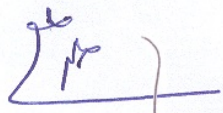
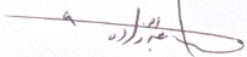


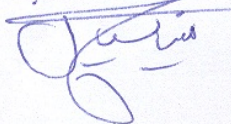


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه آقای عباس نوریان کوشکی تحت عنوان " شناسایی قارچهای عامل شانکر سیب در سه منطقه عمده کشت سیب در ایران " 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 ناصر صفایی	دانشیار	
۲- استاد مشاور	دکتر جعفر عبدالله زاده	استادیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر مسعود شمس بخش	دانشیار	
۴- اساتید ناظر: ۱- داخلی	دکتر مسعود شمس بخش	دانشیار	
۲- خارجی	دکتر واهه میناسیان	استاد	

# آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی

## دانشگاه تربیت مدرس

**مقدمه:** با عنایت به سیاست های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسان ها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح در مورد نتایج پژوهش های علمی که تحت عناوین پایان نامه، رساله و طرح های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

**ماده ۱-** حق نشر و تکثیر پایان نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

**ماده ۲-** انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی می باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبه مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش آموختگی به صورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان نامه و رساله منتشر می شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

**ماده ۳-** انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثر هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان نامه/ رساله و تمامی طرح های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آیین نامه های مصوب انجام شود.

**ماده ۴-** ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره های ملی، منطقه ای و بین المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان نامه/ رساله و تمامی طرح های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

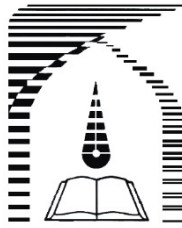
**ماده ۵-** این آیین نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیات رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم الاجرا است.

« اینجانب عباس نوریان کوشکی دانشجوی رشته بیماری شناسی گیاهی ورودی سال تحصیلی ۱۳۹۰ مقطع کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه/ رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آیین نامه فوق الاشعار به دانشگاه و کالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله براساس برآورد دانشگاه اقدام خواهد نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خودم سلب نمودم.»

امضاء

عباس نوریان کوشکی

تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۷



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 نگارنده عباس نوریان کوشکی در رشته بیماری شناسی گیاهی است که در سال ۱۳۹۲ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر ناصر صفایی، مشاوره جناب آقای دکتر جعفر عبدالله زاده 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:** دانشجوی 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 عباس نوریان کوشکی دانشجوی رشته بیماری شناسی گیاهی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

امضاء

عباس نوریان کوشکی

تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۷



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

گروه بیماری شناسی گیاهی

پایان نامه جهت دریافت دانشنامه کارشناسی ارشد (M. Sc.)

رشته بیماری شناسی گیاهی

عنوان

شناسایی قارچ‌های عامل شانکر سیب در سه منطقه عمده کشت سیب در ایران

عباس نوریان کوشکی

استاد راهنما:

دکتر ناصر صفایی

استاد مشاور:

دکتر جعفر عبدالله زاده

بهمن ماه ۱۳۹۲

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگان

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در سخت ترین روزهای عمرم بهترین پشتیبان من بودند

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را به

پدر و مادر عزیزم

و برادران مهربانم

تقدیم می کنم

## تشکر و قدردانی

خدایا تو را شکر می گویم که قدرت تفکر و فهم را به من عطا نمودی

خدایا تو را شکر می گویم که توفیق کسب علم را به من دادی

خدایا شکر است که در تلخی ها برایم شیرینی فهمیدن حکمت ها را قرار دادی

خدایا شکر است که رهایم نکردی و در گرداب خطاها دست آویزی برایم قرار دادی

خدایا شکر است که ابتلای تو موجب پیشرفت من می شود.

اکنون وظیفه خود می دانم از زحمات اساتید بزرگوار و دوستان عزیزم قدردانی کنم:

از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر ناصر صفایی که افتخار شاگردی ایشان را داشتم و همچنین با کمال سعه صدر راهنمایی پایان نامه بنده را به عهده داشتند بی نهایت سپاسگزارم و از خداوند متعال برای ایشان آرزوی سلامتی و موفقیت مسئلت می نمایم.

از جناب آقای دکتر جعفر عبدالله زاده که مشاوره‌ی پایان نامه بنده را بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر واهه میناسیان که زحمت بازخوانی و داوری پایان نامه را بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر مسعود شمس بخش که افتخار شاگردی شان را داشتم و همچنین زحمت بازخوانی و داوری پایان نامه را بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم.

از اساتید عالیقدر آقایان دکتر ابراهیم پورجم، دکتر محمدی گل تپه و دکتر سید علی موسوی جرف که افتخار شاگردی شان را داشتم سپاس گزارم.

از مسئولان محترم آزمایشگاه جناب آقای مهندس وامقی و آقای مهندس ساداتی که در طی انجام پژوهش مساعدت های خود را از بنده دریغ نکردند تشکر می نمایم.

از خانم ها مهندس موجرلو و مهندس نورانی به خاطر در اختیار گذاشتن مواد لازم آزمایشگاهی و کمک هایشان در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می کنم.

از دوستان، همکلاسی ها، هم آزمایشگاهی ها و همه ی کسانی که به هر نحو مرا در انجام این پایان نامه یاری کردند صمیمانه تشکر و قدردانی می کنم.

## چکیده

بیماری شانکر سیب در چند سال اخیر در مناطق عمده کشت سیب و به خصوص در استان آذربایجان غربی و شهرستان سمیرم استان اصفهان گسترش زیادی پیدا کرده است و در حال حاضر یکی از بیماری‌های مهم سیب در کشور می‌باشد. بنابراین به منظور شناسایی عوامل قارچی ایجاد کننده‌ی شانکر سیب در سه منطقه عمده کشت این محصول (آذربایجان غربی، سمیرم و دماوند)، در تابستان ۱۳۹۱ از باغات متعددی نمونه‌برداری به عمل آمد. پس از انجام مراحل جداسازی و خالص‌سازی، در مجموع ۹۰ جدایه خالص‌سازی گردید. از جدایه‌های خالص شده ۶۸ جدایه جهت انجام آزمون بیماری‌زایی روی شاخه بریده انتخاب شدند، سپس جدایه‌های بیماری‌زا روی شاخه بریده، براساس ویژگی‌های مورفولوژیکی و داده‌های مولکولی حاصل از تکثیر ناحیه‌ی ITS1-5.8S-ITS2، در سطح گونه شناسایی شدند. در مجموع ۴ گونه شامل *Cytospora cincta* (گونه غالب در سه منطقه مورد نمونه‌برداری با فراوانی ۴۰ درصد)، *Neoscytalidium hyalinum* (جدا شده از باغات سمیرم و خمینی‌شهر استان اصفهان با فراوانی ۳۰ درصد)، *Diplodia bulgarica* (جدا شده از باغات استان آذربایجان غربی با فراوانی ۲۰ درصد) و *Eutypa lata* (جدا شده از باغات شهرستان خوی در استان آذربایجان غربی با فراوانی ۱۰ درصد) شناسایی شدند. گونه‌ی *E. lata* برای اولین بار از روی سیب در این تحقیق از ایران گزارش می‌شود. توانایی بیماری‌زایی هر یک از گونه‌های شناسایی شده روی نهال‌های دو ساله رقم زرد لبنانی (Golden delicious) در شرایط مزرعه بررسی شد. نتایج این آزمون پس از شش ماه (از ۵ خردادماه تا ۸ آذرماه ۱۳۹۲) نشان داد که سه گونه قادر به ایجاد علائم شانکر هستند. از نظر شدت علائم سه گونه: *N. hyalinum*، *D. bulgarica* و *C. cincta* به ترتیب در درجه اول تا سوم اهمیت قرار گرفتند. همچنین اثر دماهای مختلف ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه اول تا سوم اهمیت قرار گرفتند. همچنین اثر دماهای مختلف ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سلسیوس روی رشد شعاعی گونه‌های شناسایی شده روی محیط کشت PDA بررسی شد و نتایج نشان داد که دماهای بیشینه، بهینه و کمینه به ترتیب برای گونه *N. hyalinum*، ۴۰، ۳۰ و ۱۰ درجه سلسیوس، برای گونه‌ی *D. bulgarica*، ۳۰، ۲۵ و ۱۰ درجه سلسیوس و برای گونه *E. lata*، ۳۰، ۲۵-۲۰ و کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس و برای گونه‌ی *C. cincta*، ۲۷-۲۸، ۲۰-۱۵ و کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس می‌باشند.

کلمات کلیدی: شانکر سیب، شناسایی، ITS، بیماری‌زایی، Golden delicious



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان مطالب
۱	فصل اول مقدمه و کلیات.....
۱-۱	اهمیت اقتصادی سیب.....
۲-۱	سطح زیر کشت، تولید و عملکرد سیب.....
۳-۱	منشا و گیاه‌شناسی سیب.....
۴-۱	ارقام سیب.....
۵-۱	پایه‌های سیب.....
۶-۱	بیماری‌های مهم سیب در کشور.....
۱-۶-۱	شانکرسیتوسپورایی.....
۱-۱-۶-۱	علائم بیماری.....
۲-۱-۶-۱	چرخه بیماری.....
۳-۱-۶-۱	گسترش بیماری.....
۴-۱-۶-۱	ترجیح میزبانی و مقاومت میزبان.....
۲-۶-۱	شانکر بوتریوسفریایی.....
۱-۲-۶-۱	علائم بیماری.....
۲-۲-۶-۱	چرخه بیماری.....
۳-۲-۶-۱	آلودگی و کلونیزه کردن میزبان.....
۴-۲-۶-۱	گسترش بیماری.....
۳-۶-۱	شانکر نکتریایی.....
۴-۶-۱	لکه سیاه سیب.....
۵-۶-۱	سفیدک پودری سیب.....
۶-۶-۱	سایر بیماری‌های سیب.....
۷-۱	هدف پژوهش.....
۱۵	فصل دوم مروری بر تحقیقات انجام شده.....
۱-۲	مقدمه.....
۲-۲	شانکر بوتریوسفریایی (تیره بوتریوسفریاسه).....

- ۱-۲-۲ شناسایی گونه‌های تیره بوتریوسفریاسه ..... ۱۶
- ۱-۱-۲-۲ شناسایی گونه‌های جنس *Diplodia* ..... ۱۷
- ۲-۱-۲-۲ مروری بر گونه‌های شناسایی شده عوامل شانکر بوتریوسفریایی سیب در دنیا (تاکید بر گونه‌های مربوط به جنس‌های *Diplodia* و *Botryosphaeria*) ..... ۱۸
- ۳-۱-۲-۲ مروری بر گونه‌های شناسایی شده عوامل شانکر بوتریوسفریایی سیب در ایران (تاکید بر گونه‌های مربوط به جنس‌های *Diplodia* و *Botryosphaeria*) ..... ۲۰
- ۴-۱-۲-۲ شناسایی گونه‌های جنس *Neoscytalidium* ..... ۲۱
- ۵-۱-۲-۲ مروری بر *N. hyalinum* در دنیا ..... ۲۲
- ۶-۱-۲-۲ مروری بر *N. hyalinum* در ایران ..... ۲۳
- ۳-۲ شانکر سیتوسپورایی ..... ۲۴
- ۱-۳-۲ شناسایی گونه‌های تیره Valsaceae ..... ۲۴
- ۱-۱-۳-۲ شناسایی جنس *Cytospora* ..... ۲۴
- ۲-۱-۳-۲ شناسایی گونه‌های جنس *Cytospora* ..... ۲۵
- ۳-۱-۳-۲ مروری بر گونه‌های شناسایی شده عوامل شانکر سیتوسپورایی سیب در دنیا ..... ۲۶
- ۴-۱-۳-۲ مروری بر گونه‌های شناسایی شده عوامل شانکر سیتوسپورایی سیب در ایران ..... ۲۶
- ۴-۲ شانکر ناشی از قارچ *Eutypa* ..... ۲۷
- ۱-۴-۲ شناسایی گونه‌های جنس *Eutypa* ..... ۲۷
- ۲-۴-۲ مطالعات انجام شده بر روی *E. lata* روی سیب در دنیا ..... ۲۸
- ۳-۴-۲ مطالعات انجام شده بر روی *E. lata* در ایران ..... ۲۹
- ۵-۲ تکنیک شاخه بریده ..... ۲۹
- فصل سوم مواد و روش‌ها** ..... ۳۱
- ۱-۳ نمونه برداری ..... ۳۲
- ۲-۳ جداسازی ..... ۳۲
- ۳-۳ خالص‌سازی و نگهداری جدایه‌ها ..... ۳۳
- ۴-۳ آزمون بیماری‌زایی روی شاخه بریده ..... ۳۳
- ۵-۳ جداسازی دوباره قارچ‌ها پس از آزمون شاخه بریده ..... ۳۴
- ۶-۳ شناسایی مورفولوژیکی ..... ۳۴
- ۷-۳ شناسایی مولکولی ..... ۳۵
- ۱-۷-۳ تهیه توده میسلیومی (زیست توده) ..... ۳۵

۳۶	..... DNA استخراج ۲-۷-۳
۳۷	..... تعیین کیفیت و کمیت DNA استخراج شده ۳-۷-۳
۳۸	..... تکثیر DNA و توالی‌یابی ۴-۷-۳
۳۸	..... انجام هم‌ردیفی توالی‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی و رسم درخت فیلوژنتیکی ۵-۷-۳
۳۹	..... ۸-آزمون بیماری‌زایی روی نهال ۸-۳
۴۰	..... بررسی اثر دما بر رشد قارچ‌ها ۹-۳
۴۱	..... نرم افزارهای مورد استفاده در این تحقیق ۱۰-۳
۴۲	..... <b>فصل چهارم نتایج و بحث</b>
۴۳	..... ۱-۴ نمونه‌برداری
۴۳	..... ۲-۴ جداسازی و خالص‌سازی
۴۳	..... ۳-۴ آزمون بیماری‌زایی روی شاخه‌های بریده
۴۹	..... ۱-۳-۴ تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به بیماری‌زایی روی شاخه بریده
۵۱	..... ۲-۳-۴ محاسبه AUDPC برای هر دو شاخص در بیماری‌زایی روی شاخه بریده
۵۵	..... ۴-۳-۳ جداسازی دوباره قارچ‌ها پس از آزمون شاخه بریده
۵۵	..... ۴-۴ آزمون بیماری‌زایی روی نهال در شرایط مزرعه
۵۵	..... ۱-۴-۴ تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به بیماری‌زایی روی نهال
۵۷	..... ۲-۴-۴ محاسبه AUDPC برای شاخص طول زخم (LS) در بیماری‌زایی روی نهال
۶۰	..... ۲-۴-۴ نمودار پیشرفت شانکر در بیماری‌زایی روی نهال
۶۱	..... ۵-۴ بررسی اثر دما بر رشد قارچ‌ها
۶۴	..... ۶-۴ شناسایی جدایه‌های بیماری‌زا
۶۶	..... ۱-۶-۴ گونه‌ی <i>Diplodia bulgarica</i>
۶۶	..... ۱-۱-۶-۴ شناسایی مورفولوژیکی
۶۷	..... ۲-۱-۶-۴ شناسایی مولکولی
۶۷	..... ۳-۱-۶-۴ آزمون بیماری‌زایی روی شاخه بریده
۶۸	..... ۴-۱-۶-۴ آزمون بیماری‌زایی روی نهال
۶۸	..... ۵-۱-۶-۴ بررسی اثر دماهای مختلف روی رشد قارچ
۷۳	..... ۲-۶-۴ گونه‌ی <i>Neoscytalidium hyalinum</i>
۷۳	..... ۱-۲-۶-۴ شناسایی مورفولوژیکی

۷۴	..... شناسایی مولکولی	۲-۶-۴
۷۴	..... آزمون بیماریزایی روی شاخه بریده	۳-۲-۶-۴
۷۵	..... آزمون بیماریزایی روی نهال	۴-۲-۶-۴
۷۵	..... بررسی اثر دماهای مختلف روی رشد قارچ	۵-۲-۶-۴
۸۰	..... گونهی <i>Cytospora cincta</i>	۳-۶-۴
۸۰	..... شناسایی مورفولوژیکی	۱-۳-۶-۴
۸۱	..... شناسایی مولکولی	۲-۳-۶-۴
۸۲	..... آزمون بیماریزایی روی شاخه بریده	۳-۳-۶-۴
۸۲	..... آزمون بیماریزایی روی نهال	۴-۴-۶-۴
۸۳	..... بررسی اثر دماهای مختلف روی رشد قارچ	۵-۳-۶-۴
۸۸	..... گونهی <i>Eutypa lata</i>	۴-۶-۴
۸۸	..... شناسایی مورفولوژیکی	۱-۴-۶-۴
۸۹	..... شناسایی مولکولی	۲-۴-۶-۴
۸۹	..... آزمون بیماریزایی روی شاخه بریده	۳-۴-۶-۴
۹۰	..... آزمون بیماریزایی روی نهال	۴-۴-۶-۴
۹۰	..... بررسی اثر دماهای مختلف روی رشد قارچ	۵-۴-۶-۴
۹۵	..... فصل پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
۱۰۱	..... فهرست منابع	

## فهرست جداول

عنوان جدول	صفحه
جدول ۱-۱) مقایسه ده کشور عمده تولید کننده سیب در دنیا در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۹۰	۳
جدول ۱-۲) آمار سطح زیرکشت، میزان تولید و عملکرد سیب در استان‌های عمده تولید سیب در کشور در سال ۱۳۹۰	۳
جدول ۱-۳) تعدادی از ارقام داخلی و خارجی سیب که کشت آنها در ایران معمول است	۶
جدول ۳-۱) شرایط واکنش PCR برای تکثیر ناحیه‌ی ITS1-5.8S rDNA-ITS2	۳۸
جدول ۱-۴) جدایه‌های خالص شده	۴۴
جدول ۲-۴) کل جدایه‌های بیماری‌زا	۴۷
جدول ۳-۴) تجزیه واریانس برای شاخص LS/LT در بیماری‌زایی روی شاخه بریده	۴۹
جدول ۴-۴) تجزیه واریانس برای شاخص PS/PT در بیماری‌زایی روی شاخه بریده	۵۰
جدول ۵-۴) تجزیه واریانس AUDPC برای شاخص LS/LT در بیماری‌زایی روی شاخه بریده	۵۱
جدول ۶-۴) تجزیه واریانس AUDPC برای شاخص PS/PT در بیماری‌زایی روی شاخه بریده	۵۱
جدول ۷-۴) مقایسه میانگین جدایه‌ها و AUDPC جدایه‌ها برای هر دو شاخص (PS/PT) و (LS/LT) در بیماری‌زایی روی شاخه بریده	۵۲
جدول ۸-۴) تجزیه واریانس برای شاخص LS در بیماری‌زایی روی نهال	۵۶
جدول ۹-۴) تجزیه واریانس برای شاخص PS/PT در بیماری‌زایی روی نهال	۵۶
جدول ۱۰-۴) تجزیه واریانس AUDPC برای شاخص LS در بیماری‌زایی روی نهال	۵۷
جدول ۱۱-۴) مقایسه میانگین تیمارها برای هر دو شاخص LS و PS/PT و مقایسه میانگین AUDPC برای شاخص LS در بیماری‌زایی روی نهال	۵۸
جدول ۱۲-۴) تجزیه واریانس اثر دما بر رشد قارچ‌ها	۶۱

## فهرست نمودارها

عنوان نمودار	صفحه
نمودار ۱-۱) مقایسه ده کشور تولید کننده سیب در دنیا در سال ۱۳۸۶.....	۴
نمودار ۲-۱) مقایسه ده کشور تولید کننده سیب در دنیا در سال ۱۳۹۰.....	۴
نمودار ۱-۴) مقایسه میانگین برای شاخص LS/LT در سطح آلفا ۰/۰۱ در بیماری‌زایی روی شاخه بریده.....	۵۳
نمودار ۲-۴) مقایسه میانگین برای شاخص PS/PT در سطح آلفا ۰/۰۱ در بیماری‌زایی روی شاخه بریده.....	۵۳
نمودار ۳-۴) مقایسه میانگین AUDPC برای شاخص LS/LT در سطح آلفا ۰/۰۱ در بیماری‌زایی روی شاخه بریده.....	۵۴
نمودار ۴-۴) مقایسه میانگین AUDPC برای شاخص PS/PT در سطح آلفا ۰/۰۱ در بیماری‌زایی روی شاخه بریده.....	۵۴
نمودار ۵-۴) مقایسه میانگین برای شاخص LS در سطح آلفا ۰/۰۵ در بیماری‌زایی روی نهال.....	۵۹
نمودار ۶-۴) مقایسه میانگین برای شاخص PS/PT در سطح آلفا ۰/۰۵ در بیماری‌زایی روی نهال.....	۵۹
نمودار ۷-۴) مقایسه میانگین AUDPC برای شاخص LS در سطح آلفا ۰/۰۵ در بیماری‌زایی روی نهال.....	۶۰
نمودار ۸-۴) میزان پیشرفت شانکر برای گونه‌های مختلف در بیماری‌زایی روی نهال.....	۶۳
نمودار ۹-۴) میزان رشد شعاعی روزانه گونه‌ها در دماهای مختلف بر روی محیط کشت PDA.....	۶۳
نمودار ۱۰-۴) درصد فراوانی گونه‌های بیماری‌زای شناسایی شده.....	۶۴
نمودار ۱۱-۴) میزان پیشرفت شانکر در گونه‌ی <i>D. bulgarica</i> KH40 در بیماری‌زایی روی نهال.....	۷۲
نمودار ۱۲-۴) میزان رشد شعاعی روزانه گونه‌ی <i>D. bulgarica</i> KH40 در دماهای مختلف بر روی محیط کشت PDA.....	۷۲
نمودار ۱۳-۴) میزان پیشرفت شانکر در گونه‌ی <i>N. hyalinum</i> SK109 در بیماری‌زایی روی نهال.....	۷۹
نمودار ۱۴-۴) میزان رشد شعاعی روزانه گونه‌ی <i>N. hyalinum</i> SK109 در دماهای مختلف بر روی محیط کشت PDA.....	۷۹
نمودار ۱۵-۴) میزان پیشرفت شانکر در جدایه‌های مختلف گونه‌ی <i>C. cincta</i> در بیماری‌زایی روی نهال.....	۸۷
نمودار ۱۶-۴) میزان رشد شعاعی روزانه جدایه‌های مختلف گونه‌ی <i>C. cincta</i> در دماهای مختلف بر روی محیط کشت PDA.....	۸۷
نمودار ۱۷-۴) میزان پیشرفت شانکر در جدایه‌های مختلف گونه‌ی <i>E. lata</i> KH27 در بیماری‌زایی روی نهال.....	۹۴
نمودار ۱۸-۴) میزان رشد شعاعی روزانه گونه‌ی <i>E. lata</i> KH27 در دماهای مختلف بر روی محیط کشت PDA.....	۹۴

## فهرست شکل‌ها

عنوان شکل	صفحه
شکل ۳-۱) تصاویری از درختان سیب دارای علائم شانکر در باغات نمونه‌گیری شده.....	۳۲
شکل ۳-۲) تصاویری از مراحل انجام آزمون بیماری‌زایی روی شاخه بریده.....	۳۴
شکل ۳-۳) تصاویری از تشتک‌های پتری تحت شرایط نور فلورسنت و NUV.....	۳۵
شکل ۳-۴) تصاویری از آبیگری از زیست توده با کمک پمپ خلاء.....	۳۶
شکل ۳-۵) تصاویری از مراحل انجام آزمون بیماری‌زایی روی نهال.....	۴۰
شکل ۴-۱) تصاویر برخی از جدایه‌ها غیر بیماری‌زا، شاهد (ردیف اول) و بیماری‌زا (ردیف دوم و سوم) در آزمون بیماری‌زایی روی شاخه بریده (۲۸ روز پس از تلقیح).....	۴۸
شکل ۴-۲) تصاویر شاهد و برخی از جدایه‌های بدون علائم (ردیف اول) و دارای علائم شانکر (ردیف دوم و سوم) در آزمون بیماری‌زایی روی نهال در شرایط مزرعه (۴ ماه پس از تلقیح).....	۶۲
شکل ۴-۳) جایگاه تاکسونومی گونه‌های بیماری‌زای شناسایی شده.....	۶۵
شکل ۴-۴) تصاویر علائم شانکر، بیماری‌زایی، شکل پرگنه و سایر ساختارهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی گونه‌ی <i>D. bulgarica</i> .....	۷۰
شکل ۴-۵) درخت فیلوژنتیکی گونه‌های جنس <i>Diplodia</i> با روش Bayesian inference.....	۷۱
شکل ۴-۶) تصاویر علائم شانکر، بیماری‌زایی، شکل پرگنه و سایر ساختارهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی گونه‌ی <i>N. hyalinum</i> SK109.....	۷۷
شکل ۴-۷) درخت فیلوژنتیکی گونه‌های جنس <i>Neoscytalidium</i> با روش Bayesian inference.....	۷۸
شکل ۴-۸) تصاویر علائم شانکر، بیماری‌زایی، شکل پرگنه و سایر ساختارهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی گونه‌ی <i>C. cincta</i> D139.....	۸۵
شکل ۴-۹) درخت فیلوژنتیکی گونه‌های جنس <i>Cytospora</i> با روش Bayesian inference.....	۸۶
شکل ۴-۱۰) تصاویر علائم شانکر، بیماری‌زایی، شکل پرگنه و سایر ساختارهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی گونه‌ی <i>E. lata</i> .....	۹۲
شکل ۴-۱۱) درخت فیلوژنتیکی گونه‌های جنس <i>Eutypa</i> با روش Bayesian inference.....	۹۳

# فصل اول

## مقدمه و کلیات



## ۱-۱ اهمیت اقتصادی سیب

سیب (*Malus domestica* Borkh.) یکی از محصولات باغی مهم در نواحی سردسیری است و متعلق به تیره گل سرخیان (*Rosaceae*) می‌باشد و بعد از پرتقال، انگور و موز چهارمین میوه تولید شده در دنیا و مهمترین میوه مناطق معتدله می‌باشد (Janick and Moore, 1996). مناطق عمده تولید سیب در دنیا بین عرض‌های جغرافیایی ۶۰-۳۰ درجه شمالی و جنوبی قرار دارد. درخت سیب در مناطق با طول روز بلند و گرم، شب‌های خنک، میزان نور زیاد و رطوبت نسبی کم در طی فصل رشد، تولید میوه‌ی مطلوبی می‌کند (Westwood, 1978). سیب یکی از متداول ترین میوه‌های خوردنی در سرتاسر جهان می‌باشد که به علت دارا بودن متابولیت‌های ثانوی، از جمله ترکیبات فنولی دارای سطح بالایی از خواص آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (Miene et al., 2009).

## ۲-۱ سطح زیر کشت، تولید و عملکرد سیب

براساس آمار FAO در سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ ایران سومین کشور تولید کننده سیب بعد از چین و آمریکا در دنیا بوده است، در حالی که از سال ۱۳۸۶ به بعد رتبه ایران در تولید سیب تنزل پیدا کرده و طبق آخرین آمار گزارش شده در سال ۱۳۹۰ ایران در تولید سیب رتبه هشتم را در دنیا دارا می‌باشد (Anonymous., 2007 and 2011). این آمار نشان‌دهنده‌ی کاهش تولید و عملکرد سیب در سال‌های اخیر در ایران می‌باشد در حالی که در سایر کشورها میزان تولید و عملکرد نه تنها کاهش نیافته بلکه افزایش یافته است (جدول ۱-۱ و نمودارهای ۱-۱ و ۲-۱). سطح زیر کشت سیب در ایران ۲۵۰۲۹۶ هکتار و عملکرد ۱۴۲۰۲ کیلوگرم در هکتار و میزان تولید آن ۲۹۰۴۹۰۰ تن در سال ۱۳۹۰ می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۰). بیشترین سطح زیر کشت بارور به ترتیب مربوط به استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، فارس، اصفهان، خراسان رضوی و تهران می‌باشد و بیشترین میزان تولید به ترتیب مربوط به استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، فارس، تهران، خراسان رضوی و اصفهان می‌باشد. این در حالی است که بیشترین عملکرد آن در همین استان‌ها به ترتیب مربوط به تهران، فارس، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی، آذربایجان غربی و اصفهان می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۰). این آمار نشان‌دهنده‌ی این است که میزان عملکرد سیب در استان‌های اصفهان و آذربایجان غربی نسبت به سایر استان‌های عمده تولید سیب در کشور کمتر می‌باشد و این در حالی است که استان

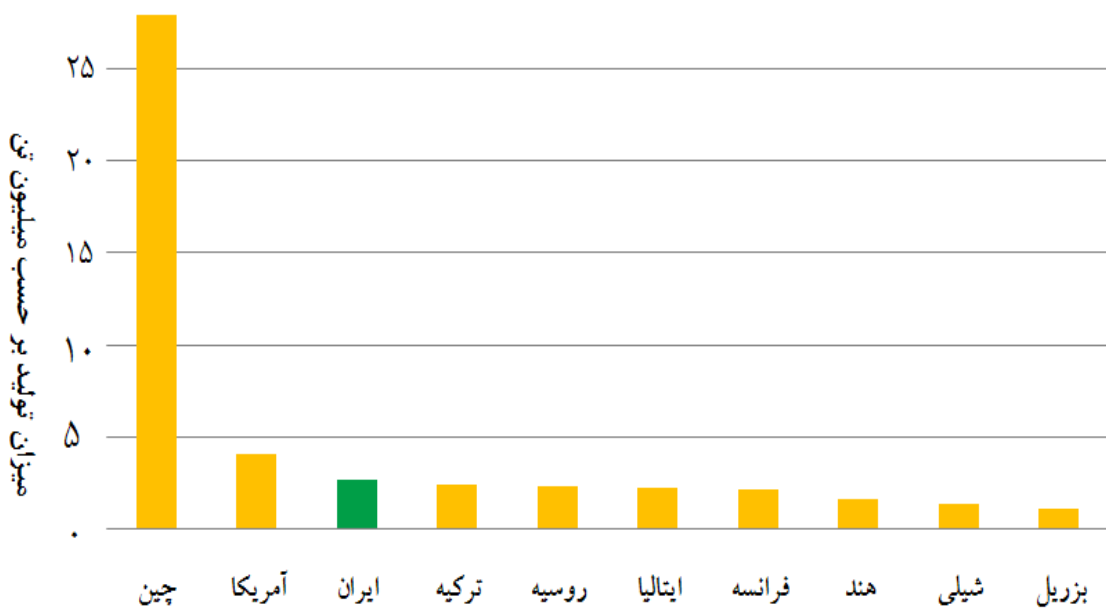
تهران با توجه به کمترین سطح زیر کشت در مقایسه با سایر استان‌های عمده تولید سیب در کشور، بیشترین عملکرد را دارا بوده و رتبه چهارم تولید سیب را در کشور به خود اختصاص داده است. جدول ۱-۲ سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد شش استان عمده تولید کننده سیب در کشور را نشان می‌دهد.

**جدول ۱-۱) مقایسه ده کشور عمده تولید کننده سیب در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۹۰**  
(Anonymous, 2007, 2011).

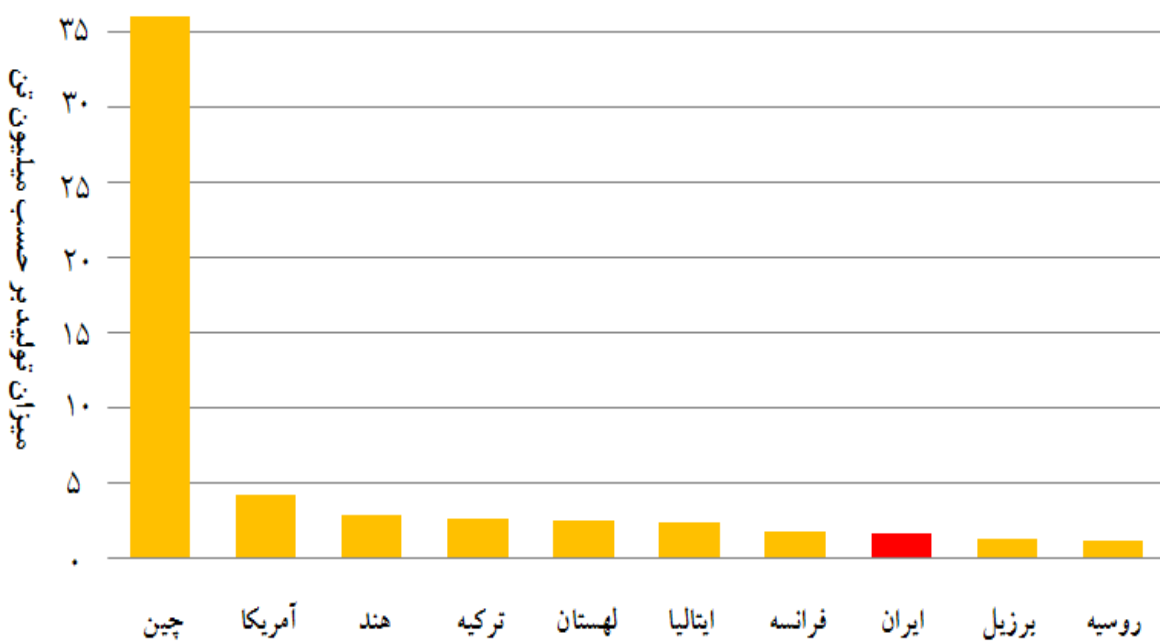
سال ۱۳۹۰			سال ۱۳۸۶		
رتبه	کشور	میزان تولید (تن)	رتبه	کشور	میزان تولید (تن)
۱	چین	۳۵۹۸۶۶۶۷	۱	چین	۲۷۸۶۵۸۸۹
۲	آمریکا	۴۲۷۵۱۰۸	۲	آمریکا	۴۱۲۲۸۸۰
۳	هند	۲۸۹۱۰۰۰	۳	ایران	۲۶۶۰۰۰۰
۴	ترکیه	۲۶۸۰۰۷۵	۴	ترکیه	۲۴۵۷۸۴۵
۵	لهستان	۲۴۹۳۰۷۸	۵	روسیه	۲۳۴۲۰۰۰
۶	ایتالیا	۲۴۱۱۲۰۱	۶	ایتالیا	۲۲۳۰۱۹۱
۷	فرانسه	۱۸۵۷۳۴۹	۷	فرانسه	۲۱۴۳۶۷۰
۸	ایران	۱۶۵۱۸۳۹	۸	هند	۱۶۲۴۰۰۰
۹	برزیل	۱۳۳۸۹۹۵	۹	شیلی	۱۴۰۰۰۰۰
۱۰	روسیه	۱۲۰۰۰۰۰	۱۰	بزریل	۱۱۱۵۳۷۹

**جدول ۱-۲) آمار سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد سیب در استان‌های عمده تولید سیب در کشور در سال ۱۳۹۰ (بی‌نام، ۱۳۹۰).**

رتبه	نام استان	سطح زیر کشت (هکتار)			میزان تولید (تن)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
		جمع	بارور	غیر بارور		
۱	آذربایجان غربی	۵۸۷۱۰	۴۹۸۹۵	۸۸۱۵	۱۱۰۲۳	
۲	آذربایجان شرقی	۳۷۸۳۴	۲۹۱۷۶	۸۶۵۸	۱۴۰۲۴	
۳	فارس	۲۷۳۹۵	۲۲۷۱۹	۴۶۷۶	۱۶۳۰۰	
۴	تهران	۱۱۸۴۵	۱۱۲۰۷	۶۳۸	۲۲۹۳۲	
۵	خراسان رضوی	۱۸۵۵۸/۹	۱۷۴۲۸/۹	۱۱۳۰	۱۲۴۷۶	
۶	اصفهان	۲۳۲۷۷	۱۷۴۷۲	۵۸۰۵	۱۰۶۷۹	



نمودار (۱-۱) مقایسه ده کشور تولید کننده سیب در دنیا در سال ۱۳۸۶ (Anonymous, 2007).



نمودار (۲-۱) مقایسه ده کشور تولید کننده سیب در دنیا در سال ۱۳۹۰ (Anonymous, 2011).

## ۳-۱ منشا و گیاه‌شناسی سیب

منشا درخت سیب اهلی (*M. domestica* Borkh) به درستی مشخص نیست ولی گفته می‌شود بیشتر سیب‌های اهلی از *M. pumila* Mill منشأ گرفته‌اند. رویشگاه طبیعی گونه اخیر را جنوب اروپا و جنوب غربی آسیا می‌شناسند، و در جنگل‌های شمال ایران از آستارا تا گلی داغ گرگان می‌روید. درخت یکی از سیب جز درختان سردسیری و خزان کننده است. رنگ پوسته‌ی شاخه‌های ارقام گوناگون از زرد تا قرمز تغییر می‌کند و بیشتر قهوه‌ای رنگ است. پوست تنه و شاخه‌های اصلی بعد از ۷ تا ۸ سال، چوب پنبه‌ای مخطط و ناصاف می‌شود. اگر در سنین جوانی از پوست (مخصوصاً در مناطق آفتابی و کوهستانی) مراقبت نشود، در جهت جنوب غربی دچار آفتاب سوختگی و مستعد حمله‌ی بعضی از قارچ‌های مولد شانکر می‌گردد. این درخت معمولاً از سنین ۴ تا ۵ سالگی به تدریج در قسمت‌های پایینی شاخه‌های اصلی، شاخه‌های کوتاه عمودی تولید می‌کند که روی آنها جوانه‌های گل ظاهر می‌شوند. جوانه‌های درخت سیب شامل جوانه‌ی برگ و جوانه‌ی میوه هستند و جوانه‌های برگ همه ساله هنگام بهار در طول شاخه‌های جوان در زاویه دمبرگ بوجود می‌آیند و جوانه‌های گل در انتهای شاخچه‌هایی به نام سیخک ظاهر می‌شوند (منیعی، ۱۳۸۰).

## ۴-۱ ارقام سیب

شناخت ویژگی‌ها و آگاهی از خواص ارقام سیب در موفقیت بارداری و سود آوری، از اهمیت خاصی برخوردار است. عوامل متعددی از جمله عوامل اقلیمی، موقعیت استقرار باغ از نظر دوری یا نزدیکی به بازار فروش، انواع آفات و بیماری‌های شایع در منطقه و ... در انتخاب ارقام مؤثرند و از این رو باید سعی شود به هنگام احداث باغ‌های جدید و یا تغییر رقم در باغ‌های احداث شده با توجه به این عوامل، ارقام مناسب انتخاب شوند.

در کشورهای مختلف ارقام متفاوت سیب کاشته می‌شوند، ولی ارقام زرد و قرمز لبنانی (گلدن و رد دلشز) تقریباً در همه‌ی کشورهای سیب خیز کشت می‌شوند. برنامه‌های به‌نژادی در چندین کشور، ارقام جدیدی از درخت سیب با کیفیت بهتر و خواص مطلوب‌تر مانند مقاومت در برابر بیماری‌ها به وجود آورده‌اند. مثلاً مؤسسه‌ی تحقیقات ایست مالینگ در انگلستان رقمی به نام Red seleevs معرفی کرده که نسبت به لکه سیاه مقاوم است یا مرکز تحقیقاتی جنوا در نیویورک از طریق