۱۱۳۵۵۳

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته‌ی بیماری شناسی گیاهی

بررسی آلودگی انجیر به شبه‌گونه‌های *Aspergillus* و تولید توکسین توسط آن‌ها با تأکید بر گونه‌ی *Aspergillus flavus*

توسط

الهام فرجود

استاد راهنما

دکتر ضیاءالدین بنی‌هاشمی

آذر ماه ۱۳۸۷

۱۳۸۸/۳/۳۱

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
شعبه مدارک

۱۱۳۵۵۳

به نام خدا

اظهارنامه

اینجانب **الهام فرجود (۸۴۰۹۲۲)** دانشجوی رشته ی **گیاهپزشکی** گرایش **بیماری شناسی گیاهی** دانشکده‌ی **کشاورزی**

اظهارمی‌کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظهارمی‌کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین‌نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام ونام خانوادگی : الهام فرجود

تاریخ و امضا:

۱۳۸۷/۲/۲۶

به نام خدا

بررسی آلودگی انجیر به شبه‌گونه‌های *Aspergillus* و تولید توکسین توسط آن‌ها با تأکید بر گونه‌ی *Aspergillus flavus*

به وسیله‌ی

الهام فرجود

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی
از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی

بیماری شناسی گیاهی

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر ضیاءالدین بنی‌هاشمی، استاد بخش گیاه پزشکی (رئیس کمیته).....

دکتر سید محسن تقوی، دانشیار بخش گیاه پزشکی.....

دکتر رضا مستوفی زاده قلمفرسا، استاد یار بخش گیاه پزشکی.....

آذر ماه ۱۳۸۷

تقدیم به

بزرگ‌ترین موهبت‌های زندگیم

پدر و مادر مهربانم

مهر، محبت و صبر و شکیبایی همسرم

و

برادران عزیزم

سپاسگزاری

سپاس و ستایش پروردگار یکتا که موهبت تحقیق و نگارش این پایان نامه را به من ارزانی کرد. تحقیق و نگارش این پایان نامه در سایه‌ی لطف و مهربانی استاد گرانقدر و فرزانه جناب آقای دکتر ضیاءالدین بنی‌هاشمی و راهنمایی‌های اساتید ارجمند جناب آقایان دکتر سید محسن تقوی و دکتر رضا مستوفی-زاده قلمفرسا به انجام رسید، از راهنمایی‌ها و مساعدت‌های این اساتید ارجمند قدر دانی و تشکر می-کنم.

سپاسگزار و قدردان زحمات پدر و مادر مهربانم، صبر و شکیبایی همسر عزیزم و لطف و کمک‌های برادرانم هستم که راه رسیدن به هدفم که به پایان رساندن این تحقیق بود را برای من هموار ساختند.

از کمک‌های تمامی دوستان عزیزم نیز قدردانی و تشکر می‌کنم و همچنین سپاسگزار زحمات تمامی اساتید، کارکنان و تکنسین‌های بخش گیاهپزشکی هستم که شرایط فعالیت در بخش گیاهپزشکی را برای من فراهم کردند.

چکیده

بررسی آلودگی انجیر به شبه‌گونه‌های *Aspergillus* و تولید توکسین توسط آن‌ها با تأکید بر گونه‌ی *Aspergillus flavus*

به وسیله‌ی

الهام فرجود

طی سال‌های ۱۳۸۴- ۱۳۸۷ نمونه‌هایی از خاک، برگ و میوه‌های انجیر از انجیرکاری‌های استهبان و همچنین از انجیرهای استهبان موجود در بازار شیراز جمع آوری و در نهایت ۹۴ جدایه *Aspergillus* از خاک، برگ و میوه-های انجیر جداسازی شدند که شامل هشت گونه‌ی *Aspergillus alliaceus*، *A. carbonarius*، *A. flavus*، *A. fumigatus*، *A. japonicus*، *A. niger* var *niger*، *A. ochraceus*، *A. terreus* بودند که این اولین گزارش از وجود گونه‌های آسپرژیلوس در انجیر از ایران بوده و در بین گونه‌های شناسایی شده گونه‌ی *A. japonicus* برای اولین بار از ایران و گونه‌ی *A. ochraceus* برای اولین بار از استان فارس گزارش شدند. در بین گونه‌های شناسایی شده ۳۶/۵ درصد از جدایه‌ها(۳۳ جدایه) مربوط به *A. flavus* بودند. بیشترین میزان آلودگی انجیرهای خوراکی به *A. flavus* مربوط به انجیرهایی با رنگ قهوه‌ای، استیول بسته و اندازه‌ی کوچکتر از ۱/۷ سانتی متر بودند. در بررسی توکسین‌زایی جدایه‌های *A. flavus* با استفاده از محیط کشت عصاره‌ی مخمر سوکروز آگار حاوی methylated-β-cyclodextrin، مشخص شد که ۶ در صد از جدایه‌ها به شدت توکسین‌زا بودند. در بررسی تنوع ژنتیکی جدایه‌های *A. flavus*، از محیط کشت چاپکس حاوی ۴۰ درصد کلرات پتاسیم به عنوان محیط مناسب برای تولید موتانت نیت (*nit*)، به کار گرفته شد. تمامی موتانت‌های به دست آمده بر اساس توان استفاده از منابع ازت در سه کلاس فنوتیپی *nit1* (۸۰/۸۵٪)، *nit3* (۱۲/۸۵٪) و *nitM* (۶/۲۸٪) قرار گرفتند. موتانت‌های نیت *nit* به دست آمده بر اساس توان تشکیل هتروکاریون پایدار در ۷ گروه سازگار رویشی (VCGs) قرار گرفتند که در گروه سازگار رویشی 1 تمامی جدایه‌ها توکسین‌زا بوده اما در گروه سازگار رویشی 7 هیچ یک از جدایه‌ها تولید توکسین نمی‌کردند.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱- فصل اول: مقدمه	۱
۱-۱ کلیات	۱
۱-۲ اهداف پژوهش	۶
۲- فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده	۷
۲-۱ مروری بر تحقیقات انجام شده	۷
۲-۲ ریخت شناسی *Aspergillus flavus*	۸
۲-۳ آفلاتوکسین	۱۸
۲-۴ شبه گونه‌های مختلف *Aspegillus* در انجیر و توکسین‌زایی آن‌ها	۱۴
۲-۵ اثرات بیولوژیک آفلاتوکسین ها	۱۶
۲-۶ خواص فیزیکی و شیمیایی آفلاتوکسین‌ها	۱۶
۲-۷ روش‌های تشخیص، خالص‌سازی و اندازه‌گیری آفلاتوکسین‌ها	۱۷
۲-۸ گروه‌های سازگاری رویشی Vgetative Compatibility Groups	۲۰
۲-۹ هتروکاریوسیس در شبه گونه‌های *Aspergillus*	۲۱
۲-۱۰ طبقه بندی موتانت‌های نیت (*nit*)	۲۵

عنوان | صفحه

۲-۱۱ گروه‌های سازگاری رویشی در *Aspergillus flavus* ۲۶

۲-۱۲ ناسازگاری رویشی Vegetative incompatibility ۲۸

۲-۱۳ ارتباط بین VCG و تولید آفلاتوکسین توسط *Aspergillus flavus* ۲۸

۲-۱۴ جلوگیری از استقرار و رشد سویه‌های توکسین‌زای *Aspergillus flavus* با استفاده از سویه‌های غیر توکسین‌زا ۲۹

۳- فصل سوم: مواد و روش‌ها ۳۲

۳-۱ جمع آوری نمونه‌های میوه، برگ و خاک باغ‌های انجیر ۳۲

۳-۲ کشت نمونه‌ها ۳۳

۳-۳ محیط‌های کشت جداسازی ۳۳

۳-۳-۱ محیط کشت سیب زمینی دکستروز- آگار(PDA) ۳۳

۳-۳-۲ محیط کشت رزبنگال – استرپتومایسین- آگار (RBSA) ۳۴

۳-۴ محیط کشت‌های شناسایی ۳۴

۳-۴-۱ محیط کشت Czapec Yeast Extract Agar (CYA) ۳۴

۳-۴-۲ محیط کشت Malt Extract Agar (MEA) ۳۵

۳-۴-۳ محیط کشت G25N ۳۵

۳-۵ محیط کشت بررسی گروه‌های سازگار رویشی ۳۵

۳-۵-۱ محیط کشت پایه BM ۳۵

۳-۵-۲ محیط کشت حداقل MM ۳۶

۳-۵-۳ محیط کشت سیب زمینی دکستروز- آگار حاوی کلرات برای تولید موتانت‌های *nit* ۳۶

۳-۵-۴ محیط کشت چاپکCD ۳۶

۳-۵-۵ محیط کشت چاپک حاوی کلرات پتاسیم ۳۶

عنوان | صفحه

۳-۶ محیط کشت لازم برای بررسی توکسین‌زایی ۳۷
۳-۷ خالص سازی ۳۷
۳-۸ شناسایی شبه گونه‌های *Aspergillus* ۳۸
۳-۹ تولید موتانت‌های *nit* ۳۸
۳-۱۰ تعیین کلاس فنوتیپی موتانت‌های *nit* ۳۹
۳-۱۱ تعیین گروه‌های سازگاری رویشی ۴۰
۳-۱۲ بررسی توکسین‌زایی جدایه‌های *Aspergillus* ۴۰
۴- فصل چهارم: نتایج ۴۲
۴-۱ جداسازی و شناسایی گونه‌های *Aspergillus* از خاک، برگ و میوه‌های انجیر ۴۲
۴-۲ بررسی آلودگی انجیرهای خوراکی به *Aspergillus flavus* ۴۸
۴-۳ توصیف شبه گونه‌ها ۴۹
۴-۳-۱ *Aspergillus alliaceus* ۴۹
۴-۳-۲ *Aspergillus carbonarius* ۵۰
۴-۳-۳ *Aspergillus flavus* ۵۱
۴-۳-۴ *Aspergillus fumigatus* ۵۲
۴-۳-۵ *Aspergillus japonicus* ۵۲
۴-۳-۶ *Aspergillus niger var niger* ۵۳
۴-۳-۷ *Aspergillus ochraceus* ۵۳
۴-۳-۸ *Aspergillus terreus* ۵۴
۴-۴ تولید سختینه توسط جدایه‌های مختلف *Aspergillus flavus* ۵۹
۴-۵ تولید توکسین توسط جدایه‌های *Aspergillus flavus* ۶۱

عنوان | صفحه

۴-۶ بررسی گروه‌های سازگاری رویشی در انجیرهای جدا شده از *Aspergillus flavus* ۶۴

۴-۷ موتانت‌های *nit* وگروه‌های فنوتیپی آن‌ها ۶۵

۴-۸ بررسی گروه‌های سازگاری رویشی جدایه‌های *Aspergillus flavus* جدا شده از انجیر ۷۰

۴-۹ ارتباط گروه‌های سازگاری رویشی و توکسین‌زایی ۷۵

۵- فصل پنجم: بحث ۷۶

۵-۱ شبه گونه‌های مختلف *Aspergillus* spp. جداسازی شده از خاک، برگ و میوه‌های انجیر ۷۶

۵-۲ آلودگی میوه‌های انجیر به *Aspergillus flavus* ۷۸

۵-۳ تولید توکسین توسط جدایه‌های *Aspergillus flavus* ۸۱

۵-۴ ارتباط بین سویه‌های *Aspergillus flavus* جدا شده از خاک، برگ و میوه-های انجیر و توکسین‌زایی آن‌ها ۸۳

۵-۵ بررسی تولید موتانت *nit* ۸۴

۵-۶ ارتباط بین گروه‌های سازگاری رویشی و توکسین زایی ۸۶

۵-۷ گروه‌های سازگاری رویشی و کاربرد آن‌ها ۸۷

منابع فارسی ۸۹

منابع لاتین ۹۱

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱- ۱ : شبه گونه‌های *Aspergillus* spp. گزارش شده از ایران تا سال ۱۳۸۷توسط دکتر ارشاد	۴
جدول ۲- ۲ : خواص فیزیکی و شیمیایی انواع آفلاتوکسین‌ها	۱۷
جدول ۱- ۳ : تعیین کلاس فنوتیپی موتانت‌های *nit*	۳۹
جدول ۱- ۴ : جدایه‌های *Aspergillus flavus* از خاک، برگ و میوه‌های انجیر به دست آمده طی سال‌های ۱۳۸۴- ۱۳۸۶	۵۸
جدول ۲- ۴ : اندازه‌ی سختینه‌های *Aspergillus flavus*	۶۰
جدول ۳- ۴ : تولید سختینه، هاله‌ی فلورسانت، سکتور و موتانت در جدایه‌های *Aspergillus flavus*	۶۷
جدول ۴- ۴ : نتایج مقابله سازی موتانت‌های حاصل از جدایه‌های *Aspergillus flavus*	۷۲
جدول ۵- ۴ : گروه‌های سازگاری رویشی در جدایه‌های *Aspergillus flavus*	۷۳

فهرست نمودارها

عنوان صفحه

نمودار ۱- ۴: در صد هر یک از شبه گونه‌های *Aspergillus* spp. جدا شده از خاک، برگ و میوه‌های انجیر. ۴۵

نمودار ۲- ۴: شبه گونه‌های *Aspergillus* spp. جدا شده از انجیر خوراکی ۴۶

نمودار ۳- ۴: شبه گونه‌های *Aspergillus* spp. جدا شده از انجیر بر ۴۶

نمودار ۴ -۴: شبه گونه‌های *Aspergillus* spp. جدا شده از برگ ۴۷

نمودار ۵- ۴: شبه گونه‌های *Aspergillus* spp. جدا شده از خاک ۴۷

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل۱- ۴: طبقه بندی تجاری انجیر از نظر رنگ، اندازه و باز بودن دهانه یا استیول	۴۴
شکل۲- ۴: پرگنه‌های شبه گونه‌های *Aspergillus* حاصل از سوسپانسیون خاک	۴۴
شکل ۳- ۴: پرگنه‌های *Aspergillus flavus* جدا شده از قطعات انجیر	۴۴
شکل ۴- ۴: نمونه‌هایی از انجیرهای فرآوری شده	۴۹
شکل ۵- ۴ و ۶- ۴ : اندازه و رنگ پرگنه‌های گونه‌های *Aspergillus* جدا شده از انجیر در دو محیط کشت CYA و MEA.	۵۶
شکل ۷- ۴: سلول پایه، آسپرجیلای دو ردیفه در *Aspergillus niger*، تشکیل اسکلروت در *Aspegillus carbonarius* ، تشکیل اسکلروت درجدایه‌های مختلف *Aspergillus flavus* .	۵۷
شکل۸ - ۴ : ایجاد هاله‌ی فلورسانت اطراف پرگنه‌های جدایه‌های *Aspergillus flavus*	۶۳
شکل۹- ۴: رشد جدایه‌ی مقاوم به کلرات در محیط کشت CD حاوی ۳۰ گرم در لیتر کلرات پتاسیم	۶۵

عنوان صفحه

شکل ۱۰- ۴: تولید موتانت *Aspergillus flavus* در چهار محیط کشت حاوی منابع نیتروژنی متفاوت ۶۶

شکل ۱۱- ۴: مقابله سازی موتانت‌ها و ایجاد ریسه پیوندی بین دو موتانت *Aspergillus flavus* ۷۱

۱- فصل اول: مقدمه

۱-۱ کلیات

فرایند خشک کردن میوه‌ها، یکی از راه‌های نگهداری طولانی مدت آن‌هاست. طی این فرایند رطوبت موجود در میوه به ۲۰ ٪ -۱۴ ٪ می‌رسد. رطوبت کم، شرایط اسیدی و افزایش میزان قند موجود در میوه‌هایی که تحت فرایند خشک شدن قرار گرفتند، موجب افزایش مقاومت آن‌ها به فساد میکروبی می‌شود (Pitt and Hocking, 1985). اما کپک‌ها می‌توانند در این شرایط روی میوه‌ها خشک رشد کرده و متابولیت‌های ثانویه‌ای مثل میکوتوکسین(mycotoxin) را تولیدکنند و باعث ایجاد تغییرات نامطلوبی در آن‌ها شوند (Buyuksirin, 1993)

انجیر خشک که یکی از اقلام مهم صادراتی بسیاری از کشورها محسوب می‌شود، بستری بسیار مناسب برای رشد کپک‌ها می‌باشد. کپک‌های تولید کننده‌ی توکسین، تحت شرایط مناسب قادر به تولید متابولیت‌های ثانویه‌ای هستند به نام میکوتوکسین (mycotoxin)، که یکی از خطرناک‌ترین انواع میکوتوکسین‌ها، آفلاتوکسین می‌باشد که این توکسین توسط *Aspergillus flavus* تولید می‌شود. وجود مقادیر بالایی از این توکسین در مواد غذایی مثل انجیر خشک، می‌تواند مشکلات زیادی را برای صادرات این محصول ایجاد کند (Karaca and Nas, 2008). رشد و گسترش و تولید آفلاتوکسین توسط *A. flavus* احتمالاً تا زمانی که میوه‌ها هنوز رطوبت خود را کاملاً ازدست نداده‌اند و کاملاً خشک نشده‌اند، ادامه پیدا می‌کند (Buchanan *et al.*, 1975) .

انجیر از جمله میوه‌هایی است که از دیر باز در بسیاری از نقاط دنیا کشت می‌شده. در کتب مقدس از جمله انجیل و قرآن از این میوه مقدس بسیار نام برده شده است. همچنین انجیر یکی از میوه‌های بهشتی است که در قرآن به آن سوگند یاد شده است(قاسمی، ۱۳۸۶). میوه انجیر به صورت های مختلف مانند؛ انجیر تازه، خشک، کمپوت شده، مربا، شربت، مارمالاد، شکلات، الکل، آرد و ترشی و به صورت مخلوط با گردو، بادام و کنجد و شیر مورد استفاده است. انجیر با دارا بودن ۶۵ تا ۷۰ درصد قند، از میوه‌های پر انرژی محسوب می شود و همچنین این میوه دارای مقادیر

زیادی پتاسیم، کلسیم، فسفر و سدیم و ویتامین هایی مثل B1 ، B2 ، نیاسین و ویتامین A می-باشد (Morton, 1987). گفته می‌شود کشت انجیر ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد در کشود مصر مرسوم بوده است(Morton, 1987). کشت انجیر در ایران در بسیاری از استان‌های کشور رواج دارد. استهبان با داشتن بیش از ۲۰۰۰۰ هکتار انجیر و تولید بیش از ۲۰۰۰۰ تن انجیر خشک اولین و مهمترین منطقه انجیر کاری در ایران می باشد (فقیه و ثابت سروستانی ۱۳۸۰).

انجیر در پنج قاره جهان جهت مصرف داخلی به عنوان یک محصول صادراتی کشت و پرورش داده می شود این محصول در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری و در بسیاری از مناطق معتدله کشت می شود. بیشترین سطح زیر کشت انجیر در نواحی حوزه‌ی مدیترانه (Grieve,2002)، دریای سرخ و خلیج فارس(فقیه و ثابت سروستانی ۱۳۸۰) می باشد. ارقام *F.carica* از نظر باغبانی با توجه به نوع و ساختمان گل های آنها و نیازشان به گرده افشانی و تلقیح برای رشد ورسیدن میوه به دو گروه تقسیم می شوند، انجیر بر یا Caprifig و انجیر خوراکی یا انجیر ماده. انجیر خوراکی و غیر خوراکی(تولید کننده گرده) توسط زنبور های انجیر *Blastophaga psences* و تولید چرخه های متفاوت محصول با هم در ارتباط هستند. میوه های انجیر بر هم دارای گل های نر و هم ماده است. گل های نر در ناحیه‌ی اطراف منفذ یا استیول واقع شده‌اند و گل های ماده با خامه کوتاه، بقیه قسمت های داخلی میوه انجیر (syconium) را اشغال نموده‌اند، که برای تخم گذاری زنبور بلاستوفاگا محل بسیار مناسبی می باشند (Wiebes 1979).

قارچ *Aspergillus* از جمله قارچ‌هایی است که از نظر بیولوژیکی، صنعتی، کشاورزی و دارویی دارای اهمیت زیادی است. این قارچ دارای پراکنش جهانی است و در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری بیشتر یافت می‌شود و بیشتر در خاک های زراعی وجود دارد. این شبه جنس دارای بیش از ۱۸۵ شبه گونه‌ی شناخته شده است (Keller 2006). بیشتر شبه گونه های این جنس پوده‌زی (ساپروفیت) بوده و روی طیف وسیعی از مواد و بستره ها و روی مواد در حال فساد رشد می‌کنند. این قارچ روی بسیاری از محصولات غذایی، چرم، چوب و غیره ایجاد آلودگی می‌کند (Diener,1960; Klich and Pitt 1988). تعدادی از شبه گونه‌های این قارچ روی محصولاتی مانند پسته(Doster *et al.* 1994; Mojtahedi *et al.* 1979; Rahimi *et al.* 2008) بادام (Purcell *et al.* 1980) و گردو (Huang and Hanlin 1975) ایجاد خسارت می‌کنند. این محصولات معمولا قبل از برداشت به *A. flavus* آلوده می شوند. این قارچ علاوه بر تولید زهرابه‌ی آفلاتوکسین می تواند تولید اسیدی به نام cyclopiazonic acid (CPA) کند که بسیار برای انسان و حیوان سرطان‌زا می باشد (Roa and Husain, 1985). آلودگی

محصولات به آفلاتوکسین هم به شرایط آب و هوایی و هم به فعالیت های کشاورزی که موجب افزایش حساسیت گیاهان به حمله قارچ *A. flavus* خواهد شد، بستگی دارد. ایجاد تنش دمایی، در طول رشد بذر، موجب فراهم شدن شرایط برای حمله *A. flavus* شده و آفلاتوکسین در بذر ایجاد خواهد شد(Diener *et al.*, 1987; Horn and Dorner, 1996). بررسی آلودگی میوه-های انجیر به شبه گونه‌های *Aspergillus* در بسیاری از نقاط دنیا از جمله کالیفرنیا (Buchnan *et al.* 1975; Doster *et al.* 1996,1998) و ترکیه (Senyuva *et al.* 2005; Karaca and Nas, 2006 and 2008) انجام گرفته است ولی در ایران تا کنون گزارشی در این مورد منتشر نگردیده است.

جدول ۱-۱ : شبه گونه‌های *Aspergillus* spp. گزارش شده از ایران تا سال ۱۳۸۷ توسط دکتر ارشاد

گونهٔ	جدا شده از
A. alliaceus	پسته
A. alutaceus	جو، پسته، کنجد
A. amstelodnci	---
= *A. vitis*	
A. auricomus	آراشید (بادام زمینی)
A. candidus	ذرت و گندم
A. carbonarius	---
A. clavatus	ذرت
A. fischeri	---
A. fischerianus	---
A. flavus	سویا، پنبه، فندق، ذرت، گندم، کنجد، پسته، جو، بادام زمینی
A. funigatus	گندم، پسته، جو، سویا، موز
A. glaucus	سویا
A. nidulans	---
A. niger	انار، خرما، جو، پنبه، سویا، چغندر، بادام زمینی، پسته، کنجد، گندم، انگور، ذرت
A. niger var *phoenicis*	پسته
A. niveus	بادام زمینی
A. ochraceus	---
A. parasiticu	گندم، پسته، بادام زمینی
A. petrakii	---

ادامه‌ی جدول ۱-۱ : شبه گونه‌های *Aspergillus* spp. گزارش شده از ایران تا سال ۱۳۸۷ توسط دکتر ارشاد [۱]

گونهٔ	جدا شده از
A. phoenicis	---
= *A. niger var phoenicis*	
A. puniceus	پسته
A. quercinus	پسته
A. rubrobrunneus	---
A. sclerotiorum	کنجد
A. sojae	بادام زمینی
A. sydowii	کنجد، پسته
A. tamari	بادام زمینی، پسته
A. terreus	ذرت، انگور، کنجد، پسته، جو، بادام زمینی
A. umbrosus	---
A. unguis	پسته
A. ustus	جو
A. versicolor	پسته
A. vitis	---
A. vitiphyllum	---
A. wentii	پسته

۱- قارچ‌های ایران(در حال چاپ)