

۱۷/۱/۱۰۰/۱۵۷
۱۷۹,۲۵

الله أكبر
الله أكبر
الله أكبر

۹۴۲۸۲



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی - علوم باغبانی

گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی

شناسایی ژنوتیپ های برتر گردو (*Juglans regia* L.) در برخی مناطق استان مرکزی، ایران

مصطفی قاسمی

استاد راهنما:

دکتر کاظم ارزانی

استاد مشاور:

دکتر داراب حسنی

تابستان ۱۳۸۷






مجلس اطلاعات مرکز علمی پژوهشی
گروه باغبانی

۱۳۸۷ / ۹ / ۱۲

۹۴۳۸۲

تایید اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه آقای مصطفی قاسمی تحت عنوان : شناسایی ژنوتیپ های برتر گردو (*Juglans regia* L.) در برخی مناطق استان مرکزی، ایران را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

امضاء	رتبه ی علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیأت داوران
	دانشیار	دکتر کاظم ارزانی	۱- استاد راهنما
	استادیار	دکتر داراب حسنی	۲- استاد مشاور
	استاد	دکتر رضا امیدبیگی	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
	دانشیار	دکتر علی عبادی	۴- اساتید ناظر: ۱-
	استاد	دکتر رضا امید بیگی	۲-

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 باغبانی است که در سال 1387 در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر کاظم ارزانی و مشاوره جناب آقای دکتر داراب حسنی 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 مصطفی قاسمی دانشجوی رشته باغبانی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: مصطفی قاسمی

تاریخ و امضاء:

۱۳۸۷/۶/۲۵
e

دستوالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسان‌ها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هر گونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه و رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی می‌باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما نویسنده مسئول مقاله باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی به صورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه یا رساله منتشر می‌شود، نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳: انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه، رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آیین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴: ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه، رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵: این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هر گونه تخلف از مفاد این دستورالعمل از طریق مراجع قانونی پیگیری خواهد شد.

تقدیم به:

تقدیم به پدر و مادرم که راه درست زیستن را به من آموختند.

تقدیم به همسرم، الگوی صبر و اخلاق که همواره یار و یاورم در زندگی و کسب علم بوده است.

و تقدیم به اساتید بزرگوارم .

تشکر و قدردانی

سپاس خدای منان را که توفیق انجام رساندن این تحقیق را به من عطا فرمود و در این راه، راهنمایان و دوستانی را به یاریم فرستاد. بدین جهت بر خود لازم می دانم از زحمات جناب آقای دکتر کاظم ارزانی استاد راهنمای بزرگواری که در تمام زمینه های پژوهش همکاری صمیمانه ای را داشتند، کمال تشکر را به عمل آورم. همچنین وظیفه خود می دانم از راهنمایی های بسیار ارزشمند جناب آقای دکتر داراب حسنی استاد گرانقدرم که مسئولیت مشاورت این تحقیق را بر عهده داشتند، کمال تشکر و قدردانی را به عمل آورم. از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر امید بیگی مدیر محترم گروه باغبانی که زحمت مطالعه پایان نامه بنده را بر عهده داشتند، تشکر و قدردانی می نمایم. همچنین از استاد مدعو دکتر علی عبادی که زحمت مطالعه پایان نامه را کشیده اند کمال تشکر و قدردانی را دارم. از جناب آقای دکتر روزبان و مهندس توکلی به سبب همکاری دوستانه کمال تشکر را دارم.

در خاتمه برای کلیه افرادی که در این امر مرا یاری نمودند، از درگاه خداوند متعال، توفیق در طلب رضایتش را مسئلت می نمایم.

مصطفی قاسمی

تابستان ۱۳۸۷

چکیده:

گردو (*Juglans regia* L.) یکی از مهمترین محصولات باغبانی در ایران می باشد. این پژوهش در طی سالهای ۱۳۸۶-۱۳۸۷ به منظور شناسایی ژنوتیپ های برتر گردو در بین توده بذری موجود در استان مرکزی واقع در غرب ایران (۳۰' ۳۳° شمالی و ۵۷' ۴۸° شرقی) انجام گرفت. ۷۰ ژنوتیپ گردو انتخاب و به منظور تعیین تنوع مورفولوژیکی و فنولوژیکی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که گردهای بومی ۶۰-۱۰ درصد باردهی جانبی داشتند. تعداد میوه در خوشه در ۹۵/۷ درصد ژنوتیپ ها بین ۱-۳ میوه و در ۴/۳ درصد ژنوتیپ ها بیش از ۳ میوه بود. طول میوه بین ۴۲/۲ - ۲۷/۹۴ میلیمتر (متوسط ۳۴/۵۹ میلیمتر)، عرض میوه ۳۵/۹۸ - ۲۶/۶۲ میلیمتر (متوسط ۳۰/۹۴ میلیمتر)، ضخامت میوه ۳۷/۱۱ - ۲۶/۹۲ میلیمتر (متوسط ۳۱/۷۸ میلیمتر)، وزن میوه ۱۶/۸۹ - ۶/۳۳ گرم (متوسط ۱۰/۳۱ گرم)، وزن مغز ۸/۱ - ۲/۶۹ گرم (متوسط ۴/۹۱ گرم)، درصد مغز ۶۰/۵۱ - ۳۱/۷۶ درصد (متوسط ۴۹/۹۵ درصد) و ضخامت پوست سخت ۲/۰۶۷ - ۱۰/۰۳۶ میلیمتر (متوسط ۱/۴۳ میلیمتر) بود. ۱۴ درصد ژنوتیپ ها رنگ مغز خیلی روشن، ۳۱ درصد روشن، ۱۹ درصد کهربایی، ۲۷ درصد قهوه ای و ۹ درصد قهوه ای تیره داشتند. در ۲/۸۵۷ درصد ژنوتیپ ها جدا شدن مغز از میوه خیلی آسان، ۶۴/۲۸ درصد آسان، ۱۵/۷۱ درصد متوسط، ۱۴/۲۸ درصد سخت و ۲/۸۵۷ درصد خیلی سخت بود. بافت پوست سخت میوه در ۱۶ ژنوتیپ ها خیلی صاف، ۲۱ درصد صاف، ۴۳ درصد متوسط و ۲۳ درصد بافت زبری داشتند. مقدار روغن نیز بین ۷۳/۰۷ - ۵۱ درصد متغیر بود. در نهایت ۱۱ ژنوتیپ با خصوصیات امید بخش معرفی شدند. این ژنوتیپ ها شامل MS15، MS17، MS19، MS20، MS22، MS23، MS26، MS27، MS29، MS38 و MS53 بودند. در ژنوتیپ های انتخابی وزن میوه و مغز به ترتیب بالای ۱۱ و ۶ گرم و درصد مغز بیش از ۴۵ درصد بود. از این میان MS26 دیربرگ ترین ژنوتیپ بود. ارتباط معنی داری میان وزن میوه و طول میوه (۰/۴۸۵)، عرض میوه (۰/۶۰۷)، ضخامت میوه (۰/۷۱۹)، وزن مغز (۰/۸۶۳) و ضخامت پوست سخت (۰/۳۷۵) بدست آمد. همچنین ارتباط منفی و معنی داری میان ضخامت پوست سخت و درصد مغز (۰/۵۶-) بدست آمد. ژنوتیپ های برتر انتخاب شده می توانند به عنوان ژنوتیپ های امیدبخش برای کشت یا به عنوان والد در برنامه های بهنژادی مورد استفاده قرار گیرند.

کلمات کلیدی: گردو (*Juglans regia* L.)، شناسایی، ژنوتیپ های برتر، مرکزی، ایران

فهرست مطالب

شماره صفحه

فصل اول: مقدمه و هدف

مقدمه..... ۲

فصل دوم: بررسی منابع

تاریخچه و منشا گردوی ایرانی..... ۶

رده بندی و مشخصات گیاه شناسی..... ۶

مناطق مهم تولید گردو در جهان..... ۷

ارزش غذایی گردو..... ۸

خواص دارویی گردو..... ۹

ساختمان گل و میوه گردو..... ۱۰

آپومیکسی..... ۱۲

آفات و بیماری های مهم درختان گردو..... ۱۳

آفات..... ۱۳

کرم سیب..... ۱۳

شته گردو..... ۱۳

پروانه فری..... ۱۴

بیماری ها..... ۱۴

آنتراکنوز..... ۱۴

بلایت گردو..... ۱۴

بیماری خط سیاه..... ۱۵

پوسیدگی ریشه و طوقه..... ۱۵

ارقام گردو..... ۱۵

گرده افشانی..... ۱۷

ریزش گل های ماده..... ۱۹

همبستگی بین برخی از صفات در درختان گردو..... ۲۰

انواع عادت میوه دهی در گردو..... ۲۰

روش های ازدیاد درختان گردو..... ۲۱

بذر..... ۲۱

قلمه..... ۲۲

پیوند..... ۲۲

پایه های گردو..... ۲۳

۲۴	گونه های جنس گردو.....
۲۴	توارث پذیری صفات در گردو.....
۲۵	اصلاح درختان گردو.....
۲۵	اهداف برنامه بهنژادی گردوی ایرانی.....
۲۶	باردهی جوانه جانبی.....
۲۶	کیفیت مغز و پوسته سخت.....
۲۷	دیر برگ دهی.....
۲۷	هموگام بودن.....
۲۸	زمان خزان.....
۲۸	آپومیکسی.....
۲۸	مقاومت به آفات و بیماری ها.....
۲۸	ریزش گل های ماده.....
۲۹	نیاز سرمایی.....
۲۹	روش های اصلاحی.....
۲۹	تلاقی دادن یا دورگ گیری.....
۳۰	مهندسی ژنتیک.....
۳۰	روش های بررسی تنوع ژنتیکی در درختان گردو.....
۳۰	روشهای مورفولوژیکی.....
۳۱	روشهای مولکولی.....
۳۲	انتخاب محل کاشت.....
۳۲	دما.....
۳۳	خاک.....
۳۴	آبیاری.....
۳۵	زمان برداشت محصول.....
۳۶	هرس درختان گردو.....
۳۶	بررسی های انجام گرفته در زمینه شناسایی ژنوتیپ های گردو.....
۳۶	ترکیه.....
۳۸	هند.....
۳۹	اسلوونی.....
۳۹	ایران.....

فصل سوم: مواد و روش ها

۴۲	ویژگی های طبیعی استان مرکزی.....
۴۴	مناطق مورد بررسی.....

۴۴	صفات مورد ارزیابی
۴۷	تاریخ برگدهی
۴۷	زمان ظهور گل‌های نر
۴۷	زمان ظهور گل‌های ماده
۴۸	زمان برداشت
۴۸	اندازه گیری دور تنه
۴۸	عادت رشد
۴۸	عادت میوه دهی
۴۸	کمیت و کیفیت میوه
۴۸	شاخص شکل و اندازه میوه
۴۹	میزان روغن

فصل چهارم: نتایج و بحث

۵۱	تاریخ برگدهی
۵۱	تاریخ آزاد شدن دانه گرده و پذیرش مادگی
۵۵	فراوانی شاتون
۵۵	تعداد میوه در گل آذین
۵۶	قدرت رشد
۵۶	عادت رشد
۵۷	عادت میوه دهی
۵۷	وزن میوه و مغز
۵۷	درصد مغز
۶۰	نحوه جدا شدن مغز
۶۱	وضعیت پوسته سخت میوه
۶۱	ضخامت پوسته سبز
۶۴	شاخص شکل و اندازه میوه
۶۷	رنگ مغز
۶۸	دورتنه
۶۸	زمان رسیدن میوه ها
۶۹	درصد چربی
۷۲	مشخصات برخی از ژنوتیپ های امید بخش

۷۴	نتایج تجزیه کلاستر.....
۷۶	ضرایب همبستگی بین صفات.....
۷۹	بحث.....
۸۱	پیشنهادات.....
۸۳	فهرست منابع فارسی.....
۸۳	فهرست منابع انگلیسی.....

فهرست اشکال

۱۱	شکل ۱-۲. شکل ۱-۲ ظهور گل های ماده در انتهای شاخه های سال جاری.....
۱۱	شکل ۲-۲. نحوه قرارگیری شاتون و برگ در درختان گردو.....
۱۸	شکل ۳-۲. دوره آمادگی گل های ماده برای پذیرش دانه گرده.....
۳۵	شکل ۴-۲. ترک برداشتن پوسته سبز میوه گردو.....

فهرست جداول

۷	جدول ۱-۲. میزان سطح زیرکشت، تولید و میزان عملکرد.....
۳۷	جدول ۲-۲. مشخصات میوه برخی ژنوتیپ های برتر.....
۳۹	جدول ۳-۲. مشخصات میوه ۵ ژنوتیپ معرفی شده در هند.....
۴۰	جدول ۴-۲. مشخصات برخی از ژنوتیپ های مورد بررسی در ایران.....
۴۳	جدول ۱-۳. میانگین دمای سالیانه، میانگین بارندگی سالیانه.....
۴۵	جدول ۲-۳. مشخصات جغرافیایی مناطق مورد مطالعه در استان مرکزی.....
۵۸	جدول ۱-۴. میانگین وزن میوه، مغز و درصد مغز ژنوتیپ های مختلف گردو.....
۶۱	جدول ۲-۴. میانگین ضخامت پوست سبز و پوست سخت ژنوتیپ های انتخابی گردو.....
۶۵	جدول ۴-۳. میانگین طول، عرض و ضخامت میوه ژنوتیپ های مختلف گردو.....
۷۰	جدول ۴-۴. میانگین درصد چربی در مغز گردوی ژنوتیپ های انتخابی.....
۷۱	جدول ۵-۴. میانگین، حداقل، حداکثر، دامنه تغییرات، انحراف استاندارد و.....
۷۸	جدول ۶-۴. ضرایب همبستگی بین صفات مختلف در ژنوتیپ های گردوی مورد مطالعه.....

فصل اول

مقدمه و هدف

گردو یکی از مهمترین محصولات آجیلی و خشکبار در ایران است که برطبق آخرین آمار ارائه شده از طرف وزارت جهاد کشاورزی، از لحاظ سطح بهره برداری پس از پسته و بادام، سومین سطح زیرکشت را در بین خشکبار دارامی باشد (غفاری و همکاران، ۱۳۸۲). برخی از تولید کنندگان اصلی گردو مانند ترکیه و ایران بخش زیادی از تولیدشان را در داخل مصرف می کنند (Germain, 1997). یکی از دلایل مهم عدم توفیق ایران در امر صادرات، عدم یکنواختی محصول به دلیل نداشتن رقم و همچنین نامطلوب بودن کیفیت میوه و مغز می باشد که قدرت رقابت با کشورهای صادر کننده این محصول را کاهش میدهد. ایالت متحده سالانه حدود ۲۵۰ هزار تن گردو تولید می کند که حدود ۵۰ درصد آن صادر می شود (Vanhanen and Savage, 2006). عمده درختان گردو در ایران توسط بذر تکثیر شده اند که منجر به تفرق در بسیاری صفات شده است (Asadian and Pieber, 2005). برای موفقیت در صادرات این محصول کشوری که بتواند محصول زیادی را بطور منظم با کیفیت بالا تولید کند موفق تر است. لذا در درختان بذری که تنوع زیادی در خصوصیات میوه و مغز وجود دارد، صادرات این محصول با مشکل مواجه می گردد. امروزه با گزینش ارقام برتر و اجرای برنامه های اصلاحی مانند دورگ گیری به منظور وارد کردن ویژگیهای مناسب در ارقام مورد نظر می توان خصوصیات میوه و مغز ژنوتیپ ها را بهبود و بازده اقتصادی این درخت را افزایش داد. به منظور کارهای اصلاحی، درختان بومی بیشتر مدنظر بهنژادگران گیاهی می باشند، زیرا تنوع زنتیکی زیادی میان آنها یافت می شود (Aslantas, 2006 and Zeneli et al., 2005).

گردو در عرض جغرافیایی ۲۹-۳۹ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۴۴-۴۵ درجه شرقی، از زمین های کم ارتفاع تا مناطقی با ارتفاع ۲۵۰۰ و به صورت اهلی و وحشی در شمال و غرب و مرکز کشور ایران یافت می شود (وحدتی، ۱۳۸۲). اکثر این درختان حاصل از کاشت بذر یا دانهال می باشند، به همین دلیل تنوع زیادی در صفاتشان دیده می شود. به طوری که می توان تنوعی از صفات خوب مانند زود به بارنشستن^۱، باردهی جانبی^۲، بزرگ بودن قطر^۳ و سایر صفات باارزش را در این ژنوتیپ پیدا کرد (وحدتی، ۱۳۸۲).

^۱-precocity

^۲-Lateral bearing

^۳-Big Kernel

در مناطق مختلف ایران از جمله خوانسار، اصفهان، قزوین، کاشان، کرمان و توپسرکان درختان مسن گردو یافت می‌شوند که سن آنها از ۳۰۰ تا ۷۰۰ سال متفاوت است. وجود این درختان مسن حاکی از حضور ژن‌های بالارزش مقاومت به تنش‌های مختلف در آنهاست که سبب شده با وجود شرایط نامساعد محیطی بتواند سالیان درازی را سپری کنند (وحدتی، ۱۳۸۲). لذا گزینش در جمعیت‌های گردو یا دورگ‌گیری با ارقام جدید که دارای ویژگی‌هایی مانند دیربرگدهی، نیاز سرمایی کم یا مقاومت زمستانه، زودباردهی و عملکرد بالا (میوه دهی جانبی)، مقاومت به بیماری (بلایت و آنتراکنوز)، کیفیت بالای میوه و مغز هستند، ضروری به نظر می‌رسد (Germain, 1997).

منابع ژنتیکی گردو در ایران، به طور طبیعی توسط ازدیاد با بذر در طی یک دوره طولانی ایجاد شده اند و یک کلکسیون غنی از ژنوتیپ‌های متفاوت با مشخصات میوه متفاوت ایجاد کرده اند. اگرچه گردو گیاهی خود سازگار^۴ است اما دایکوگامی^۵ آن نیز سبب دگرگرده افشانی^۶ در این گیاه و تنوع بیشتر شده است (Germain, 1997). به دلیل گستردگی و جمعیت زیاد گردوی ایران، دانه رست بودن اغلب این جمعیت (تنوع زیاد)، و با توجه به اینکه در برخی از مناطق گردوها ارزیابی نشده اند لازم است با بررسی‌های دقیق‌تر به غنای این کلکسیون افزوده شود. با شناسایی ژنوتیپ‌های برتر، نیاز به وارد کردن آنها به خزانه ژن و ارزیابی بیشتر آنها می‌باشد (وحدتی، ۱۳۸۲).

جهت دستیابی به عملکرد و کیفیت بالاتر در گردو برنامه‌های اصلاحی زیادی در اغلب کشورهای گردو خیز از سالها قبل شروع شده و هنوز ادامه دارد. یکی از روشهای سریع دستیابی به ارقام برتر گزینش ژنوتیپ‌های برتر بومی در مناطق کشت گردوست (منصوری و همکاران ۱۳۷۹). این روش کم‌هزینه و سریع است که می‌تواند جایگزین روشهای اصلاحی طولانی مدت و پرهزینه شود. برای شناسایی ژن‌های مطلوب درختان گردو از روش‌های مورفولوژیکی و هم روش شناسایی مولکولی با کمک نشانگرهای ژنتیکی استفاده شده است. اگر ژن مورد نظر به صورت مورفولوژیکی (ظاهری) تظاهر کند شناسایی آن آسان است ولی در برخی موارد به زمان زیادی نیاز دارد (منصوری، ۱۳۷۹). بر اساس آمار سازمان خواروبار کشاورزی (FAO) در سال ۲۰۰۷ میزان تولید گردو در جهان ۱۶۹۴۸۸۹ تن می‌باشد و کشور ایران با ۱۷۰۰۰۰ تن بعد از کشورهای چین، آمریکا و ترکیه در رتبه چهارم قرار دارد. در ایران در اغلب استانها گردو کشت می‌شود. سطح زیرکشت گردو در استان

⁴ - self compatible

⁵ -dichogamy

⁶ -allogamy

مرکزی ۳۲۳۴ هکتار گردوی بارور است که اغلب بذری می باشند و میزان تولید سالانه گردو در این استان ۱۷۷۳ تن می باشد. با بررسی های مقدماتی در مناطق کشت گردو در استان مرکزی مشخص گردید که ژنوتیپ های با ارزشی در این جمعیت ها وجود دارد که تا کنون شناسایی و ارزیابی نشده اند. درختان گردو در این منطقه تنوع ژنتیکی زیادی در مشخصات پومولوژیکی و فنولوژیکی نشان میدهند. انواع انتخاب شده می توانند برای بهبود گردو به عنوان منابع ژنتیکی استفاده شود. در استان مرکزی گردوها به صورت تک کشتی^۷ به ندرت یافت می شوند و معمولا به صورت توام با سایر درختان میوه مشاهده می شوند. تنوع ژنتیکی که در جمعیت های گردوی استان موجود است امکان استفاده از آنها را در برنامه های بهنژادی را فراهم می سازد. در پژوهش حاضر با استفاده از دسکریپتور (توصیف نامه) گردو و ارزیابی ژنوتیپ های موجود در مناطق اصلی کشت گردو ژنوتیپ های برتر شناسایی شدند. به طور خلاصه اهداف این پژوهش بدین شرح است:

شناسایی و معرفی ژنوتیپ های برتر سازگار با مناطق جهت حفظ و نگهداری در باغ کلکسیون و به عنوان مخزن ژنتیکی قابل استفاده در برنامه های اصلاحی

⁷ - Monoculture

فصل دوم

بررسی منابع

تاریخچه و منشا گردوی ایرانی

گردوی ایرانی یک گونه ی باقیمانده از دوران سوم^۸ زمین شناسی است که تاریخچه پرورش آن به زمانهای بسیار دور و نامعلوم بر می گردد (Solar et al., 1994). به طوری که گزارش شده است، گردو در منطقه مدیترانه از زمان های روم و یونان باستان کشت می شده است (Sharma and Sharma, 1998). به نظر می رسد گردو در منطقه وسیعی در میان کوههای آسیای مرکزی منشا گرفته است (Forani et al., 2007). بسیاری از دانشمندان فلات ایران را منشا اصلی گردو می دانند و به همین دلیل آن را گردوی ایرانی^۹ نیز نامیده اند (وحدتی، ۱۳۸۲). اصطلاح گردوی انگلیسی بی مسمی است زیرا گردوی ایرانی از سال ۱۵۶۲ وارد انگلیس شده است (منصوری، ۱۳۷۹). از آنجا که گردوی ایرانی از فلات ایران به اروپا و از آنجا در سال ۱۷۶۹ توسط انگلیسی ها به آمریکا برده شده است برخی باغداران به غلط این گونه را گردوی انگلیسی^{۱۰} می نامند (وحدتی، ۱۳۸۲).

رده بندی و مشخصات گیاه شناسی

خانواده گردو شامل ۷ جنس و حدود ۶۰ گونه می باشد که همگی یکپایه^{۱۱} بوده و دارای گلهای تک جنس هستند. بدین معناکه گلهای نروماده آن بطور جدا از هم در نقاط مختلف ولی بر روی یک درخت تشکیل شوند (وحدتی، ۱۳۸۲ و Bayazit et al., 2007). همه این گونه ها میوه های خوراکی تولید می کنند (Nicese et al., 1998). جنس *Juglans* یکی از ۷ جنس موجود در خانواده *Juglandaceae* می باشد (Arandhya et al., 2006). گیاهان این جنس خزان دار می باشند که از آمریکای شمالی و جنوبی تا جنوب شرقی اروپا، شرق آسیا و ژاپن گسترش یافته اند (Arandhya et al., 2006). جنس گردو دارای ۲۱ گونه می باشد که مهمترین گونه از نظر میوه گردوی ایرانی و مهمترین آنها از نظر چوب، گردوی سیاه شرق آمریکا می باشد (وحدتی، ۱۳۸۲). گردوی ایرانی با نام علمی *Juglans regia* L.، از نظر تعداد کروموزوم دیپلوئید و دارای $2n = 32$ کروموزوم می باشد (Almeida, 2008).

⁸ - Tertiary

⁹ - Persian walnut

¹⁰ - English walnut

¹¹ - Monocious

مناطق مهم تولید گردو در جهان

میزان تولید گردو در جهان در سال ۲۰۰۷، ۱۶۹۴۸۸۹ تن می باشد که بزرگترین تولیدکننده گردو در جهان، کشور چین با تولید ۵۰۳۰۰۰ تن می باشد و کشورهای آمریکا (۲۹۰۳۰۰ تن)، ترکیه (۱۸۴۲۵۱ تن) و ایران (۱۷۰۰۰۰ تن) در رده های بعدی قرار دارند. میزان سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد درختان گردو در مهمترین کشورهای تولید کننده گردو در جدول ۱-۲ آورده شده است (FAO, 2007).

جدول ۱-۲. میزان سطح زیر کشت، تولید و میزان عملکرد گردو در کشورهای مهم تولید کننده گردو (FAO, 2007)

کشور	سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید (تن)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
چین	۱۹۰۰۰۰	۵۰۳۰۰۰	۲۶۴۷
ایالت متحده	۸۷۵۰۰	۲۹۰۳۰۰	۳۳۱۷
ترکیه	۷۸۳۳۳	۱۸۴۲۵۱	۲۳۵۲
ایران	۶۵۰۰۰	۱۷۰۰۰۰	۲۶۱۵
جهان	۶۶۷۳۷۳	۱۶۹۴۸۸۹	۲۵۳۹

همانطور که مشاهده می شود بیشترین عملکرد گردو متعلق به کشور آمریکا با ۳۳۱۷ کیلوگرم در هکتار می باشد که تفاوت قابل توجهی با عملکرد گردو (۲۶۱۵ کیلوگرم در هکتار) در کشورمان دارد.

۹۹ درصد تولید گردوی ایالات متحده در کالیفرنیا متمرکز است (Leslie and McGranagan, 2003). به طوری که در حال حاضر تقریباً ۲۰۰ هزار جریب گردوی ایرانی بارور در کالیفرنیا وجود دارد. در ایران درختان گردو در عرض جغرافیایی ۲۹-۳۹ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۴۴-۴۵ درجه شرقی، از زمین های کم ارتفاع تا مناطقی با ارتفاع ۲۵۰۰ و به صورت اهلی و وحشی در شمال و غرب و مرکز ایران یافت می شود (وحدتی، ۱۳۸۲). اکثر درختان گردوی کشورمان حاصل از کاشت

بذر یا دانه‌ها می‌باشند. به همین دلیل تنوع زیادی در صفاتشان دیده می‌شود. به علت مشخص نبودن ارقام و عدم یکنواختی محصول در بین صادرکنندگان گردوی دنیا، نامی از ایران به چشم نمی‌خورد و اغلب محصول گردوی تولیدی به مصرف داخل کشور می‌رسد.

ارزش غذایی گردو

از زمانهای باستان میوه‌های گردو در تغذیه انسانها بکار می‌رفته است (Ozkan and Koyunca,2005). امروزه مصرف کنندگان به میزان زیادی به کیفیت و ارزش تغذیه‌ای غذاها اهمیت می‌دهند. بذر گردو به میزان زیادی ارزش غذایی دارند و بطور سنتی برای درمان سرفه، شکم درد و سرطان در آسیا و اروپا مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. بخش خوراکی گردو، مغز آن است که در حدود نصف وزن میوه را تشکیل می‌دهد (جلیلی مرندی و حکیمی رضایی، ۱۳۷۷). مغز میوه گردو غنی از اسیدهای چرب غیراشباع، پروتئین‌هایی مانند لوسئین، آرژنین، کربوهیدرات‌ها، ویتامین A و E، مواد پکتینی، مواد معدنی (فسفر، پتاسیم، منیزیم، گوگرد، مس و آهن)، استرول‌های گیاهی و مواد فنولیک و فلاونوئیدهای باشند (Colaric et al.,2006). گردو مانند برخی غلات و لگومها سطح پروتئین بالایی دارد (Ozkan and Koyunca,2005). مقدار پروتئین این محصولات بین ۶/۳ تا ۲۲ درصد متغیر است (Ozkan and Koyunca,2005).

مغزهای گردو اغلب در حدود ۶۰ درصد روغن دارند اما ممکن است بین ۵۲ تا ۷۰ درصد، بسته به رقم و محل رشد و آبیاری تغییر کند (Vanhanen and Savage,2006). روغن گردو تقریباً ۷ درصد اسید چرب اشباع، ۲۰ درصد اسید چرب غیراشباع حاوی یک پیوند مضاعف و ۷۳ درصد اسیدهای چرب غیر اشباع حاوی چند پیوند مضاعف دارند. سطوح بالای اسید چرب غیر اشباع حاوی چند پیوند مضاعف، گردوها را مستعد اکسیدشدن می‌کند و عمر انباری آن را محدود می‌کند (Vanhanen and Savage,2006). اسیدهای چرب اصلی موجود در روغن گردو شامل اولئیک، لینولئیک و لینولنیک اسید می‌باشند. نسبت این اسیدهای چرب برای ارزش تغذیه‌ای و اقتصادی آنها مهم می‌باشد. برای نمونه لینولنیک و لینولئیک پایین‌تر در روغن ممکن است سبب دوام بیشتر روغن در حالیکه سطوح بالاتر اینها از نظر تغذیه‌ای اهمیت بیشتری دارند. ارزش غذایی ۱۰۰ گرم مغز گردو ۶۳۱ کالری می‌باشد (جلیلی مرندی و حکیمی رضایی، ۱۳۷۷).

همچنین اگرچه ارزش تغذیه‌ی ترکیبات فنولی موجود در مغز گردو شناخته نشده است اما آنها برای سلامتی بشر دارای اهمیت هستند (Jakopic et al.,2007).