

۱۷۱۹۰۹۲

آبراهام گاملیل  
یعقوب کاتان

# آفتاب‌دهی خاک

تئوری و کاربرد

دکتر ضیاءالدین بنی‌هاشمی



این اثر، مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

|                     |                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان و نام پدیدآور | : آفتاب‌دهی خاک: تیوری و کاربرد / ویراستاران: آبراهام گاملیل، یعقوب کتان ؛ ضیاءالدین بنی‌هاشمی. |
| مشخصات نشر          | : تهران: آبیژ، ۱۳۹۶.                                                                            |
| مشخصات ظاهری        | : بیست، ۳۵۲ ص: مصور، جدول.                                                                      |
| شابک                | : 978-964-970-598-9                                                                             |
| وضعیت فهرست نویسی   | : فیا                                                                                           |
| یادداشت             | : عنوان اصلی: Soil solarization : theory and practice, 2012.                                    |
| یادداشت             | : کتابنامه نمایه                                                                                |
| موضوع               | : خاک--آفتاب‌دهی                                                                                |
| موضوع               | : Soil solarization                                                                             |
| موضوع               | : خاک--گندزدایی                                                                                 |
| موضوع               | : Soil disinfection                                                                             |
| موضوع               | : خاک--تدخین                                                                                    |
| موضوع               | : Soil fumigation                                                                               |
| موضوع               | : عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد گیاهی--مبارزه                                                        |
| موضوع               | : Soilborne plant pathogens--Control                                                            |
| موضوع               | : بیماری‌های خاک‌زاد گیاهی--مبارزه                                                              |
| موضوع               | : Soilborne plant diseases--Control                                                             |
| شناسه آفر           | : گاملیل، آبراهام، ویراستار                                                                     |
| شناسه آفر           | : Abraham, Gamliel                                                                              |
| شناسه آفر           | : کتان، یعقوب، ۱۳۳۲-م.                                                                          |
| شناسه آفر           | : Katan,                                                                                        |
| شناسه آفر           | : بنی‌هاشمی، ضیاءالدین، ۱۳۱۶-مترجم                                                              |
| رده‌بندی کنگره      | : SB494 / .T7                                                                                   |
| رده‌بندی دیویی      | : ۶۳۲/۴                                                                                         |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۴۷۰ - ۲                                                                                       |



## آفتاب‌دهی خاک تیوری و کاربرد

|               |                                                             |
|---------------|-------------------------------------------------------------|
| تألیف         | آبراهام گاملیل، ویراستار                                    |
| ترجمه         | دکتر ضیاءالدین بنی‌هاشمی                                    |
| ویراستار      | مهندس ابراهیم بیگدلی                                        |
| ناشر          | آبیژ                                                        |
| قطع           | رحلی                                                        |
| نوبت چاپ      | اول                                                         |
| تاریخ چاپ     | ۱۳۹۷                                                        |
| تیراژ         | ۱۰۰۰                                                        |
| صفحات         | ۳۷۲                                                         |
| شابک          | ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۰-۵۹۸-۹                                           |
| دفتر انتشارات | تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی‌نژاد غربی، پلاک ۲۱۵ |
| تلفن          | ۶۶۵۶۸۰۹۶ - ۸                                                |

۴۰۰۰۰ تومان

مرکز پخش کتابیران: تهران، خیابان لبافی‌نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸

تلفن: ۶۶۴۱۴۴۷۴ - ۶۶۴۱۴۵۱۵ - ۶۶۴۱۱۱۷۳ - ۶۶۴۹۴۴۰۹

WWW.Ketabiran.ir

فروش اینترنتی

این کتاب موضوع‌های پرشماری در مورد گندزدایی خاک‌های آلوده به بیمارگرهای گیاهی و آفات، نوآوری‌ها در به‌کار بردن شیوه‌های مدیریت تلفیقی آفات و اهمیت این فناوری‌ها از نظر تغییرات در نوع و استفاده از مواد تدخینی خاک را به روز می‌آورد. تیمارهای جدید پس از کشت برای مبارزه بیمارگرها و آفات گیاهی و فناوری گندزدایی خاک در نظام‌های مختلف کشت را خلاصه می‌کند. توجه اصلی این کتاب گرمادهی خورشیدی خاک است که اکنون آفتاب‌دهی خاک نامیده می‌شود، روشی برای گندزدایی خاک که در مقاله‌ای با عنوان «گرمادهی خورشیدی توسط خاک پوشش با پلی‌اتیلن برای مبارزه با بیمارگرهای خاکریز گیاهی» در مجله بیماری‌شناسی گیاهی (فیتوپاتولوژی) در سال ۱۹۷۶ توسط چهار نفر از نویسندگان A. H. Allen, J. Katan, Greenberger, J. Katan و Grinstein به چاپ رسید، آنان دریافتند بیمارگرهای خاک پوشش‌های پلی‌اتیلنی دمای خاک را به میزانی می‌دهد که مرحله کشتن برخی از بیمارگرها و دیگر آفات می‌شود. افزایش در طول سال‌های بعد، اهمیت این اکتشاف روشن شد، و این مقاله به عنوان سنگ بنایی در تاریخ بیماری‌شناسی گیاهی در نظر گرفته شد.

پایه‌ی اصول آفتاب‌دهی خاک و کاربرد این فناوری در نظام‌های مختلف کشت تشریح شد و در کتابی با عنوان «آفتاب‌دهی خاک» توسط ج. کاتان، ج. ای دیوای در سال ۱۹۹۱ خلاصه شد و توسط انتشارات CRC به چاپ رسید. گذشته از این، خلاصه مقاله‌ها دو سمپوزیوم بین‌المللی درباره همین موضوع‌ها در سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۸ چاپ شد حامی هر دو سمپوزیوم‌ها سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد بود.

این انتشارات مطالب چاپ شده علمی بسیاری از نویسندگان از کشورهای زیادی در زمینه نوآوری‌های آنها و کاربردهای آفتاب‌دهی خاک برای محصولات مختلف را مورد بازنگری قرار داد. آنها همچنین در زمینه تغییرات ساختمانی و شیمی خاک در اثر آفتاب‌دهی با گرمای خورشیدی مدنظر قرار دادند. آنها تغییرات در جمعیت‌های میکروبی در اثر آفتاب‌دهی را نیز خلاصه و تجزیه و تحلیل کردند. همچنین روی پاسخ به افزایش رشد گیاهان در حال رشد در خاک آفتاب‌دهی شده که منتج به افزایش عملکردهای محصول گیاهان شده بود متمرکز شد. محاسن بسیار آفتاب‌دهی خاک در نتیجه تغییراتی است که کمک به رشد محصول، ماهیت غیرشیمیایی آن برای کنترل بیماری‌ها و آفات محصول، و همچنین کاربرد مؤثرش در شرایط مختلف کشاورزی در جهان دارد. ادامه ندادن یا کاهش اخیر استفاده از متیل برماید به عنوان تدخین خاک، همچنین توجه بیشتری را به آفتاب‌دهی خاک به عنوان فناوری اصلی برای ضدعفونی خاک به وجود آورده است.

این کتاب به خوبی تهیه شده و مکمل انتشارات گذشته است. که دانش حاضر در زمینه کاربردهای آفتاب‌دهی خاک و مدیریت تلفیقی آفات در نظام مختلف کشت مرور می‌کند. نگاهی به آینده نوآوری‌ها و دیدگاه‌ها در مورد کاربرد و تأثیر این فناوری نظر می‌افکند. نویسندگان فصل‌های این کتاب دانشمندان و سایرین را که در رشد ادبیات و دانش گندزادگی خاک از بیمارگرها و آفات گیاهی و نیز مدیریت تلفیقی آفات نقش داشته‌اند به خوبی معرفی کرده است.

جیمز، ای. دیوی

**بخش ۱ آلودگی‌زدایی خاک و ارزیابی آن ۱**

مقدمه ..... Gamliel, J. Katan ۲

**فصل ۱ نظریه (مایه) اینوکولوم: رابطه بین رخداد**

**بیماری و تراکم مایه و توان و پویایی بیمارگرهای**

**گیاهی خاکزاد ۳**

• A.J. Terporshuizen, M.J. Jeger

|    |                                              |
|----|----------------------------------------------|
| ۳  | مقدمه                                        |
| ۴  | پیش‌گفتار—توان مایه چیست؟ آیا مورد لزوم است؟ |
| ۴  | شمار آلودگی‌های ID                           |
| ۵  | شمار آلودگی‌های DI                           |
| ۶  | نظریه مایه                                   |
| ۶  | برخی مفهومی‌های کلیدی                        |
|    | محل‌های آلودگی                               |
|    | رابطه‌های DI-ID                              |
| ۸  | پویایی جمعیت مایه                            |
| ۸  | سرکوبی عمومی و اختصاصی بیماری                |
| ۹  | توان رقابتی پوده رستی                        |
| ۱۰ | کاربرد نظریه                                 |
| ۱۰ | سنجش کمی تراکم مایه                          |
| ۱۱ | برهم‌کنش‌های زیستی                           |
| ۱۱ | مدیریت بیماری                                |
| ۱۶ | منابع                                        |

**فصل ۲ روش‌هایی برای ارزیابی فعالیت‌های**

**میکروبی در خاک ۲۱**

• D. Minz, E. Cytryn

|    |                                           |
|----|-------------------------------------------|
| ۲۱ | مقدمه                                     |
| ۲۱ | ارزیابی فعالیت میکروبی                    |
| ۲۲ | روش‌هایی برای سنجش فعالیت عمومی میکروبی   |
| ۲۴ | روش‌هایی برای سنجش فعالیت اختصاصی میکروبی |
| ۲۴ | سنجش زیست توده میکروبی                    |

|    |                                           |
|----|-------------------------------------------|
| ۲۴ | روش‌های مستقیم سنجش کمی                   |
| ۲۵ | روش‌های غیرمستقیم سنجش کمی                |
| ۲۵ | سنجش تنوع میکروبی                         |
| ۲۶ | رهنمون کردن جامعه فیزیولوژیکی میکروبی     |
| ۲۶ | رهنمون کردن ملکولی جامعه میکروبی          |
| ۲۸ | اسید چرب فسفولیپید و اسید چرب متیل استراز |
| ۲۸ | نتیجه‌گیری                                |
| ۲۹ | منابع                                     |

**فصل ۳ گندزدایی خاک با گرما دادن خاک ۳۳**

• W. T. Runia

|    |                                                      |
|----|------------------------------------------------------|
| ۳۳ | مقدمه و تاریخچه                                      |
| ۳۳ | سترون‌کردن خاک با بخار آب                            |
| ۳۴ | روش‌های کنونی بخار آب دادن                           |
| ۳۶ | تأثیر شرایط خاک                                      |
| ۳۸ | تأثیر گرما علیه بیمارگرهای گیاهی، آفات و علف‌های هرز |
| ۳۸ | تأثیر روی زیرمجموعه گیاهی خاک و استقرار دوباره       |
| ۳۹ | تأثیرات شیمیایی خاک و گیاه‌سوزی                      |
| ۴۰ | دیگر روش‌های گرما دادن خاک                           |
| ۴۰ | پاستوریزه کردن خاک با مخلوط هوا و بخار آب            |
| ۴۱ | تیمار خاک با آبیاری داغ                              |
| ۴۲ | تیمار خاک با آب داغ                                  |
| ۴۳ | شعله دادن خاک                                        |
| ۴۳ | مصرف سوخت در روش‌های گرمادهی خاک                     |
| ۴۴ | نتیجه‌گیری                                           |
| ۴۵ | منابع                                                |

**فصل ۴ توسعه و ارزیابی روش‌های فیزیکی**

**و شیمیایی گندزدایی خاک ۴۷**

• A. Gamliel, J. Katan

|    |       |
|----|-------|
| ۴۷ | مقدمه |
|----|-------|

|    |                                                  |
|----|--------------------------------------------------|
| ۷۶ | ..... <i>Clavibacter</i> کلاوی باکتر             |
| ۷۶ | ..... <i>Ralstonia</i>                           |
| ۷۶ | ..... <i>Rhizobium</i>                           |
| ۷۶ | ..... تأثیرگذاری در مقابل بیمارگرهای گیاهی قارچی |
| ۷۶ | ..... <i>Fusarium</i>                            |
| ۸۱ | ..... <i>Macrophomina</i>                        |
| ۸۲ | ..... <i>Monosporascus</i>                       |
| ۸۲ | ..... <i>Phytophthora</i>                        |
| ۸۲ | ..... <i>Pyrenochaeta</i>                        |
| ۸۳ | ..... <i>Pythium</i>                             |
| ۸۳ | ..... <i>Rhizoctonia</i>                         |
| ۸۳ | ..... <i>Sclerotinia</i>                         |
| ۸۴ | ..... <i>Sclerotium</i>                          |
| ۸۴ | ..... <i>Verticillium</i>                        |
| ۸۴ | ..... تأثیرگذاری در مقابل مجموعه‌های قارچی       |
| ۸۴ | ..... کدوئیان                                    |
| ۸۴ | ..... سبزی‌های برگ‌ی گیاهان علفی                 |
| ۸۵ | ..... گیاهان خزانه‌ای زیت‌ها                     |
| ۸۵ | ..... گیاهان بادنجان‌یان سولاناسه                |
| ۸۶ | ..... توت‌فرنگی                                  |
| ۸۶ | ..... نتیجه‌گیری و چشم‌انداز آینده               |
| ۸۷ | ..... منابع                                      |

## فصل ۷ مدیریت بیمارگرهای نماتودی

### با آفتاب‌دهی خاک ۹۱

R. J. McGovern, R. McSorley

|    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|
| ۹۱ | ..... مقدمه                                            |
| ۹۱ | ..... چگونگی عمل تأثیر                                 |
| ۹۲ | ..... تأثیر آفتاب‌دهی علف‌ها                           |
| ۹۲ | ..... تأثیر آفتاب‌دهی خاک نسبت به متیل برومید          |
| ۹۴ | ..... فنآوری در بهبودی تأثیر                           |
| ۹۵ | ..... تلفیق آفتاب‌دهی با دیگر روش‌های مدیریت نماتود    |
| ۹۵ | ..... تلفیق با نماتودکش‌ها                             |
| ۹۵ | ..... تلفیق با مواد افزودنی (اصلاحی) آلی و تدخین زیستی |
| ۹۶ | ..... تلفیق با دیگر روش‌ها                             |
| ۹۶ | ..... محدودیت‌های آفتاب‌دهی در مدیریت نماتود           |
| ۹۶ | ..... اقلیم و فصل                                      |

|       |                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------|
| ۴۸    | ..... اصول ارزیابی روش آلودگی‌زدایی خاک                   |
| ۴۸    | ..... بررسی‌های آزمایشگاهی در مقابل کار                   |
| ۴۹    | ..... مراحل تولید و توسعه روش‌های آلودگی‌زدایی خاک        |
| ۵۰    | ..... بررسی‌های محیطی قابل کنترل شده                      |
| ۵۱    | ..... قطعه‌های کوچک صحرایی                                |
| ۵۳    | ..... آزمایش‌های صحرایی                                   |
| ..... | ..... تأیید تجارتي در سطح کشتزار                          |
| ۵۴    | ..... قطعه‌های نمایشی و انتقال فنآوری                     |
| ۵۴    | ..... سامانه‌های شبیه‌سازی                                |
| ۵۴    | ..... نفوذ گازهای فرار از پوشش‌های پلاستیکی               |
| ۵۵    | ..... آفتاب‌دهی خاک                                       |
| ۵۵    | ..... بررسی‌های موردی                                     |
| ۵۵    | ..... استفاده ماده تدخینی در میزان صرف کاهش یافته زیر VIF |
| ۵۶    | ..... ترکیب آفتاب‌دهی خاک با مواد تدخینی فرار             |
| ۵۷    | ..... نتیجه‌گیری                                          |
| ۲۷    | ..... منابع                                               |

## بخش ۲ آفتاب‌دهی خاک روشی برای مدیریت آفات ۶۱

۶۲ ..... A. Gamliel, J. Katan ..... مقدمه

## فصل ۵ آفتاب‌دهی خاک برای مدیریت آفات خاک‌کنزاد

### چالش‌ها، دورنمای تاریخی و اصول ۶۳

A. Gamliel, J. Katan

|    |                                             |
|----|---------------------------------------------|
| ۶۳ | ..... مقدمه: ضرورت برای آلودگی‌زدایی خاک    |
| ۶۵ | ..... آفتاب‌دهی خاک - چشم‌انداز تاریخی      |
| ۶۹ | ..... اصول آفتاب‌دهی خاک                    |
| ۷۰ | ..... سودمندی‌ها، محدودیت‌ها و بازدارنده‌ها |
| ۷۱ | ..... ملاحظه‌های کلی                        |
| ۷۱ | ..... منابع                                 |

## فصل ۶ مدیریت بیمارگرهای باکتریایی و قارچی با

### آفتاب‌دهی خاک ۷۵

R. McSorley, R. J. McGovern

|    |                                                |
|----|------------------------------------------------|
| ۷۵ | ..... دورنما و چگونگی اثرگذاری                 |
| ۷۶ | ..... تأثیرگذاری در مقابل بیمارگرهای باکتریایی |

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| ۱۲۹ | مقدمه                                         |
| ۱۳۰ | مدیریت بیماری: راهبردها و ترفندها             |
|     | مفهوم IPM: پیامدها برای بیمارگرهای خاکزاد     |
| ۱۳۰ | و آلودگی زدایی خاک                            |
|     | تأثیر افزایشی و هم افزایی تلفیق کردن          |
| ۱۳۳ | آفتاب دهی خاک با دیگر روش های کنترل           |
| ۱۳۴ | مفهوم های خاک و سلامت گیاه و موضوع های مربوطه |
| ۱۳۶ | نتیجه گیری                                    |
| ۱۳۶ | منابع                                         |

## فصل ۱۱: ترکیب آفتاب دهی خاک با آفت کش ها ۱۳۹

A. Gamliel •

|     |                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|
| ۱۳۹ | مقدمه                                                   |
| ۱۳۹ | استدلال ترکیب گرمادهی و مواد شیمیایی                    |
| ۱۴۲ | ترکیب آفتاب دهی با مواد تدخینی خاک                      |
| ۱۴۲ | بهبود مرگ و میر بیمارگر و کنترل بیماری                  |
|     | کاهش یافتن میزان مصرف ماده تدخینی و کوتاه کردن مدت      |
| ۱۴۴ | آفتاب دهی                                               |
| ۱۴۶ | تأثیر هم افزایی و افزایشی ترکیب آفتاب دهی و مواد تدخینی |
| ۱۴۶ | تالی کاربرد آفتاب دهی و مواد تدخینی                     |
| ۱۴۷ | کاربرد ترکیب آفتاب دهی و مواد تدخینی                    |
| ۱۴۸ | ترکیب آفتاب دهی با آفت کش های غیر تدخینی                |
| ۱۴۹ | آفتاب دهی و تخریب آفت کش در خاک                         |
| ۱۴۹ | نتیجه گیری و ارزیابی آینده                              |
| ۱۵۰ | منابع                                                   |

## فصل ۱۲ ترکیب آفتاب دهی خاک با اصلاح مواد آلی برای

### کنترل آفات خاک ۱۵۳

J. Stapleton, A. Gamliel •

|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ۱۵۳ | مقدمه                                                 |
| ۱۵۴ | اصلاح با مواد آلی در ارتباط با کنترل آفت              |
|     | کنترل بیمارگرهای خاکزاد توسط ترکیب آفتاب دهی          |
| ۱۵۵ | و مواد اصلاحی آلی                                     |
| ۱۵۷ | ساز و کارهای مرتبط در ترکیب آفتاب دهی مواد اصلاحی آلی |
| ۱۵۸ | بررسی ها در نظام های کنترل شده محیطی                  |
|     | تأثیر مواد اصلاحی آلی روی غلظت اکسیژن                 |

|    |                                              |
|----|----------------------------------------------|
| ۹۷ | یورش دوباره نماتود و نظام های دوکشتی         |
| ۹۸ | تأثیر روی موجودهای سودمند و کشاورزی اورگانیک |
| ۹۸ | چشم انداز                                    |
| ۹۹ | منابع                                        |

## فصل ۸ آفتاب دهی خاک وسیله ای برای مدیریت

### علف های هرز ۱۰۳

B. Rubin •

|     |                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------|
| ۱۰۳ | مقدمه                                                  |
| ۱۰۴ | فناوری آفتاب دهی خاک و تأثیر آن در مدیریت علف هرز      |
|     | آفتاب دهی ترکیب شده با تدخین زیستی برای مدیریت علف هرز |
| ۱۰۵ |                                                        |
| ۱۰۶ | کنترل علف هرزهای انگل و دائمی آفتاب دهی                |
| ۱۰۸ | نتیجه گیری و دورنمای آینده                             |
| ۱۰۸ | منابع                                                  |

## فصل ۹ آفتاب دهی خاک و حذف تدخین

### متیل بروماید ۱۱۱

I.J. Porter, M. Pizano, M. Besri •

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| ۱۱۱ | مقدمه                                      |
| ۱۱۱ | روند مصرف جهانی متیل برومید                |
| ۱۱۴ | آفتاب دهی جایگزینی برای متیل برومید        |
| ۱۱۶ | پذیرش تجاری آفتاب دهی در سراسر جهان        |
|     | آفتاب دهی به عنوان جایگزینی متیل برومید در |
| ۱۱۶ | کشورهای در حال توسعه                       |
|     | آفتاب دهی جایگزینی برای متیل برومید در     |
| ۱۱۹ | کشورهای توسعه یافته                        |
| ۱۲۱ | نتیجه گیری                                 |
| ۱۲۲ | منابع                                      |

## بخش ۳ آفتاب دهی خاک به عنوان

### مدیریت تلفیقی آفات

۱۲۷

A. Gamliel, J. Katan •

## فصل ۱۰ مفهوم مدیریت تلفیقی در قالب بیمارگرهای

### خاکزاد و گندزدایی خاک ۱۲۹

A. Gamliel و D. Shtienberg, J. Katan •

## فصل ۱۴ تلفیق آفتاب‌دهی خاک به نظام‌های تولید محصول ۱۸۳

D.O. Chellemi •

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| ۱۸۳ | مقدمه                                        |
| ۱۸۳ | تشخیص مجموعه‌های پیچیده آفت هدف              |
| ۱۸۴ | آشنایی با تنگناها/محدودیت‌های آفتاب‌دهی خاک  |
| ۱۸۴ | شناختن نظام‌های تولید محصول هدف              |
| ۱۸۵ | وارسی منابع تغییرپذیری                       |
| ۱۸۵ | سازگاری آفتاب‌دهی خاک برای بهبودی تأثیر آن و |
| ۱۸۵ | همخوانی با نظام تولید محلی محصول             |
| ۱۸۶ | نتیجه‌گیری                                   |
| ۱۸۷ | منابع                                        |

## بخش ۴ • ساز و کارها ۱۸۹

۱۹۰ مقدمه A. Gamliel

## فصل ۱۵ ساز و کارهای کنترل بیمارگر و بیماری و بهبود رشد گیاه مرتبط با آفتاب‌دهی خاک

۱۹۱

A. Gamliel, J. Katan, I •

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| ۱۹۱ | مقدمه: آشکارسازی، ساز و کار کلیدی برای مدیریت مؤثر بیماری        |
| ۱۹۱ | است                                                              |
| ۱۹۲ | تأثیر آفتاب‌دهی در خاک که به‌طور بالقوه تحت تأثیر آفتاب‌دهی قرار |
| ۱۹۲ | گیرد                                                             |
| ۱۹۳ | گرمادهی کشنده و زیر کشندگی                                       |
| ۱۹۳ | تأثیرگذاری بر تمام جمعیت بیمارگر، کیفیت،                         |
| ۱۹۳ | و توان سازش                                                      |
| ۱۹۴ | اهمیت گرما زیرکشندگی روی بیمارگر و بیماری                        |
| ۱۹۴ | پدیده‌های مربوط: پروتئین‌های تکانه گرمایی و                      |
| ۱۹۶ | تحمل گرمایی اکتسابی                                              |
| ۱۹۷ | تغییرات در جمعیت‌های میکروبی در خاک و تأثیرگذاری‌ها روی          |
| ۱۹۷ | برهم‌کنش‌های بیمارگر - میکروب                                    |
| ۲۰۰ | ساز و کارهای اضافی                                               |
| ۲۰۰ | پدیده قارچ ایستایی                                               |

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| ۱۵۸ | در نیوار (جو) خاک                                         |
| ۱۵۸ | تولید و رهاسازی ترکیبات سمی فرار و تأثیر آنها در غیر فعال |
| ۱۵۹ | ساز و کار بیمارگر                                         |
| ۱۶۰ | تغییرات در فعالیت میکروبی                                 |
| ۱۶۱ | ترکیب آفتاب‌دهی با مواد اصلاحی آلی بررسی‌های صحرایی و     |
| ۱۶۱ | جنبه‌های کاربرد عملی                                      |
| ۱۶۱ | کنترل بیمارگرهایی که به آفتاب‌دهی به تنهایی حساس نیستند   |
| ۱۶۲ | مواد اصلاحی از منابع مختلف                                |
| ۱۶۳ | جنبه‌های عملی کاربرد صحرایی                               |
| ۱۶۴ | آفتاب‌دهی مواد اصلاحی آلی: استفاده‌های دیگر               |
| ۱۶۴ | غیر فعال‌سازی بیمارگرهای انسانی مواد اصلاحی آلی           |
| ۱۶۴ | تأثیر مواد اصلاحی آلی و آفتاب‌دهی در تخریب آفت کش‌ها و    |
| ۱۶۴ | تجمع فلزات سنگین                                          |
| ۱۶۵ | نتیجه‌گیری و دورنمای آینده                                |
| ۱۶۵ | منابع                                                     |

## فصل ۱۳ ترکیب آفتاب‌دهی خاک با عامل‌های

۱۶۶ میکروب سودمند

A. Gamliel, Y. Kapulnik •

|     |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|
| ۱۷۱ | مقدمه                                                      |
| ۱۷۱ | بقاء ریزموجودهای سودمند در خاک آفتاب‌دهی شده               |
| ۱۷۱ | ریزموجودهای سودمند مقاوم به گرما                           |
| ۱۷۲ | ریزموجودهای سودمند میان‌خواه                               |
| ۱۷۳ | تأثیر آفتاب‌دهی روی باکتری‌های مرتبط با چرخه نیتروژن       |
| ۱۷۳ | تأثیر آفتاب‌دهی خاک روی جمعیت‌های AMF در خاک               |
| ۱۷۴ | ترکیب ریزموجودهای سودمند با آفتاب‌دهی                      |
| ۱۷۴ | ترکیب آفتاب‌دهی با عامل‌های کنترل زیستی                    |
| ۱۷۴ | سهم کاربرد AMF به قطعه‌های آفتاب‌دهی شده                   |
| ۱۷۷ | برای رشد و توسعه گیاه و کنترل بیمارگر                      |
| ۱۷۷ | ترکیب ریزموجودهای سودمند با آفتاب‌دهی خاک: جنبه‌های کاربرد |
| ۱۷۸ |                                                            |
| ۱۷۹ | چشم‌انداز آینده و اظهار نظرهای نهایی                       |
| ۱۷۹ | منابع                                                      |

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| ۲۲۳ | گرمادهی خشک و مربوط                           |
| ۲۲۳ | مدل سازی آفتاب دهی معمولی خاک (گرمادهی مرطوب) |
| ۲۲۵ | مدل سازی آفتاب دهی ساختاری (حرارت خشک)        |
| ۲۲۵ | نتیجه گیری                                    |
| ۲۲۵ | سپاسگزاری                                     |
| ۲۲۶ | منابع                                         |

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| ۲۰۰ | بازدارندگی القائی خاک |
| ۲۰۱ | القاء مقاومت گیاه     |
| ۲۰۲ | پاسخ افزایش رشد       |
| ۲۰۳ | نتیجه گیری            |
| ۲۰۳ | منابع                 |

## فصل ۱۶ اصول فیزیکی در گرمادهی

### خورشیدی خاک ۲۰۹

E. Shilo, Y. Mahrer •

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| ۲۰۹ | مقدمه                        |
| ۲۰۹ | زمینه و دورنمای فیزیکی       |
| ۲۰۹ | جریان های تشعشعی             |
| ۲۱۰ | جریان گرمایی خاک             |
| ۲۱۰ | جریان گرمای محسوس            |
| ۲۱۱ | تبخیر و تعرق                 |
| ۲۱۱ | مدل های شبیه سازی            |
| ۲۱۳ | آفتاب دهی در گلخانه های بسته |
| ۲۱۵ | نتیجه گیری                   |
| ۲۱۵ | منابع                        |

## فصل ۱۷ مدل سازی پاسخ بیمارگر به دماهای

### بالا در طول آفتاب دهی ۲۱۷

A. Gamliel, J. Katan, E. Schlevin •

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| ۲۱۷ | مقدمه                                                              |
| ۲۱۸ | پاسخ بیمارگر به دماهای بالا رفته (کشنده)                           |
| ۲۱۸ | کنترل بیمارگرها در معرض قرار گرفتن گرما: شرایط مرطوب در برابر خشکی |
| ۲۱۹ | استفاده های کشاورزی گرمادهی به عنوان عامل ضد میکروبی               |
| ۲۱۹ | حساسیت به دمای بالا رفته: دماهای ثابت                              |
| ۲۲۱ | مدل سازی غیر فعال سازی گرمایی در دماهای ثابت                       |
| ۲۲۱ | رهیافت ساز و کاری (مکانیستیک)                                      |
| ۲۲۲ | رهیافت زیست گرایی                                                  |
| ۲۲۲ | رهیافت احتمالات                                                    |
| ۲۲۳ | مدل های تجربی                                                      |

مدل سازی دماهای نوسانی در شرایط

## بخش ۵ فناوری و کاربرد ۲۲۹

۲۳۰ مقدمه • J. Katan, A. Gamliel

### فصل ۱۸ ورقه های پلاستیکی برای گندزدایی خاک:

#### شیمی و فناوری ۲۳۱

A. Gamliel •

|     |                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|
| ۲۳۱ | مقدمه                                                   |
| ۲۳۱ | پلیمرهای پلاستیکی و ترکیب شیمیایی ورقه هایی برای        |
| ۲۳۲ | آلودگی زدایی خاک                                        |
| ۲۳۲ | پلیمرهای مورد استفاده برای تولید ورقه های پلاستیکی برای |
| ۲۳۲ | آلودگی زدایی خاک                                        |
| ۲۳۴ | ورقه های پلاستیکی کمکی پلیمر برای آلودگی زدایی خاک      |
| ۲۳۴ | نژودنی هایی که ورقه های پلاستیکی را با خصوصیات خاص      |
| ۲۳۵ | به وجود می آورد                                         |
| ۲۳۵ | ویژگی های کیفی ورقه های پلاستیکی در ارتباط با           |
| ۲۳۶ | تولید، کاربرد                                           |
| ۲۳۷ | ویژگی های پلاستیک در ارتباط با فرایند خاکپوش کردن       |
| ۲۳۷ | خصوصیات پلاستیک در ارتباط با شرایط صحرا                 |
| ۲۳۸ | برداشت و از بین بردن ورقه های پلاستیکی                  |
| ۲۳۸ | ورقه های تجزیه پذیر                                     |
| ۲۴۰ | پلیمرهای پاشیدنی                                        |
| ۲۴۰ | بررسی های موردی توسعه پلاستیک برای آلودگی زدایی خاک     |
| ۲۴۰ | ورقه های نفوذناپذیر برای تدخین خاک                      |
| ۲۴۱ | تولید و بهبود ورقه ها برای آفتاب دهی خاک                |
| ۲۴۲ | نتیجه گیری                                              |
| ۲۴۲ | منابع                                                   |

|     |                                                    |
|-----|----------------------------------------------------|
| ۲۶۲ | آفتاب‌دهی سکو و بستره                              |
| ۲۶۳ | آفتاب‌دهی محل (ساختمانی) و نقش آن در مدیریت بیماری |
| ۲۶۳ | مواد پلاستیکی و فناوری گلخانه                      |
| ۲۶۴ | ترکیب آفتاب‌دهی با دیگر روش‌های مدیریت             |
| ۲۶۶ | نتیجه‌گیری                                         |
| ۲۶۶ | سپاسگزاری                                          |
| ۲۶۶ | منابع                                              |

## فصل ۲۲ آفتاب‌دهی خاک در یک منطقه

### نیمه گرمسیری و مرطوب ۲۶۹

● C.Stevens, V.A. Khan, R.Rodriguez-Kabana, E.G.

Rhoden

● J.R. Bartlett, A.E. Fyffe, K.Willian و J.E. Brown

|     |       |
|-----|-------|
| ۲۶۹ | مقدمه |
|-----|-------|

بهبود روش‌های آفتاب‌دهی خاک در نواحی نیمه استوایی مرطوب

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| ۲۷۰ | .....                                                          |
| ۲۷۰ | طولانی کردن دوره آفتاب‌دهی با روش مدیریت تلفیقی آفت            |
| ۲۷۰ | تشدید بازتاب نوری خاک                                          |
|     | استفاده از ورقه‌های پیشرفته خاکپوشی برای افزایش فرایند گرما در |
| ۲۷۱ | طول مدت آفتاب‌دهی خاک                                          |
| ۲۷۱ | پیشرفت کاربرد فناوری در افزایش تأثیر آفتاب‌دهی خاک             |
| ۲۷۲ | آفتاب‌دهی ردیفی خاک با مقایسه با پوشش عریض                     |
| ۲۷۲ | آماده‌سازی کشتزار پس از آفتاب‌دهی خاک                          |
| ۲۷۳ | .....                                                          |
| ۲۷۳ | منابع                                                          |

## فصل ۲۳ آفتاب‌دهی خاک: دورنمایی از

### مناطق سرد شمالی ۲۷۷

● J.N. Pinkerton و T.W. Walters

|     |               |
|-----|---------------|
| ۲۷۷ | .....         |
| ۲۷۷ | پیشینه        |
| ۲۷۹ | بررسی منابع   |
| ۲۸۱ | مطالعات موردی |
| ۲۸۱ | خزانه زینتی   |
| ۲۸۲ | توت‌فرنگی     |

## فصل ۱۹ کاربرد آفتاب‌دهی خاک در کشت‌زار باز ۲۴۵

● A.Gamliel

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| ۲۴۵ | .....                                       |
| ۲۴۵ | فعالیت انجام آفتاب‌دهی خاک                  |
| ۲۴۷ | کاربرد آفتاب‌دهی مکانیزه                    |
| ۲۴۷ | کاربرد در سطح گسترده                        |
| ۲۴۸ | آفتاب‌دهی نواری                             |
| ۲۴۹ | کاربرد در سطح گسترده اختصاصی و خاکپوشی پشته |
| ۲۴۹ | ورقه‌های پاشیدنی                            |
| ۲۵۰ | نتیجه‌گیری                                  |
| ۲۵۱ | منابع                                       |

## فصل ۲۰ آلودگی‌زدایی خاک از جنبه‌های

### اقتصادی ۲۵۳

● A.Gamliel

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| ۲۵۳ | .....                                      |
| ۲۵۳ | نظریه اقتصادی تابع تولید و تقاضای نهاده    |
| ۲۵۴ | تحلیل بودجه‌بندی جزئی                      |
| ۲۵۶ | سودها و هزینه‌های اجتماعی و عامل‌های خارجی |
| ۲۵۶ | مدیریت خطر (ریسک)                          |
| ۲۵۷ | مقررات و دیگر محدودیت‌ها                   |
| ۲۵۷ | خلاصه و نتیجه‌گیری                         |
| ۲۵۸ | منابع                                      |

## بخش ۶ آفتاب‌دهی خاک در نظام‌های

### مختلف کشت ۲۵۹

مقدمه ۲۶۰ J. Katan, A. Gamliel

## فصل ۲۱ آفتاب‌دهی خاک در شرایط گلخانه ۲۶۱

● A.Garibaldi, M. L. Gullino

|     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| ۲۶۱ | .....                                                        |
| ۲۶۱ | اصول تولید در گلخانه                                         |
|     | اصول آفتاب‌دهی خاک در شرایط گلخانه: بررسی‌های موردی، تأثیر و |
| ۲۶۲ | محدودیت‌ها                                                   |

۳۰۴ ..... منابع

## فصل ۲۶ آفتاب‌دهی خاک در یونان ۳۰۵

• D.I.Tsitsigiannis و E.J. Paplomatas

- ۳۰۵ ..... مقدمه: مرور تاریخی
- کاربرد آفتاب‌دهی خاک در شرایط آب و هوایی منطقه‌ای، محصولات و عملیات زراعی مختلف در یونان ..... ۳۰۶
- ارزیابی آفتاب‌دهی خاک بر علیه نماتودها در محصولات گلخانه پلاستیکی در یونان ..... ۳۰۸
- پلاستیک‌های غیر قابل نفوذ، ارزیابی آفتاب‌دهی خاک و کاربرد آن در یونان ..... ۳۰۹
- آفتاب‌دهی خاک و عامل‌های کنترل زیستی در یونان ..... ۳۱۰
- کاربرد مکانیکی در سطح گسترده کنونی و آینده آفتاب‌دهی خاک در یونان ..... ۳۱۰
- نتیجه‌گیری ..... ۳۱۱
- منابع ..... ۳۱۱

## فصل ۲۷ آفتاب‌دهی خاک در اسرائیل

با توجه خاص به انتقال جنبه

### تکمیلی و فناوری ۳۱۵

• A.Ausher و A.Gamliel

- ۳۱۵ ..... مقدمه
- کشاورزی در اسرائیل ..... ۳۱۵
- کاربرد آفتاب‌دهی خاک متناسب با شرایط آب و هوایی کشور اسرائیل ..... ۳۱۶
- آفتاب‌دهی در کشتزار ..... ۳۱۹
- آفتاب‌دهی خاک در گلخانه ..... ۳۱۹
- آفتاب‌دهی در نواحی خاص ..... ۳۲۰
- دره آراوا ..... ۳۲۰
- کشاورزی اورگانیک در دره‌های اردن و بیت شین ..... ۳۲۰
- آفتاب‌دهی محصولات و آفات خاص ..... ۳۲۱
- استفاده‌های خاص از آفتاب‌دهی ..... ۳۲۲
- ترکیب آفتاب‌دهی با مواد تدخینی ..... ۳۲۲
- ترکیب آفتاب‌دهی با اصلاح مواد آلی در تولید گیاه دارویی تازه ..... ۳۲۲

۲۸۲ ..... تمشک

۲۸۳ ..... خزانه تمشک

۲۸۳ ..... موارد استفاده، محدودیت و نتیجه‌گیری

۲۸۴ ..... منابع

## فصل ۲۸ آفتاب‌دهی برای آلودگی‌زدایی

### بسترهای رشد ۲۸۷

• J.Faddoul و J.J. Stapleton

- ۲۸۷ ..... مقدمه
- آفتاب‌دهی بستره با دمای بالا- روش‌ها و ملاحظه‌ها ..... ۲۸۸
- آفتاب‌دهی خاک یا توده‌های بستره ..... ۲۸۸
- آفتاب‌دهی در خاک جعبه‌ای یا بستره ..... ۲۸۸
- استفاده قانونی از آفتاب‌دهی ..... ۲۸۹
- اصول تولید فناوری آفتاب‌دهی برای سد عفونی بستره ..... ۲۸۹
- چگونگی تأثیر ..... ۲۸۹
- سد عفونی بیمارگرها و آفات گیاهی ..... ۲۸۹
- نتیجه‌گیری و چشم‌انداز ..... ۲۹۱
- سیاسگذاری ..... ۲۹۱
- منابع ..... ۲۹۱

## فصل ۲۹ آفتاب‌دهی خاک در نواحی

### خشک هندوستان ۲۹۳

• R. Mawar و S. Lodha

- ۲۹۳ ..... مقدمه
- مسئله بیمارگرهای گیاهی خاک‌زاد در منطقه خشک هندوستان ..... ۲۹۳
- ارتباط آفتاب‌دهی خاک در نواحی خشک ..... ۲۹۵
- روش آفتاب‌دهی خاک در مناطق خشک ..... ۲۹۵
- عامل‌های تأثیر گذار در موفقیت آفتاب‌دهی خاک ..... ۲۹۵
- تأثیر آفتاب‌دهی خاک روی بیمارگرهای مرتبط ..... ۲۹۶
- تأثیر روی بیمارگرهای قارچی ..... ۲۹۶
- تأثیر روی انگل‌های ریشه ..... ۲۹۸
- تلفیق با دیگر استراتژی‌های مدیریت ..... ۳۰۰
- نیترژن اوره و کود دامی ..... ۳۰۰
- پسماندهای خانواده کلم ..... ۳۰۱
- نتیجه‌گیری ..... ۳۰۳

تأثیر حذف تدریجی متیل برومید در

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| ۳۲۳ | به کارگیری آفتاب‌دهی خاک             |
| ۳۲۳ | انتقال فناوری آفتاب‌دهی در اسرائیل   |
| ۳۲۳ | ارزیابی سطوح به کارگیری آفتاب‌دهی    |
| ۳۲۴ | کشتزارهای نمونه                      |
| ۳۲۵ | انتقال فناوری و به کارگیری آفتاب‌دهی |
| ۳۲۷ | نتیجه‌گیری                           |
| ۳۲۷ | منابع                                |

## فصل ۲۸ استفاده‌های خاص و بهبودها

### در آفتاب‌دهی خاک ۳۲۹

• J. Katan و E. Shlevin و A. Gamliel

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| ۳۲۹ | مقدمه                    |
| ۳۲۹ | آفتاب‌دهی در محصولات خاص |
| ۳۲۹ | گندم                     |
| ۳۳۰ | برنج                     |
| ۳۳۰ | گیاهان استوایی           |
| ۳۳۱ | آفتاب‌دهی در شرایط خاص   |
| ۳۳۱ | باغچه‌های خانه و پردیسه  |

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| ۳۳۱ | احیاء زیستگاه طبیعی از گونه‌های مهاجم |
| ۳۳۱ | کمک به سلامت بشر                      |
|     | ضد عفونی خاک با بستره‌های رشد در      |
| ۳۳۲ | محیط بیرون و گلخانه                   |
| ۳۳۲ | آفتاب‌دهی در سازه‌های بسته و عایق شده |
| ۳۳۳ | کپه‌های خاک                           |
|     | آفتاب‌دهی به عنوان وسیله بهداشتی برای |

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| ۳۳۳ | ساختمان‌ها و تجهیزات                            |
| ۳۳۳ | آفتاب‌دهی خاک در درختان موجود و محصولات چندساله |
| ۳۳۶ | اصلاح آفتاب‌دهی با افزایش دمای خاک              |
| ۳۳۷ | نتیجه‌گیری و چشم‌انداز آینده                    |
| ۳۳۷ | منابع                                           |

|     |         |
|-----|---------|
| ۳۴۱ | سخن آخر |
|-----|---------|

• J Katan و A. Gamliel

|     |               |
|-----|---------------|
| ۳۴۳ | نمایه فارسی   |
| ۳۴۹ | نمایه انگلیسی |