



اصول و روش های تشخیص در قارچ شناسی

تألیف:

صدیقه محمدی

انتشارات گنجینه علم ۱۳۸۸

سرشناسه	: محمدی، صدیقه، ۱۳۵۶-
عنوان و نام پدید آور	: اصول و روش های تشخیص در قارچ شناسی / تالیف صدیقه محمدی
مشخصات نشر	: شیراز، گنجینه علم، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری	: ۳۶۸ ص.
شابک	: ۶۰۰۰۰ ریال: 978-600-90840-0-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: قارچ شناسی
موضوع	: قارچ شناسی تشخیصی
کوضوع	: قارچ ها - رده بندی
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۸ الف ۶ م ۲۷ / ۶۰۲ QK
رده بندی دیویی	: ۵۷۹/۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۶۲۶۳۷۱

عنوان : اصول و روش های تشخیص در قارچ شناسی

تألیف : صدیقه محمدی

ناشر : انتشارات گنجینه علم

طراح : مسعود مولوی

حروفچینی و صفحه آرایی : سید رامین هاشمی

نوبت چاپ : اول ۱۳۸۸

تیراژ : ۱۰۰۰ جلد

چاپ : سپهر

لیتو گرافی : سپهر اسکندر

شابک : ۵ - ۰ - ۹۰۸۴۰ - ۶۰۰ - ۹۷۸

قیمت : ۶۰۰۰ تومان

مراکز پخش : شیراز - انتشارات فرامتن و انتشارات گنجینه علم

تلفن : ۰۶۲۹۳۱۰۸ - (۰۷۱۱) همراه : ۰۹۱۷ ۳۰۵۵۹۹۳

مقدمه ناشر:

نگاه تیزبین بشر به کائنات و آنچه در اوست، راه او را به دانش های گوناگونی گشوده است. اسرار نهفته ی آنچه در آسمان ها و زمین و دریاست نشانه هایی است برای خردمندان که با دقت و مشاهده و مکاشفه، پرده از اسرار آن بر دارند.

قارچ شناسی نیز یکی از دانش هایی است که ذره بین خود را به سوی کشف رموز عالم خلقت نشانه رفته است. علم و اطلاع از اصول و روش های تشخیص در قارچ شناسی بی شباهت به علم کاوش در رمزهای انسان شناسی نیست و از آنجا که "من عرف نفسه فقد عرف ربه"، هر آینه انسان شناسی به معنای خداشناسی است. به عبارتی می توان از مسیر دقت و تدبیر در طبیعت از جمله شناسایی قارچ ها و نحوه زندگی و تکامل آن ها به خداشناسی دست یافت. زیبایی این علم زمانی هویدا می شود که نحوه ی بیماری زایی، رشد و جوانه زدن قارچ در گیاه میزبان روشن گردد. همانگونه که قارچ با نفوذ در گیاه میزبان موجبات آلودگی و بیماری او را فراهم می کند؛ شیطان نیز ابتدا درون آدمی نفوذ کرده و با رشد خود بخش های مختلف مغز، جسم و روح انسان را آلوده می کند تا جایی که دیگر اثری از انسانیت در فرد باقی نماند و او را به موجودی حیوان صفت تبدیل کند.

از این منظر قارچ شناسی تمثیلی از انسان شناسی، شیطان شناسی و خداشناسی است. برای همین هم به خوانندگان کتاب، دوستانان دانش و محققان و پژوهشگران توصیه می کنم با نگاهی ژرف تر و خردمندانه تر، صفحات کتاب را ورق زده و به این ترتیب به اسرار کائنات واقف شوند.

غزلی که به مناسبت چاپ کتاب ارزشمند اصول و روش های تشخیص در قارچ شناسی، برای سرکار خانم دکتر صدیقه محمدی سروده ام؛ گواه همین مدعاست. لذا به پاس زحمات زیادی که برای نگارش این اثر کشیده اند این غزل را به ایشان و همه دانشجویان گرامی رشته گیاه پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز تقدیم می نمایم:

قارچ شناسی

نیک از نظر کنی به هر آنچ از زمین بدست
 ظاهر بین که برگ و خس و خار و قارچ چیست
 جاری درون ذره‌ی هر سبزه حکم اوست
 و در حالی سبب شود از ره به در شود
 و در رفت اندرون وجود و جوانه زد
 خافل شود قندی نفس درون گشت
 که بنده راه قارچ شناسد چگونه زیست
 اسرار کائنات نشانت دهد دست
 در اندرون آن همه آیات بین که درست
 چرخان بدور هست، می‌موده ره درست
 آن قند چون نفوذ کند جای خود بهت
 شیطان صفت وجود ظریفست کنادست
 و در آرزوی باغ بهشت به دل بدست
 آگه شود ز خصم خود از خط تحت

با احترام

دکتر فاطمه محمدی

بهار ۱۳۸۸

پیشگفتار

حمد و سپاس خدایی را که رخصت فرمود تا حاصل مطالعات قارچ شناسی در سالهای گذشته را به رشته تحریر درآورم. بی شک اگر دست و قلم از خداوند فرمان نمی گرفت و مشیت او به انجام این کار مقدر نمی شد؛ هرگز این اثر خلق نشده و توفیق آن نصیب نمی گشت. شکر و سپاس به درگاه باعظمتی که هر که به او توکل جست، از دام هر اهریمنی برست و هر که بنای امیدش بر اتکال او استوار گشت، از هیچ آسیبی نهراسید. خداوند تو را سپاس که در آغازین سال های کسب علم و دانش توفیق کتابت کردن آموخته ها را عطا فرمودی. باشد که در جهت خدمت به جامعه علمی کشور قدمی هر چند کوچک برداشته باشیم. امیدوارم غواص خرد دانشجویان در اقیانوس دانش و معرفت، در و گورهای ارزشمندی را شکار کند.

و اما پس از حمد و ثنای خدای بزرگ؛ در باب این اثر باید گفت کتاب اصول و روش های تشخیص در قارچ شناسی درسنامه ای است برای مطالعه دانشجویان علم گیاه پزشکی خصوصاً بیماری شناسی گیاهی و سایر علوم وابسته. کتاب حاضر در شش فصل تنظیم شده است. در فصل اول قارچ ها از نقطه نظرهای مورفولوژی، بیولوژی، اکولوژی و فیزیولوژی مورد ارزیابی قرار می گیرند.

در فصل دوم ضمن بررسی جایگاه قارچ ها در بین موجودات زنده، طبقه بندی مختلف قارچ ها بخصوص طبقه بندی موجود در کتاب مشهور *Introductory Mycology*، تالیف آلکسوپولوس، میمز و بلاک ول در سال ۱۹۹۶ و همچنین آخرین طبقه بندی قارچ ها که در سال ۲۰۰۲ توسط عده کثیری از قارچ شناسان برجسته دنیا بر اساس روابط فیلوژنتیک ارائه شده؛ آمده است.

در فصول سوم و چهارم موجودات شبه قارچ در سلسله کرومیستا و پروتوزوا مورد بررسی قرار گرفته اند. در فصل پنجم شاخه های مختلف قارچ های حقیقی بررسی شده اند. در این فصل شاخه *Glomeromycota* که در سال ۲۰۰۲ توسط والکر و شوبلر معرفی شدند بعنوان اولین منبع فارسی در این زمینه آورده شده است. در شاخه *Ascomycota* آخرین طبقه بندی راسته *Erysiphales* و عوامل ایجاد کننده سفیدک های پودری آمده است. بالاخره در فصل ششم روش های عمومی در تشخیص قارچ ها معرفی شده اند.

در این جا بر خود لازم می دانم از کلیه اساتید عزیز و فرهیخته ای که موجبات آشنایی مرا با علم قارچ شناسی فراهم نمودند؛ صمیمانه قدردانی کنم. علاوه بر این از تمامی عزیزانی که برای تهیه و تدوین کتاب حاضر زحمات به یادماندنی کشیده اند؛ سپاسگزارم. از جمله جناب آقای سید رامین هاشمی که زحمت حروفچینی و صفحه آرایی کتاب را به عهده داشتند؛ جناب آقای مظفر محمدی مدیر مسئول محترم انتشارات گنجینه علم که نهایت تلاش خود را برای چاپ بموقع کتاب به کار گرفتند و همچنین سرکار خانم دکتر فاطمه محمدی به پاس سرودن غزل قارچ شناسی صمیمانه سپاسگزارم.

در انتها نیز به خاطر صرف اوقاتی که متعلق به خانواده بود و به تدوین و نگارش این کتاب گذشت؛ علاوه بر قدرشناسی، کتاب را به ایشان تقدیم می نمایم.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه ای بر قارچ ها

۱۵	۱. تاریخچه
۱۷	۲. اهمیت قارچ ها
۱۷	۱-۲. جنبه های مفید قارچ ها
۲۰	۲-۲. جنبه های مضر قارچ ها
۲۱	۳. مشخصات عمومی قارچ ها
۲۲	۴. ویژگی های سلول در قارچ ها
۲۴	۵. ساختار قارچ ها
۲۵	۱-۵. دیواره عرضی Septum
۲۷	۲-۵. پدیده دو شکلی Dimorphism
۲۷	۶. اندام های تخصص یافته در قارچ ها
۳۱	۷. تولید مثل در قارچ ها Reproduction
۳۱	۱-۷. تولید مثل غیر جنسی Asexual Reproduction
۳۶	۱-۱-۷. اندام های تولید مثل غیر جنسی
۳۷	۲-۷. تولید مثل جنسی Sexual Reproduction
۴۰	۱-۲-۷. اندام های تولید مثل جنسی
۴۳	۲-۲-۷. Heterokaryosis هتروکاریوسیس
۴۳	۲-۲-۷. Sexual Compatibility سازگاری جنسی
۴۵	۴-۲-۷. انواع چرخه جنسی در قارچ ها
۴۷	۳-۷. تولید مثل شبه جنسی Parasexual Reproduction
۴۹	۴-۷. چند واژه در ارتباط با تولید مثل در قارچ ها
۵۰	۸. چند واژه در ارتباط با هسته در سلول قارچ ها
۵۱	۹. تغذیه در قارچ ها
۵۲	۱-۹. عناصر ضروری مورد استفاده قارچ ها
۵۳	۱-۱-۹. منابع و نقش عناصر پرمصرف ضروری
۵۵	۲-۹. ویتامین ها
۵۵	۳-۹. طبقه بندی قارچ ها از نظر تغذیه
۵۹	۱۰. رشد Growth
۶۱	۱-۱۰. مراحل رشد قارچ
۶۳	۲-۱۰. عوامل موثر بر رشد قارچ ها

فصل دوم: طبقه بندی قارچ ها

۶۷	۱. نام گذاری و رده بندی
۶۸	۲. انواع گونه
۶۸	۳. اصول عمده در نام گذاری قارچ ها
۷۰	۴. آرایه های قارچی
۷۱	۵. جایگاه قارچ ها در طبقه بندی موجودات زنده
۷۵	۶. طبقه بندی قارچ ها

فصل سوم: سلسله Chromista

۸۲	۱. شاخه OOMYCOTA
۸۳	۱-۱. تولید مثل
۸۳	۱-۱-۱. تولید مثل جنسی
۸۴	۱-۱-۲. تولید مثل غیر جنسی
۸۵	۱-۲. تکامل در قارچ های اوومیسیت
۸۶	۱-۳. طبقه بندی
۸۶	۱-۳-۱. راسته Saprolegniales
۸۹	۱-۳-۲. راسته Lagenidiales
۸۹	۱-۳-۳. راسته Leptomitales
۹۰	۱-۳-۴. راسته Rhizidiales
۹۰	۱-۳-۵. راسته Peronosporales
۹۱	۱-۵-۳-۱. رده بندی
۱۰۳	۲. شاخه HYPHOCHYTRIDIOMYCOTA
۱۰۶	۳. شاخه LABYRINTHULOMYCOTA

فصل چهارم: سلسله Protozoa

۱۱۰	۱. شاخه PLASMODIOPHOROMYCOTA
۱۱۲	۱-۱. طبقه بندی
۱۱۳	۲. شاخه DICTYOSTELIOMYCOTA
۱۱۵	۳. شاخه ACASIOMYCOTA
۱۱۷	۴. شاخه MYXOMYCOTA
۱۱۹	۱-۴. انواع پلاسمودیوم
۱۲۰	۲-۴. انواع اسپوروفور
۱۲۱	۳-۴. ساختار اسپورانژیوم
۱۲۳	۵-۴. طبقه بندی
۱۲۳	۱-۵-۴. راسته Liciales
۱۲۴	۲-۵-۴. راسته Echinosteliales

۱۲۴	Trichiales رسته ۳-۵-۴
۱۲۴	Physarales رسته ۴-۵-۴
۱۲۵	Stemonitales رسته ۵-۵-۴
۱۲۵	Ceratiomyxales رسته ۶-۵-۴

فصل پنجم: سلسله Fungi (قارچ های حقیقی)

۱۳۰	CHYTRIDIOMYCOTA شاخه ۱
۱۳۳	۱-۱-۱ طبقه بندی و صفات مورد استفاده در آن در شاخه Chytridiomycota
۱۳۴	۱-۱-۱ Chytridiales رسته
۱۳۶	۲-۱-۱ Spizelomycetales رسته
۱۳۷	۳-۱-۱ Blastocladales رسته
۱۳۹	۴-۱-۱ Monoblepharidales رسته
۱۴۰	۵-۱-۱ Neocallimastigales رسته
۱۴۱	۲ شاخه ZYGOMYCOTA
۱۴۱	۱-۲ طبقه بندی
۱۴۱	۱-۱-۲ Zygomycetes رده
۱۴۴	۱-۱-۲-۱ طبقه بندی و صفات مورد استفاده در آن در رده Zygomycetes
۱۴۴	۱-۱-۱-۲ Mucorales رسته
۱۴۸	۲-۱-۱-۲ Dimargaritales رسته
۱۴۸	۳-۱-۱-۲ Kickxellales رسته
۱۴۹	۴-۱-۱-۲ Endogonales رسته
۱۴۹	۵-۱-۱-۲ Zoopagales رسته
۱۵۰	۶-۱-۱-۲ Entomophthorales رسته
۱۵۱	۲-۱-۲ Trichomycetes رده
۱۵۱	۱-۲-۱-۲ طبقه بندی و صفات مورد استفاده در آن در رده Trichomycetes
۱۵۲	۱-۱-۲-۲ Harpellales رسته
۱۵۲	۲-۱-۲-۲ Asselariales رسته
۱۵۲	۳-۱-۲-۲ Eccrinales رسته
۱۵۲	۴-۱-۲-۲ Amoebidiales رسته
۱۵۳	۳ شاخه GLOMEROMYCOTA
۱۵۳	۱-۳ ارتباط با دیگر قارچ ها
۱۵۴	۲-۳ رابطه همزیستی
۱۵۵	۳-۳ تولید مثل
۱۵۶	۴-۳ فیزیولوژی
۱۵۶	۵-۳ طبقه بندی
۱۵۷	۱-۵-۳ Glomerales رسته
۱۵۸	۲-۵-۳ Diversisporales رسته
۱۵۹	۳-۵-۳ Archaeosporales رسته
۱۵۹	۴-۵-۳ Paraglomerales رسته

۱۶۰	 شاخه ASCOMYCOTA
۱۶۰	 ۱-۴ تولید مثل
۱۶۰	 ۱-۱-۴ تولیدمثل غیر جنسی
۱۶۱	 ۲-۱-۴ تولید مثل جنسی
۱۶۱	 ۱-۲-۱-۴ انواع پلاسموگامی
۱۶۲	 ۲-۲-۱-۴ تشکیل آسک
۱۶۳	 ۱-۲-۲-۱-۴ انواع آسک
۱۶۵	 ۲-۲-۱-۴ آسکوکارب
۱۶۵	 ۱-۲-۲-۱-۴ انواع آسکوکارب
۱۶۶	 ۲-۳-۲-۱-۴ ساختارهای غمیم درون آسکوکارب
۱۶۸	 ۲-۴ طبقه‌بندی و صفات مورد استفاده در آن در شاخه Ascomycota
۱۶۹	 ۱-۲-۴ رده Archiascomycetes
۱۶۹	 ۱-۱-۲-۴ راسته Taphrinales
۱۷۱	 ۲-۱-۲-۴ راسته Schizosaccharomycetales
۱۷۲	 ۲-۲-۴ رده Saccharomycetes
۱۷۲	 ۱-۲-۲-۴ راسته Sacharomycetales
۱۷۴	 ۳-۲-۴ رده Plectomycetes
۱۷۵	 ۱-۳-۲-۴ راسته Eurotiales
۱۷۹	 ۲-۳-۲-۴ راسته Ascosphaerales
۱۸۰	 ۳-۳-۲-۴ راسته Onygenales
۱۸۱	 ۴-۲-۴ رده Pyrenomycetes
۱۸۱	 ۱-۴-۲-۴ طبقه‌بندی و صفات مورد استفاده در آن در رده Pyrenomycetes
۱۸۲	 ۱-۱-۴-۲-۴ راسته Hypocreales
۱۸۵	 ۲-۱-۴-۲-۴ راسته Melanosporales
۱۸۶	 ۳-۱-۴-۲-۴ راسته Microascales
۱۸۷	 ۴-۱-۴-۲-۴ راسته Phyllachorales
۱۸۹	 ۵-۱-۴-۲-۴ راسته Ophiostomatales
۱۹۰	 ۶-۱-۴-۲-۴ راسته Diaporthales
۱۹۲	 ۷-۱-۴-۲-۴ راسته Xylariales
۱۹۴	 ۸-۱-۴-۲-۴ راسته Sordariales
۱۹۶	 ۹-۱-۴-۲-۴ راسته Meliolales
۱۹۷	 ۵-۲-۴ رده Discomycetes
۱۹۷	 ۱-۵-۲-۴ قسمت‌های تشکیل دهنده آپوتسیوم
۱۹۹	 ۲-۵-۲-۴ طبقه‌بندی و صفات مورد استفاده در آن در رده Discomycetes
۱۹۹	 ۱-۲-۵-۲-۴ دیسکومیست‌های فاقد دریچه
۲۰۰	 ۱-۱-۲-۵-۲-۴ راسته Medularites
۲۰۰	 ۲-۱-۲-۵-۲-۴ راسته Rhytismatales
۲۰۱	 ۳-۱-۲-۵-۲-۴ راسته Ostrapales
۲۰۱	 ۴-۱-۲-۵-۲-۴ راسته Helotiales
۲۰۳	 ۲-۲-۵-۲-۴ دیسکومیست‌های دارای دریچه

۲۰۳	Pezizales	راسته ۱-۲-۵-۲-۴
۲۰۶	دیسکومیست‌های تشکیل‌دهنده گلسنگ	۳-۲-۵-۲-۴
۲۰۸	طبقه بندی قارچ‌های تشکیل‌دهنده گلسنگ	۱-۳-۲-۵-۲-۴
۲۰۸	Lecanorales	راسته ۱-۱-۳-۲-۵-۲-۴
۲۰۹	Peltigerales	راسته ۲-۱-۳-۲-۵-۲-۴
۲۰۹	Teloschistales	راسته ۳-۱-۳-۲-۵-۲-۴
۲۰۹	Loculoascomycetes	رده ۶-۲-۴
۲۱۰	انواع سنتروم	۱-۶-۲-۴
۲۱۱	Loculascomycetes	طبقه‌بندی و صفات مورد استفاده در آن در رده ۲-۶-۲-۴
۲۱۲	Myriangiales	راسته ۱-۲-۶-۲-۴
۲۱۲	Dothideales	راسته ۲-۲-۶-۲-۴
۲۱۳	Pleosporales	راسته ۳-۲-۶-۲-۴
۲۱۵	Erysiphales	راسته ۷-۲-۴
۲۱۶	تولید مثل	۱-۷-۲-۴
۲۱۶	تولید مثل غیر جنسی	۱-۱-۷-۲-۴
۲۱۷	تولید مثل جنسی	۲-۱-۷-۲-۴
۲۱۸	تخصص میزبانی	۲-۷-۲-۴
۲۱۸	Erysiphales	طبقه بندی و صفات مورد استفاده در آن در رده ۳-۷-۲-۴
۲۲۰	Erysiphales	معرفی جنس‌های رده ۱-۳-۷-۲-۴
۲۲۳	Laboulbeniales	راسته ۸-۲-۴
۲۲۳	تولید مثل	۱-۸-۲-۴
۲۲۵	طبقه بندی	۲-۸-۲-۴
۲۲۵	Spathulosporales	راسته ۹-۲-۴
۲۲۶	Basidiomycota	شاخه ۵
۲۲۷	تولید مثل	۱-۵
۲۲۷	تولید مثل جنسی	۱-۱-۵
۲۲۷	تولید مثل غیر جنسی	۲-۱-۵
۲۳۲	Basidiomycota	طبقه بندی و صفات مورد استفاده در آن در شاخه ۲-۵
۲۳۳	Hymenomycetes	رده ۱-۲-۵
۲۳۳	Hymenomycetes	طبقه بندی و صفات مورد استفاده در آن در رده ۱-۱-۲-۵
۲۳۳	Agaricales	راسته ۱-۱-۱-۲-۵
۲۴۱	Aphylllophorales	راسته ۲-۱-۱-۲-۵
۲۴۵	Gasteromycetes	گروه ۲-۲-۵
۲۴۶	طبقه بندی	۱-۲-۲-۵
۲۴۶	Lycoperdales	راسته ۱-۱-۲-۲-۵
۲۴۸	Tulostomatales	راسته ۲-۱-۲-۲-۵
۲۴۸	Sclerodermatales	راسته ۳-۱-۲-۲-۵
۲۴۸	Phallales	راسته ۴-۱-۲-۲-۵
۲۴۹	Nidulariales	راسته ۵-۱-۲-۲-۵
۲۴۹	Hymenogasteriales	راسته ۶-۱-۲-۲-۵

۲۵۰	 Uredinomycetes رده ۳-۲-۵
۲۵۰	 ۱-۲-۲-۵ طبقه بندی
۲۵۰	 Sporidiales راسته ۱-۱-۳-۲-۵
۲۵۱	 Uredinales راسته ۲-۱-۳-۲-۵
۲۵۶	 ۱-۲-۱-۳-۲-۵ طبقه بندی و صفات مورد استفاده در آن در راسته Uredinales
۲۶۱	 ۴-۲-۵ رده Ustilaginomycetes
۲۶۱	 ۱-۴-۲-۵ طبقه بندی
۲۶۲	 ۱-۱-۴-۲-۵ راسته Ustilaginales
۲۶۶	 ۲-۱-۴-۲-۵ راسته Exobasidiales
۲۶۷	 ۶ شبه شاخه DEUTEROMYCOTA
۲۶۸	 ۱-۶ انتوزنی
۲۶۹	 ۱-۱-۶ انتوزی کنیدیوم
۲۶۹	 ۱-۱-۶ تالیک
۲۷۰	 ۲-۱-۱-۶ بلاستیک
۲۷۲	 ۲-۶ متشاء: دیواره سلولی کنیدیوم
۲۷۴	 ۳-۶ جدا شدن کنیدیومها
۲۷۴	 ۴-۶ اندامهای رویشی و تولید مثل در قارچهای ناقص
۲۷۵	 ۵-۶ طبقه بندی قارچهای ناقص
۲۷۶	 ۱-۵-۶ شبه زیر رده Coelomycetidae
۲۷۶	 ۱-۱-۵-۶ شبه راسته Sphaeropsidales
۲۸۳	 ۲-۱-۵-۶ شبه راسته Melanconiales
۲۸۵	 ۲-۵-۶ شبه زیر رده Hyphomycetidae
۲۸۵	 ۱-۲-۵-۶ شبه راسته Moniliales
۲۹۹	 ۲-۲-۵-۶ شبه راسته Agonomycetales
۳۰۰	 ۳-۵-۶ شبه زیر رده Blastomycetidae
۳۰۰	 ۱-۳-۵-۶ شبه راسته Blastomycetales
۳۰۲	 ۲-۳-۵-۶ شبه راسته Cryptococcales

فصل ششم: روش های عمومی در تشخیص قارچ ها

۳۰۵	 ۱. ایمنی در کار با قارچ ها
۳۰۶	 ۲. کار در شرایط استریل
۳۰۷	 ۳. مراحل جداسازی قارچ از گیاه بیمار
۳۰۷	 ۱-۳. ضد عفونی سطحی بافت آلوده
۳۰۸	 ۲-۳. تهیه محیط کشت مصنوعی
۳۰۹	 ۳-۳. انتخاب محیط کشت و شرایط نگهداری
۳۰۹	 ۱-۳-۳. نحوه انتخاب محیط های کشت و انکوباسیون
۳۱۰	 ۴. روش های جداسازی
۳۱۱	 ۱-۴. روش های انتخابی
۳۱۱	 ۱-۱-۴. جدا سازی قارچ های پرازیت گیاهی

۳۱۱	۱-۱-۴. جداسازی قارچ از برگ
۳۱۲	۲-۱-۴. جداسازی قارچ از میوه، ساقه و سایر اندام های هوایی
۳۱۲	۳-۱-۴. جداسازی قارچ از ریشه و غده
۳۱۳	۴-۱-۴. جداسازی قارچ از پنبه
۳۱۳	۲-۱-۴. جداسازی قارچ های نماتد خوار
۳۱۳	۳-۱-۴. جداسازی قارچ های آبی
۳۱۴	۴-۱-۴. جداسازی قارچ از چوب های پوسیده
۳۱۴	۵-۱-۴. جداسازی قارچ های روی فضولات
۳۱۴	۶-۱-۴. جداسازی قارچ های حرارت دوست
۳۱۴	۷-۱-۴. جداسازی قارچ های حشره خوار
۳۱۵	۸-۱-۴. جداسازی قارچ های قارچ خوار
۳۱۶	۲-۴. روش های غیر انتخابی
۳۱۷	۱-۲-۴. روش پتری های خاک و ارکاب
۳۱۷	۵. خالص کردن کشت
۳۱۷	۱-۵. کشت تک اسپور
۳۱۸	۲-۵. کشت انتهایی ریشه
۳۱۸	۶. تهیه اسلاید
۳۱۸	۱-۶. مایعات تهیه اسلاید
۳۱۹	۲-۶. برش گیری
۳۱۹	۳-۶. تهیه اسلاید
۳۲۱	۴-۶. رنگ آمیزی
۳۲۱	۵-۶. تهیه اسلایدهای دائمی
۳۲۲	۷. بررسی میکروسکوپی
۳۲۲	۱-۷. بررسی میکروسکوپی با میکروسکوپ نوری
۳۲۲	۸. نحوه مطالعه قارچ ها
۳۲۳	۹. نگهداری کشت های زنده قارچی
۳۲۳	۱-۹. نگهداری قارچ در شیشه آگار
۳۲۴	۲-۹. نگهداری قارچ زیر روغن معدنی
۳۲۴	۳-۹. نگهداری قارچ در آب
۳۲۴	۴-۹. نگهداری قارچ در خاک
۳۲۵	۵-۹. نگهداری قارچ توسط نیتروژن مایع
۳۲۹	ضمیمه ۱: انواع محیط کشت
۳۳۱	ضمیمه ۲: واژه نامه
۳۵۹	ضمیمه ۳: سایت های مورد استفاده در قارچ شناسی
۳۶۱	منابع و مآخذ