹	.....۳-۲-۲-۴- نتایج حاصل از تجزیه به محورهای اصلی براساس نشانگر ISSR
۸۳	.....۳-۲-۴- نتایج حاصل از ترکیب دو نشانگر RAPD و ISSR
۸۳	.....۱-۳-۲-۴- بررسی ماتریس تشابه جاکارد براساس ترکیب دو نشانگر RAPD و ISSR
۸۳	.....۲-۳-۲-۴- نتایج حاصل از تجزیه کلاستر براساس ترکیب دو نشانگر RAPD و ISSR
	.....۳-۳-۲-۴- نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی براساس ترکیب دو نشانگر
۸۶	.....ISSR و RAPD
۸۸	.....۳-۴- تقسیم بندی تنوع ژنتیکی
۸۸	.....۱-۳-۴- تجزیه واریانس مولکولی براساس دندروگرام
۸۹	.....۲-۳-۴- تجزیه واریانس مولکولی براساس لوکوس‌های چندشکل
۹۰	.....۳-۳-۴- تجزیه واریانس مولکولی براساس پراکندگی جغرافیایی
۹۲	.....۴-۴- آزمون منتل
۱۰۰	.....۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفات مورفولوژیک و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۰۱	.....۱-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت قدرت رشد درخت و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۰۲	.....۲-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت شاخه‌زایی درخت و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۰۳	.....۳-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت عادت رشد درخت و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۰۴	.....۴-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت وضعیت پوست تنه درخت و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۰۶	.....۵-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت برآمدگی روی تنه درخت و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۰۷	.....۶-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت رشد شاخه یکساله و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۰۸	.....۷-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول میانگره شاخه یکساله و نشانگرهای RAPD و ISSR
	.....۸-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت رنگ غالب قسمت رو به آفتاب شاخه یکساله و نشانگرهای
۱۰۹	.....ISSR و RAPD
	.....۹-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت تعداد عدسک روی شاخه یکساله و نشانگرهای
۱۱۰	.....ISSR و RAPD

۱۱۱	.....ISSR و RAPD	۱۰-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت شکل نوک جوانه شاخه یکساله و نشانگرهای
۱۱۲	.....ISSR و RAPD	۱۱-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت موقعیت رشد جوانه رویشی نسبت به شاخه یکساله و نشانگرهای
۱۱۳	.....ISSR و RAPD	۱۲-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت اندازه تکیه‌گاه جوانه شاخه یکساله و نشانگرهای
۱۱۴	.....ISSR و RAPD	۱۳-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت تراکم کرک (یک سوم بالایی) شاخه جوان و نشانگرهای
۱۱۵	.....ISSR و RAPD	۱۴-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت حالت پهنک برگ نسبت به شاخه و نشانگرهای
۱۱۶	.....ISSR و RAPD	۱۵-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول پهنک برگ و نشانگرهای
۱۱۸	.....ISSR و RAPD	۱۶-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت عرض پهنک برگ و نشانگرهای
۱۱۹	.....ISSR و RAPD	۱۷-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت نسبت طول به عرض پهنک برگ و نشانگرهای
۱۲۰	.....ISSR و RAPD	۱۸-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت شکل قاعده پهنک برگ و نشانگرهای
۱۲۱	.....SSRI و RAPD	۱۹-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت شکل انتهای پهنک برگ (به جز نوک تیز) و نشانگرهای
۱۲۲	.....ISSR و RAPD	۲۰-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول نوک تیز پهنک برگ و نشانگرهای
۱۲۳	.....ISSR و RAPD	۲۱-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت برش حاشیه (نیمه بالایی) پهنک برگ و نشانگرهای
۱۲۴	.....ISSR و RAPD	۲۲-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت عمق برش حاشیه پهنک برگ و نشانگرهای
۱۲۵	.....ISSR و PDRA	۲۳-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت موجدار بودن محور طولی پهنک برگ و نشانگرهای
۱۲۶	.....ISSR و RAPD	۲۴-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول دمبرگ و نشانگرهای
۱۲۷	.....ISSR و RAPD	۲۵-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت وجود یا عدم وجود گوشوارک و نشانگرهای
۱۲۸	.....ISSR و RAPD	۲۶-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت فاصله گوشوارک از قاعده دمبرگ و نشانگرهای
۱۳۰	.....ISSR و RAPD	۲۷-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت مکان جوانه گل روی شاخه و نشانگرهای
۱۳۲	.....ISSR و RAPD	۲۸-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول جوانه گل و نشانگرهای
۱۳۳	.....ISSR و RAPD	۲۹-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول کاسبرگ گل و نشانگرهای
۱۳۴	.....ISSR و RAPD	۳۰-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت حالت کاسبرگ‌ها نسبت به جام گل و نشانگرهای

۱۳۶	.....ISSR و RAPD	۳۱-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت موقعیت حاشیه گلبرگ‌ها نسبت به هم و نشانگرهای
۱۳۷	.....ISSR و RAPD	۳۲-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت موقعیت کلالة نسبت به پرچم گل و نشانگرهای
۱۳۸	.....ISSR و RAPD	۳۳-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت اندازه گلبرگ و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۳۹	.....ISSR و RAPD	۳۴-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت شکل گلبرگ (به جز ناخنک) و نشانگرهای
۱۴۰	.....ISSR و RAPD	۳۵-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت شکل قاعده گلبرگ (به جز ناخنک) و نشانگرهای
۱۴۱	.....ISSR و RAPD	۳۶-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول ناخنک گلبرگ و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۴۲	.....ISSR و RAPD	۳۷-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت رنگ کاسبرگ‌ها (اوایل تابستان) در میوه نارس و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۴۳	.....ISSR و RAPD	۳۸-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۴۵	.....ISSR و RAPD	۳۹-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت بیشترین قطر میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۴۷	.....ISSR و RAPD	۴۰-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت نسبت طول به قطر میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۴۸	.....ISSR و RAPD	۴۱-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت موقعیت بیشترین قطر میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۴۹	.....ISSR و RAPD	۴۲-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت تقارن در برش طولی میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۵۰	.....ISSR و RAPD	۴۳-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت پروفیل کناره‌ها در میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۵۱	.....ISSR و RAPD	۴۴-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت رنگ زمینه پوست میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۵۲	.....ISSR و RAPD	۴۵-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت مساحت نسبی رنگ رو در میوه و نشانگرهای
۱۵۳	.....ISSR و RAPD	۴۶-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت رنگ رو در میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۵۴	.....ISSR و RAPD	۴۷-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت مساحت نسبی زنگار حاشیه فرورفتگی انتهای میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۵۵	.....ISSR و RAPD	۴۸-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت مساحت نسبی زنگار روی لپ میوه و نشانگرهای
۱۵۷	.....ISSR و RAPD	۴۹-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت مساحت نسبی زنگار حاشیه اتصال دم در میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۵۸	.....ISSR و RAPD	۵۰-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت طول دم میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۵۹	.....ISSR و RAPD	۵۱-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت ضخامت دم میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۶۰	.....ISSR و RAPD	۵۲-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت انحنای دم میوه و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۶۱	.....ISSR و RAPD	۵۳-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت حالت دم نسبت به محور میوه و نشانگرهای
۱۶۲	.....ISSR و RAPD	۵۴-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت عمق حفره دم و نشانگرهای RAPD و ISSR
۱۶۳	.....ISSR و RAPD	۵۵-۵-۴- تجزیه ارتباط بین صفت حالت کاسبرگ‌ها (موقع برداشت) و نشانگرهای

۱۶۴	.....ISSR و RAPD	۵-۴-۵۶-تجزیه ارتباط بین صفت فرورفتگی انتهایی میوه (موقع برداشت) و نشانگرهای
۱۶۵	.....ISSR و RAPD	۵-۴-۵۷-تجزیه ارتباط بین صفت عمق فرورفتگی انتهایی میوه (موقع برداشت) و نشانگرهای
۱۶۶	.....ISSR و RAPD	۵-۴-۵۸-تجزیه ارتباط بین صفت عرض فرورفتگی انتهایی میوه (موقع برداشت) و نشانگرهای
۱۶۷	.....ISSR و RAPD	۵-۴-۵۹-تجزیه ارتباط بین صفت برجستگی ناحیه اطراف فرورفتگی انتهایی میوه (موقع برداشت) و نشانگرهای
۱۶۸	.....ISSR و RAPD	۵-۴-۶۰-تجزیه ارتباط بین صفت بافت گوشت میوه و نشانگرهای
۱۶۹	.....ISSR و RAPD	۵-۴-۶۱-تجزیه ارتباط بین صفت سفتی گوشت میوه و نشانگرهای
۱۷۰	.....ISSR و RAPD	۵-۴-۶۲-تجزیه ارتباط بین صفت آبداری گوشت میوه و نشانگرهای
۱۷۱	.....ISSR و RAPD	۵-۴-۶۳-تجزیه ارتباط بین صفت شکل دانه و نشانگرهای
۱۷۲	.....ISSR	۵-۴-۶۴-تجزیه ارتباط بین صفت زمان بلوغ برای تازه خوری میوه و نشانگرهای RAPD و
۱۷۹	.....	۶-۴- نتیجه گیری و پیشنهادات.....
۲۰۹	.....	منابع.....

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۷	جدول ۱-۳- نمونه‌های جمع‌آوری شده به تفکیک مناطق مختلف.....
۳۰	جدول ۲-۳- فهرست صفات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده در نمونه‌های جمع‌آوری شده گلابی.....
۳۳	جدول ۳-۳- مشخصات آغازگرهای RAPD مورد استفاده.....
۳۳	جدول ۴-۳- مشخصات آغازگرهای ISSR مورد استفاده.....
۳۵	جدول ۵-۳- بافر استخراج روش ورابی و همکاران.....
۳۷	جدول ۶-۳- مخلوط واکنش PCR.....
۳۸	جدول ۷-۳- برنامه اجرایی واکنش زنجیره‌ای پلیمرز در روش RAPD.....
۳۸	جدول ۸-۳- برنامه (اول) اجرایی واکنش زنجیره‌ای پلیمرز در روش ISSR.....
۳۸	جدول ۹-۳- برنامه (دوم) اجرایی واکنش زنجیره‌ای پلیمرز در روش ISSR.....
۳۹	جدول ۱۰-۳- ژل آگارز ۱/۲ درصد.....
۳۹	جدول ۱۱-۳- بافر TAE50X (۱۰۰cc).....
	جدول ۱-۴- نتایج حاصل از تجزیه تابع تشخیص به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس صفات
۴۶	مورفولوژیک مورد بررسی.....
۴۹	جدول ۲-۴- نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی با استفاده از صفات مورفولوژیک.....
	جدول ۳-۴- همبستگی دوگانه ساده ۶۴ صفت اندازه‌گیری شده در ارقام و ژنوتیپ‌های گلابی مورد
۶۰	بررسی.....
۶۴	جدول ۴-۴- خصوصیات آغازگرهای RAPD که در بین ژنوتیپ‌های گلابی چندشکلی نشان دادند.....
۷۲	جدول ۵-۴- نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی براساس نشانگر RAPD.....
۷۴	جدول ۶-۴- خصوصیات آغازگرهای ISSR که در بین ژنوتیپ‌های گلابی چندشکلی نشان دادند.....
۸۲	جدول ۷-۳- نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی براساس نشانگر ISSR.....
	جدول ۸-۴- نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی براساس ترکیب دو نشانگر RAPD و
۸۶	ISSR.....
	جدول ۹-۴- تجزیه واریانس مولکولی براساس دندروگرام برای ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی با استفاده از
۸۸	نشانگر RAPD.....
	جدول ۱۰-۴- تجزیه واریانس مولکولی براساس دندروگرام برای ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی با استفاده از
۸۸	نشانگر ISSR.....
	جدول ۱۱-۴- تجزیه واریانس مولکولی براساس دندروگرام برای ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی با استفاده از
۸۹	ترکیب دو نشانگر RAPD و ISSR.....
	جدول ۱۲-۴- تجزیه واریانس مولکولی براساس لوکوس‌های چند شکل برای ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی با
۸۹	استفاده از نشانگر RAPD.....
	جدول ۱۳-۴- تجزیه واریانس مولکولی براساس لوکوس‌های چند شکل برای ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی با
۸۹	استفاده از نشانگر ISSR.....
	جدول ۱۴-۴- تجزیه واریانس مولکولی ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی براساس ترکیب دو نشانگر RAPD و

- ISSR حاصل از مقایسه بین ارقام خارجی و ژنوتیپ‌های وحشی از لحاظ پراکندگی جغرافیایی..... ۹۰  
 جدول ۴-۱۵ تجزیه واریانس مولکولی ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی براساس ترکیب دو نشانگر RAPD و ISSR
- حاصل از مقایسه بین ارقام ایرانی و ژنوتیپ‌های وحشی از لحاظ پراکندگی جغرافیایی..... ۹۰  
 جدول ۴-۱۶ تجزیه واریانس مولکولی براساس پراکندگی جغرافیایی برای ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی با استفاده  
 از نشانگر RAPD..... ۹۱
- جدول ۴-۱۷ تجزیه واریانس مولکولی براساس پراکندگی جغرافیایی برای ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی با استفاده  
 از نشانگر ISSR..... ۹۱
- جدول ۴-۱۸ تجزیه واریانس مولکولی براساس پراکندگی جغرافیایی برای ۱۳۵ ژنوتیپ گلابی با استفاده  
 از ترکیب دو نشانگر RAPD و ISSR..... ۹۱
- جدول ۴-۱۹- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت قدرت رشد درخت..... ۱۰۱
- جدول ۴-۲۰- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت شاخه‌زایی درخت..... ۱۰۲
- جدول ۴-۲۱- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت عادت رشد درخت..... ۱۰۳
- جدول ۴-۲۲- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت وضعیت پوست تنه درخت..... ۱۰۴
- جدول ۴-۲۳- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت برآمدگی روی تنه درخت..... ۱۰۶
- جدول ۴-۲۴- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت رشد شاخه یکساله..... ۱۰۷
- جدول ۴-۲۵- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول میانگره شاخه یکساله..... ۱۰۸
- جدول ۴-۲۶- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت رنگ غالب قسمت رو به آفتاب شاخه یکساله..... ۱۰۹
- جدول ۴-۲۷- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت تعداد عدسک روی شاخه یکساله..... ۱۱۰
- جدول ۴-۲۸- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت شکل نوک جوانه شاخه یکساله..... ۱۱۱
- جدول ۴-۲۹- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت موقعیت رشد جوانه رویشی نسبت به شاخه  
 یکساله..... ۱۱۲
- جدول ۴-۳۰- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت اندازه تکیه‌گاه جوانه شاخه یکساله..... ۱۱۳
- جدول ۴-۳۱- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت تراکم کرک (یک سوم بالایی) شاخه جوان..... ۱۱۴
- جدول ۴-۳۲- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت حالت پهنک برگ نسبت به شاخه..... ۱۱۵
- جدول ۴-۳۳- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول پهنک برگ..... ۱۱۶
- جدول ۴-۳۴- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت عرض پهنک برگ..... ۱۱۸
- جدول ۴-۳۵- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت نسبت طول به عرض پهنک برگ..... ۱۱۹
- جدول ۴-۳۶- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت شکل قاعده پهنک برگ..... ۱۲۰
- جدول ۴-۳۷- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت شکل انتهای پهنک برگ (به جز نوک تیز)..... ۱۲۱
- جدول ۴-۳۸- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول نوک تیز پهنک برگ..... ۱۲۲
- جدول ۴-۳۹- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت برش حاشیه (نیمه بالایی) پهنک برگ..... ۱۲۳
- جدول ۴-۴۰- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت عمق برش حاشیه پهنک برگ..... ۱۲۴
- جدول ۴-۴۱- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت موجدار بودن محور طولی پهنک برگ..... ۱۲۵
- جدول ۴-۴۲- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول دم‌برگ..... ۱۲۶
- جدول ۴-۴۳- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت وجود یا عدم وجود گوشوارک..... ۱۲۷
- جدول ۴-۴۴- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت فاصله گوشوارک از قاعده دم‌برگ..... ۱۲۸

- جدول ۴-۴۵- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت مکان جوانه گل روی شاخه..... ۱۳۰
- جدول ۴-۴۶- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول جوانه گل ..... ۱۳۲
- جدول ۴-۴۷- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول کاسبرگ گل..... ۱۳۳
- جدول ۴-۴۸- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت حالت کاسبرگ ها نسبت به جام گل..... ۱۳۴
- جدول ۴-۴۹- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت موقعیت حاشیه گلبرگ ها نسبت به هم..... ۱۳۶
- جدول ۴-۵۰- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت موقعیت کلاله نسبت به پرچم گل..... ۱۳۷
- جدول ۴-۵۱- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت اندازه گلبرگ..... ۱۳۸
- جدول ۴-۵۲- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت شکل گلبرگ (به جز ناخنک)..... ۱۳۹
- جدول ۴-۵۳- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت شکل قاعده گلبرگ (به جز ناخنک)..... ۱۴۰
- جدول ۴-۵۴- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول ناخنک گلبرگ..... ۱۴۱
- جدول ۴-۵۵- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت رنگ کاسبرگ ها (اوایل تابستان) در میوه نارس..... ۱۴۲
- جدول ۴-۵۶- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول میوه..... ۱۴۳
- جدول ۴-۵۷- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت بیشترین قطر میوه..... ۱۴۵
- جدول ۴-۵۸- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت نسبت طول به قطر میوه..... ۱۴۷
- جدول ۴-۵۹- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت موقعیت بیشترین قطر میوه..... ۱۴۸
- جدول ۴-۶۰- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت تقارن در برش طولی میوه..... ۱۴۹
- جدول ۴-۶۱- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت پروفیل کناره ها..... ۱۵۰
- جدول ۴-۶۲- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت رنگ زمینه پوست میوه..... ۱۵۱
- جدول ۴-۶۳- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت مساحت نسبی رنگ رو در میوه..... ۱۵۲
- جدول ۴-۶۴- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت رنگ رو در میوه..... ۱۵۳
- جدول ۴-۶۵- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت مساحت نسبی زنگار حاشیه فرورفتگی انتهای میوه..... ۱۵۴
- جدول ۴-۶۶- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت مساحت نسبی زنگار روی لپ میوه..... ۱۵۵
- جدول ۴-۶۷- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت مساحت نسبی زنگار حاشیه اتصال دم در میوه..... ۱۵۷
- جدول ۴-۶۸- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت طول دم میوه..... ۱۵۸
- جدول ۴-۶۹- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت ضخامت دم میوه..... ۱۵۹
- جدول ۴-۷۰- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت انحنای دم میوه..... ۱۶۰
- جدول ۴-۷۱- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت حالت دم نسبت به محور میوه..... ۱۶۱
- جدول ۴-۷۲- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت عمق حفره دم..... ۱۶۲
- جدول ۴-۷۳- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت حالت کاسبرگ ها (موقع برداشت)..... ۱۶۳
- جدول ۴-۷۴- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت فرورفتگی انتهایی میوه (موقع برداشت)..... ۱۶۴
- جدول ۴-۷۵- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت عمق فرورفتگی انتهایی میوه (موقع برداشت)..... ۱۶۵
- جدول ۴-۷۶- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت عرض فرورفتگی انتهایی میوه (موقع برداشت)..... ۱۶۶
- جدول ۴-۷۷- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت برجستگی ناحیه اطراف فرورفتگی انتهایی میوه..... ۱۶۷
- جدول ۴-۷۸- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت بافت گوشت میوه..... ۱۶۸

- جدول ۴-۷۹- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت سفتی گوشت میوه.....۱۶۹
- جدول ۴-۸۰- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت آبداری گوشت میوه.....۱۷۰
- جدول ۴-۸۱- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت شکل دانه.....۱۷۱
- جدول ۴-۸۲- تعداد نشانگرهای آگاهی بخش پیوسته با صفت زمان بلوغ برای تازه خوری میوه.....۱۷۲



## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۳a-۱- مناطق جمع‌آوری ۱۴۰ نمونه گلابی.....	۱۵
شکل ۳b-۱- منطقه زردلان.....	۱۶
شکل ۳c-۱- منطقه مریوان.....	۱۶
شکل ۳d-۱- مناطق جمع‌آوری ۱۴۰ نمونه گلابی.....	۱۶
شکل ۳-۲- نمونه‌های شهرستان سنقر، روستای میخوران.....	۱۹
شکل ۳-۳- نمونه‌های شهرستان جوانرود، روستای شروینه.....	۱۹
شکل ۳-۴- نمونه‌های شهرستان دالاهو، کوزران.....	۲۰
شکل ۳-۵- نمونه‌های شهرستان دالاهو، بابایادگار.....	۲۰
شکل ۳-۶- نمونه‌های شهرستان دالاهو، سراب کردند.....	۲۰
شکل ۳-۷- نمونه‌های روانسر.....	۲۱
شکل ۳-۸- نمونه‌های باینگان.....	۲۲
شکل ۳-۹- نمونه‌های پاوه.....	۲۲
شکل ۳-۱۰- نمونه‌های هرسین.....	۲۳
شکل ۳-۱۱- نمونه‌های زردلان.....	۲۴
شکل ۳-۱۲- نمونه‌های مختلف جاده مریوان.....	۲۵
شکل ۳-۱۳- نمونه‌های کوه تین.....	۲۶
شکل ۳-۱۴- نمونه‌های کامیاران.....	۲۶
شکل ۳-۱۵- رقم اسپادونا.....	۲۶
شکل ۳-۱۶- رقم دم کج.....	۲۶
شکل ۳-۱۷- رقم شاهک.....	۲۷
شکل ۳-۱۸- رقم سیف تبریز.....	۲۷
شکل ۳-۱۹- رقم محمد علی.....	۲۷
شکل ۳-۲۰- رقم شاه میوه.....	۲۸
شکل ۳-۲۱- رقم دو کومیس.....	۲۸
شکل ۳-۲۲- رقم نطنز.....	۲۸
شکل ۳-۲۱- رقم درگری.....	۲۹
شکل ۴-۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها براساس صفات مورفولوژیک مورد بررسی با استفاده از روش Ward.....	۴۵
شکل ۴-۲- نمودار پراکنش ژنوتیپ‌ها با استفاده از صفات مورفولوژیک بر اساس ماتریس واریانس کوواریانس.....	۴۸
شکل ۴-۳- نمودار سه بعدی حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی با استفاده از صفات مورفولوژیک.....	۴۸
شکل ۴-۴- الگوی باندهی RAPD.....	۶۵

- شکل ۴-۵- دندروگرام حاصل از نشانگر RAPD براساس ضریب تشابه جاکارد و به روش بوت استراپ.....۶۸
- شکل ۴-۶- نمودار پراکنش ژنوتیپها براساس نشانگر RAPD.....۷۱
- شکل ۴-۷- نمودار ۳ بعدی حاصل از تجزیه به محورهای اصلی براساس نشانگر RAPD.....۷۱
- شکل ۴-۸- الگوی بانندی ISSR.....۷۵
- شکل ۴-۹- دندروگرام حاصل از نشانگر ISSR براساس ضریب تشابه جاکارد و به روش بوت استراپ.....۷۸
- شکل ۴-۱۰- نمودار پراکنش ژنوتیپها براساس نشانگر ISSR.....۸۱
- شکل ۴-۱۱- نمودار ۳ بعدی حاصل از تجزیه به محورهای اصلی براساس نشانگر ISSR.....۸۱
- شکل ۴-۱۲- دندروگرام حاصل از ترکیب نشانگرهای RAPD و ISSR براساس ضریب تشابه جاکارد و به روش بوت استراپ.....۸۵
- شکل ۴-۱۳- نمودار پراکنش ژنوتیپها براساس ترکیب نشانگرهای RAPD و ISSR.....۸۷
- شکل ۴-۱۴- نمودار ۳ بعدی حاصل از تجزیه به محورهای اصلی براساس ترکیب نشانگرهای RAPD و ISSR.....۸۷
- شکل ۴-۱۵- نمایش همبستگی ماتریسهای ضریب تشابه جاکارد نشانگرهای RAPD و ISSR.....۹۳
- شکل ۴-۱۶- هیستوگرام آزمون منتل نشانگرهای RAPD و ISSR.....۹۳
- شکل ۴-۱۷- نمایش همبستگی ماتریسهای ضریب تشابه جاکارد نشانگر RAPD و دادههای مورفولوژیک...۹۵
- شکل ۴-۱۸- هیستوگرام آزمون منتل نشانگر RAPD و دادههای مورفولوژیک.....۹۵
- شکل ۴-۱۹- نمایش همبستگی ماتریسهای ضریب تشابه جاکارد نشانگر ISSR و دادههای مورفولوژیک.....۹۷
- شکل ۴-۲۰- هیستوگرام آزمون منتل نشانگر ISSR و دادههای مورفولوژیک.....۹۷
- شکل ۴-۲۱- نمایش همبستگی ماتریسهای ضریب تشابه جاکارد حاصل از ترکیب نشانگرهای RAPD و ISSR با دادههای مورفولوژیک.....۹۹
- شکل ۴-۲۲- هیستوگرام آزمون منتل حاصل از ترکیب نشانگرهای RAPD و ISSR با دادههای مورفولوژیک.....۹۹

## فهرست پیوست‌ها

صفحه	عنوان
۱۸۱.....	جدول پیوست-۱-ماتریس ضریب تشابه جاکارد بر اساس نشانگر RAPD
۱۹۰.....	جدول پیوست-۲-ماتریس ضریب تشابه جاکارد بر اساس نشانگر ISSR
۲۰۰.....	جدول پیوست-۱-ماتریس ضریب تشابه جاکارد بر اساس ترکیب دو نشانگر RAPD و ISSR

# فصل اول

مقدمه و اهداف پایان نامه