

۱۳۷۷/۱۷۶

۹۵-۱۱-۲.

دکتر امیر ذوالفقاری

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد گرگان

# بیماری‌های نخودفرنگی

• بیماری‌های قارچی

• باکتریایی

• ویروسی

• نماتدی

• فیزیولوژیک



آییز

این اثر، مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۲۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه : ذوالفقاری، امیر، ۱۳۴۶ -  
عنوان و نام پدیدآور : بیماری‌های نخودفرنگی (بیماری‌های قارچی، باکتریایی، ویروسی، نماتدی و فیزیولوژیک) / تالیف امیر ذوالفقاری.  
مشخصات نشر : تهران: آبیژ، ۱۳۹۳.  
مشخصات ظاهری : چهارده، ۲۷۴ ص.: مصور (بخشی رنگی).  
شابک : 978-964-970-499-9  
ودعت فهرست‌نویسی : فیبا  
داشته : واژه‌نامه.  
یادداشت : کتابنامه.  
یادداشت : نمایه.  
موضوع : نخود---بیماری‌ها و آفت‌ها  
رده‌بندی : SB ۳۵۱/۳۹۳  
رده‌بندی دیویی : ۶۳۵/۶۵۷  
شماره کتابشناسی : ۳۵۵۱۰۰۰



بیماری‌های نخودفرنگی (بیماری‌های قارچی، باکتریایی، ویروسی، نماتدی و فیزیولوژیک)

تالیف : دکتر امیر ذوالفقاری

ناشر : آبیژ

قطع : وزیری

نوبت چاپ : اول

تاریخ : ۱۳۹۴

تیراژ : ۱۰۰۰

صفحات : ۳۱۲

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۰-۴۹۹-۹

لیتوگرافی : نورنگ ۷۷۵۳۱۰۲۷-۷۷۵۲۹۳۶۳

چاپ و صحافی : طرفه ۵۵۲۶۹۲۸۷-۸

۱۷۰۰۰ تومان

کتابیران: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خیابان آزادی، خیابان دکتر قریب، بعد از فرصت شیرازی،

پلاک ۷، تلفن: ۱۸ - ۶۶۵۶۶۵۰۹

نوپردازان: تهران، خیابان لبافی‌نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸

تلفن: ۶۶۴۱۴۷۷۳ - ۶۶۴۱۴۵۱۵ - ۶۶۴۱۱۱۷۳ - ۶۶۴۹۴۴۰۹

WWW.Ketabiran.ir

فروش اینترنتی

## به نام خداوند جان و خرد

### پیشگفتار

سپاس خداوندی را که سخنوران از ستودن او عاجزند، حسابگران از شمارش نعمت‌های او ناتوان و تلاش‌گران از ادای حق او درمانده‌اند. خداوند یکتا را بسیار شکرگزارم که به بنده‌ی حقیر توفیق نگارش این اثر علمی را عطا نمود.

کتاب بیماری‌های نخودفرنگی برای اولین بار در ایران به چاپ می‌رسد. هدف از نگارش این کتاب، دستیابی به یک منبع علمی جامع، معتبر و جدید در خصوص بیماری‌های نخودفرنگی است. بی‌شک یکی از مشکلات گریبان‌گیر بشر از دیرباز تاکنون، تهیه‌ی غذا و شناسایی منابع مختلف غذایی برای سیر کردن جمعیت زافزون جهان است. افزایش تولید محصولات کشاورزی، یگانه راه حل این مشکل جهانی است. در این میان، حفظ محصولات کشاورزی از آسیب و خسارت بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز، یکی از روش‌های مهم و قطعی در افزایش غله‌ی مردم و در نتیجه تولید هر چه بیش‌تر محصولات متنوع کشاورزی است. در این راستا، هر ساله بیماری‌های گیاهی نقش مهمی را در افت شدید کمی و کیفی محصولات کشاورزی و اتلاف مقادیری قابل توجه از منابع غذایی جهان بازی می‌کنند. از این رو، شناسایی بیماری‌های مهم هر یک از گیاهان متنوع کشاورزی، شناخت بیمارگرها و عوامل غلبه‌ی بیماری‌زا و آشنایی با روش‌های مهم کنترل، مبارزه و مدیریت بیماری‌های گیاهی، به منظور کاهش زیان خسارت و رساندن آن به سطح قابل تحمل، از مهم‌ترین وظایف و رسالت خطیر همه‌ی کارشناسان، مروجین و ارادتمندان است که به نوعی با تولید محصولات کشاورزی سر و کار دارند.

در میان گیاهان مختلف کشاورزی، نخودفرنگی از جایگاه و اهمیتی ویژه برخوردار است. این گیاه متعلق به بقولات است و بقولات دسته‌ای از حبوبات هستند که دانه‌های خشک خوراکی وسیع‌تری دارند. با توجه به اهمیت ویژه‌ی نخودفرنگی در میان بقولات، به عنوان یک منبع مهم غذایی، فیبر گیاهی، دانه، دامی، کود سبز و داشتن خواص منحصر به فرد دارویی، ضرورت نگارش کتابی در زمینه‌ی بیماری‌های مختلف این محصول در کشورهای تولیدکننده، از جمله ایران، بیش از پیش آشکار می‌گردد.

کتاب بیماری‌های نخودفرنگی در شش فصل به رشته‌ی تحریر درآمده است. در فصل اول که کلیات را شامل می‌شود، کوشش شده است، مختصری از مطالب زیر به آگاهی خوانندگان محترم برسد: تاریخچه، پراکنش جغرافیایی، اسامی محلی، سطح زیر کشت و میزان تولید، کشورهای تولیدکننده، اهمیت، ترکیبات شیمیایی، خواص دارویی، مشخصات گیاه‌شناسی، ارقام زراعی، نیازهای اکولوژیک، زراعت و برداشت گیاه نخودفرنگی. فصل‌های دو تا پنج به بیماری‌های آلودگی‌زا (بیماری‌های ناشی از قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها) در نخودفرنگی اختصاص دارد. این بیماری‌ها که هر کدام به نوعی در طی مراحل مختلف رشد و نمو نخودفرنگی، به اندام‌ها و بخش‌های حساس گیاه آسیب می‌رسانند، تا حد امکان به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته‌اند. بیماری‌های غیرآلودگی‌زا یا فیزیولوژیک در فصل ششم مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند.

در نوشتار کتاب سعی بر آن شده است، تا حد امکان از واژه‌ها و اصطلاحات علمی مورد تأیید و مصوب هیات مؤلفان گروه علوم کشاورزی، شاخه‌ی گیاه‌پزشکی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران استفاده شود. معادل انگلیسی هر واژه و اصطلاح علمی ضروری به صورت پاورقی در انتهای هر صفحه آورده شده است. همچنین، در انتهای کتاب در بخش واژه‌نامه‌ی توضیحی، واژه‌ها و اصطلاحات به فارسی ترجمه شده، به تفصیل شرح داده شده‌اند.

جهت تفهیم و درک هر چه بیش‌تر مطالب، به‌ویژه علایم ناشی از بیماری‌های نخودفرنگی، از ۱۴۲ شکل رنگی و ۹ شکل سیاه و سفید در طول کتاب، با ذکر منبع استفاده شده است. منابع علمی برگزیده و مورد استفاده در نگارش این کتاب، تا حد امکان جدید و به روز هستند. منابع انگلیسی و عربی با دقت فراوان ترجمه و استفاده‌ی بهینه شده‌اند. علاوه بر این، سایت‌های علمی اینترنتی ارائه شد، بخشی از سایت‌های معتبر مورد استفاده هستند.

این اثر با وجود رد کوشش بسیار که صرف نگارش آن شده است، خالی از اشکال نمی‌تواند باشد و به‌طور یقین کاستی‌هایی نیز دارد. ایراد ابرام پژوهش‌گران، استادان، صاحب‌نظران، کارشناسان، دانشجویان، کشاورزان، علاقه‌مندان به علم بیماری‌های گیاهی، سایر خوانندگان فرهیخته و ارجمند، این خدمت فرهنگی را به جامعه‌ی گیاه‌پزشکی کشور بپذیرند و بنده را در نقطه‌نظرهای اصلاحی و ارشادی خود، به‌ویژه پیرامون لغزش‌ها، اشتباهات احتمالی و کمبودهای کتاب بی‌بهره نگذارند.

در اینجا بر خود واجب می‌دانم از حمزه افکار و مهربانم، خانم دکتر افسانه گران که همواره مشوق و پشتیبانم بوده و هستند و در مطالب مرتبط با گیاه‌شناسی در این کتاب یاری‌رسان من بوده‌اند، از صمیم قلب سپاس‌گزاری می‌نمایم. از پدر و مادر عزیزم که ۶ سواره در تمامی مراحل زندگی حامی و راهنمایم بوده‌اند، قدردانی به عمل می‌آورم. از برادرم، مهندس آرمن ذوالفقاری که پیوسته از کمک‌های بی‌شایبه‌ی ایشان در امور کامپیوتر بهره‌مند گشته‌ام نیز قدردانی ویژه می‌نمایم. از آقای محمد ساگران که در برخی از امور مرتبط با این اثر از مساعدت ایشان بهره‌برده‌ام، بسیار متشکرم. همچنین، از آقای محمد رضا مهاجر دبیر ادبیات فارسی دبیرستان‌های گرگان که در امر ویراستاری ادبی، راهنمای این جانب بوده است، کمال تشکر را دارم.

از ریاست و کارکنان محترم انتشارات آبیژ برای همکاری همه‌جانبه در خلق این اثر نهایت سپاس‌گزارم. در پایان، از خوانندگان عزیز خواهشمندم، نقطه‌نظرها و پیشنهادهای خود را به آدرس پستی الکترونیک: [amir.zolfaghary@gmail.com](mailto:amir.zolfaghary@gmail.com) ارسال فرمایند. سپاس‌گزارم.

و من الله توفیق

دکتر امیر ذوالفقاری

۱۳۹۳

# فهرست مطالب

## فصل اول کلیات ..... ۱

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| ۱ تاریخچه ..... ۱                   | ۸ خواص دارویی ..... ۴        |
| ۲ پراکنش جغرافیایی ..... ۱          | ۹ مشخصات گیاه‌شناسی ..... ۶  |
| ۳ اسامی معادل ..... ۱               | ۱۰ ارقام زراعی ..... ۱۰      |
| ۴ سطح زیر کشت و مباحث تولید ..... ۲ | ۱۱ نیازهای اکولوژیک ..... ۱۱ |
| ۵ کشورهای تولیدکننده ..... ۲        | ۱۲ زراعت ..... ۱۲            |
| ۶ اهمیت ..... ۲                     | ۱۳ برداشت ..... ۱۳           |
| ۷ ترکیبات شیمیایی ..... ۳           |                              |

## فصل دوم بیماری‌های قارچی ..... ۱۵

|                                                  |                                             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ۱ بیماری‌های بذر و دانه‌رُست ..... ۱۵            | مقدمه ..... ۲۹                              |
| ۱-۱ بوسیدگی پیتیومی بذر و مرگ دانه‌رُست ..... ۱۵ | علامیم بیماری ..... ۲۹                      |
| مقدمه ..... ۱۵                                   | بیمارگر ..... ۳۱                            |
| علامیم بیماری ..... ۱۵                           | سیکل بیماری ..... ۳۲                        |
| بیمارگر ..... ۱۶                                 | کنترل و مبارزه ..... ۳۴                     |
| سیکل بیماری ..... ۲۰                             | ۲-۲ بوسیدگی ریزوکتونیایی دانه‌رُست ..... ۳۵ |
| کنترل و مبارزه ..... ۲۲                          | مقدمه ..... ۳۵                              |
| ۲-۱ بوسیدگی ریزوکتونیایی دانه‌رُست ..... ۲۳      | علامیم بیماری ..... ۳۵                      |
| مقدمه ..... ۲۳                                   | بیمارگر ..... ۳۸                            |
| علامیم بیماری ..... ۲۳                           | سیکل بیماری ..... ۳۹                        |
| بیمارگر ..... ۲۴                                 | کنترل و مبارزه ..... ۴۰                     |
| سیکل بیماری ..... ۲۷                             | ۳-۲ بوسیدگی آفانومیسی ریشه ..... ۴۰         |
| کنترل و مبارزه ..... ۲۸                          | مقدمه ..... ۴۰                              |
| ۲ بیماری‌های ریشه ..... ۲۹                       | علامیم بیماری ..... ۴۱                      |
| ۱-۲ پژمردگی‌های فوزاریومی ..... ۲۹               | بیمارگر ..... ۴۳                            |
|                                                  | سیکل بیماری ..... ۴۷                        |

|          |                           |     |         |                                |     |
|----------|---------------------------|-----|---------|--------------------------------|-----|
| ۸۶.....  | آنتراکنوز.....            | ۴-۳ | ۴۹..... | کنترل و مبارزه.....            |     |
| ۸۶.....  | مقدمه.....                |     | ۵۰..... | پوسیدگی تیلایوپسیسی ریشه.....  | ۴-۲ |
| ۸۷.....  | علامه بیماری.....         |     | ۵۰..... | مقدمه.....                     |     |
| ۸۸.....  | بیمارگر.....              |     | ۵۰..... | علامه بیماری.....              |     |
| ۸۹.....  | سیکل بیماری.....          |     | ۵۲..... | بیمارگر.....                   |     |
| ۹۰.....  | کنترل و مبارزه.....       |     | ۵۳..... | سیکل بیماری.....               |     |
| ۹۰.....  | پوسیدگی اسکروتینیایی..... | ۵-۳ | ۵۵..... | کنترل و مبارزه.....            |     |
| ۹۰.....  | مقدمه.....                |     | ۵۵..... | پوسیدگی پیتومی ریشه.....       | ۱-۲ |
| ۹۱.....  | علامه بیماری.....         |     | ۵۵..... | مقدمه.....                     |     |
| ۹۳.....  | بیمارگر.....              |     | ۵۶..... | علامه بیماری.....              |     |
| ۹۴.....  | سیکل بیماری.....          |     | ۵۶..... | بیمارگر.....                   |     |
| ۹۵.....  | کنترل و مبارزه.....       |     | ۵۷..... | سیکل بیماری.....               |     |
| ۹۶.....  | بلایت کلادوسپوریومی.....  | ۶-۳ | ۵۷..... | کنترل و مبارزه.....            |     |
| ۹۶.....  | مقدمه.....                |     | ۵۸..... | بیماری‌های اندام‌های هراس..... | ۳   |
| ۹۶.....  | علامه بیماری.....         |     | ۵۸..... | آسکوختوز.....                  | ۱-۳ |
| ۹۷.....  | بیمارگر.....              |     | ۵۸..... | مقدمه.....                     |     |
| ۹۸.....  | سیکل بیماری.....          |     | ۵۸..... | بیمارگرها و علامه بیماری.....  |     |
| ۹۹.....  | کنترل و مبارزه.....       |     | ۶۸..... | سیکل بیماری.....               |     |
| ۹۹.....  | کپک خاکستری.....          | ۱-۳ | ۷۱..... | کنترل و مبارزه.....            |     |
| ۹۹.....  | مقدمه.....                |     | ۷۴..... | سفیدک پودری.....               | ۲-۳ |
| ۱۰۰..... | علامه بیماری.....         |     | ۷۴..... | مقدمه.....                     |     |
| ۱۰۳..... | بیمارگر.....              |     | ۷۴..... | علامه بیماری.....              |     |
| ۱۰۴..... | سیکل بیماری.....          |     | ۷۶..... | بیمارگر.....                   |     |
| ۱۰۵..... | کنترل و مبارزه.....       |     | ۷۷..... | سیکل بیماری.....               |     |
| ۱۰۶..... | بلایت آنتراناریایی.....   | ۸-۳ | ۷۸..... | کنترل و مبارزه.....            |     |
| ۱۰۶..... | مقدمه.....                |     | ۷۹..... | سفیدک کرکی.....                | ۳-۳ |
| ۱۰۶..... | علامه بیماری.....         |     | ۷۹..... | مقدمه.....                     |     |
| ۱۰۷..... | بیمارگر.....              |     | ۸۰..... | علامه بیماری.....              |     |
| ۱۰۸..... | سیکل بیماری.....          |     | ۸۳..... | بیمارگر.....                   |     |
| ۱۰۹..... | کنترل و مبارزه.....       |     | ۸۴..... | سیکل بیماری.....               |     |
| ۱۰۹..... | زنگ.....                  | ۹-۳ | ۸۵..... | کنترل و مبارزه.....            |     |

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ۱۱۹..... بیمارگر                    | ۱۰۹..... مقدمه                      |
| ۱۱۹..... سیکل بیماری                | ۱۰۹..... علایم بیماری               |
| ۱۲۰..... کنترل و مبارزه             | ۱۱۰..... بیمارگر                    |
| ۱۲۰..... لکه برگي سر کوسپورایی ۱۲-۳ | ۱۱۲..... سیکل بیماری                |
| ۱۲۰..... مقدمه                      | ۱۱۴..... کنترل و مبارزه             |
| ۱۲۰..... علایم بیماری               | ۱۱۴..... لکه سپتوریایی ۱۰-۳         |
| ۱۲۱..... بیمارگر                    | ۱۱۴..... مقدمه                      |
| ۱۲۲..... سیکل بیماری                | ۱۱۴..... علایم بیماری               |
| ۱۲۲..... کنترل و مبارزه             | ۱۱۵..... بیمارگر                    |
| ۱۲۲..... برگ سیاهی ۱۳-۳             | ۱۱۶..... سیکل بیماری                |
| ۱۲۲..... مقدمه                      | ۱۱۷..... کنترل و مبارزه             |
| ۱۲۳..... علایم بیماری               | ۱۱۷..... ۱۱-۳ بلایت پیتومی نوک ناقه |
| ۱۲۳..... بیمارگر                    | ۱۱۷..... مقدمه                      |
|                                     | ۱۱۸..... علایم بیماری               |

## فصل سوم بیماری‌های باکتریایی ۱۲۵.....

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| ۱۳۴..... ۲ لکه تپه‌ای باکتریایی | ۱۲۵..... ۱ بلایت باکتریایی |
| ۱۳۴..... مقدمه                  | ۱۲۵..... مقدمه             |
| ۱۳۴..... علایم بیماری           | ۱۲۵..... علایم بیماری      |
| ۱۳۵..... بیمارگر                | ۱۲۹..... بیمارگر           |
| ۱۳۶..... سیکل بیماری            | ۱۳۰..... سیکل بیماری       |
| ۱۳۶..... کنترل و مبارزه         | ۱۳۲..... کنترل و مبارزه    |

## فصل چهارم بیماری‌های ویروسی (بیماری‌های ناشی از ویروس‌ها) ۱۳۹.....

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ۱۴۴..... ۲ برگ قاشقی نخودفرنگی      | ۱۳۹..... مقدمه                      |
| ۱۴۴..... مقدمه                      | ۱۴۰..... ۱ موزائیک توت‌هی نخودفرنگی |
| ۱۴۴..... علایم بیماری               | ۱۴۰..... مقدمه                      |
| ۱۴۶..... بیمارگر                    | ۱۴۰..... علایم بیماری               |
| ۱۴۶..... سیکل بیماری                | ۱۴۱..... بیمارگر                    |
| ۱۴۸..... کنترل و مبارزه             | ۱۴۲..... سیکل بیماری                |
| ۱۴۸..... ۳ موزائیک بذرزاد نخودفرنگی | ۱۴۳..... کنترل و مبارزه             |

|          |                                 |          |                   |
|----------|---------------------------------|----------|-------------------|
| ۱۵۹..... | سیکل بیماری                     | ۱۴۸..... | مقدمه             |
| ۱۶۰..... | کنترل و مبارزه                  | ۱۴۹..... | علایم بیماری      |
| ۱۶۱..... | موزائیک نخودفرنگی               | ۱۵۰..... | بیمارگر           |
| ۱۶۱..... | مقدمه                           | ۱۵۰..... | سیکل بیماری       |
| ۱۶۱..... | علایم بیماری                    | ۱۵۲..... | کنترل و مبارزه    |
| ۱۶۱..... | بیمارگر                         | ۱۵۲..... | رگه‌ی نخودفرنگی   |
| ۱۶۲..... | سیکل بیماری                     | ۱۵۲..... | مقدمه             |
| ۱۶۳..... | کنترل و مبارزه                  | ۱۵۳..... | علایم بیماری      |
| ۱۶۳..... | موزائیک زرد لوییا روی نخودفرنگی | ۱۵۳..... | بیمارگر           |
| ۱۶۳..... | مقدمه                           | ۱۵۵..... | سیکل بیماری       |
| ۱۶۴..... | علایم بیماری                    | ۱۵۶..... | کنترل و مبارزه    |
| ۱۶۴..... | بیمارگر                         | ۱۵۷..... | کم‌رشدی نخودفرنگی |
| ۱۶۵..... | سیکل بیماری                     | ۱۵۷..... | مقدمه             |
| ۱۶۶..... | کنترل و مبارزه                  | ۱۵۷..... | علایم بیماری      |
|          |                                 | ۱۵۸..... | بیمارگر           |

## فصل پنجم بیماری‌های نماتدی (بیماری‌های ناشی از نماتدها) ..... ۱۶۹

|          |                                             |          |                                                |
|----------|---------------------------------------------|----------|------------------------------------------------|
| ۱۷۸..... | مقدمه                                       | ۱۶۹..... | بیماری‌های نماتدی                              |
| ۱۷۹..... | علایم بیماری                                | ۱۶۹..... | مقدمه                                          |
| ۱۸۰..... | آرایه‌بندی و شکل‌شناسی نماتدهای بیمارگر ... | ۱۶۹..... | علایم و آسیب‌های ناشی از بیماری‌های نماتدی ... |
| ۱۸۰..... | سیکل بیماری                                 | ۱۷۱..... | مشخصات عمومی نماتدهای بیمارگر ...              |
| ۱۸۲..... | کنترل و مبارزه                              | ۱۷۴..... | ۱ نماتد کیستی نخودفرنگی                        |
| ۱۸۴..... | ۳ نماتدهای زخم‌زای نخودفرنگی                | ۱۷۴..... | مقدمه                                          |
| ۱۸۴..... | مقدمه                                       | ۱۷۴..... | علایم بیماری                                   |
| ۱۸۴..... | علایم بیماری                                | ۱۷۵..... | آرایه‌بندی و شکل‌شناسی نماتد بیمارگر ...       |
| ۱۸۶..... | آرایه‌بندی و شکل‌شناسی نماتدهای بیمارگر ..  | ۱۷۵..... | سیکل بیماری                                    |
| ۱۸۶..... | سیکل بیماری                                 | ۱۷۷..... | کنترل و مبارزه                                 |
| ۱۸۷..... | کنترل و مبارزه                              | ۱۷۸..... | ۲ نماتدهای ریشه‌گرهی نخودفرنگی                 |

## فصل ششم بیماری‌های فیزیولوژیک ..... ۱۸۹

|          |              |          |            |
|----------|--------------|----------|------------|
| ۱۹۰..... | علایم بیماری | ۱۸۹..... | ۱ سرمازدگی |
|----------|--------------|----------|------------|

|     |                                         |     |                       |
|-----|-----------------------------------------|-----|-----------------------|
| ۷-۳ | فزوننی یا سمیت منگنز (بالات             | ۱۹۲ | کنترل                 |
| ۲۰۰ | ارغوانی)                                | ۱۹۳ | ۲ ازدیاد آب           |
| ۲۰۰ | علایم بیماری                            | ۱۹۳ | علایم بیماری          |
| ۲۰۱ | کنترل                                   | ۱۹۴ | کنترل                 |
| ۲۰۱ | ۸-۳ کمبود بر                            | ۱۹۵ | ۳ اختلال‌های تغذیه‌ای |
| ۲۰۱ | علایم بیماری                            | ۱۹۵ | ۱-۳ کمبود نیتروژن     |
| ۲۰۱ | کنترل                                   | ۱۹۵ | علایم بیماری          |
| ۲۰۱ | ۹-۳ فزوننی یا سمیت بر                   | ۱۹۶ | کنترل                 |
| ۲۰۱ | علایم بیماری                            | ۱۹۶ | ۲-۳ کمبود فسفر        |
| ۲۰۲ | کنترل                                   | ۱۹۶ | علایم بیماری          |
| ۲۰۳ | ۱۰-۳ کمبود آهن                          | ۱۹۶ | کنترل                 |
| ۲۰۳ | علایم بیماری                            | ۱۹۶ | ۳-۳ کمبود پتاسیم      |
| ۲۰۳ | کنترل                                   | ۱۹۶ | علایم بیماری          |
| ۲۰۳ | ۴ آسیب‌های ناشی از کودهای شیمیایی       | ۱۹۷ | کنترل                 |
| ۲۰۴ | ۵ آسیب‌های ناشی از تگرگ                 | ۱۹۷ | ۴-۳ کمبود کلسیم       |
| ۲۰۶ | ۶ آسیب‌های ناشی از آلاینده‌های گازی هوا | ۱۹۷ | علایم بیماری          |
| ۲۰۷ | ۱-۶ آسیب‌های ناشی از گاز اوزون          | ۱۹۸ | کنترل                 |
| ۲۰۸ | ۲-۶ آسیب‌های ناشی از گاز دی‌اکسید       | ۱۹۸ | ۵-۳ کمبود منیزیم      |
| ۲۰۸ | سوگرد                                   | ۱۹۸ | علایم بیماری          |
| ۲۰۸ | ۳-۶ آسیب‌های ناشی از مه‌دود             | ۱۹۸ | کنترل                 |
| ۲۰۹ | ۷ آسیب‌های ناشی از اذرخش                | ۱۹۸ | ۶-۳ کمبود منگنز       |
| ۲۱۱ | ۸ آسیب‌های ناشی از عفونت‌ها             | ۱۹۸ | علایم بیماری          |
|     |                                         | ۱۹۹ | کنترل                 |

## فهرست منابع علمی برگزیده ..... ۲۱۳

|     |                           |     |                       |
|-----|---------------------------|-----|-----------------------|
| ۲۱۸ | ۳. منابع علمی روسی        | ۲۱۳ | ۱. منابع علمی فارسی   |
| ۲۱۸ | ۴. سایت‌های علمی اینترنتی | ۲۱۷ | ۲. منابع علمی انگلیسی |

## واژه‌نامه‌ی توضیحی ..... ۲۲۱

## نمایه ..... ۲۶۱