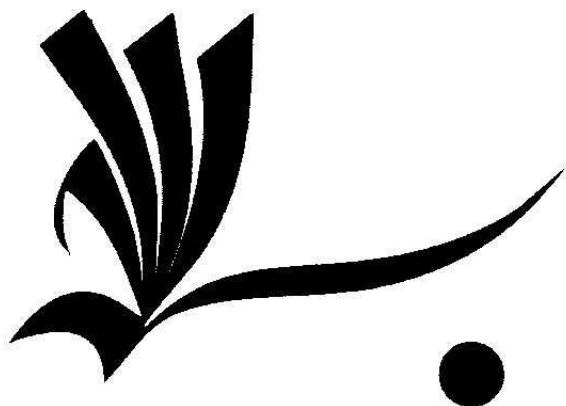




مدیریت پایدار بیماریهای خاک‌زاد گیاهی

تألیف:

ابوالفضل نرمانی

(پژوهشگر سازمان ایتکا)

مهدی ارزنلو

(هیئت علمی دانشگاه تبریز)

www.ketab.ir

سرشناسه	نرمانی، ابوالفضل، ۱۳۶۷
عنوان و نام پدیدآور	مدیریت پایدار بیماری‌های خاکزاد گیاهی / ابوالفضل نرمانی و مهدی ارزنلو؛ ویراستار فنی و ادبی مهدی ارزنلو. اشکان مولایی.
مشخصات نشر	تهران: اتکا، مرکز تحقیقات و نوآوری، انتشارات، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۳۴۳ ص.: مضمون.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۶۹۰۹-۰۰۰-۶ ریال: ۴۵۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	قیفا
موضوع	عوامل بیماری‌زای خاکزاد گیاهی
موضوع	Soil borne plant pathogens
موضوع	بیماری‌های خاکزاد گیاهی - مبارزه
موضوع	Soil borne plant diseases - Control
موضوع	بیماری‌های خاکزاد گیاهی - تأثیر تغذیه
موضوع	Soil borne plant diseases - Nutritional aspects
شناسه افزوده	ارزنلو، مهدی، ۱۳۵۲-
شناسه افزوده	رذایی، اثرکام، ۱۳۷۰-، ویراستار
شناسه افزوده	اتکا، مرکز تحقیقات و نوآوری، انتشارات
رده بندی کنگره	SB ۷۱۰۰۲۱
رده بندی دیویی	۳۲۳
شماره کتابشناسی ملی	۵۸۰۷۰۹۳

عنوان:	مدیریت بیماری‌های خاکزاد گیاهی
مولفان:	ابوالفضل نرمانی و مهدی ارزنلو
ویراستار فنی و ادبی:	مهدی ارزنلو (ادبی)، یوشکی دانشگاه تبریز
زمان و نوبت چاپ:	اشکان مولایی، پژوهشگر سازمان اتکا
شمارگان:	اول / ۱۳۹۸
طراح جلد:	۲۰۰ نسخه
شابک:	ابوالفضل نرمانی (پژوهشگر سازمان اتکا)
قیمت:	۹۷۸-۶۲۲-۶۹۰۹-۰۰۰-۶
	۴۵۰۰۰۰ ریال



کلیه حقوق چاپ این کتاب محفوظ و متعلق به انتشارات سازمان اتکا است.
 هر نوع تکثیر یا نشر تمام یا بخشی از این کتاب منوط به اجازه کتبی سازمان اتکا خواهد بود.
 نشانی: تهران، خ امام خمینی (ره)، خ شهید مرادی، ساختمان شهدای مرکزی اتکا، انتشارات اتکا
 تلفن: ۰۲۱-۶۱۹۱۵۱۲۴ | دورنگار: ۰۲۱-۶۱۹۱۵۳۵۵ | وبسایت: www.etkapublishing.ir | ایمیل: info@etkapublishing.ir

زندگی بشر به وجود و سلامتی گیاهان وابسته است حدود ۹۰ درصد غذای انسان از گیاهان تأمین می‌شود. تقریباً ۸۵ درصد غذای انسان از حدود ۱۰ گونه گیاهی که مهم‌ترین آن‌ها گندم و برنج می‌باشد به دست می‌آید. جمعیت حال حاضر دنیا حدود هفت میلیارد نفر می‌باشد و تخمین زده می‌شود تا سال ۲۰۵۰ به حدود ده میلیارد نفر برسد که ۸۲ درصد از این افزایش جمعیت در کشورهای در حال توسعه رخ می‌دهد؛ بنابراین میزان سار به افزایش دو برابر تولید محصولات کشاورزی جهت تأمین غذای جمعیت در حال رشد کره زمین ضروری به نظر می‌رسد. امروز دو مقوله امنیت غذایی و امنیت غذایی بزرگ‌ترین چالش‌های فناوری جوامع بشری می‌باشند. عوامل متعددی در کاهش زیاده‌های تولیدات کشاورزی نقش دارند و در این بین نقش مهم بیماری‌های گیاهی قابل توجه می‌باشد. در حال حاضر طبق آمارهای موجود حدود ۲۴ درصد از محصولات کشاورزی توسط آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز از بین می‌روند. سهم بیماری‌های گیاهی حدود ۱۴ درصد می‌باشد که میراث خسارت در کشورهای توسعه‌یافته تا ۲۰ درصد محصولات کشاورزی را می‌رسد. در طول تاریخ آلودگی‌های بیماری‌های جوامع بشری را تحت تأثیر قرار داده است که به همراه اپلند یکی از نمونه‌های بارز می‌باشد. در بین بیماری‌های گیاهی، خسارت ناشی از بیماری‌های خاک‌زاد به محصولات کشاورزی همواره قابل توجه بوده است. بیماری‌های خاک‌زاد با توجه به خصوصیات و شیوه انتقال بیماری‌ها در خاک، همه‌ساله به عنوان مشکل جدی و عامل اصلی خسارت به صنعت کشاورزی مطرح هستند. کاهش ضایعات ناشی از این عوامل خسارت‌زا یکی از راه‌های قابل اعتماد برای مشکل گسود مواد غذایی در آینده محسوب می‌شود. شناسایی دقیق عامل بیماری و راه‌های ممانعت از همواره به عنوان یک اصل اساسی در مدیریت بیماری‌های گیاهی مطرح بوده است. حفاظت زیستی محیطی استفاده از سموم طبیعی در خاک و ظهور سم‌های گیاهی معاد در برابر بیماری‌های شیمیایی و آبی بیوتیک‌ها و همچنین اثرات جانبی مصرف ترکیبات شیمیایی رایج مورد استفاده در کنترل بیماری‌ها، از مشکلات پیش‌روی بشر در کنترل بیماری‌های گیاهی، انسانی و دامی می‌باشند. استفاده از آفت‌کش‌های سنتزی و وجود باقی‌مانده سموم شیمیایی در محصولات کشاورزی سلامت مصرف‌کنندگان را به خطر می‌اندازد و باعث ایجاد اثرات سوء زیست محیطی می‌گردد؛ بنابراین نیاز به استفاده از روش‌های سالم و پایدار مدیریتی، در مدیریت بیماری‌های خاک‌زاد بیش از پیش احساس می‌شود.

در سال‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای در مورد بیماری‌های خاک‌زاد و نحوه مدیریت پایدار و تغذیه بیماری‌های خاک‌زاد در دنیا صورت پذیرفته است و پیروفت‌های قابل توجهی در زمینه

راه کارهای مدیریتی جدید بسیاری های خاک زاد گیاهی حاصل شده است. در دسترس نبودن یک منبع جامع در زمینه مدیریت پایدار بیماری های گیاهی، جهت استفاده دانشجویان، محققین و بخش اجرا، گردآوری و تألیف کتابی که آخرین مطالب روز دنیا در مورد مدیریت پایدار بیماری های خاک زاد، آخرین دستاوردهای مدیریتی این بیماری ها را به صورت منسجم در یک مجموعه ارائه نماید، ضروری به نظر می رسد. در این کتاب سعی شده است که به شیوه های امن تر و پایدارتر مدیریت بیمارگرهای گیاهی خاک زاد از قبیل "مدیریت سلامت خاک"، "عمقیت زراعی" و روش های غیربکری، "مدیریت این بیماری ها با روش های بیولوژیکی"، "استفاده از اصلاح کننده های بی خاک" توجه ویژه ای مبذول واقع گردند. زنجیری که ردیابی، تشخیص و شناسایی دقیق عوامل بیماری زای گیاهی خاک زاد یکی از مهمترین استراتژی های کنترل بیماری های گیاهی حاصل از خاک می باشد در فصل نهم تحت عنوان "مدیریت بیماری های خاک زاد در عصر میکروبی" سعی شده است به این مسئله توجه بیشتری مبذول گردد.

مبداً است کتاب حاضر با گردآوری آخرین مطالب روز دنیا در مورد مدیریت پایدار بیماری های خاک زاد گیاهی و آخرین دستاوردهای مدیریتی این بیماری ها گامی مهم در جهت مدیریت هر چه بهتر و پایدار این بیماری ها و افزایش دانش عمومی در مورد مدیریت طبیعی بیماری های خاک زاد برداشته باشد. کتاب حاضر به عنوان کتاب مرجع برای تمامی دانشجویان دوره های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی در رشته های کشاورزی، محققین بخش کشاورزی خواهد بود.

با تمامی سعی و تلاش صورت گرفته در گردآوری و تألیف این مجموعه حاضر هنوز ضعیفی بوده می باشد. از تمامی اساتید برگوار، محققان عزیز، کارسازان، همکاران و دانشجویان گرامی تمینانه درخواست می نمایم که با نقطه نظرات ارزنده خود ما را در اصلاح چاپ های بعدی یاری کنند. پیشنهاد می نمایم که به جهت توجه دوستان عزیز تشکر و قدردانی می نمایم.

ایوب الفضل برمانی و مهدی ارزانی

بهار ۱۳۹۸

فہرست

فصل ۱: بیماری‌های گیاهی و بیماری‌های خاک‌زاد گیاهی..... ۱

۱-۱- بیماری و تاریخچه بیماری های گیاهی.....۴

۱-۱-۱- انواع بیماری‌ها و نحوه تقسیم‌بندی آن‌ها..... ۶

۱-۲- تشخیص بیماری های گیاهی

۳-۱-۱- عامل مؤثر در ایجاد بیماری

۱- - شرحه زندگی و دوره بیماری ۱۰

۱-۱-۱) حل ایجاد بیماری ۱۱

١١ (Inoculation) تلقيح

١٢..... ١. ٤. ١. اءاع مائه تلقفح

١٢..... ٢٠١١-١-٢٠١١: تاريخ

۱-۴-۱-۳- چگونگی انتقال مایه تلقیح به گیاه ۱۱

١٢ (Penetration) نفوذ - ٢-١-٤-١

۱-۴-۱-۲-۱- پدیده‌های قبل از نفوذ..... ۱۲

١-٢-٤-٢ - رحنه يا نفوذ Penetration ١٣

۱-۴-۱-۲-۱ روش های نفوذ ۱۴

۱۵.....infection ۱-۴-۳- عفونت یا الودگی

15..... (incubation) 1-2-1-3-1-كمون

۱-۴-۲- استیلا یا پیشروی (invasion)..... ۱۵

۱-۴-۱-۴- رشد و تکثیر عوامل بیماری‌زا ۱۶

- ۱-۴-۱-۵- انتشار بیمارگرها..... ۱۷
- ۱-۴-۱-۵- انتشار فعال..... ۱۷
- ۱-۴-۱-۵-۲- انتشار غیرفعال..... ۱۸
- ۱-۴-۱-۶- زمان گذرانی و تابستان گذرانی بیمارگرها..... ۱۹
- ۱-۵-۵- ارتباط دوره‌های بیماری و اپیدمی‌ها..... ۲۱
- ۱-۵-۱- بیمارگرهای یک چرخه‌ای یا مونوسیکلیک..... ۲۱
- ۱-۵-۲- بیمارگرهای چند چرخه‌ای یا پلی‌سیکلیک..... ۲۱
- ۱-۵-۳- بیمارگرهای با چرخه‌های چندساله یا پلی‌اتیک..... ۲۲
- ۱-۶-۶- مقدمه‌ای بر بیماری‌های خاکی خاک‌زاد..... ۲۲
- ۱-۶-۱- انواع بیمارگرهای خاکی خاک‌زاد..... ۲۵
- فصل ۲: بیواکولوژی خاک**..... ۲۹
- ۱-۲- شبکه غذایی ارگانسیم‌ها و برهم‌کنش بین آن‌ها..... ۳۱
- ۲-۲- نقش ارگانسیم‌های خاک چیست؟..... ۳۲
- ۳-۲- اثرات مدیریت خاک و الاینده‌ها روی میکروارگانیسم‌ها..... ۳۶
- ۴-۲- مواد آلی شبکه غذایی را تغذیه می‌کند..... ۳۷
- ۵-۲- منابع غذایی برای ارگانسیم‌های خاک..... ۳۸
- ۶-۲- محل زندگی ارگانسیم‌های خاک کجاست؟..... ۴۱
- ۱-۶-۲- محل تجمع ارگانسیم‌های خاک..... ۴۲
- ۲-۶-۲- چه زمانی ارگانسیم‌های خاک فعال هستند؟..... ۴۳
- ۷-۲- اهمیت شبکه غذایی خاک..... ۴۴
- فصل ۳: مقدمه‌ای بر مدیریت بیماری‌های گیاهی در کشاورزی پایدار**..... ۴۷
- ۱-۳- استراتژی‌های کنترل بیماری در کشاورزی پایدار..... ۵۰

۵۱ ۱-۱-۳ - خاک‌های بازدارنده بیماری

۵۲ ۲-۱-۳ - فارچ‌های میکوریز و سرکوب بیماری

۵۳ ۳-۱-۳ - تناوب زراعی و سرکوب بیماری

۵۵ ۴-۱-۳ - تغذیه گیاهی و کنترل بیماری‌ها

۵۸ ۵-۱-۳ - کمپوست و سرکوب بیماری

۶۲ ۱-۵-۱ - تعیین و پایش کیفیت کمپوست

۶۴ ۶-۱-۳ - تلقیح مستقیم با موجودات سودمند

۶۵ فصل ۱: روش‌های شیمیایی مدیریت بیماری‌های خاک‌زاد

۶۷ ۱-۴ - انتخاب مواد دفع‌فونی کننده تدخینی

۶۸ ۲-۴ - تغییر مواد دفع‌فونی کننده تدخینی

۶۸ ۱-۲-۴ - تباها چوبی

۶۹ ۲-۳-۴ - انتشار و نفوذ

۶۹ ۱-۲-۲-۴ - قانون انتشار

۷۰ ۱-۲-۲-۴ - ثابت گرانش و پخش گاز

۷۰ ۳-۲-۲-۴ - کمک‌های مکانیکی به انتشار

۷۱ ۴-۲-۴ - جذب سطحی

۷۱ ۱-۳-۲-۴ - جذب سطحی فیزیکی

۷۳ ۴-۲-۴ - واکنش شیمیایی

۷۳ ۳-۴ - دامنه تغییرات مواد باقیمانده

۷۴ ۴-۴ - سایر اثرات بر روی مواد

۷۴ ۱-۴-۴ - اثرات فیزیولوژیکی

۷۴ ۲-۴-۴ - اثرات فیزیکی و شیمیایی بر روی مواد غیرزنده

۷۵	۵-۴. دوز و غلظت ها
۷۶	۴-۵-۱- وزن به ازای حجم
۷۶	۴-۵-۲- قسمت ها و یا درصد حجمی
۷۶	۴-۶- سمیت مواد ضدعفونی کننده تدریجی برای حشرات
۷۷	۴-۶-۱- اثر دما
۷۷	۲-۶-۱-۱- اثرات عمومی
۷۷	۲-۶-۲- تدریج در دمای پایین
۷۸	۴-۶-۳- اهای پیش ضدعفونی سازی و پس ضدعفونی سازی
۷۹	۲-۶-۲- اثر طعم
۷۹	۴-۶-۱-۲- تدریج رای کنترل آفت خاک
۷۹	۴-۶-۳- اثر دی اکسید کربن
۸۰	۴-۷- بی حسی حفاظتی
۸۱	۴-۸- توانان حساسیت حشرات
۸۱	۴-۹- مقایسه سمیت مواد ضدعفونی کننده تدریجی
۸۳	فصل ۵: مدیریت بیماری های خاک زاد با روش های غیر شیمیایی
۸۴	۵-۱- چرا استفاده از روش های غیر شیمیایی
۸۵	۵-۲- طراحی مزرعه
۸۶	۵-۳- روش های پیشگیرانه
۸۶	۵-۳-۱- تنوع
۸۶	۵-۳-۱-۱- تنوع در زمان (تلاوب)
۸۶	۵-۳-۱-۲- تنوع در بیش از یک منطقه (چند کشتی)
۸۷	۵-۳-۲- اختتام خاک

- ۸۷ ۵-۳-۳- تغذیه گیاه
- ۸۷ ۵-۳-۴- بهداشت زراعی
- ۸۸ ۵-۳-۵- ارقام مقاوم
- ۸۸ ۵-۳-۶- توجه به جریان هوا
- ۸۸ ۵-۴-۴- روش های مستقیم
- ۸۸ ۵-۴-۱- مشاهده و نظارت
- ۸۹ ۵-۴-۲- پیش بینی بیماری
- ۸۹ ۵-۴-۳- کنترل بولوژیکی
- ۸۹ ۵-۴-۱- تله گذاری
- ۹۰ ۵-۴-۱- شیمیایی
- ۹۰ ۵-۴-۶- حرارت
- ۹۰ ۵-۴-۷- عصاره های گیاهی
- ۹۱ ۵-۴-۷-۱- عصاره های گیاهی تخمیر شده
- ۹۱ ۵-۴-۸- کودهای زیستی
- ۹۲ ۵-۵-۵- چند مورد از بیمارگرهای مهم گیاهی
- ۹۲ ۵-۵-۱- *Sclerotinia*
- ۹۳ ۵-۵-۲- لکه سیاه سبب
- ۹۳ ۵-۵-۱- چرخه زندگی
- ۹۴ ۵-۵-۲- کنترل
- ۹۵ ۵-۵-۳- بیماری های خاک زاد
- ۹۶ ۵-۵-۴- بیماری های برگ
- ۹۷ ۵-۵-۴- قارچ *Botrytis*

- ۱۲۷-۶-۳-۱- افزایش ثبات خاک و فارچ‌های میکوریزا.....
- ۱۲۷-۶-۳-۲- جذب عناصر غذایی توسط اندومیکوریزا.....
- ۱۲۷-۶-۳-۳- تأثیر میکوریزا بر تنش‌های فیزیولوژیک.....
- ۱۲۹-۶-۷- هم‌افزایی میکوریزا و فارچ آنتاگونیست *Trichoderma*.....
- ۱۲۹-۶-۸- اثرات متقابل میکوریزا و باکتری‌ها.....
- ۱۳۰-۶-۹- تأثیرات متقابل حشرات و میکوریزا.....
- ۱۳۰-۶-۹-۱- تأثیرات حشرات بر میکوریزا.....
- ۱۳۰-۶-۹-۲- تأثیرات میکوریزا بر حشرات.....
- ۱۳۰-۶-۱۰-۱- سوسه‌آلودگی در میزبان.....
- ۱۳۲-۶-۱۱-۱- میلان با باکتری و قارچ میکروبی.....
- ۱۳۴-۶-۱۲-۱- اثرات کنترل زیستی در تنوع زیستی.....
- ۱۳۶-۶-۱۲-۱- اثرات زدن گونه‌های مهاجم.....
- ۱۳۸-۶-۱۳-۱- تکثیر البوه *Trichoderma*.....
- ۱۳۹-۶-۱۴-۱- استفاده تجاری از *Trichoderma*.....
- ۱۴۰-۶-۱۴-۱- اجزای اصلی سیستم‌های کنترل زیستی عاملی بر *Trichoderma*.....
- ۱۴۰-۶-۱۵-۱- استرین کنترل زیستی.....
- ۱۴۵-۶-۱۵-۲- راحتی عرضه و کاربرد آسان.....
- فصل ۷: مدیریت بیماری‌های خاک‌زاد گیاهی از طریق مدیریت سلامت خاک.....
- ۱۴۹-۷-۱- اهمیت ارگانیسم‌های خاک.....
- ۱۵۰-۷-۱-۱- کرم‌های خاکی.....
- ۱۵۲-۷-۱-۲- بندپایان.....
- ۱۵۴-۷-۱-۳- باکتری‌ها.....

- ۱۵۴..... ۱-۷-۴- قارچ‌ها
- ۱۵۵..... ۱-۷-۵- اکتینومیت‌ها
- ۱۵۵..... ۱-۷-۶- جلبک
- ۱۵۵..... ۱-۷-۷- پروتوزوآها
- ۱۵۶..... ۱-۷-۸- نمادها
- ۱۵۶..... ۲-۷-۱- کفیت خاک
- ۱۵۷..... ۲-۷-۲- مواد آلی
- ۱۵۹..... ۲-۷-۳- شخم آبی خاک
- ۱۶۱..... ۲-۷-۴- خاک ورزی
- ۱۶۵..... ۲-۷-۵- اثر لیروز
- ۱۶۶..... ۲-۷-۶- کودهای منعارف مرصه
- ۱۶۹..... ۲-۷-۴- خاک سطحی
- ۱۷۲..... ۴-۷- مدیریت تلفیقی خاک
- ۱۷۸..... ۵-۷- تعادل مواد غذایی خاک
- ۱۸۲..... ۵-۷-۱- گردش (تبادل) بالای مواد غذایی در سیستم گیاه-خاک
- ۱۸۳..... ۵-۷-۲- کمبود مواد مغذی ثانویه و ریزمغذی‌ها در خاک
- ۱۸۵..... ۶-۷- تخریب خاک
- ۱۸۶..... ۷-۷- بازیافت بقایای گیاهی و کود سبز
- ۱۸۷..... ۷-۷-۱- نقش کودهای زیستی در مدیریت تلفیقی مواد غذایی مورد نیاز گیاهان تحت سیستم‌های فشرده کشت
- ۱۸۸..... ۷-۷-۲- تسهیلات و مزایای استفاده از کودها
- ۱۸۹..... ۷-۷-۳- استفاده انتخابی از کودهای شیمیایی و کودهای آلی

- ۷-۸- تفاوت جوامع شهرنشین / روستایی ۱۸۹
- ۷-۹- رویکرد سیستم‌های کشاورزی ۱۸۹
- ۷-۱۰- سیستم‌های مدیریت زمین ۱۹۰

فصل ۸: اصلاح‌کننده‌های آلی خاک و نقش آن‌ها در مدیریت بیماری‌های گیاهی خاک‌زاد ۲۰۳

- ۸-۱- روش‌های کمی برای اندازه‌گیری تأثیر اصلاح‌کننده‌های آلی در بقاء بیمارگر
های گیاهی در خاک ۲۰۶
- ۸-۱-۱- *Verticillium dahliae* به‌عنوان یک ارگانسیم شاخص برای کاهش
بیماری در خاک ۲۰۷
- ۸-۱-۲- *Streptomyces scabies* به‌عنوان یک ارگانسیم شاخص برای کاهش
بیماری در خاک ۲۰۸
- ۸-۲- آزمایشات آزمایشگاهی کوچک ۲۱۰
- ۸-۳- ضرورت روشن‌سازی مکانیسم‌های کنترل بیماری در اجرای اصلاحات خاک
در راستای یک استراتژی کنترل بیماری ۲۱۱
- ۸-۳-۱- مکانیسم‌هایی که اصلاح‌کننده‌های حاوی نیتروژن بالا *V. dahliae* را
از بین می‌برد ۲۱۱
- ۸-۳-۲- مکانیسمی که توسط آن کربن خزان به دست آمده از خاک
V. dahliae (LSM) را از بین می‌برد ۲۱۲
- ۸-۴- اصلاح‌کننده‌های غیرسنی ۲۱۴
- ۸-۵- تدخین زیستی ۲۱۵
- ۸-۶- آینده ۲۱۶

فصل ۹: عملیات زراعی و روش‌های فیزیکی در مدیریت بیماری‌های خاک‌زاد گیاهی ۲۱۹

- ۹-۱- روش‌های فیزیکی ۲۲۰
- ۹-۱-۱- گرمایش (گرمادان) ۲۲۱
- ۹-۲- روش‌های فیزیکی دیگر ۲۲۲

- ۳۰۹- روش های زراعی ۲۲۲
- ۳۰۹-۱۰- تناوب زراعی و توالی محصول ۲۲۶
- ۳۰۹-۲۰- آبیاری ۲۲۷
- ۳۰۹-۳۰- تنظیم کاشت یا زمان کاشت و تراکم محصول ۲۲۸
- ۳۰۹-۴۰- غرقاب کردن خاک ۲۲۸
- ۳۰۹-۵۰- آتش و شعله افکندن ۲۲۹
- ۳۰۹-۶۰- شخم عمیق ۲۳۰
- ۳۰۹-۷۰- آفتاب در خاک ۲۳۰
- ۳۰۹-۷۰-۱- مایه های خاک ۲۳۱
- ۳۰۹-۷۰-۲- آبیاری خاک ۲۳۱
- ۳۰۹-۷۰-۳- کندن شیار یا بردا ۲۳۱
- ۳۰۹-۷۰-۴- پوشاندن سطح خاک ۲۳۲
- ۳۰۹-۷۰-۵- برداشتن پلاستیک و کشت ۲۳۳
- ۳۰۹-۷۰-۶- فاکتورهای مؤثر در میزان مؤخف ۲۳۴
- ۳۰۹-۷۰-۷- فواید انجام آفتاب دهی خاک برای کنترل بیماری ها ۲۳۴
- ۳۰۹-۷۰-۷-۱- کنترل نماتدها ۲۳۵
- ۳۰۹-۷۰-۷-۲- کنترل علف های هرز ۲۳۵
- ۳۰۹-۷۰-۷-۳- افزایش رشد گیاه ۲۳۶
- ۳۰۹-۷۰-۷-۴- جلوگیری از فرسایش خاک ۲۳۷
- ۳۰۹-۷۰-۷-۵- تنظیم رطوبت خاک ۲۳۷
- ۳۰۹-۷۰-۷-۶- کمک به دفع برخی از حشرات ناقل بیماری های ویروسی ۲۳۸
- ۳۰۹-۸- بهداشت زراعی ۲۴۰

۹-۴- تلفیق روش های کنترل ۲۴۰

۹-۵- نتیجه گیری ۲۴۱

فصل ۱۰: نقش عناصر غذایی در مدیریت بیماری های خاک زاد گیاه ۲۴۳

۱۰-۱- همبستگی اثرات مواد مغذی با بیماری ۲۴۸

۱۰-۱-۱- بیماری های گیاهی و نقش عناصر غذایی در شدت بیماری زایی آن ها ۲۴۸

۱۰-۱-۲- اثر برخی از عناصر غذایی در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۵۱

۱۰-۱-۳- اثر نیتروژن (N) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۵۱

۱۰-۱-۴- اثر پتاسیم (K) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۵۵

۱۰-۲-۱- مکانیسم عمل پتاسیم در کاهش بیماری های گیاهی ۲۶۰

۱۰-۲-۲- اثر کلسیم (Ca) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۶۲

۱۰-۲-۳- اثر بور (B) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۶۴

۱۰-۲-۴- اثر منگ (Mn) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۶۵

۱۰-۲-۵- اثر روی (Zn) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۶۷

۱۰-۲-۶- اثر آهن (Fe) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۶۹

۱۰-۲-۷- اثر کبر (Cl) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۷۲

۱۰-۲-۸- اثر سیلیسیم (Si) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۷۳

۱۰-۲-۹- اثر مولیبدن (Mo) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۷۴

۱۰-۲-۱۰- اثر نیکل (Ni) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۷۵

۱۰-۲-۱۱- اثر کادمیوم (Cd) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۷۶

۱۰-۲-۱۲- اثر لیتیم (Li) در بروز و بهبود بیماری های گیاهی ۲۷۶

۱۰-۲-۱۳- مدیریت تغذیه برای کنترل بیماری ۲۷۸

۱۰-۲-۱۴- مقاومت ژنتیکی و کافی بودن مواد مغذی ۲۷۹

- ۴-۱۰- شکل غالب و ثبات زیستی یک ماده غذایی..... ۲۸۱
- ۵-۱۰- میزان، زمان و روش مصرف مواد مغذی..... ۲۸۳
- ۶-۱۰- تعادل مواد غذایی و یون‌های مربوطه..... ۲۸۴
- ۷-۱۰- تلفیق کود دهی با دیگر عملیات تولید محصول..... ۲۸۵
- ۸-۱۰- مکانیسم‌های کنترل بیماری با تغذیه..... ۲۸۸
- ۹-۱۰- اثر متقابل مواد غذایی با محیط بیولوژیکی..... ۲۹۱
- ۱۰-۱۰- ذخیره و نتیجه‌گیری..... ۲۹۵
- ۱۱: کنترل بیماری‌های گیاهی در عصر مولکولی..... ۲۹۷
- ۱-۱۱- روش‌های منعطف زراعت و مارگرها..... ۲۹۹
- ۲-۱۱- روش‌های پیشرفته ردیابی مارگرها..... ۳۰۰
- ۳-۱۱- چرا آزمون مولکولی برای بیمارگرها معمول نیست..... ۳۰۲
- ۴-۱۱- برنامه‌های کاربردی برای فارچ..... ۳۰۳
- ۱-۴-۱۱- کاربردهای ردیابی مستقیم یا تشخیصی فارچ..... ۳۰۳
- ۵-۱۱- سیاست‌ها و قوانین قرنطینه‌ای..... ۳۰۶
- ۱-۵-۱۱- مسائل مربوط به هزینه..... ۳۰۷
- ۲-۵-۱۱- حساسیت و طول مدت آزمایش..... ۳۰۹
- ۳-۵-۱۱- اختصاصیت..... ۳۱۱
- ۴-۵-۱۱- آزمون در مقیاس بزرگ..... ۳۱۲
- ۶-۱۱- افق‌های آینده و نتیجه‌گیری..... ۳۱۴
- ۱-۶-۱۱- تراشه‌های زیستی..... ۳۱۴
- ۲-۶-۱۱- توسعه آزمون‌های قابل پذیرش از نظر بین‌المللی..... ۳۱۵
- ۳۱۸-..... بدهای از منابع مهم

نمایه..... ۳۲۷

واژه‌نامه..... ۳۲۷

کتاب‌نامه..... ۳۴۱

www.ketab.ir