

۸۷/۱/۱۰۰/۰۸

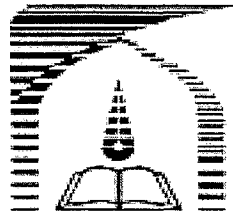
۲۰

۸۷/۹/۲۹

۵۹۲۵



۹۵۲۸۷



دانشکده کشاورزی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته اصلاح نباتات

بررسی تنوع ژنتیکی برخی از توده های بومی هندوانه با استفاده از مارکرهای  
مولکولی و مورفولوژیکی

راحیل خدایی

استاد راهنما

دکتر مختار جلالی جواران

استاد مشاور

دکتر حمید دهقانی

۱۳۸۷ / ۹ / ۱۲

بهار ۱۳۸۵



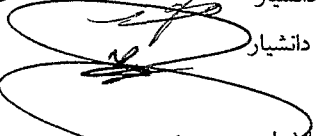
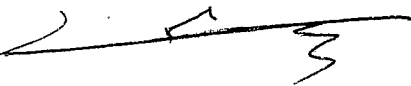
۹۴۲۸۷

کتابخانه مرکزی  
دانشگاه شیراز



تأیید اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه خانم راحیل خدا ئی تحت عنوان: بررسی تنوع ژنتیکی برخی از توده های بومی هندوانه با استفاده از مارکرهای مولکولی و مورفولوژیکی را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه ی علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر مختار جلالی جواران	دانشیار	
۲- استاد مشاور	دکتر حمید دهقانی	دانشیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر قاسم کریم زاده	دانشیار	
۴- اساتید ناظر:	۱- دکتر قاسم کریم زاده ۲- دکتر منصور امیدی	دانشیار دانشیار	



بسمه تعالی

## آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی-پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

“ کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته ..... است که در سال ..... در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/ جناب آقای دکتر .....، مشاوره سرکار خانم/ جناب آقای دکتر ..... و مشاوره سرکار خانم/ جناب آقای دکتر ..... از آن دفاع شده است”

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب ..... دانشجوی رشته ..... مقطع ..... تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: راحمیل خدایی

تاریخ و امضاء: ۱۳۸۵/۹/۲۵

## تشکر و قدردانی

لازم می دانم پس از شکر خداوند متعال که مرا در اجرا و تدوین این پایان نامه مورد لطف و کرم و عنایت خود قرار داد از همسر مهربانم که در تمام مراحل اجرای این پایان نامه همراه، همدل و همکارم بود و از هیچ فداکاری دریغ نکرد تشکر کنم.

از پدر و مادر با گذشت و فداکارم که در تمام لحظات در کنار من بوده و مرا تنها نگذاشتند و پشتیبان من بودند و همچنین خواهران مهربانم تشکر و قدردانی نمایم.

از استاد گرانقدر و فرزانه جناب آقای دکتر جلالی که با بردباری، روشنگر بی بدیل گامهایم به سوی پژوهش و اندیشیدن بوده‌اند صمیمانه سپاسگزارم.

از استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر دهقانی که در مراحل این تحقیق مرا یاری کردند، کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر کریم زاده و از جناب آقای دکتر امیدی که زحمت مطالعه و ارزیابی این پایان نامه را تقبل فرمودند، قدردانی می کنم.

از جناب آقای دکتر معینی و مهندس میر فخرایی که در محضرشان کسب علم نموده ام قدردانی می نمایم.

## این پایان نامه را تقدیم می کنم به

### همسر فداکار

### و پدر و مادر مهربانم

راحیل خدایی

تابستان ۸۵

## چکیده:

با توجه به این که ارزش اقتصادی منابع ژنتیکی معادل و حتی بیش از ذخایر نفت و گاز کشور است و بدلیل فرسایش ژنتیکی شدید این ثروت ملی ضرورت حفظ و حراست از این منابع گرانبها وظیفه تک تک ایرانیان و بخصوص متخصصان و مسولان این بخش می باشد. از بین منابع ژنتیکی موجود در کشور بیشترین میزان فرسایش در سبزیجات و محصولات جالیزی رخ داده است. به منظور حفظ این ذخایر ارزشمند و با توجه به تنوع فراوان میوه هندوانه (*Citrullus Lanatus*) در ایران برنامه ای در جهت جمع آوری و ارزیابی تنوع این محصول در استان خراسان و کرمان طراحی و اجرا گردید.

این تحقیق به منظور جمع آوری ژرم پلاسم هندوانه از نقاط مختلف ایران، برآورد مقدار تنوع موجود در آن، شناسایی نمونه های تکراری که در اثر مهاجرت تغییر نام داده اند و در نهایت بذر گیری و ذخیره آنها در بانک ژن انجام شده است. در این تحقیق تعداد ۲۸ توده بومی از نقاط مختلف کشور جمع آوری شده و برای بررسی تنوع ژنتیکی بذور جمع آوری شده از مارکهای مورفولوژیکی و نیز مولکولی (رپید) استفاده گردید. در این مطالعه ۱۳ صفت کیفی و ۵ صفت کمی بر روی ۲۸ توده جمع آوری شده اندازه گیری شد. تجزیه خوشه ای از روش یو.پی.جی.ام.ای و برش در دندروگرام از ناحیه ۱۵ پنج گروه را ایجاد نمود. سپس تعداد ۲۸ توده از طریق مارکر رپید و با استفاده از ۱۰ آغازگر مورد ارزیابی مولکولی قرار گرفته اند. در این آزمایش درصد چند شکلی ۳۰/۸٪ تعیین شد. تجزیه خوشه ای با استفاده از مارکر مولکولی نتوانست گروه های مختلف مورفولوژیکی هندوانه را از یکدیگر متمایز کند که نشان می دهد ژنوم این گروهها بسیار به هم نزدیک است. تجزیه مؤلفه های اصلی بر روی صفات کمی و کیفی مورفولوژیک انجام شد و گروه بندی بر اساس این مؤلفه ها نیز انجام گردید. تجزیه به مؤلفه های اصلی بر اساس ۱۳ صفت کیفی در ۲۸ نمونه هندوانه ۳ مؤلفه اصلی را مشخص نمود که مجموعاً ۷۲٪ از تنوع موجود را توجیه کرده و تجزیه به مؤلفه های اصلی بر اساس صفات کمی ۲ مؤلفه اصلی را مشخص نمود که مجموعاً ۹۳/۷٪ از تغییرات را توجیح نمودند.

واژگان کلیدی: هندوانه، فرسایش ژنتیکی، تنوع ژنتیکی، رپید

# فهرست مطالب



## فهرست مطالب

عنوان

صفحه

### فصل اول: مقدمه و اهداف

- ۱-۱- اهمیت منابع ژنتیکی و افزایش روند فرسایش..... ۲
- ۲-۱- تاریخچه هندوانه..... ۳
- ۳-۱- خصوصیات گیاهشناسی هندوانه..... ۴
- ۴-۱- طبقه بندی..... ۷
- ۵-۱- ژنتیک هندوانه..... ۹
- ۶-۱- سیتوژنتیک هندوانه..... ۱۰
- ۷-۱- نیازهای رویشی خانواده کدوئیان..... ۱۱
- ۸-۱- زراعت هندوانه..... ۱۱
- ۹-۱- اهداف اصلاحی هندوانه..... ۱۴
- ۱۰-۱- روش های به نژادی..... ۱۵
- ۱۱-۱- اهداف این پروژه تحقیقی..... ۱۶

### فصل دوم: بررسی منابع

- ۱-۲- نشانگرهای مورفولوژیکی..... ۱۸
- ۲-۲- نشانگرهای سیتوژنتیکی..... ۱۸
- ۳-۲- نشانگرهای بیوشیمیایی..... ۱۸
- ۴-۲- نشانگرهای دی.ان.ا..... ۱۹
- ۵-۲- نشانگرهای غیر مبتنی بر پی.سی.آر..... ۲۰
- ۱-۵-۲- نشانگرهای آر.اف.ال.پی (تفاوت طول قطعات حاصل از هضم آنزیمی)..... ۲۰
- ۲-۵-۲- ماهوارک ها..... ۲۰
- ۶-۲- واکنش زنجیره ای پلی مرز(PCR)..... ۲۱
- ۱-۶-۲- کاربردهای پی.سی.آر..... ۲۳
- ۲-۶-۲- اجزاء پی.سی.آر..... ۲۳

۲۳	۱-۲-۶-۲- دزوکسی نوکلئوتید تری فسفاتها (dNTPs).....
۲۳	۲-۲-۶-۲- بافرهای پی.سی.آر.....
۲۳	۳-۲-۶-۲- کلرید منیزیم (MgCl <sub>2</sub> ).....
۲۴	۴-۲-۶-۲- آنزیم دی.ان.ا پلی مرز.....
۲۴	۵-۲-۶-۲- دی.ان.ا الگو.....
۲۴	۶-۲-۶-۲- آغاز گر.....
۲۵	۷-۲- الکتروفورز.....
۲۵	۱-۷-۲- الکتروفورز ژل آگارز.....
۲۶	۸-۲- نشانگرهای مبتنی بر پی.سی.آر.....
۲۶	۱-۸-۲- نشانگرهای اس.ک.ا.ر.....
۲۶	۲-۸-۲- دف (DAF).....
۲۶	۳-۸-۲- نشانگرهای اس.اس.سی.پی.....
۲۷	۴-۸-۲- ای.اف.ال.پی.....
۲۸	۵-۸-۲- ریید (تکثیر تصادفی قطعات چند شکلی).....
۲۹	۱-۵-۸-۲- تظاهر نشانگر مولکولی ریید.....
۳۰	۲-۵-۸-۲- مزایای تکنیک ریید.....
۳۰	۳-۵-۸-۲- معایب تکنیک ریید.....
۳۱	۴-۵-۸-۲- کاربردهای ریید در اصلاح نباتات.....
۳۳	۹-۲- مروری بر تحقیقات گذشته.....

## فصل سوم: مواد و روش ها

۳۹	۱-۳- مواد گیاهی.....
۴۰	۲-۳- کاشت توده های بذری.....
۴۱	۳-۳- طرح آزمایشی.....
۴۲	۴-۳- ارزیابی صفات.....
۴۲	۱-۴-۳- صفات کیفی.....
۴۶	۲-۴-۳- صفات کمی.....
۴۶	۵-۳- استخراج دی.ان.ا ژنومی.....
۵۰	۶-۳- تعیین کمیت و کیفیت دی.ان.ا استخراج شده.....

۵۱	۳-۷-۷- واکنش RAPD-PCR.....
۵۱	۳-۷-۱- مواد مورد نیاز واکنش RAPD-PCR.....
۵۳	۳-۷-۲- اجزاء واکنش و میزان هر یک.....
۵۴	۳-۸- برنامه واکنش پی.سی.آر.....
۵۴	۳-۹- ابزار و وسایل لازم برای آزمایشات RAPD-PCR.....
۵۴	۳-۹-۱- دستگاه ترموسایکلر.....
۵۴	۳-۹-۲- دستگاه الکتروفورز افقی.....
۵۵	۳-۹-۳- لامینار.....
۵۵	۳-۹-۴- سمپلر.....
۵۵	۳-۱۰- محلولهای مورد نیاز در الکتروفورز ژل آگارز.....
۵۵	۳-۱۰-۱- بافر TBE.....
۵۵	۳-۱۰-۲- محلول اتیدیوم بروماید.....
۵۶	۳-۱۱- الکتروفورز محصول پی.سی.آر.....
۵۷	۳-۱۲- تجزیه داده های حاصل از آزمایشات.....
۵۷	۳-۱۲-۱- تجزیه خوشه ای.....
۵۸	۳-۱۲-۲- محاسبه ضریب تشابه بین صفات کیفی.....
۵۸	۳-۱۲-۲-۱- ضریب تشابه جاکارد.....
۵۹	۳-۱۲-۲-۲- ضریب تشابه نی.....
۵۹	۳-۱۳- تجزیه داده های حاصل از مارکر مورفولوژی.....
۵۹	۳-۱۳-۱- تجزیه واریانس.....
۶۰	۳-۱۳-۲- مقایسه میانگین ها.....
۶۰	۳-۱۳-۳- تجزیه خوشه ای.....
۶۱	۳-۱۳-۴- تجزیه مولفه های اصلی.....

## فصل چهارم: نتایج و بحث

۶۴	۴- نتایج.....
۶۴	۴-۱- نتایج مورفولوژی.....
۶۴	۴-۱-۱- تجزیه واریانس داده های مورفولوژی.....

۷۳	۴-۱-۲- تجزیه خوشه ای داده های مورفولوژی
۷۹	۴-۱-۳- تجزیه مؤلفه های اصلی بر اساس صفات مورفولوژیک
۸۶	۴-۲- نتایج مولکولی
۸۶	۴-۲-۱- نتایج حاصل از تکثیر قطعات دی.ان.ا و چند شکلی ژنتیکی
۹۰	۴-۲-۲- تجزیه خوشه ای داده های مولکولی
۹۵	۴-۲-۳- تجزیه مؤلفه های اصلی بر اساس داده های مولکولی
۹۶	۴-۳- نتیجه گیری و بحث
۱۰۲	۴-۴- پیشنهادات
۱۰۳	ضمائم
۱۰۶	منابع

## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۲-۱- چرخه های واکنش زنجیره ای پلیمراز.....	۲۲
شکل ۴-۱- دندروگرام ژنوتیپهای هندوانه بر اساس صفات مورفولوژیک و برش از ناحیه ۱۵.....	۷۵
شکل ۴-۲- دندروگرام ژنوتیپهای هندوانه بر اساس صفات مورفولوژیک و برش از ناحیه ۱۰.....	۷۶
شکل ۴-۳- نمودار حاصل از تجزیه مؤلفه های اصلی روی صفات مورفولوژیک کمی.....	۸۲
شکل ۴-۴- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر مؤلفه اول و دوم صفات مورفولوژیک کمی.....	۸۳
شکل ۴-۵- نمودار حاصل از تجزیه مؤلفه های اصلی روی صفات مورفولوژیک کیفی.....	۸۴
شکل ۴-۶- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر مؤلفه اول تا سوم صفات مورفولوژیک کیفی.....	۸۵
شکل ۴-۷- درصد چند شکلی ایجاد شده به وسیله هر آغازگر.....	۸۷
شکل ۴-۸- باندهای ایجاد شده به وسیله آغازگر UBC 106.....	۸۸
شکل ۴-۹- باندهای ایجاد شده به وسیله آغازگر UBC 149.....	۸۹
شکل ۴-۱۰- دندروگرام تعیین میزان خویشاوندی بین نمونه ها بر اساس باندهای الکتروفورزی.....	۹۴

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- فهرست ژن های هندوانه.....	۹
جدول ۱-۳- ژنوتیپ های مورد استفاده در این تحقیق.....	۳۹
جدول ۲-۳- توالی آغازگرهای مورد استفاده در تحقیق.....	۵۱
جدول ۲-۳- اجزاء واکنش پی.سی.آر برای یک نمونه ۲۵ میکرولیتری.....	۵۳
جدول ۳-۳- برنامه واکنش پی.سی.آر.....	۵۴
جدول ۱-۴- نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها برای صفات مختلف.....	۶۴
جدول ۲-۴- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیکی نمونه های هندوانه در سطح احتمال ۱٪.....	۶۶
جدول ۳-۴- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیکی نمونه های هندوانه در سطح احتمال ۵٪.....	۶۷
جدول ۴-۴- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیکی ارقام شاهد.....	۶۸
جدول ۵-۴- مقایسه میانگین ارقام شاهد و نمونه های هندوانه برای صفت عرض میوه.....	۶۸
جدول ۶-۴- مقایسه میانگین ارقام شاهد و نمونه های هندوانه برای صفت طول میوه.....	۶۹
جدول ۷-۴- مقایسه میانگین ارقام شاهد و نمونه های هندوانه برای صفت ضخامت پوست میوه.....	۷۰
جدول ۸-۴- مقایسه میانگین ارقام شاهد و نمونه های هندوانه برای صفت ضخامت گوشت میوه.....	۷۱
جدول ۹-۴- مقایسه میانگین ارقام شاهد و نمونه های هندوانه برای صفت اندازه دانه.....	۷۲
جدول ۱۰-۴- تجزیه به مؤلفه های اصلی روی صفات مورفولوژیک کمی.....	۸۰
جدول ۱۱-۴- تجزیه به مؤلفه های اصلی روی صفات مورفولوژیک کیفی.....	۸۰
جدول ۱۲-۴- همبستگی و ضریب تبیین برای دو مؤلفه اول و دوم حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی روی صفات مورفولوژیک کمی.....	۸۱
جدول ۱۳-۴- همبستگی و ضریب تبیین برای سه مؤلفه اصلی حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی روی صفات مورفولوژیک کیفی.....	۸۱
جدول ۱۴-۴- نتایج حاصل از امتیاز دهی باندهای حاصل از PCR و تجزیه و تحلیل آنها.....	۸۶
جدول ۱۵-۴- ماتریس تشابه حاصل از داده های مولکولی.....	۹۲
جدول ۱۶-۴- تجزیه به مؤلفه های اصلی بر روی داده های مولکولی.....	۹۵

فصل اول

مقدمه و اهداف

## ۱-۱- اهمیت منابع ژنتیکی و افزایش روند فرسایش

منابع ژنتیکی گیاهی، علاوه بر زیر بنایی بودن برای توسعه کشاورزی به عنوان منبعی از سازگاری ژنتیکی هم چون سپری در برابر تغییرات محیطی عمل می کنند. فرسایش منابع ژنتیکی امنیت غذایی را در جهان با تهدید مواجه می کند. نیاز به حفظ و به کارگیری منابع ژنتیکی گیاهی به عنوان محافظی در برابر مشکلات غیر قابل پیش بینی در آینده بر همگان آشکار است. تضعیف تنوع ژنتیکی به همراه تقاضای روزافزون به این منابع، آنها را در مرکز توجه جهانی قرار داده است. منابع ژنتیکی گیاهی محدود و فنا پذیرند. این منابع تأمین کننده مواد خام ژنتیکی (ژن ها) هستند که در صورت بهره برداری صحیح از آنها واریته های جدید و مطلوبتر گیاهی را می توان تولید کرد. برخورداری از خصوصیات غیر قابل جایگزین نظیر مقاومت به بیماری، سازگاری محلی و محصول دهی از مشخصات آنهاست. این ژن ها در ارقام محلی و جوامع گیاهی پراکنده بوده و در طول هزاران سال توسط زارعین و طبیعت به خاطر سازگاری، مقاومت و یا محصول دهی بیشتر گزینش شده اند.

در سالهای اخیر، جایگزین شدن واریته های جدید، مسکونی شدن زمین های زراعی و مراتع، تغییر روشهای کشت و غیره فرسایش فوق العاده ژنتیکی را در پی داشته است. این امر علاوه بر تحت الشعاع قرار دادن گونه های زراعی، بر گونه های وحشی بالقوه مفید و قابل بکارگیری به طور مستقیم یا غیر مستقیم در کشاورزی نیز اثر گذاشته است. این فرسایش منجر به انقراض مواد با ارزشی می شود که می توانند در زمینه تولید نژادهای اصلاح شده و اهداف اصلاحی مورد بهره برداری واقع شوند. ادامه روند افزایش تولید و بهبود کیفیت مواد غذایی بستگی به حفاظت و بکارگیری مؤثر منابع ژنتیکی گیاهی دارد. رسیدن به این هدف مستلزم حفاظت، ارزیابی، ثبت و تبادل این مواد است (عبد میثانی و شاه نجات بوشهری، ۱۳۷۶).

یکی از معایب افزایش شدید جمعیت استفاده بی رویه از منابع طبیعی در جهت افزایش تولیدات کشاورزی می باشد. در بسیاری از این موارد، این افزایش تولید با تخریب منابع زیستی و فرسایش شدید ذخایر توارثی همراه بوده است. حفاظت و استفاده از منابع ژنتیکی گیاهی برای بهبود تولیدات زراعی ضروری می باشد و به عنوان نیاز اساسی، در توسعه پایدار، خلق واریته های جدید و کاهش فقر محسوب می شود (Ohm and Mackenzie, 1992).

یکی از کارهای مهمی که از گذشته در زمینه علوم گیاهی مورد توجه کشورهای قدرتمند دنیا بوده و هم اکنون بیش از به منظور استفاده از این نمونه پیش مورد توجه آنها قرار دارد جمع آوری کلکسیونهای کامل از گیاهان زراعی و اجداد وحشی آنها در اصلاح صفات مهم زراعی در گیاهان می باشد.



ویژگیهای منحصر به فرد بسیاری از نمونه های موجود در بانک های ژن دنیا هنوز ناشناخته باقی مانده اند. با توجه به اهمیت این موضوع در کشور ما و ذکر این نکته که ایران به دلیل وجود اقلیم های متفاوت به عنوان مرکز ژنتیکی بسیاری از گیاهان شناخته می شود باید سعی نمود تا حد امکان از این سرمایه های ارزشمند ملی و سرمایه های خدادادی محافظت گردد. از محصولات مهمی که در کشور ما دارای ذخایر ارزشمند است و در حال فرسایش ژنتیکی می باشند می توان به خانواده سبزیجات و صیفی جات اشاره داشت.

با توجه به اینکه پایه و اساس تحقیقات به نژادی گیاهان، بر تنوع ژنتیکی استوار است و در واقع بدون دسترسی به چنین تنوعی به نژادگر موفقیت چندانی برای ایجاد و معرفی ارقام جدید نخواهد داشت. توده های بومی و خویشاوندان آنها بخش اعظم نمونه های گیاهی ارزنده فلور هر کشور را تشکیل می دهند. این توده ها به دلیل سازگاری که طی دوران بسیار طولانی با تنش های زنده و غیرزنده (محیطی) پیدا کرده اند، حاوی ژن های بسیار ارزنده ای مانند مقاومت به خشکی، سرما، گرما، شوری، آفات و بیماریها گردیده اند (وجدانی، ۱۳۷۵).

طبق نظر تعداد کثیری از متخصصان اصلاح نباتات و گیاهشناسی که در سمینار حفظ ذخایر توارثی در پاییز ۱۳۸۱ در مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج برگزار شد، گیاهان خانواده کدوئیان و همین طور سبزیجات در خطر جدی فرسایش ژنتیکی قرار دارند. توده های بومی ارقام هندوانه ایران نیز به شدت در معرض فرسایش ژنتیکی قرار گرفته اند و تنوع ژنتیکی آنها رو به کاهش است. به منظور حفظ این ذخایر ارزشمند در ایران برنامه ای در جهت جمع آوری و ارزیابی تنوع این محصول در استان خراسان و کرمان طراحی و اجرا گردید.

## ۱-۲- تاریخچه هندوانه

هندوانه (*Citrullus Lanatus*) در بیشتر قسمت های جهان کشت می شود. لیکن خاورمیانه، ایالات متحده آمریکا، آفریقا، هند، ژاپن و اروپا مهمترین مناطق تولید هندوانه هستند. شواهدی حاکی است که هندوانه بومی قسمت های گرمسیری آفریقا است. کشت آن در مصر قدیم و هند شروع شد و از آنجا از طریق مدیترانه، خاور نزدیک و آسیا به کشور های مختلف گسترش پیدا کرده است. همه گونه های *Citrullus* از آفریقا منشأ گرفته اند، اما *C.colocynthis* به صورت وحشی در هند یافت شده است.

جمعیت های وحشی واریته *Citrullus Lanatus* به نام *Citroides* که معمولاً در مرکز آفریقا یافت می شوند ممکن است از طریق اهلی شدن به واریته *Citrullus Lanatus* تبدیل شده باشند. هندوانه

تاریخچه کشت و کار طولانی در آفریقا و خاورمیانه دارد و از ۴۰۰۰ سال پیش یکی از صیفی جات مهم در مصر بوده است. این گیاه در چین و شمال روسیه نیز در قرن های گذشته کشت می شده و تولید تجاری بذور سیاه هندوانه در شمال شرقی چین بیش از ۲۰۰ سال است صورت می گرفته. هندوانه توسط اسپانیا به دنیای جدید معرفی شد و سریعاً مورد استقبال قرار گرفت و از آنجا به ایالات متحده آمریکا وارد شد. در آمریکا هندوانه به صورت تجاری در فلوریدا، جورجیا، کالیفرنیا و تگزاس تولید می شود (Har Ram, 1997; Robinson and Dekker-Walter, 1997).

### ۱-۳- خصوصیات گیاهشناسی هندوانه

این گیاه به طور طبیعی جزء گیاهان دگرگشن طبقه بندی می شود ولی درصد قابل توجهی خود گشنی نیز دارد. ساقه های هندوانه کرکدار، باریک، زاویه دار و شیار دار بوده و در انتهای ساقه ها تندرل یا پیچک وجود دارد (شکل ۱-۲).

در کولتیوارهای تک پایه هندوانه گل های نر و ماده به صورت جدا از هم بر روی یک گیاه قرار گرفته اند. انواع گل دهی یک پایه<sup>۱</sup> و نر- یک پایه<sup>۲</sup> در هندوانه دیده می شود ولی نوع اول رایج تر است. نسبت گل های نر و گل های ماده در شرایط مزرعه بین ۱: ۷ تا ۱: ۱۵ تغییر می کند و گل های نر معمولاً زودتر از گل های ماده ظاهر می شوند. در واریته های نر- یک پایه گل های دوجنس<sup>۳</sup> به طور قطعی خودگشن نمی شوند بلکه آنها برای گرده افشانی نیاز به حشرات دارند (Har Ram, 1997). گل های هندوانه (شکل ۱-۱) منفرد و به رنگ زرد روشن می باشند و کمتر از سایر گیاهان خانواده کدوئیان جلب توجه می کنند و کاسه گل نیز به صورت ۵ تکه ای است.

شکل میوه ها از استوانه ای بلند تا کروی متغیر است البته شکل های حد واسط این دو حالت نیز وجود دارد و اندازه آنها تقریباً ۶۰ سانتی متر می باشد. رنگ پوسته بیرونی هندوانه از سبز تیره تا روشن است و به صورت ابری یا راه راه دیده می شود. ضخامت این پوسته به طور متوسط ۴-۱ سانتی متر می باشد و با اینکه پوست سختی دارد ولی با دوام نیست. سیستم ریشه ای در این گیاه گسترده و کم عمق می باشد (Robinson and Dekker-Walter, 1997).

رنگ گوشت داخلی میوه که از نظر طعم شیرین است معمولاً به رنگ قرمز می باشد ولی ممکن است به رنگ سفید، نارنجی، زرد یا صورتی نیز دیده شود و بافت میوه ممکن است سفت یا فیبری باشد. وزن میوه ها از ۱/۵ تا ۵۰ کیلوگرم متغیر است اما وزن ۱۲-۱۰ کیلوگرم متداولتر است. گل های

<sup>1</sup> Monoecious

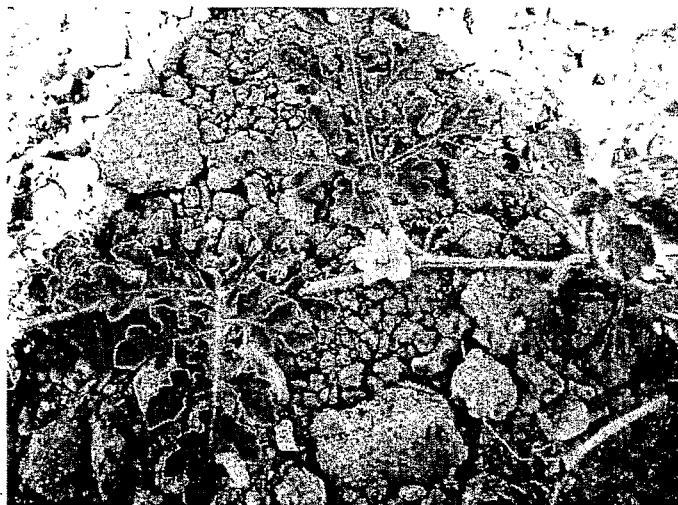
<sup>2</sup> Andromonoecious

<sup>3</sup> Hermapherodit

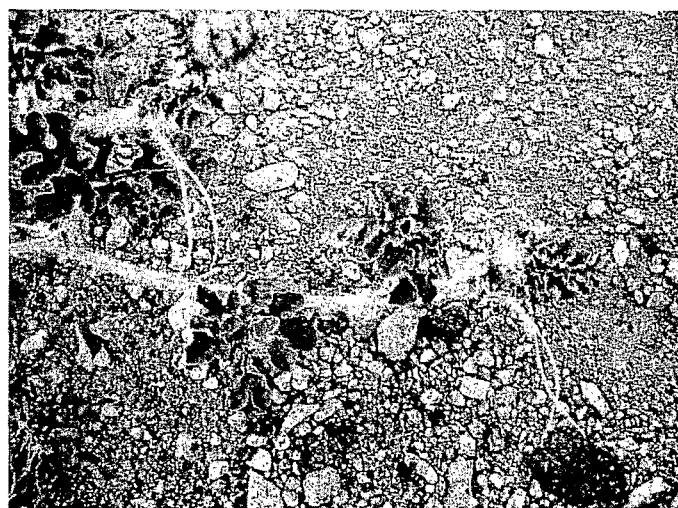
هندوانه مدت کوتاهی بعد از طلوع آفتاب باز می شوند و تا انتهای روز باز می مانند، همچنین بساکها قبل از شکوفا شدن غنچه ها دهن باز می کنند (Har Ram, 1997).

هندوانه به خاطر داشتن برگهای پر مانند (برگهای روبه رو در دو طرف برگدم) از سایر گیاهان خانواده کدوییان متفاوت می باشد (شکل ۱-۳).

بذور واریته های مختلف هندوانه از نظر رنگ، شکل و اندازه تفاوت قابل توجهی با هم دارند و به رنگ های سبز، سیاه، قهوه ای، قرمز و یا سفید دیده می شوند. خصوصیات و ویژگیهای این بذور می تواند به طبقه بندی کولتیوارهای هندوانه کمک کند (Robinson and Dekker-Walter, 1997). در مناطق معتدل کشت هندوانه، زودرسی یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده در موفقیت اقتصادی است. اگرچه اثرات افزایشی قسمت بزرگتر واریانس دوره رسیدن را توضیح می دهد غلبه نیز مهم است. برنامه های به نژادی در جستجوی شناسایی هتروزیس به عنوان یک وسیله برای زودرسی و عملکرد بالاست (عرشی، ۱۳۷۹).



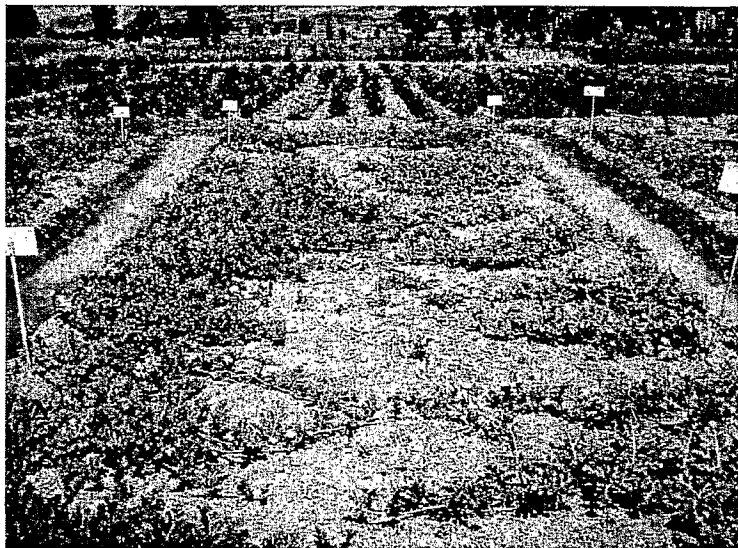
(شکل ۱-۱). گل و برگ هندوانه را نشان می دهد



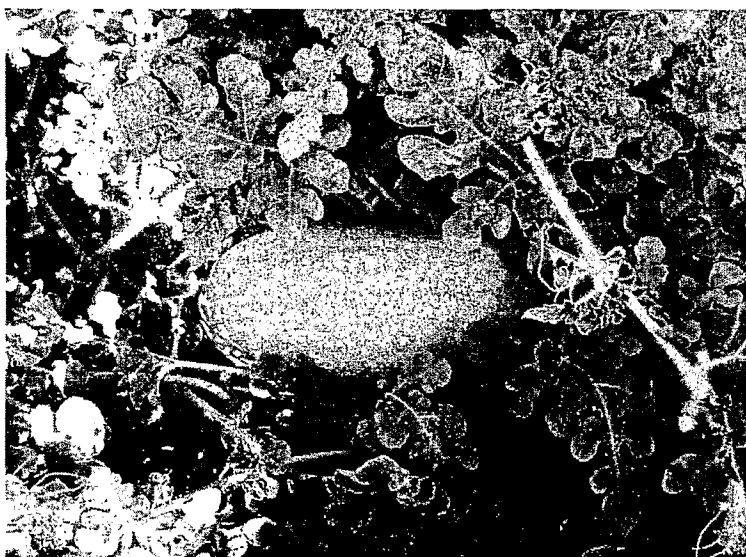
(شکل ۱-۲). تندریل های انتهای ساقه هندوانه را نشان می دهد



(شکل ۱-۳). بوته کامل هندوانه را نشان می دهد



(شکل ۱-۴). مزرعه هندوانه را نشان می دهد



(شکل ۱-۵). میوه در حال تشکیل هندوانه را نشان می دهد