

سلام خداوند

۱۳۸۷ / ۱ / ۲۰

۴۶۵۶۰



دانشکده کشاورزی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد علوم باغبانی

بررسی سازگاری گرده افشانی و رشد لوله گرده ارقام شاهرود ۱۲ و ۲۱ بادام  
(*Prunus amygdalus* Batch)

سعیده علیزاده سالطه

استاد راهنما

دکتر کاظم ارزانی

استاد مشاور

دکتر علی ایمانی

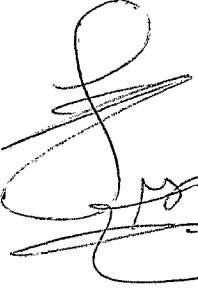
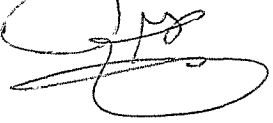
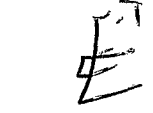

شهریور ۱۳۸۶

۱۳۸۷ / ۴ / ۲۵

۴۶۰۶۵

تائید اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیات داوران نسخه نهایی پایان نامه خانم سعیده علیزاده سالطه تحت عنوان : بررسی سازگاری گرده افشانی و رشد لوله گرده ارقام شاهرود ۱۲ و ۲۱ بادام ( *Prunus amigdalus* Batch) را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱-استاد راهنما:	دکتر کاظم ارزانی	دانشیار	
۲-استاد مشاور:	دکتر علی ایمانی	استادیار	
۳-نماینده شورای تحصیلات تکمیلی:	دکتر رضا امیدبیگی	استاد	
۴- اساتید ناظر:	۱- دکتر رضا امیدبیگی ۲- دکتر علی عبادی	استاد دانشیار	



بسمه تعالی

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

نظر به این که 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، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند.

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 پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته مهندسی کشاورزی - علوم باغبانی است که در سال ۱۳۸۶ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر کاظم ارزانی و مشاوره جناب آقای دکتر علی ایمانی از آن دفاع شده است."

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند 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 می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد 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 سعیده علیزاده سالطه دانشجوی رشته مهندسی کشاورزی - علوم باغبانی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی: سعیده علیزاده سالطه

تاریخ و امضا:

۱۴/۱۱/۸۶

## دستورالعمل 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 انسانیا که لازمه تکوینی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموزان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عنوان پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند.

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها، رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه 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، رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی می‌باید به نام دانشگاه بوده و استاد راضی‌نویسنده مسئول مقاله باشند.

تصوه در مقالاتی که پس از دانش‌آموزی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه، رساله پیراسته 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 براساس آیین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

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

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تصوه در تاریخ ۳۰/۳/۱۳۸۳ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و در تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع ذی‌صلاح قابل پیگیری خواهد بود.

سیده علیرضا سلامی  
۱۴، ۱۱، ۸۶

اجر زحماتم را تقدیم می‌کنم به پیشگاه

صاحب عصر، امام زمان (عج الله فرجه)

و

به پدر مهربانم که اسوه صبر، تلاش و آرامش است

و

به مادرم که تجسم فداکاری است.

## "با حمد و سپاس از درگاه احدیت

### و با تقدیر و تشکر از:

استاد ارجمند جناب آقای دکتر کاظم ارزانی که راهنمایی بنده را در انجام این پایان نامه بر عهده داشته و بی وقفه علم و دانش خویش را برای پیشبرد این پروژه به کار گرفتند.

استاد گرامی جناب آقای دکتر علی ایمانی، مشاور محترم، که همواره از نظر علمی مرا در انجام این تحقیق یاری رساندند.

استاد بزرگوار جناب آقای دکتر رضا امیدبیگی، ناظر محترم، به دلیل مطالعه این پایان نامه و راهنماییهای ارزشمند ایشان، و استاد محترم جناب آقای دکتر علی عبادی، ناظر محترم این پروژه که زحمت مطالعه این پایان نامه را به عهده گرفته و بنده را از راهنماییها خویش بهره مند ساختند.

همچنین از جناب آقای دکتر محمدرضا حسندخت، که در طی دوران تحصیل افتخار شاگردی ایشان را داشتم، و از سرکار خانم دکتر قناتی و مهندس محمد محمودی به دلیل همکاری صمیمانه ایشان در طی انجام این پایان نامه نهایت قدردانی را می نمایم.

همچنین از جناب آقای مهندس توکلی مسئول محترم آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس، و آقایان مهندس سپهوند و عسکری و اعضای محترم مرکز تحقیقات باغبانی واقع در محمدشهر کرج، به جهت فراهم کردن امکانات تحقیق و همکاری در بخشهای اجرایی این تحقیق کمال تشکر را دارم

و با تشکر فراوان از

اساتید محترم دانشگاه ارومیه، تمام هم کلاسیها و دوستانی که به نحوی از انجا مرا در انجام این تحقیق یاری نمودند.

و سپاس فراوان از زحمات پدر و مادر مهربانم،

خواهر خوبم

و برادران عزیزم

## چکیده

بادام یکی از مهمترین میوه های خشکباری است که تولید آن همیشه با محدودیت هایی در ایران همراه است. زودگلدهی و در نتیجه خطر سرمازدگی گلها و وجود خودناسازگاری و دگر ناسازگاری از مهمترین این عوامل محدود کننده هستند. هدف از پژوهش حاضر، مطالعه خودناسازگاری و تعیین پلی نایزر مناسب برای ارقام دیرگل شاهرود ۲۱ و ۱۲ بوده است. درختان بالغ رقم تجاری دیر گل شاهرود ۲۱ به عنوان پایه مادری انتخاب شده و پنج رقم خودسازگار دیر گل شامل: ۵-۱۵، ژنکو، تونو، سوپرنوا و رقم شاهرود ۲۱ به عنوان ارقام گرده دهنده برای شاهرود ۲۱، و ارقام فیلیپ سئو، تونو، سوپرنوا، ۵-۱۵ و شاهرود ۱۲ به عنوان گرده دهنده برای رقم شاهرود ۱۲ انتخاب گردیدند. این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی شامل ۵ تیمار و ۳ تکرار صورت گرفت. پس از تهیه و آماده کردن گرده ها و قرار دادن پوشش بر روی شاخه ها در مرحله متورم شدن جوانه های گل جهت جلوگیری از ورود زنبور عسل و گرده های دیگر، گلها توسط پاکت های مخصوص محافظت شده و عمل گرده افشانی کنترل شده توسط گرده های مورد نظر در مرحله مناسب بعد از باز شدن گل انجام پذیرفت. تعدادی از شاخه ها جهت بررسی خودناسازگاری رقم شاهرود ۲۱، توسط گرده های این رقم گرده افشانی شدند و تعدادی از شاخه ها نیز بدون گرده افشانی جهت بررسی امکان خودگرده افشانی با پاکت مخصوص ایزوله گردیدند (تیمار شاهد). نتایج نشان داد که هیچ میوه ای در داخل کیسه های بدون گرده افشانی و گرده افشانی شده با گرده خودی تشکیل نگردید. بنابراین خودناسازگاری بادام ارقام شاهرود ۲۱ و ۲۱ بطور کامل ثابت شد. همچنین مطالعات میکروسکوپی در مراحل مختلف جوانه زنی دانه گرده و رشد لوله گرده در داخل خامه انجام پذیرفت. از بین ارقام به کار گرفته شده به عنوان گرده دهنده، رقم ژنکو برای شاهرود ۲۱، و ۵-۱۵ برای شاهرود ۱۲ بطور معنی داری درصد بالاتری از تشکیل میوه اولیه و نهایی را نسبت به سایر ارقام گرده دهنده نشان دادند. با توجه به مشاهدات میکروسکوپی رشد لوله گرده در مراحل مختلف پس از گرده افشانی و نیز درصد تشکیل میوه مناسب، این ارقام می توانند بعنوان گرده دهنده مناسب و تجاری برای ارقام دیر گل انتخاب شوند و به باغداران توصیه گردند. همچنین جهت بررسی تاثیر دانه گرده بر روی خصوصیات میوه های تشکیل شده، ابعاد و وزن میوه های به دست آمده توسط دستگاه کولیس و ترازوی دیجیتال، و میزان اسیدهای چرب موجود در بذور بدست آمده نیز توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی (Gas Chromatography) اندازه گیری شدند و نتایج بدست آمده، وجود این تاثیر را بر برخی خصوصیات میوه نشان داد.

واژگان کلیدی: بادام، گرده افشانی کنترل شده، خود ناسازگاری، میکروسکوپ فلورسنس، اسیدهای چرب



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
	فصل اول
۱	۱-۱ مقدمه.....
۲	۲-۱ هدف از پژوهش حاضر.....
	فصل دوم
۴	۱-۲ گیاهشناسی بادام.....
۶	۲-۲ ترکیبات و ارزش غذایی بادام.....
۶	۳-۲ چرخه زایشی بادام.....
۶	۴-۲ نمو جوانه گل.....
۷	۵-۲ تشکیل گل.....
۷	۶-۲ گلدهی و زمان پرگدهی.....
۸	۷-۲ عوامل مؤثر بر گرده افشانی.....
۹	۱-۷-۲ شرایط محیطی.....
۱۰	۸-۲ مراحل گرده افشانی و لقاح.....
۱۰	۱-۸-۲ پذیرش اندام ماده و ترشحات آن.....
۱۰	۲-۸-۲ جوانه زنی دانه گرده و رشد لوله گرده.....
۱۳	۹-۲ لقاح.....
۱۳	۱۰-۲ طول عمر تخمک.....
۱۴	۱۱-۲ دوره گرده افشانی مؤثر.....
۱۷	۱۲-۲ گرده افشانی در بادام.....
۲۰	۱۳-۲ خودناسازگاری.....
۲۲	۱-۱۳-۲ خودناسازگاری گامتوفیتی.....
۲۳	۲-۱۳-۲ خودناسازگاری اسپوروفیتی.....
۲۴	۱۴-۲ فیزیولوژی خودناسازگاری.....
۲۵	۱۵-۲ مکانیسمهای خودناسازگاری.....
۲۵	۱۶-۲ خودناسازگاری بر اساس S-RNase.....

۲۶	..... ۱۷-۲ سیتولوژی و بیوشیمی خودناسازگاری
۲۷	..... ۱۸-۲ مکان ژنی (S-locus) خودناسازگاری
۲۷	..... ۱۹-۲ مکانیزم مولکولی S-RNase خودناسازگاری
۲۹	..... ۲۰-۲ خودناسازگاری در بادام
۳۰	..... ۲۱-۲ طرح تلاقی و انتخاب والدین
۳۳	..... ۲۲-۲ کاربردهای خودناسازگاری در اصلاح گیاهان
۳۳	..... ۲۲-۲-۱ تولید بذر هیبرید F1
۳۴	..... ۲۲-۲-۲ جلوگیری از تشکیل میوه و بذر
۳۴	..... ۲۲-۲-۳ آلل‌های S چرخه‌ای
۳۴	..... ۲۳-۲ دگر ناسازگاری در بادام
۳۵	..... ۲۴-۲ خودسازگاری در بادام
۳۸	..... ۲۵-۲ کیفیت خودسازگاری
۳۸	..... ۲۶-۲ تاثیر والدین بر ظهور خودسازگاری
۳۸	..... ۲۷-۲ نتیجه اصلاح
۳۹	..... ۲۸-۲ روشهای تشخیص ارقام خودسازگار در بادام
۳۹	..... ۲۸-۲-۱ روش گرده افشانی کنترل شده
۴۰	..... ۲۸-۲-۲ روش مطالعه رشد لوله گرده با میکروسکوپ فلورسنس
۴۱	..... ۲۸-۲-۳ ریبونوکلائز خامه
۴۱	..... ۲۸-۲-۴ PCR آلل S
۴۲	..... ۲۹-۲ خودباروری
۴۳	..... ۳۰-۲ فرضیه های موجود درباره ظهور خودسازگاری در ارقام بادام
۴۳	..... ۳۱-۲ فواید خودباروری در بادام
۴۵	..... ۳۲-۲ تعدادی از ارقام خودبارور
۴۶	..... ۳۳-۲ پدیده زنی
۴۷	..... ۳۴-۲ پدیده زنی در بادام
	فصل سوم
۴۹	..... ۱-۳ آزمایش مزرعه‌ای
۴۹	..... ۱-۱-۳ زمان و محل انجام آزمایش
۴۹	..... ۲-۱-۳ شرایط اقلیمی محل آزمایش

۵۰	..... ۳-۱-۳ انتخاب ارقام گرده‌دهنده و گرده‌گیرنده
۵۰	..... ۴-۱-۳ انتخاب ارقام گرده زا به عنوان پایه پدری
۵۱	..... ۵-۱-۳ انتخاب شاخه‌ها بر روی ارقام مادری و پوشاندن گلها
۵۲	..... ۶-۱-۳ جمع‌آوری دانه گرده
۵۲	..... ۷-۱-۳ مشخصات آزمایش
۵۳	..... ۸-۱-۳ گرده افشانی کنترل شده
۵۳	..... ۱-۸-۱-۳ آماده نمودن شاخه‌ها جهت گرده‌افشانی کنترل شده
۵۳	..... ۲-۸-۱-۳ انجام عمل گرده‌افشانی
۵۴	..... ۹-۱-۳ کشت دانه گرده در محیط کشت در آزمایشگاه
۵۴	..... ۱۰-۱-۳ ثبت نتایج
۵۵	..... ۲-۳ آزمایش به کمک میکروسکوپ فلورسنس
۵۵	..... ۱-۲-۳ ثابت نمودن گل‌های گرده‌افشانی شده
۵۵	..... ۲-۲-۳ مشاهده لوله‌گرده ارقام مختلف در خامه ارقام مادری
۵۵	..... ۱-۲-۲-۳ آماده سازی نمونه‌ها جهت مشاهده با میکروسکوپ فلورسنس
۵۶	..... ۲-۲-۲-۳ مشاهده لوله‌گرده با میکروسکوپ فلورسنس
۵۷	..... ۳-۳ بررسی کیفیت میوه‌های بدست آمده از تیمارهای مختلف
۵۷	..... ۴-۳ اندازه گیری میزان تغییرات اسیدهای چرب موجود در بادام
۵۷	..... ۱-۴-۳ مراحل مشتق سازی اسیدهای چرب نمونه روغن بادام
	<b>فصل چهارم</b>
۵۸	..... ۱-۴ تعداد گل‌های گرده‌افشانی شده
۵۸	..... ۲-۴ شمارش میوه‌های تشکیل شده در رقم شاه‌رود ۲۱
۵۹	..... ۱-۲-۴ شمارش اول
۵۹	..... ۲-۲-۴ شمارش دوم
۶۰	..... ۳-۲-۴ شمارش سوم
۶۲	..... ۴-۲-۴ شمارش چهارم و پنجم
۶۳	..... ۳-۴ تعداد گل‌های گرده‌افشانی شده در شاه‌رود ۱۲
۶۴	..... ۴-۴ شمارش میوه‌های تشکیل شده در رقم شاه‌رود ۱۲
۶۴	..... ۱-۴-۴ شمارش اول
۶۵	..... ۲-۴-۴ شمارش دوم

۶۶	..... ۳-۴-۴ شمارش سوم
۶۷	..... ۴-۴-۴ شمارش چهارم و پنجم
۶۸	..... ۵-۴ نتایج مشاهده رشد لوله گرده
۶۹	..... ۶-۴ کشت دانه گرده
۶۹	..... ۷-۴ محاسبات آماری خصوصیات کیفی میوه‌های تشکیل شده در رقم شاهرود ۲۱
۷۸	..... ۸-۴ محاسبات آماری خصوصیات کیفی میوه‌های تشکیل شده در رقم شاهرود ۱۲
۸۵	..... ۹-۴ اندازه گیری میزان روغن و اسیدهای چرب در میوه های هیبرید به دست آمده در ارقام شاهرود ۱۲ و ۲۱
۸۷	..... ۱۰-۴ بحث
۹۰	..... ۱۱-۴ پیشنهادات

### فصل پنجم

۹۲	..... منابع
----	-------------

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۸	جدول ۱-۲: طبقه بندی تعدادی از ارقام بادام بر حسب زمان گلدهی.....
۲۵	جدول ۲-۲: مکانیسمهای بیوشیمیایی خودناسازگاری.....
۳۳	جدول ۳-۲: طبقه بندی ارقام بادام در ۶ گروه ناسازگاری بر اساس ژنوتیپ S آنها.....
۵۱	جدول ۱-۳: مراحل مختلف مورفولوژی گل در شرایط محل انجام این آزمایش.....
۵۱	جدول ۲-۳: خصوصیات کمی و کیفی بادام رقم شاهرود ۲۱ و ارقام استفاده شده به عنوان پلی نایزر در شرایط کرج.....
۵۸	جدول ۱-۴: تعداد گل‌های گرده افشانی شده در واحدهای مختلف آزمایش در رقم شاهرود ۲۱.....
۵۹	جدول ۲-۴: نتایج تجزیه واریانس تشکیل میوه در شمارش اول در رقم شاهرود ۲۱.....
۶۰	جدول ۳-۴: نتایج تجزیه واریانس تشکیل میوه در شمارش دوم در رقم شاهرود ۲۱.....
۶۱	جدول ۴-۴: نتایج تجزیه واریانس تشکیل میوه در شمارش سوم در رقم شاهرود ۲۱.....
۶۳	جدول ۵-۴: نتایج تجزیه واریانس تشکیل میوه در شمارش چهارم در رقم شاهرود ۲۱.....
۶۳	جدول ۶-۴: تعداد گل‌های گرده افشانی شده در واحدهای مختلف آزمایش در رقم شاهرود ۱۲.....
۷۰	جدول ۷-۴: اندازه طول هسته (میوه با پوسته چوبی) شاهرود ۲۱ (میلی متر).....
۷۰	جدول ۸-۴: تجزیه واریانس طول میوه با پوسته چوبی - شاهرود ۲۱.....
۷۱	جدول ۹-۴: اندازه قطر هسته (میوه با پوسته چوبی) شاهرود ۲۱ (میلی متر).....
۷۱	جدول ۱۰-۴: تجزیه واریانس قطر میوه با پوسته چوبی - شاهرود ۲۱.....
۷۲	جدول ۱۱-۴: اندازه ضخامت هسته (میوه با پوسته چوبی) شاهرود ۲۱ (میلی متر).....
۷۲	جدول ۱۲-۴: تجزیه واریانس ضخامت میوه با پوست چوبی - شاهرود ۲۱.....
۷۳	جدول ۱۳-۴: وزن هسته (میوه با پوسته چوبی) (گرم) - شاهرود ۲۱.....
۷۳	جدول ۱۴-۴: تجزیه واریانس وزن میوه با پوست چوبی - شاهرود ۲۱.....
۷۴	جدول ۱۵-۴: اندازه طول مغز (میوه بدون پوسته چوبی) شاهرود ۲۱ (میلی متر).....
۷۴	جدول ۱۶-۴: تجزیه واریانس طول مغز میوه - شاهرود ۲۱.....
۷۵	جدول ۱۷-۴: اندازه قطر مغز (میوه بدون پوسته چوبی) شاهرود ۲۱ (میلی متر).....
۷۵	جدول ۱۸-۴: تجزیه واریانس قطر مغز میوه - شاهرود ۲۱.....
۷۶	جدول ۱۹-۴: میانگین وزن میوه با پوسته چوبی (گرم) - شاهرود ۲۱.....
۷۶	جدول ۲۰-۴: تجزیه واریانس ضخامت مغز میوه - شاهرود ۲۱.....
۷۷	جدول ۲۱-۴: وزن مغز میوه شاهرود ۲۱ (گرم).....
۷۷	جدول ۲۲-۴: تجزیه واریانس وزن مغز میوه - شاهرود ۲۱.....
۷۹	جدول ۲۳-۴: اندازه طول هسته (میوه با پوسته چوبی) شاهرود ۱۲ (میلی متر).....
۷۹	جدول ۲۴-۴: تجزیه واریانس طول هسته با پوست چوبی - شاهرود ۱۲.....
۸۰	جدول ۲۵-۴: اندازه قطر هسته (میوه با پوسته چوبی) شاهرود ۱۲ (میلی متر).....
۸۰	جدول ۲۶-۴: تجزیه واریانس قطر میوه با پوست چوبی - شاهرود ۱۲.....

- جدول ۴-۲۷: اندازه ضخامت هسته (میوه با پوسته چوبی) شاهرود ۱۲ (میلی متر)..... ۸۰
- جدول ۴-۲۸: تجزیه واریانس ضخامت میوه با پوست چوبی - شاهرود ۱۲..... ۸۱
- جدول ۴-۲۹: وزن هسته (میوه با پوسته چوبی) شاهرود ۱۲ (گرم)..... ۸۱
- جدول ۴-۳۰: تجزیه واریانس وزن میوه با پوست چوبی - شاهرود ۱۲..... ۸۱
- جدول ۴-۳۱: اندازه طول مغز (میوه بدون پوسته چوبی) شاهرود ۱۲ (میلی متر)..... ۸۲
- جدول ۴-۳۲: تجزیه واریانس طول مغز میوه - شاهرود ۱۲..... ۸۲
- جدول ۴-۳۳: اندازه قطر مغز (میوه بدون پوسته چوبی) شاهرود ۱۲ (میلی متر)..... ۸۲
- جدول ۴-۳۴: تجزیه واریانس قطر مغز میوه - شاهرود ۱۲..... ۸۳
- جدول ۴-۳۵: اندازه ضخامت مغز (میوه بدون پوسته چوبی) شاهرود ۱۲ (میلی متر)..... ۸۳
- جدول ۴-۳۶: تجزیه واریانس ضخامت مغز میوه - شاهرود ۱۲..... ۸۳
- جدول ۴-۳۷: اندازه وزن مغز (میوه بدون پوسته چوبی) (گرم)..... ۸۴
- جدول ۴-۳۸: تجزیه واریانس وزن مغز میوه - شاهرود ۱۲..... ۸۴
- جدول ۴-۳۹: مقایسه میانگین اسیدهای چرب مختلف در میوه های رقم شاهرود ۲۱..... ۸۵
- جدول ۴-۴۰: مقایسه میانگین اسیدهای چرب مختلف در رقم شاهرود ۱۲..... ۸۶

## فهرست اشکال متن

صفحه	عنوان
۷	شکل ۱-۲: تصویر اسپور در بادام.....
۸	شکل ۲-۲: مراحل مختلف نمو جوانه گل بادام.....
۱۹	شکل ۲-۳: آرایش کاشت ارقام گرده زا در باغ.....
۲۳	شکل ۲-۴: خودناسازگاری گامتوفیتی.....
۲۴	شکل ۲-۵: خودناسازگاری اسپوروفیتی.....
۲۹	شکل ۲-۶: مدل تغییر یافته ای از مدل ساده بازدارنده

### ضمیمه

۱	شکل ۱-۳: شاخه های پوشانیده شده با کیسه پارچه ای ململ در مرحله قبل از باز شدن جوانه ها .....
۱	شکل ۲-۳: نمائی از گرده افشانی دستی به کمک قلم مو.....
۱	شکل ۳-۳: کشت دانه های گرده در پتری دیش و بررسی قدرت جوانه زنی آنها .....
۲	شکل ۳-۴: تهیه اسلاید از گرده های کشت شده با میکروسکوپ اینورت .....
۲	شکل ۳-۵: مشاهده رشد لوله گرده توسط میکروسکوپ فلورسنس.....
۲	شکل ۳-۶: اندازه گیری ابعاد میوه توسط کولیس دیجیتال.....
۳	شکل ۳-۷: اندازه گیری میزان اسیدهای چرب موجود در بذور بدست آمده بادام.....
۳	شکل ۱-۴: تصویری از رشد لوله گرده رقم سوپرنوا در محیط پتری دیش.....
۳	شکل ۲-۴: نمائی از رشد لوله گرده رقم فیلیپ سئو در محیط پتری دیش.....
۴	شکل ۳-۴: تصویر رشد لوله گرده رقم ۱۵-۵ در محیط پتری دیش .....
۴	شکل ۴-۴: تصویر رشد لوله گرده رقم ژنکو در محیط پتری دیش .....
۴	شکل ۴-۵: میوه های تشکیل شده در شاخه رقم شاهرود ۲۱ که با گرده سوپرنوا گرده افشانی شده است (شمارش سوم)
۵	شکل ۴-۶: میوه های تشکیل شده در شاخه رقم شاهرود ۲۱ که با گرده تونو گرده افشانی شده است (شمارش سوم)
۵	شکل ۴-۷: میوه های تشکیل شده در شاخه رقم شاهرود ۲۱ که با گرده ۱۵-۵ گرده افشانی شده است (شمارش سوم)

- شکل ۴-۸: میوه‌های تشکیل شده در شاخه رقم شاهرود ۲۱ که با ژنکو گرده‌افشانی شده است (شمارش سوم) ۵
- شکل ۴-۹: رشد لوله گرده رقم ژنکو در یک سوم انتهایی خامه رقم شاهرود ۲۱..... ۶
- شکل ۴-۱۰: رشد لوله گرده رقم ۱۵-۵ در یک سوم انتهایی خامه رقم شاهرود ۲۱..... ۶
- شکل ۴-۱۱: رشد لوله گرده رقم تونو در یک سوم انتهایی خامه رقم شاهرود ۲۱..... ۶
- شکل ۴-۱۲: رشد لوله گرده رقم سوپرنوا در یک سوم انتهایی خامه رقم شاهرود ۲۱..... ۷
- شکل ۴-۱۳: توقف رشد لوله گرده شاهرود ۲۱ در یک سوم ابتدایی خامه همین رقم..... ۷
- شکل ۴-۱۴: رشد لوله گرده رقم سوپرنوا در یک سوم انتهایی خامه رقم شاهرود ۱۲..... ۷
- شکل ۴-۱۵: رشد لوله گرده رقم فیلیپ سئو در یک سوم انتهایی خامه رقم شاهرود ۱۲..... ۸
- شکل ۴-۱۶: رشد لوله گرده رقم ۱۵-۵ در یک سوم انتهایی خامه رقم شاهرود ۱۲..... ۸
- شکل ۴-۱۷: رشد لوله گرده رقم تونو در یک سوم انتهایی خامه رقم شاهرود ۱۲..... ۸



# فصل اول

## مقدمه

بادام یکی از قدیمی ترین درختانی است که در مناطق سردسیری و نیمه سردسیری ایران کشت می شود و موطن این محصول را همچون انار، گردو و پسته به ایران نسبت می دهند (امیرقاسمی، ۱۳۸۱). بادام گیاهی است درختی یا درختچه ای که دارای میوه شفت بوده و امروزه بیشترین تولید تجاری میوه خشکبار را به خود اختصاص داده است. ایالات متحده آمریکا با تولید ۶۲۷ هزار تن مقام اول را در اختیار دارد و پس از آن اسپانیا با ۲۷۳ هزار تن قرار دارد. پس از این کشورها، ایران، ایتالیا، ترکیه، سوریه، تونس، پاکستان، مراکش، لبنان و یونان، مقامهای بعدی را به خود اختصاص داده اند. در ایران در سال ۱۳۸۳ سطح کل زیر کشت بادام کشور، ۱۶۲ هزار هکتار بوده که میزان محصول در این سال ۷۹ هزار تن بوده است و در سال ۱۳۸۴ به ۱۰۹ هزار تن رسیده است (بی نام، ۱۳۸۴). بادام جزو نخستین درختان خزان دار می باشد که به دلیل نیاز سرمایی کم در زمستان و واکنش سریع به دمای گرم رشد در فصل بهار زودتر از سایر درختها شکوفه می کند. عادت گلدهی بادام پرورش آن را در بسیاری از نواحی و در بسیاری از سالها به دلیل خسارت سرمای دیررس بهاره محدود نموده است و در صورتی که دگرگرده افشانی کافی بدلیل شرایط اقلیمی نامناسب، زمان گلدهی و یا کمبود حشرات گرده افشان به ویژه زنبور عسل انجام نگیرد، تولید محصول کاهش می یابد (ایمانی، ۱۳۷۹).

اکثر ارقام بادام حالت خودناسازگاری گامتوفیتیکی دارند. در این حالت لوله گرده یا در خامه نفوذ نمی کند و یا اینکه لوله گرده تشکیل شده و رشد می کند اما به یک سوم انتهایی خامه نمی رسد. بنابراین عمل لقاح صورت نگرفته و میوه تشکیل نمی شود، در نتیجه عملکرد کاهش می یابد. بنابراین برای حل این مشکل تعیین سازگاری و ناسازگاری بین ارقام مختلف ایرانی و نیز بین ارقام ایرانی و ارقام مطلوب خارجی یکی از اهداف مهم در تحقیقات باغبانی کشور می باشد (Arzani, 1998). از آنجا که بادام گونه بومی ایران و مناسب برای کشت در ایران می باشد، و همچنین ارقام مختلفی از بادام در ایران وجود دارد که اغلب به سرمای دیررس بهاره حساس بوده و خود ناسازگار می باشند، یافتن ارقامی که دیرگل بوده و مقاوم به سرما باشند، و همچنین ارقام خودسازگار و ارقام پلی نایزر مناسب و تکثیر آنها و قرار دادن در اختیار باغداران از مهمترین مسائلی است که در تولید عمده این محصول در کشور بایستی مورد توجه قرار گیرد.

بادام دیپلوئید است بدین معنی که هر رقم دو آلل S متفاوت دارد. از آنجا که یکسان بودن آللهای S موجود در گرده و مادگی از تلقیح جلوگیری می کند. در نتیجه انتظار می رود لوکوس S بسیار پلی مورفیک باشد و با توجه به اینکه خودناسازگاری خصوصیت بسیاری از گیاهان است که با یک لوکوس چند آلی S تعیین می شود. هنگامی که آللهای S موجود در گرده با مادگی همسان باشند، رشد لوله گرده در خامه متوقف شده و میوه تشکیل نمی شود. تاکنون تحقیقات گوناگونی در زمینه تعیین گروههای سازگار و ناسازگار بادام در دنیا انجام شده است. همچنین دستیابی به ارقام خودسازگار جهت برطرف شدن مساله دگرگرده افشانی ارقام عمده خودناسازگار مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین خودناسازگاری یکی از اولین خصوصیات است که در طی بررسی برنامه اصلاحی بادام در دنیا مورد توجه است. بررسی خودناسازگاری در ابتدا ارزیابی رشد لوله گرده می باشد که بعد از خود و دگرگرده افشانی صورت می گیرد و در مرحله بعد رشد مناسب لوله گرده، لقاح و تشکیل میوه مناسب پس از خودگرده افشانی بایستی بررسی و پیگیری شود.

در ایران بررسی هایی بر روی مساله گرده افشانی و خصوصیت گرده (Arzani et al., 2005) و چگونگی تشکیل میوه گونه های مختلف انجام شده است و تکمیل جدول سازگاری و ناسازگاری بادام نیز در حال انجام است.

## ۲-۱ هدف از پژوهش حاضر

از آنجا که شرایط اقلیمی کشور دارای تابستانهای خشک و گرم است که سازگار با شرایط پرورش بادام است. وجود سرماهای دیررس بهاره باعث می شود که غالباً شکوفه های بادام در فصل بهار از بین رفته و میزان محصول شدیداً پایین آمده و خسارت زیادی به باغداران وارد نماید. اخیراً برای کاهش خسارت احتمالی سرماهای دیررس بهاره ارقام دیرگل و سازگار به شرایط منطقه معرفی شده است. مشکل عمده این ارقام دیرگل این است که زمانی گل می کنند که گرده از ارقام دیگر وجود ندارد. بنابراین بایستی ارقام تجاری دیرگل که تطابق گلدهی دارند، از نظر سازگاری بررسی شوند. در این تحقیق سعی شده که ارقام تلقیح کننده مناسب جهت بادامهای دیرگل تجاری انتخاب

گردد. همچنین با توجه به اینکه ارقام انتخاب شده به عنوان والد پدری، خودگشن می باشند، و طبق مقالات بررسی شده، آلل خودسازگاری قابل انتقال به نتاج حاصله می شود، یکی از اهداف این پروژه دستیابی به نتاج خودسازگار جهت استفاده در برنامه های آینده اصلاحی می باشد.

یکی از مواردی که در بادام مطرح است، اثر دانه گرده بر روی خصوصیات بذر می باشد. در این تحقیق نیز اثر دانه های گرده مختلف بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی میوه های حاصله از نظر ابعاد میوه ها، و همچنین بر روی میزان روغن و اسیدهای چرب در بادام که دارای ارزش غذایی بالایی می باشد، مورد بررسی قرار گرفته است. امید است این تحقیق در کنار سایر کارهای تحقیقاتی موجب ارتقای صنعت بادامکاری در کشورمان گردد.