

کنترل آفات و علف‌های هرز به وسیله‌ی دشمنان طبیعی مقدمه‌ای بر کنترل بیولوژیک

تألیف:

روی وان‌دریش

مارک هادل

تد ستر

ترجمه:

دکتر جواد کریمی

(استادیار دانشگاه فردوسی مشهد)

دکتر حسین مددی

(استادیار دانشگاه بوعلی سینا همدان)

دکتر رضا طلایی حسنلویی

(دانشیار دانشگاه تهران)

واندریش، روی.
کنترل آفات و علف‌های هرز به وسیله‌ی دشمنان طبیعی (مقدمه‌ای بر کنترل بیولوژیک) /
تألیف: روی واندریش، مارک هادل، تد ستر، ترجمه‌ی جواد کریمی، حسین مددی،
رضا طلایی حسلوبی. مشهد: جهاددانشگاهی مشهد، ۱۳۹۱.
۶۴۸ ص.: مصور، جدول، نمودار - (انتشارات جهاددانشگاهی مشهد؛ ۴۵۸: کشاورزی؛ ۱۷۸)
ISBN: 964-324-266-4

عنوان لاتین:

Control of Pests and Weeds by Natural Enemies: An Introduction To Biological Control.
2008

کتابنامه: ص. [۵۶۱] - ۶۳۷.
۱. آفات - کنترل بیولوژیک. ۲. علف‌های هرز - کنترل بیولوژیک. الف. هادل،
مارک، نویسنده همکار. ب. ستر، تد. نویسنده همکار. ج. کریمی، جواد، مترجم.
د. مددی، حسین، مترجم. ه. طلایی حسلوبی، رضا، مترجم. و. جهاددانشگاهی مشهد.
ز. عنوان.
کک ۳۸ و / ۹۷۵ SB ۶۳۲/۹۶



انتشارات جهاددانشگاهی مشهد

مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه، سازمان مرکزی جهاددانشگاهی
ص. پ. ۹۱۷۷۵ - ۱۳۷۶ تلفن: ۸۸۳۲۳۶۷ دفترپخش: ۸۸۴۲۲۳۰
www.jdmpress.com info@jdmpress.com

کنترل آفات و علف‌های هرز به وسیله‌ی دشمنان طبیعی (مقدمه‌ای بر کنترل بیولوژیک)

تألیف: روی واندریش، مارک هادل، تد ستر
ترجمه: دکتر جواد کریمی، دکتر حسین مددی، دکتر رضا طلایی حسلوبی
ویراستار علمی: دکتر حسین اللهیاری

واژه‌پرداز و صفحه‌آرا هاشمی نجفی / لیتوگرافی مشهداسکتر / چاپ و صحافی دانشگاه فردوسی

چاپ اول زمستان ۱۳۹۱ / ۱۶۵۰ نسخه / شماره‌ی نشر ۴۵۸
شابک ۹۶۴-۳۲۴-۲۶۶-۴ ISBN: 964-324-266-4

کلیه‌ی حقوق نشر برای ناشر محفوظ است.

قیمت: ۲۲۰,۰۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

کتاب بزرگترین دستاورد فرهنگی بشر است. دانش بشری مدیون هزاران هزار کتابی است که در طول تاریخ با رنج و تلاش فراوان گرد آمده‌اند. کتاب تداوم معرفت علمی انسان است که سرانجام به تراکم دانش و بروز دگرگونی‌های تمدنی می‌انجامد.

جهاد دانشگاهی مشهد بر این باور است که نخستین گام در راه بهبود ساختارهای اقتصادی-اجتماعی و توسعه‌ی کشور، دستیابی به تازه‌های دانش و نشر یافته‌های پژوهشگران است. کتاب حاضر چهارصد و پنجاه و هشتمین اثری است که با همین رویکرد منتشر می‌شود. رهنمودهای خوانندگان فرهیخته می‌تواند ما را در ارتقای سطح کیفی و کمی این آثار یاری نماید.

انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

تقدیم به:

پیشکسوت علم کنترل بیولوژیک کلاسیک ایران؛
دانشمند فرهیخته،
عزیز خرازی پاکدل

فهرست

دباجه	۱۳
پیشگفتار مترجمین	۱۵
پیشگفتار مؤلفین	۱۷

بخش ۱: گستره‌ی کنترل بیولوژیک

۱. مقدمه	۲۳
۲. روش‌ها، اهداف و عوامل کنترل بیولوژیک	۲۵
کنترل بیولوژیک چیست؟	۲۵
کنترل دائمی در سطح گسترده	۲۵
مه‌ار موقت آفت در مناطق تولید	۲۸
انواع اهداف و عوامل کنترل بیولوژیک	۳۱

بخش ۲: انواع دشمنان طبیعی

۳. اکولوژی و تنوع پارازیتوئید	۳۵
پارازیتوئید چیست؟	۳۵
مفاهیم و فرایندها	۳۵
برخی منابع علمی در خصوص خانواده‌های پارازیتوئید	۳۷
گروه‌های پارازیتوئیدها	۳۸
پیداکردن میزبان	۴۳
تشخیص و ارزیابی میزبان	۴۸
غلبه بر دفاع میزبان	۵۳
تنظیم فیزیولوژی میزبان	۵۷
زمان اختصاص یافته برای هر لکه (بچ)	۵۸

۴. تنوع و اکولوژی شکارگرها

۶۳	شکارگرهایی غیر از حشرات.....
۶۳	شکارگرهایی غیر از حشرات.....
۶۶	گروه‌های اصلی حشرات شکارگر.....
۷۰	مروری بر زیست‌شناسی شکارگرها.....
۷۲	رفتار غذاکاوی شکارگر.....
۷۶	شکارگرها و کنترل آفات.....
۸۱	اثرات غذاهای جایگزین روی تأثیر شکارگر.....
۸۳	تداخل شکارگرهای عمومی با عوامل کنترل بیولوژیک کلاسیک.....
۸۶	شکارگرها و راهبردهای دفاعی شکار.....

۵. تنوع و اکولوژی عوامل کنترل بیولوژیک علف‌های هرز

۸۹	هدف کنترل بیولوژیک علف‌های هرز.....
۸۹	مفاهیم و مراحل.....
۹۰	گیاه‌خواری و میزبان‌یابی.....
۹۲	رسته‌های گیاه‌خواری.....
۹۳	گروه‌های گیاه‌خوار و بیمارگرهای گیاهی.....

۶. تنوع و اکولوژی بیمارگرهای بندپایان

۱۰۷	باکتری‌های بیمارگر بندپایان.....
۱۰۷	باکتری‌های بیمارگر بندپایان.....
۱۱۰	ویروس‌های بیمارگر بندپایان.....
۱۱۲	قارچ‌های بیمارگر بندپایان.....
۱۱۴	نماتدهای بیمارگر بندپایان.....
۱۱۷	دوره‌ی زندگی بیمارگرهای بندپایان.....
۱۲۰	همه‌گیری‌شناسی: چه چیزی منجر به طغیان بیماری می‌شود؟.....

بخش ۳: تهاجم: چرا کنترل بیولوژیک ضروری است

۷. بحران تهاجم

۱۲۷	جدی‌بودن بحران تهاجم.....
۱۲۷	جدی‌بودن بحران تهاجم.....
۱۲۹	تاریخچه‌ی چهار گونه‌ی مهاجم مخرب.....
۱۳۴	شدت و گستره‌ی اثرات مضر مهاجمان.....
۱۳۷	چگونه گونه‌های مهاجم به مکان‌های جدید وارد می‌شوند؟.....
۱۴۱	چرا برخی گونه‌های مهاجم موفق هستند ولی برخی ناموفق؟.....
۱۴۲	تأثیر اکولوژی مهاجم.....

۸. روش‌های مهار گونه‌های مهاجم

۱۴۵	پیشگیری: سرآغاز مقابله با تهاجم جدید از طریق اعمال سیاست‌های کارآمد.....
۱۴۵	پیشگیری: سرآغاز مقابله با تهاجم جدید از طریق اعمال سیاست‌های کارآمد.....

۱۵۱	ریشه‌کنی بر اساس تشخیص زودهنگام.....
۱۵۲	مهاجمان بی‌خطر.....
۱۵۲	کنترل آفات مهاجم در عرصه‌های طبیعی.....
۱۵۶	عوامل مؤثر بر کنترل در عرصه‌های طبیعی.....
۱۵۷	کنترل گونه‌های مهاجم در گیاهان.....

بخش ۴: وارد نمودن دشمنان طبیعی: مبانی نظری و کاربردی

۹. شبکه‌های برهم‌کنش به‌عنوان چارچوب ذهنی کنترل بیولوژیک کلاسیک

۱۶۱	واژه‌شناسی.....
۱۶۴	نیروهای تنظیم‌کننده‌ی انبوهی گیاه.....
۱۶۶	نیروهای تنظیم‌کننده‌ی انبوهی جمعیت حشرات.....
۱۶۷	پیشگویی‌هایی در مورد آفات بر اساس شبکه‌های غذایی.....

۱۰. نقش اکولوژی جمعیت و مدل‌های جمعیت در کنترل بیولوژیک

۱۷۱	مفاهیم اساسی.....
۱۸۱	مدل‌های جمعیت.....

۱۱. کنترل بیولوژیک کلاسیک

۱۹۵	مقدمه.....
۱۹۵	کنترل بیولوژیک کلاسیک.....
۲۲۴	کنترل بیولوژیک نوپیوند.....
۲۲۸	خلاصه.....

۱۲. کنترل بیولوژیک علف‌های هرز

۲۲۹	تفاوت‌ها و شباهت‌های موجود بین برنامه‌های کنترل علف‌های هرز و بندپایان.....
۲۳۰	چرا گیاهان مهاجم می‌شوند؟.....
۲۳۲	انتخاب اهداف مناسب برای کنترل بیولوژیک علف هرز.....
۲۳۲	تضادها در علاقه‌مندی کنترل بیولوژیک علف‌های هرز.....
۲۳۳	شناسایی فون: یافتن عوامل بالقوه‌ی کنترل بیولوژیک علف‌های هرز.....
۲۳۵	ایمنی: آیا این حشرات درختچه‌های رزمین را از بین می‌برند؟.....
۲۳۸	تعیین کارایی عامل کنترل پیش از رهاسازی.....
۲۳۹	چه تعداد عامل برای کنترل علف هرز نیاز است؟.....
۲۴۰	رهاسازی، استقرار و پخش.....
۲۴۲	ارزیابی تأثیرات.....
۲۴۳	تأثیرات غیرهدف.....
۲۴۴	چه هنگامی یک برنامه به موفقیت می‌رسد؟.....
۲۴۵	نتیجه‌گیری نهایی.....

بخش ۵: ابزارهای کنترل بیولوژیک کلاسیک

۱۳. جستجوی برون‌مرزی

۲۴۹	برنامه‌ریزی و اجرای جستجوی برون‌مرزی
۲۴۹	حمل‌ونقل دشمنان طبیعی
۲۵۵	فعالیت‌های یک آزمایشگاه قرنطینه
۲۵۷	مدیریت کلنی‌های حشرات در شرایط قرنطینه
۲۵۸	درخواست برای رهاسازی در محیط زیست
۲۶۰	

۱۴. تطبیق اقلیمی

۲۶۳	تطبیق اقلیمی
۲۶۴	مدل‌سازی قیاسی: پیش‌بینی پراکنش و موقعیت حمله
۲۶۶	مدل‌سازی استقرایی: پیش‌بینی پراکنش و موقعیت حمله
۲۶۹	نتیجه‌گیری
۲۷۱	

۱۵. ابزارهای مولکولی

۲۷۳	انواع اطلاعات مولکولی
۲۷۴	مسائل مهم کنترل بیولوژیک که روش‌های مولکولی در آنها قابل‌استفاده است
۲۸۸	نتیجه‌گیری
۲۹۳	

بخش ۶: ایمنی

۱۶. اثرات غیرهدف عوامل کنترل بیولوژیک

۲۹۷	کنترل بیولوژیک به‌عنوان یک فناوری در حال تکامل
۲۹۷	دوره‌ی آماتور تا شروع عصر علمی اولیه (۱۹۲۰-۱۸۰۰)
۲۹۸	توسعه‌ی علمی با نقایص و اشتباه‌های همراه است (۱۹۷۰-۱۹۲۰)
۳۰۵	دوره‌ی توسعه‌ی افق چشم‌اندازها (۱۹۹۰-۱۹۷۰)
۳۱۲	شیوه‌ی رایج و نگرانی‌ها
۳۱۷	رویش مجدد کنترل بیولوژیک
۳۲۲	

۱۷. پیش‌بینی دامنه‌ی میزبانی دشمنان طبیعی

۳۲۳	گزارش‌های علمی
۳۲۳	بررسی‌های میدانی در محدوده‌ی بومی
۳۲۶	آزمون‌های آزمایشگاهی برای تخمین محدوده‌ی میزبانی
۳۲۷	تفسیر آزمون‌ها
۳۳۵	مثال‌هایی از تخمین دامنه‌ی میزبانی
۳۳۸	برآورد احتمال خطر
۳۴۴	

۱۸. اجتناب از اثرات غیرهدف غیرمستقیم ۳۴۷

- انواع اثرات غیرمستقیم بالقوه..... ۳۴۷
 آیا احتمال خطر اثرات غیرمستقیم می‌تواند با پیش‌بینی کارایی دشمن طبیعی کاهش یابد؟..... ۳۵۰

بخش ۷: ارزیابی اثرات دشمن طبیعی روی آفات

۱۹. پرگنه‌سازی (کلونیزاسیون) دشمنان طبیعی در مزرعه ۳۵۷

- محدودیت‌های عامل یا جامعه‌ی دریافت‌کننده..... ۳۵۷
 مدیریت مناطق رهاسازی شده..... ۳۶۱
 کیفیت رهاسازی..... ۳۶۱
 استفاده از قفس یا سایر روش‌های رهاسازی..... ۳۶۵
 ماندگاری و تثبیت..... ۳۶۷

۲۰. ارزیابی دشمن طبیعی ۳۶۹

- بررسی دشمنان طبیعی در گیاهان زراعی..... ۳۶۹
 بررسی‌های پیش از رهاسازی در محدوده‌ی بومی برای کنترل بیولوژیک کلاسیک..... ۳۷۱
 بررسی‌های بعد از رهاسازی برای تشخیص استقرار و گسترش عوامل جدید..... ۳۷۲
 دیده‌بانی پس از رهاسازی برای اثرات غیرهدف..... ۳۷۴
 اندازه‌گیری اثرات روی آفت..... ۳۷۵
 تفکیک اثرات یک مجموعه از دشمنان طبیعی..... ۳۹۶
 ارزیابی اقتصادی کنترل بیولوژیک..... ۴۰۰

بخش هشتم: حفاظت از عوامل کنترل بیولوژیک در محصولات

۲۱. محافظت از دشمنان طبیعی در برابر آفت‌کش‌ها ۴۰۵

- مشکلات ناشی از آفت‌کش‌ها..... ۴۰۵
 فوق‌آفت‌ها و ازدست‌رفتن دشمنان طبیعی..... ۴۰۷
 حیات وحش مرده و باقیمانده‌ی آفت‌کش‌ها در غذا..... ۴۰۹
 مواردی که آفت‌کش‌ها بهترین ابزارند..... ۴۱۲
 چگونگی اثرگذاری آفت‌کش‌ها روی دشمنان طبیعی..... ۴۱۲
 جستجوی راه‌حل‌ها: به‌گزینی فیزیولوژیک..... ۴۱۵
 دشمنان طبیعی مقاوم به آفت‌کش..... ۴۱۶
 انتخاب اکولوژیک: استفاده‌ی ماهرانه از آفت‌کش‌های غیرانتخابی..... ۴۱۷
 محصولات تراریخته‌ی Bt: آفت‌کش انتخابی اکولوژیک..... ۴۱۹

۲۲. بهبود گیاهان زراعی به‌عنوان زیستگاه دشمن طبیعی ۴۲۱

- مسئله ۱: واریته‌های نامطلوب گیاهان زراعی..... ۴۲۱
 راه‌حل ۱: اصلاح گیاهان زراعی مساعد برای دشمنان طبیعی..... ۴۲۵

- مسئله ۲: مضر بودن فیزیک مزارع برای دشمنان طبیعی..... ۴۲۶
- راه‌حل ۲: گیاهان زراعی پوششی، مالچینگ، زراعت بدون شخم، برداشت نواری..... ۴۲۶
- مسئله ۳: منابع غذایی ناکافی..... ۴۲۸
- راه‌حل ۳: افزودن مواد غذایی به محیط گیاه زراعی..... ۴۲۹
- مسئله ۴: فرصت‌های ناکافی برای تولیدمثل..... ۴۳۲
- راه‌حل ۴: ایجاد فرصت برای تماس با میزبان‌ها یا شکار متناوب..... ۴۳۲
- مسئله ۵: منابع ناکافی از کلنی اولیه‌ی دشمن طبیعی..... ۴۳۳
- راه‌حل ۵: ارتباط دادن مزارع، تنوع پوشش گیاهی و پناهگاه‌ها..... ۴۳۶
- سایر روش‌هایی که می‌تواند روی دشمنان طبیعی اثر بگذارد..... ۴۳۶
- جمع‌بندی..... ۴۴۰

بخش ۹: آفت‌کش‌های زیستی

۲۳. آفت‌کش‌های میکروبی، نظریات و مفاهیم

- تاریخچه‌ی حشره‌کش‌های میکروبی..... ۴۴۳
- چه چیز موجب می‌شود که یک بیمارگر، آفت‌کش بیولوژیک موفق باشد؟..... ۴۴۵
- نگاهی به روش‌های پرورش بیمارگرها..... ۴۴۶
- کیفیت عامل: پیدا کردن، نگهداری و بهبود..... ۴۴۸
- سنجش تأثیر آفت‌کش‌های میکروبی..... ۴۵۰
- گستره‌ی بازار و چشم‌انداز آینده..... ۴۵۱

۲۴. استفاده از بیمارگرهای بندپایان به‌عنوان حشره‌کش

- باکتری‌ها به‌عنوان حشره‌کش..... ۴۵۵
- قارچ‌ها به‌عنوان آفت‌کش‌های بیولوژیک..... ۴۵۹
- ویروس‌ها به‌عنوان حشره‌کش..... ۴۶۵
- نماتدها برای کنترل حشرات..... ۴۷۰
- ایمنی آفت‌کش‌های میکروبی..... ۴۷۵

بخش ۱۰: کنترل بیولوژیک از دیادی

۲۵. کنترل بیولوژیک در گلخانه‌ها

- تاریخچه..... ۴۸۳
- چه موقع گلخانه‌ها برای کنترل بیولوژیک مناسب هستند؟..... ۴۸۵
- دشمنان طبیعی در دسترس از طریق انسکتاریوم..... ۴۸۸
- تمایل کشاورزان جهت تغییر..... ۴۹۵
- پیش‌نیازهای موفقیت: تأثیر بالا و هزینه‌ی کم..... ۴۹۶

- ۵۰۰..... روش‌های پرورش انبوه پرازیتوئیدها و شکارگرها
- ۵۰۱..... استفاده‌ی عملی از دشمنان طبیعی
- ۵۰۴..... مثال‌هایی از برنامه‌های کنترل بیولوژیک با راهبردهای متفاوت
- ۵۰۷..... تلفیق چند عامل بیولوژیک برای کنترل چند آفت
- ۵۰۸..... ایمنی دشمنان طبیعی در گلخانه

۲۶. رهاسازی افزایشی دشمنان طبیعی در محصولات کشت‌شده در فضای باز

- ۵۱۳..... زنبورهای تریکوگراما برای کنترل شب‌پره‌ها
- ۵۲۱..... استفاده از کنه‌های شکارگر فیتوزئید
- ۵۲۴..... کنترل مگس‌های پهن
- ۵۲۶..... سایر مثال‌های عوامل کنترل بیولوژیک اختصاصی
- ۵۳۰..... شکارگرهای عمومی فروخته‌شده برای مشکلات غیرتخصصی

بخش ۱۱: سایر اهداف و افق‌های جدید

۲۷. مهره‌داران آفت

- ۵۳۵..... شکارگرها به‌عنوان عوامل کنترل بیولوژیک مهره‌داران
- ۵۳۶..... انگل‌ها در کنترل بیولوژیک مهره‌داران
- ۵۳۸..... بیمارگرها در نقش عوامل کنترل مهره‌داران
- ۵۴۳..... روش‌های جدید برای کنترل بیولوژیک مهره‌داران
- ۵۴۸..... جمع‌بندی

۲۸. توسعه‌ی افق کنترل بیولوژیک: پیشنهادها و اهداف جدید

- ۵۵۰..... کنترل علف‌های هرز و بندپایان آفت در مناطق طبیعی
- ۵۵۱..... کنترل آفات مهاجم به شیوه‌ی “غیرکلاسیک”
- ۵۵۶..... جمع‌بندی

۲۹. جهت‌گیری‌های آینده

- ۵۵۷..... کنترل بیولوژیک کلاسیک
- ۵۵۸..... کنترل بیولوژیک حفاظتی
- ۵۵۹..... کنترل بیولوژیک ازدیادی
- ۵۵۹..... آفت‌کش‌های زیستی
- ۵۶۰..... جمع‌بندی

منابع

- ۶۴۱..... پیوست رنگی

دیباچه

انسان، یا با دید علم زیست‌شناسی "گونه‌ی انسان"، فاتح قله‌ی تکامل موجودات زنده، در تأمین انرژی لازم برای ادامه‌ی زندگی، نیازمند تغذیه از گونه‌های گیاهی و جانوری است و این نیاز، او را رقیبی سرسخت و در مواردی بی‌رحم، در برابر گونه‌هایی که بنا بر غریزه‌ی طبیعی، از منابع مشترک غذایی با انسان تغذیه می‌کنند، قرار داده است. این رودررویی، با بهره‌برداری‌های آغازین کشاورزان از کشتزارها، باغات و مراتع و علفزارهای چراگاه دام‌ها، شروع گردیده است.

انسان در روند پیشرفت توانایی‌های علمی و فناوری خود سعی کرده است روش‌های مبارزه با شرکای طبیعی منابع غذایی خویش را تکمیل و مؤثرتر سازد، ولی متأسفانه در این راستا به مدت طولانی یعنی قرن‌ها به علت عدم آشنایی با اهمیت وابستگی ناگسستنی موجودات زنده به همدیگر که به صورت حلقه‌های یک زنجیر در کنار هم زندگی می‌کنند و استمرار زندگی طبیعی و متعادل آن‌ها، از جمله انسان به این ارتباط زیستی محوری مربوط می‌باشد، بدون توجه به نیازهای طبیعی و اصلی سایر گونه‌ها، از روش‌های خشونت‌بار فیزیکی و شیمیایی در کشتار گیاه‌خواران مزارع و باغات به‌ویژه گونه‌های بندپایان (حشرات و کنه‌ها) استفاده کرده است. این دخالت‌های غیرمنطقی و مغایر با پایداری محیط زیست و اصول بوم‌شناسی، در زمانی بسیار طولانی ادامه داشته است، به طوری که اقدامات شیمیایی که دیرتر از برخورد‌های فیزیکی در مبارزه با گیاه‌خواران، شروع شده است، مسبقاً به حدود ۴۵۰۰ سال می‌باشد.

با پایان جنگ دوم جهانی، به‌ویژه از نیمه‌ی دوم ۱۹۵۰، تحولی بزرگ در علم و فناوری شیمی ترکیبی در جهت دستیابی به مواد شیمیایی آفت‌کش و سازوکار تولید انبوه آن‌ها، رخ داد و انواع سموم شیمیایی برای مبارزه با آفات، عرضه‌ی بازار گردید؛ ولی دیری نپایید که عوارض تکان‌دهنده‌ی آن‌ها، در تمام مظاهر زندگی موجودات زنده، از جمله انسان، پدیدار گشت و طراوت زندگی بخش طبیعت را به مخاطره انداخت.

در دو دهه‌ی ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، نویسندگان ژرف‌نگر به مسائل اجتماعی و حقوقی طبیعت، زیست‌شناسان، بوم‌شناسان و عاشقان طبیعت و محیط زیست، در نوشته‌های خود، این عوارض را به‌عنوان یک فاجعه، تحلیل کردند و در جهت روشننگری افکار عمومی ملت‌ها و تذکر به مسئولین در دولت‌ها، در سطح جهان، خدمات ارزشمندی به جامعه‌ی بشری ارائه نمودند. یکی از این نوشته‌ها، اقدام شجاعانه، به‌موقع، نافذ و با مستندات علمی و تحقیقاتی بود که در کتابی با عنوان "بهار خاموش" به قلم توانای راشل کارسون در سال ۱۹۶۲ به چاپ رسید و انتشار آن، اتفاق مبارکی بود بر جهان و جهانیان که موجبات بازنگری و نهایتاً تجدیدنظرهای علمی، اجتماعی و حقوقی در رفتار انسان با طبیعت، محیط زیست و بهره‌برداری غیراصولی از زمین را فراهم کرد و تلاش برای جبران اشتباهات آغاز گردید.

در نیم‌قرن گذشته، مجالس و همایش‌های جهانی، منطقه‌ای و ملی زیاد در اقصی نقاط جهان تشکیل گردیده است و قوانین، مقررات و تخصیص اعتبارات قابل توجه به تصویب رسانده‌اند تا در جهت نجات طبیعت از بحران آلودگی‌ها و تسهیل بهره‌برداری‌های علمی، منطقی و منصفانه از زمین و رعایت حقوق تمام موجودات زنده در زمین‌های کشاورزی، جنگل‌ها، مراتع و محیط زیست مورد استفاده قرار گیرد.

با توجه به آنچه که بیان گردید، دستیابی به اهداف مورد نظر اندیشمندان طبیعت‌گرا با توسعه‌ی عمیق و هماهنگ آموزش، پژوهش و اجرا به‌عنوان سه رکن اصلی و پایه، میسر خواهد شد و در این راستا راهیان این مسیرهای پریپیچ‌وخم، فقط نیروی انسانی عالم، فن‌آور و عاشق طبیعت خواهند بود و خوشبختانه در جهان امروز کم نیستند انسان‌هایی که با دارا بودن این صفات، خدمت به بشریت و فراهم‌آوردن محیط زیست سالم و دور از بحران برای تمام موجودات زنده را سرلوحه‌ی زندگی مفید خود قرار داده‌اند.

در سال‌های اخیر در مورد بوم‌شناسی کاربردی و کنترل بیولوژیک آفات گیاهی، مقالات و کتاب‌های زیاد و ارزشمند به چاپ رسیده است و کتاب "کنترل آفات و علف‌های هرز به‌وسیله دشمنان طبیعی"، نمونه‌ای است از این منابع علمی که مجموعه‌ای از مسائل و راهبردهای کنترل بیولوژیک آفات و علف‌های هرز را در ۱۱ بخش، ۲۹ فصل و ۱۶۵ عنوان علمی و فن‌آوری مطرح کرده است. این کتاب به کوشش و تلاش قابل تقدیر دانشمندان سرشناس کنترل بیولوژیک آفات و علف‌های هرز، ری وان‌دریش، تد ستر و مارک هادل نوشته شده است و می‌تواند برای علاقه‌مندان به برنامه‌های آموزش، پژوهش و اجرا، در کنترل بیولوژیک آفات و علف‌های هرز، در چارچوب مدیریت تلفیقی آفات، مورد استفاده قرار گیرد.

از مترجمین به‌خاطر حسن انتخاب منبع علمی برای ترجمه و برگردان خوب آن به فارسی و رعایت امانت‌داری در انتقال مطالب به فارسی‌زبانان علاقه‌مند به مطالعه‌ی این منبع علمی ارزشمند، به‌عنوان یک فارسی‌زبان تشکر می‌کنم و ناگفته نمی‌گذارم که از استمرار همکاری‌های دوستانه‌ی مترجمین که از دوره‌ی دانشجویی، در مقطع تحصیلات تکمیلی حشره‌شناسی کشاورزی دانشگاه تهران شروع شده است، بسیار خوشحالم، چون اقدامی پسندیده و مورد نیاز در همه‌ی محیط‌های کار در کشورمان می‌باشد.

گفتارم را با واژه‌ی مقدس "ایران" زیستگاه ملت شریف ایران زمین به پایان می‌رسانم:

ایران با غنای تنوع زیستی، آب‌وهوایی و زمین‌هایی با توانایی‌های تولیدات متنوع کشاورزی و منابع طبیعی در چهار فصل سال، سرزمینی است که اگر نگوییم بی‌نظیر ولی کم‌نظیر می‌باشد. حفظ این گنجینه‌های طبیعی و برقراری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، برای نسل‌های آینده‌ی این مرز و بوم از وظایف ملی نسل حاضر، به‌ویژه علاقه‌مندان به طبیعت، دانشجویان، مدرسین، پژوهشگران و مجریان بخش خصوصی و دولتی است، و امیدوارم همه‌ی این عزیزان در به‌انجام‌رساندن این وظیفه‌ی بسیار خطیر موفق باشند.

عزیز خرازی پاکدل

تیرماه یک‌هزار و سیصد و نود و یک، تهران

پیشگفتار مترجمین

شکر و سپاس خداوند بلندمرتبه را که به لطف بی کران او و عنایات امام هشتم، توفیق ترجمه و ارائه اثر جاری حاصل گردید. کتاب حاضر حاصل همکاری مداوم مترجمین طی سه سال می‌باشد که اندکی بعد از انتشار کتاب در سال ۱۳۸۸ آغاز گردید. جامع بودن کتاب در حوزه کنترل بیولوژیک آفات و علف‌های هرز و ضرورت وجود منبعی به‌روز در این خصوص، ما را بر آن داشت تا با ترجمه این کتاب، قدم در مسیر رفع بخشی از نیاز دانشجویان و علاقه‌مندان کنترل بیولوژیک بگذاریم. کتاب دربرگیرنده مفاهیم اساسی کنترل بیولوژیک شامل تعاریف، معرفی گروه‌های متعدد کنترل بیولوژیک آفات و علف‌های هرز، ضرورت کنترل بیولوژیک و مبانی نظری و اکولوژیک آن است. در ادامه، فصلی جذاب، به موضوع کنترل بیولوژیک کلاسیک توأم با مثال‌هایی تاریخی اختصاص یافته و سپس به موضوع کاربرد این شیوه در مورد علف‌های هرز ختم شده است. ابزارهای اجرای کنترل بیولوژیک کلاسیک نیز در بخش پنجم مورد بحث قرار گرفته که در این بین، فصل ۱۵ به‌قلم ریچارد استوتامر می‌تواند برای دانشجویان علاقه‌مند منبعی مختصر جهت شروع مطالعات مولکولی باشد. در فصول بعدی، روش‌های ارزیابی کارایی عوامل کنترل بیولوژیک بحث شده است و در ادامه دو فصل به آفت‌کش‌های میکروبی اختصاص یافته است. کنترل بیولوژیک گلخانه و اهمیت زنبور تریکوگراما، در ادامه آمده است. در فصل ۲۷ موضوعاتی نوین در چارچوب کنترل بیولوژیک مهره‌داران آفت طرح شده است.

این کتاب، منبعی مفید برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته‌های گیاه پزشکی، زراعت، باغبانی و نیز دانشجویان و محققین علاقه‌مند دیگر حوزه‌های علوم زیستی خواهد بود.

از دانشجویان و محققین گرامی تقاضا می‌شود هرگونه نظر و پیشنهادی که موجب ارتقای کتاب و رفع نقایص احتمالی می‌شود را ابراز فرمایند. مترجمین به جناب آقای دکتر حسین الهیاری که متحمل زحمت داوری و ویراستاری علمی این کتاب شده‌اند، مراتب کمال تشکر و سپاس خود را ابراز می‌دارند. در طی مراحل ترجمه، ویرایش و آماده‌سازی کتاب نقطه‌نظرات اساتید گرانقدری، گره‌گشای برخی مشکلات بوده است. از آقای دکتر مهدی مدرس اول به‌جهت همکاری در موضوع معادل فارسی واژگان، نام‌های عمومی و سبک نگارش تقدیر می‌شود. آقایان دکتر محمدحسن راشد محصل، دکتر حسین بارانی، دکتر جمشید درویش، دکتر رضا قربانی و دکتر حمیدرضا رضایی در ارائه اسامی فارسی گونه‌های گیاهی و جانوری، به مترجمین کمک شایانی نمودند که جا دارد از ایشان کمال قدردانی به‌عمل آید. از سرکار خانم مهناز حسنی کاخکی و خانم ریحانه درسویی که از هیچ کمکی در مراحل مختلف آماده‌سازی کتاب دریغ ننمودند کمال امتنان را دارد. از دیگر دانشجویان کارشناسی ارشد حشره‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد و عزیزانی

که به‌طریقی یاری‌رسان ما بودند تقاضا دارد مراتب سپاسگذاری مترجمین را پذیرا باشند. از کارکنان محترم انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد که با صبر و متانت، ارائه اثر جاری را مقدور ساختند تشکر می‌شود. لازم می‌دانیم از خانواده‌های گرامی خود که با بردباری، بسیاری از اوقات خود را در اختیارمان گذاشتند تا آماده سازی این اثر میسر شود، صمیمانه تشکر و قدردانی نماییم.

دکتر جواد کریمی
دکتر حسین مددی
دکتر رضا طلایی حسنلویی
آذر ۱۳۹۱
jkb@um.ac.ir

پیشگفتار مؤلفین

کتاب حاضر جایگزین کتابی دیگر با همین موضوع است که توسط نگارنده‌ی اول و توماس جی بیلوز از دانشگاه کالیفرنیا در سال ۱۹۹۶ منتشر گردید، که بدین وسیله از مشارکت پیشین ایشان تشکر می‌شود. مبنای این کتاب به روزرسانی مفاهیم کنترل بیولوژیک می‌باشد که در کتاب قبلی ارائه شد. تغییر مهم در این کتاب، تلاش گسترده برای پرداختن یکسان به مفاهیم کنترل بیولوژیک آفات و علف‌های هرز در تمام عناوین و مطالب اصلی کتاب بوده است. تد سنتر (Ted Center) از آزمایشگاه گیاهان مهاجم سازمان تحقیقات کشاورزی آمریکا نقش بی‌بدیلی در این مهم داشته است. با وجود تشابه ظاهری کنترل بیولوژیک حشرات و علف‌های هرز، موارد تفاوت بین این دو مقوله فهرستی بلند را شامل می‌شود که حداقل یکی از این موارد این است که مرگ سریع گیاهان در اثر حمله به ندرت مشاهده می‌شود (مبنای جهانی در خصوص رتبه‌بندی برنامه‌های کنترل بیولوژیک بندپایان) بلکه طیفی از تأثیرات جزئی رخ می‌دهد که اثر تجمعی و برهم کنش آنها بروز می‌نماید. ما به موضوعاتی چون تعیین دامنه‌ی میزبانی دشمن طبیعی، استقرار عامل و ارزیابی اثر و مفاهیمی مشابه به نحوی پرداخته‌ایم که شامل هر دو زمینه‌ی کنترل آفات و علف‌های هرز شود. همچنین فصلی جداگانه را تعریف نموده‌ایم (فصل ۱۲) که به صورت مشخص روی کنترل بیولوژیک علف‌های هرز متمرکز شده است.

تغییر عمده‌ی دیگر در این کتاب، تلاش برای مواجهه‌ی همه‌جانبه هم با اثرات غیرهدف عوامل کنترل بیولوژیک و هم ویژگی‌های فنی سنجش و پیش‌بینی دامنه‌ی میزبانی که ابزاری برای اقدامات صحیح آتی می‌باشند، بوده است. سه فصل به این مطالب اختصاص یافته است. در فصل ۱۶ مختصری از وقایع مهم تاریخی در طی توسعه‌ی کنترل بیولوژیک کلاسیک که با موضوع اثرات غیرهدف مرتبط است، از جمله بحث در خصوص مواردی که بیشترین تأکید روی آنها می‌شود، آمده است. فصل ۱۷ خلاصه‌ای از موارد و روش‌های مربوط به پیش‌بینی دامنه‌ی میزبانی عوامل (بیوکنترل) جدید را دربرمی‌گیرد. در فصل ۱۸ موضوع اثرات غیرمستقیم بررسی شده و این که با محدود نمودن چنین اثراتی، این امکان وجود دارد که قبل از رهاسازی یک عامل، کارایی آن را پیش‌بینی نمود، بحث شده است.

از میان چهار روش مورد استفاده برای اجرای کنترل بیولوژیک (وارد کردن دشمنان طبیعی یا همان روش کلاسیک، ازدیادی، حفاظتی و روش ازدیادی اشیاعی یا همان استفاده به عنوان آفت کش زیستی) بیشترین مطلب را به کنترل بیولوژیک کلاسیک اختصاص داده‌ایم. روشی که در مقابله با گونه‌های مهاجم بیشترین کارایی را دارد. با توجه به این که تهاجم گونه‌ها یکی از چالش‌ها در مباحث زیست‌شناسی است و کنترل بیولوژیک کلاسیک تنها روشی است که سابقه‌ی تاریخی طولانی در مقابله علیه گونه‌های مهاجم دارد، لذا در کتاب حاضر، روی این روش تأکید شده است.

در مقابل، تأکید چندانی روی آفت‌کش‌های زیستی نشده‌است، زیرا نتوانستند نقشی مهم در کنترل آفات داشته باشند. در فصل ۲۳ مفاهیم و اصول آفت‌کش‌های بیولوژیک و نیز زیست‌شناسی عوامل بیماری‌گر حشرات را مرور نموده‌ایم. در فصل ۲۴ وضعیت فعلی و پتانسیل نماتدها و کلبه‌ی گروه‌های بیماری‌گر را بررسی نموده‌ایم. در فصل ۲۱ گیاهان تراریخته‌ی حاوی Bt به‌صورت مبسوط بحث شده‌است؛ موضوعی که باعث کاهش چشمگیر مصرف آفت‌کش‌ها در مزارع پنبه و ذرت گردید و نقش مؤثری در کنترل بیولوژیک حفاظتی داشت.

روش‌های کنترل بیولوژیک حفاظتی و ازدیادی را به‌عنوان رویکردهای در حال توسعه مخصوصاً با توجه به علائق روزافزون به تحقیقات در این زمینه مرور نموده‌ایم. البته چند مورد استثنای قابل توجه هم وجود دارد که اشاره شده است. شیوه‌ی رهاسازی دشمنان طبیعی (رهاسازی دشمنان طبیعی پرورش‌یافته در انسکتاریوم‌ها) در قالب دو فصل، ارائه شده‌است: مورد اول درباره‌ی محصولات گلخانه‌ای و فصل دیگر در مورد کاربرد در فضای باز و دیگر عرصه‌ها می‌باشد. در فصل ۲۵ کاربرد موفقیت‌آمیز عوامل کنترل بیولوژیک به‌شیوه‌ی رهاسازی در گلخانه‌ها به‌خصوص در مورد سبزیجات، که ما آن را پیشرفتی قابل توجه می‌دانیم، به‌صورت مبسوط آمده است. هرچند، رهاسازی پارازیتوئیدها و شکارگرها (فصل ۲۶) در محیط‌های باز در بیشتر موارد به‌علت مسائل اقتصادی با موفقیت چندانی همراه نبود. در برخی زمینه‌ها، شورو شوق وافری برای استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک وجود دارد و ما تلاش کردیم تا گستره‌ی احتمالی کاربرد این روش را در آینده کمتر از آنچه که طرفدارانش ابراز می‌دارند مشخص نماییم.

دو فصل کتاب به کنترل بیولوژیک حفاظتی اختصاص یافته است. فصل ۲۱ شامل روش‌های تلفیق دشمنان طبیعی در سیستم‌هایی از مدیریت آفات است که تأکید آنها بر استفاده از آفت‌کش‌ها است. در فصل ۲۲ جنبه‌هایی از کنترل بیولوژیک حفاظتی که در راستای کشاورزی ارگانیک می‌باشد و البته الزاماً محدود به آن هم نیست مانند گیاهان پوششی، کشت مخلوط، پناهگاه و کشت نواری گیاه جهت حفظ دشمنان طبیعی توضیح داده شده است. این حیطه امروزه طرفداران بسیار پیدا کرده است، هرچند هنوز موارد کاربرد موفق آن انگشت‌شمار است. با وجود این، این زمینه موضوع بسیاری از تحقیقات پویا می‌باشد که در حال انجام است و زمان لازم است تا بتوان تصویر روشنی از توان بیولوژیک و علاقه‌ی کشاورزان به استفاده از این شیوه‌ها با توجه به هزینه‌های مربوط داشت.

در انتهای کتاب دو فصل به موضوعات و مباحث جدید می‌پردازد. در فصل ۲۷ کنترل بیولوژیک مهره‌داران را مورد نظر قرار داده‌ایم و به پیشرفت‌های حاصل در زمینه‌ی ناباروری ذاتی پرداخته‌ایم. فصل ۲۸ به موضوع پتانسیل استفاده از کنترل بیولوژیک کلاسیک آفاتی که اهمیت حفاظتی دارند یا دیگر گروه‌هایی که تاکنون هدف کنترل بیولوژیک نبودند اختصاص دارد. نگاه به این دو موضوع زمینه‌ای مهم از کاربرد کنترل بیولوژیک به‌عنوان راه‌حل مشکلات زیست‌محیطی و اقتصادی است که توسط گونه‌های مهاجم به‌وجود می‌آید.

مدرسی‌نی که از این کتاب به‌عنوان منبع درسی کنترل بیولوژیک استفاده می‌نمایند می‌توانند فایل پاورپوینت مرتبط با آن را از صفحه‌ی خانگی مربوطه، که توسط دکتر وان‌دریش برای درس کنترل بیولوژیک در دانشگاه ماساچوست ایجاد شده از طریق آدرس www.invasiveforestinsectandweedbiocontrol.info/index.htm (با کلیک روی Resources قابل دستیابی است)، دریافت نمایند. فایل‌های پاورپوینت قابل دانلود کردن هستند و می‌توان تمام یا بخشی از آنها را به‌منظور اهداف آموزشی و غیرتجاری استفاده نمود. این اطلاعات در فواصل زمانی به‌روز

خواهند شد. علاوه بر این، کلیه‌ی تصاویری که در این کتاب درسی استفاده شده است، در وب‌سایت مذکور قرار گرفته و می‌توان آنها را دانلود و برای کلاس‌های درس استفاده نمود.

امیدواریم این کتاب، به تربیت نسل جدیدی از فعالان عرصه‌ی کنترل بیولوژیک کمک نماید، افرادی که مسائل را حل نمایند و با مسائل اکولوژیک نیز آشنا باشند. در مورد نقص‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک به تفصیل بحث شده است و از منظر ما، در سال‌های اخیر در این زمینه اغراق شده است. امید داریم که منبع حاضر، این حس قدرتمند را در دانشجویان برانگیزد که کنترل بیولوژیک، ابزاری برای مقابله با گیاهان و بندپایان مهاجم در راه حفاظت از محصولات کشاورزی و طبیعت است.

همکارانی که اسامی آنها در ادامه می‌آید داوری یک یا چند فصل کتاب را برعهده داشته‌اند که بدین وسیله از آنها قدردانی می‌شود.

John Goolsby, Howard Frank, Brian Federici, Kent Daane, Naomi Cappacino, David Briese, Keith Michael Hoffmann, John Hoffmann, Kevin Heinz, George Heimpel, Matthew Greenstone, Armand Kuris, David Kazmer, Harry Kaya, Marshall Johnson, David James, Frank Howarth, Hopper, Cliff Moran, Judy Myers, Russell Messing, Jane Memmot, Alec McClay, Lloyd Loope, Edward Lewis, Robert Pemberton, Robert Pfannenstiel, Timothy Paine, Robert O'Neil, Steve Naranjo, Joseph Morse, Peter Stiling, Lincoln Smith, Grant Singleton, Les Shipp, Marcel Rejmanek, Paul Pratt, Charles Pickett, Steve Yaninek و Mark Wright, Robert Wharton, Talbot Trotter, Serguei Triaptisyn, Phil Tipping همچنین از Joe Elkinton (به دلیل نگارش فصل ۱۰) و Richard Stouthamer (در نگارش فصل ۱۵) متشکریم. بازخوانی نهایی و کامل پیش‌نویس اولیه‌ی کتاب را George Heimpel و Judy Myers انجام دادند که از آنها نیز سپاسگزاریم. Geoff Attardo از شرکت Keypoint Graphics با ارزیابی تصاویر، ما را در انتخاب شکل‌های مناسب برای استفاده در کتاب کمک نمودند و Ruth Vega از آزمایشگاه کنترل بیولوژیک کاربردی دانشگاه کالیفرنیا ما را در آماده‌سازی شکل‌ها یاری کردند.

Roy Van Driesche
Mark Hoddle
Ted Center