

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اصول کنترل

آفات گیاهی

(مدیریت کنترل آفات گیاهی)

ویرایش دوم با بازنگری کامل و اضافات

تألیف: دکتر علی اصغر سراج

(دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز)

اصول کنترل آفات گیاهی (مدیریت کنترل آفات گیاهی).

مؤلف: دکتر علی اصغر سراج.

اعضای شورای کمیسیون تخصصی علوم کشاورزی و دامپزشکی: دکتر سعید برومند نسب، دکتر منصور میاحی، دکتر محمد راضی جلالی، دکتر عبدالکریم بهنیا، دکتر مهدی قمشی، دکتر علی اصغر سراج، دکتر هونسنک بهرامی.

ویراستاران علمی: دکتر احمد عاتقوری، دکتر امیر آینه بند.

ناشر: دانشگاه شهید چمران اهواز.

حاج اول: ۱۳۸۹

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه.

لینوگرافی: چاپ و صحافی: اداره چاپ و انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

سرشناسه	سراج، علی اصغر، ۱۳۳۱ -
عنوان و نام پدیدآور	اصول کنترل آفات گیاهی: مدیریت کنترل آفات گیاهی - Principles of plant pests
وضعیت ویراست	ویراست دوم
مشخصات نشر	اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران: ۱۳۸۹.
مشخصات ظاهری	۱۲، ۵۵ ص:، مصور، نمودار.
فروست	انتشارات دانشگاه شهید چمران: ۱۳۹۲.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۴۱-۰۲۵-۳
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	کتابنامه
یادداشت	واژه نامه.
موضوع	آفت کش ها - کاربرد
موضوع	حشره های مضر
موضوع	آفات های کشاورزی - مبارزه
موضوع	آفات ها - مبارزه
نشانه ورود	دانشگاه شهید چمران اهواز
رده بندی کنگره	۱۳۸۹/ ۴۲۰ س / SB۹۵۲/۸
رده بندی دیویی	۶۳۲/۹۵
شماره کابیناس ملی	۲۲۲۷۵۲۷

محل های فروش کتاب

اهواز: گلستان - شهر دانشگاهی - کتابفروشی دانشگاه شهید چمران اهواز.

تلفاکس: ۰۶۱۱-۳۳۳۱۰۷۲

تهران: خ. کارگر شمالی، خ. نصرت، خ. دکتر هریب نرسیده به خ. فرصت، پلاک ۱۱ - مؤسسه کتابیران

تلفن: ۰۲۱-۶۶۵۶۶۵۱۰-۱۵

قیمت: ۱۲۰/۰۰۰ ریال

کلمه حقوق برای ناشر محفوظ است

پیش گفتار مؤلف

(جلد اول)

خدای را سپاس می گویم که زبان، توان، خرد و جان پدید آوردن این کتاب را به این معلم حیات فرمود و
نتیجه زحمات چندین ساله تدریس اصول کنترل آفات گیاهی، به زیور طبع آفریده گردید. کتاب را به عنوان متن درسی
(صد البته شهادی) نوشتام و فزونی فراوان آن (پیش از هفتصد صفحه) بدین علت است که بخشی از این نوشتار،
فصلی تئوریک دارد و بخش دیگرش کاربردی تر است و همچنین قسمتی از آن برای دانشجویمان کارشناسی بوده و
عنوان اصول کنترل آفات گیاهی برایشانی آن است و قسمت دیگر که به کار دانشجویمان تحصیلات تکمیلی می آید
نام مدیریت کنترل آفات ویژه و زینده آنست و امید است چند ماه دیگر از زندان زبان پایه جغرافیای کبکیتی
بگذارد. بخش نظری این کتاب، بپاره ای از نکته های تاریخی همراه خواهد شد و در نهایت یک نتیجه گیری علمی از آن
می شود و البته این کتاب «چوشبخی» است که بر بحر می زند و رقی، زیرا که هزار نکته باریک را از میانجااست...!

در تخفیم طالب کتاب، خودم را در خلوت نوشتن به جلوت کلاس برده ام

و در بروی دانشجو و کارشناس قرار دوده ام ولی بجای کستن، نوشته ام.

بعضی از معایب این کتاب دیری است که به میمانی ذهن من آمده اند و دومی از پرسیدن، کجای رفتن و
 چالش کردن بازمی ایستند. نکاتی هم در این باب به نظر رسیده که گاه در جلسات و کلاس با دانشجویان و دانشجوین در
 میان نهاده ام. اما متأسفانه هنوز توفیق کافی نیافته بودم تا همه آن یافته ها و اندیشه های خود و دیگران را قلمی کنم و به
 صورت مدون و منجمد آورم. لذا پاره ای از پانچ های من به آن پرسشگران پرشور، دورهای این دفتر را آفریده
 است. به ویژه پیوند میان اجزای یک کنترل اصولی با آفات (IPM) و حفاظت تلفیقی گیاهان (IPP)،
 از نکته های گرامر است که من سخت دل بسته آنانم و مکان می کنم باراد کشف معنای صحیح کنترل آفات و در
 تحقق مفاد آن کمک بیاورد کرد. درپرتوان پیوند است که می توان به روش های دست یافت.
 IPM فهم حرموشیک طبیعت و واگویی مجاد کشته شده به آنست، لذا سخن گفتن از کنترل آفات به تفر
 منطقی - سخن گفتن از اکوسیستم (زیست بوم، بوم نظام) و انسان را به هم ایجاب می کند و فلسفه حضور معنایی چون
 آلودگی محیط زیست، انهدام حوام زیستی و طبیعی، کشاورزی ارگانیک و... که نسبتاً مغفول و متروک مانده بودند، در
 این دفتر نیز آشکار می شود. اما مهم تر از همه «تدرش های پیشین کنترل آفات» است که به تمام قامت در این
 دفتر حاضر است.

در این جستار تلاشی شود تا با نسی و دمانی نظری IPM، این مفهوم را به روشی تری به تلامذات پیشیم.

من مدتی است که با مسند «چگونه کنی کنترل صحیح آفات» دست به گریبانم، به آن می‌اندیشم و آرای
 مستطهران جدید و قدیم را در این باب می‌کاوم. متاخرین به این نتیجه رسیده‌اند که تکلیف یک جانب به «یک روش
 کنترل» سودمند نبوده، یعنی نقصانی دارد که آن کمبود را باید با طرح جامع مسند «کنترل همه جانبه آفات» جبران کرد.
 اما همین امر یعنی مقوله تلفیق روش‌های کنترل، که همه با آن مشتاق و محتاجیم، هم در مقام تعریف، از تعریف
 می‌گریزد و هم در مقام عمل، قابلیت اجرایی نغزده‌ای دارد؛ هم تعریف آن دشوار است و هم اجرایی آن مشکل.
 و به همین سبب است که با آن کار نمی‌شوند و کشودن قفل آن را طالب‌اند، اما امر سنگینی رو به رو هستند
 شجاعت نظری و علمی می‌خواهد و از هر دو جهت آدمی باید برپا باشد. بدون داشتن بصیرت در نظر، شجاعت در عمل
 بی‌سور نیست.

سوال این است که «چرا استفاده از یک روش برای کنترل آفات» را نگوییم می‌کنیم ولی «تلفیق
 روش‌ها» را ستایش می‌نماییم؟ پاسخ این کتاب آنست که اگر سیستم ساده نیست و باید پیچیده شود، لذا نمی‌توان تنها با
 یک روش، همه مسائل و مشکلات را حل نمود. چون اگر سیستم پیچیده است، پس باید از روش‌های تلفیقی استفاده کرد.
 ترکیب چند شیوه کنترل، برتر از اعمال یک روش است و اگر به چنین برتری اعتقاد داشته باشیم،
 مدیریت مابرای حکام آفات در یک اکوسیستم مرکب، برپایه‌ای استوار خواهد بود.

تردید در تکیه محض بر روش های کنترل شیمیایی، و در مقابل استفاده از همه شیوه های لحاظ آفات، موضوعی بدیهی است یعنی حاجت به استدلال ندارد و امری است که بی چون و چرا پذیرفتنی است و نباید بر سر آن چانه زد یا برای آن دلیل و حجت خواست. این امر از فرط آشنایی، ناآشنایی غایب و از این روی نیازمند تحلیل، بازتعریف و تبیین مجدد و مستمر است. دستاورد استفاده از سموم در چند دهه اخیر چه بوده است؟ آیا این روند گریزی از مضللات آفات کشور کشور کرده است یا نه؟ داور بی در این باب قضا می کند. باید برای «تجربه» حفظ قوی و فرسی قائل شد زیرا تجربی بودن معین تجربه و عقل آدمی آن را به دست گشت می کند. باید برای «تجربه» حفظ قوی و فرسی قائل شد زیرا تجربی بودن معین عقلانی بودن و علمی اندیشیدن است. خفیت علمی آن چیزی است که از آزمون تجربه، سر بلند میرون آید. تئوری «استفاده از سموم» چنان زود به قدرت کادری های بزرگ و تبلیغات گسترده شرکت های تولید کننده آفت کش (با آویخته و آویخته شد که دیگر فرصت و مجال بحث جدی و نقد علمی را از همه طلب کرد و برای تنصص منطق و حجت خود را با سوزن قدرت رخنه نمود. میدان مسابقه را از رقیب خالی کردن و خود را برنده مسابقه اعلام نمودن، شرط معرفت و مروت نیست و نام نیک بر جای نخواهد نهاد. استمرای تاریخی نشان می دهد که اکثر نمایانی که با قدرت (اعم از علمی یا سیاسی) همراه شده اند، انواع فسادات آن را رخنه ورزیده کرده است. این نظریه کوبی طوفانی سکین بود که مرده گندم رسیده ای را به موج انداخته است.

این کادری ها بملکه می پنداشته که علوم IPM پاد کفش آلمان کرده اند و

دور را از دست آلمان گرفتند و رقیب ایشان شده اند

سپاسی مداوم محصولات کشاورزی، سفره باز شده‌ای بود که بوی سنگ می‌داد و با تمام کارآیی و جذابیت ظاهری، در باطن خود زشتی‌هایی را نشان می‌داشت. بید زمان سپری می‌شد و تاریخ ورق می‌خورد تا بهنگام ده هشتاد و اویری کند و سفره از دست خلائق بگیرد تا زشتی‌های نهفته، ناظرانیدگی و ناموزونی ایشان هیداکرد و آشکار شود که روش‌های شیمیایی مانند بوته‌های خشک، مستند که زود گرمی گیرند و زود هم خاموش و بی اثر می‌شوند، بازی دو می‌نویسوده‌ای اند که سرخاش ویرانی محیط زیست است، که چه سرگرم کننده و لذت بخش اند. این آشکار شدن، آغاز دوران جدید و مدرن و ایجاد پرسش‌های مهمی بود، که چه بعضی با کتابچه دانش، هنوز ورق نخورده، با عناویم جدید گیاه پزشکی آشنا شده‌اند و سال‌هاست بر همین سفره باز نشسته و چون حراسان تقذیه می‌کنند و شکاف و تنگی در کاخ اندیشه‌شان به وجود نیامده است. این افراد حداقل بید و ورق‌های اولیه را پیدا کرده و دست بنویسند، شاید بدین گونه زمین‌های تال و تخریب فراهم آید و این هجوم و شنی کنترل شود. ما باید اندیشه انحصاری استاد از سوم رابر سر جای خود بنشانیم. زیرا یک‌کدام از آفت کش‌ها بهر غیریم، بلکه باید آن روش متکبر پر مدعای انحصار طلب دیگر باقی نماند، پای در دامن خود کشیده و به حدود خود قانع شود. روش‌های شیمیایی برای کنکری مستحکم پیش می‌کشد و برتر از سلطان، فرس می‌راند، خادمدولی مخدومی می‌کنند. من اقدامات حفظ نباتات را این گونه تحلیل می‌کنم که تازه آخره آغاز کرده است. کنترل شیمیایی آفات به عنوان آخرین شیوه کنترل است نه لزوماً بهترین آن، ما در نتیجه نمی‌توانیم که به رابر راحتی باز کند و بافته‌های مشکلات را به بخاند. باید این روش به جزو نگاشته شود. جامه گیاه پزشکی مادر استاد از سوم با بازگویی‌های جدی مواجه است.

کنترل شیمیایی‌های است باشد و بیک رشته بهجولت که مرکز هم آشکار شدند،

مصدق‌های دبته‌ای که روبراز مکررند و لذت امروز هم حکم دهنده‌ای از آن نماند ایم.

متاسفانه ادبیات اکثر سازمان های حفظ نباتات ما، هنوز ادبیات سنتی و سبی است؛ یعنی هر سنگی را با اراده سم و آفت کشی قابل حل می دانند. زحر را در قدمی کنند و در کام کشاورزان می ریزند و با این شرابک فریبند و آن را می خندانند؛ و یا می گریانند و در هر حال، در نیات علیه خود می شورانند. حفظ نباتات، کشاورزان را به استقاوه از سموم معذور کرده است. معذور در وحده اول با مصرف مواد جان می گیرد، اما بعدا جان می دهد؛ یعنی سموم در سحرگاه شان به جایی وصل، خبر از بهران می آورند. لذا آیا امید بستن به بعضی از سردمزاجان حفظ نباتات، که مشاطهان قدرت و رطب خوردگان سرکشی تویر کننده و فروشنده سمومند آب به غبار می سمودن و کرده بر باد زدن نیست؟ ما نباید از ابرهای خشک انتظار باران بریم. ناپختگان و خامانی که حق و انصافا جز نقش باطل زدن و مشق بطالت کردن و درس جهالت دادن، مغز نمی دارند؛ ایدل اعتبار روش های شیمیایی را هم زایل خواهند کرد.

سنتی اندیشیدن یعنی هم انکار قبلی و قدیمی را محترم شمردن و قدیم دانستن و هم به اندیشه های نو راه ورود ندادن، لذا تانده های ذهنی ما، همچنان تانده ادبیات سبی است. البته مشکل است که انسان گریبان ذهنش را به طور کامل از آن فرو بستگی و وابستگی هارگند، اما غیر از این هم مغزی برای رهایی و خلاصی از استبداد سبی نداریم. ما باید طالب تنفس گاه فراخ تر و آزادتری بشویم. سنتی اندیشیدن و تکیه بر اقوال و اعمال دیگران کردن و پنجه خواری، البته کار را آسان نمی کند و زحمت چالش کردن با انکار نو مدین را از دوش برمی دارد، ولی به کشودن گره های باقادر نخواهد بود.

این نومی فرار است راه حل نیست.

برای عوض شدن رفتارمان، می‌بایست شناختن از اکو سیستم تغییر یابد. مفهوم جدید IPM چون متضمن حفظ اکو سیستم است، این گونه مقبول افتاده و دل‌دار بوده است و اگر کسی این دکن و تصویر جدید را نداشته باشد هنوز در گذشته سیری کند. ما به هر نحوی که «کنترل آفات» را تعریف کنیم بایستی «به مخاطره افتادن محیط زیست» را نفی کند نمی‌توانیم به هیچ روی با اندام اکو سیستم سازش کنیم. این شیوه به باجهت می‌دهد می‌آموزد که نظریه‌مان را چگونه سامان داده و صورت بخشیم که البته در آن، راه آزمون و خطا کارا باز است. یعنی باید دین و آزمون نمودن نمونه‌ها و روش‌های تازه‌ای که پیش می‌آید و انما می‌توانیم نظریه خود را تنظیم و تعدیل کنیم و طرحی پنجه تر عرضه نماییم. چنانچه پیشینان زمانی که قرصه تجربت به نام روش‌های شمالی افتاده بود بخت خود را آزمون کرد چه جان زمان هم تیرینان در این آزمون حاصلی و فایدتی نمی‌دیدند و آن را سخت زدن بر سنگ اکو سیستمی و در قفس نهادن مرغ خود می‌شمارند.

ما احتیاج به یک نقشه راه داریم، نقشه به ما این امکان را می‌دهد که بفهمیم کجا هستیم و قرار است کجا برویم. اگر اصلاحی در راه باشد نمی‌تواند بدون توری و نقشه باشد.

باید ذهن کسانی که به شکل خالده در این راه پامی گذاشته با توری‌های مربوط به محیط زیست و کنترل آفات آشنا باشند و مانند چه می‌خواهند و آگاهانه پاد میران عمل بکنند

برای اینکه نظریه ای به عنوان «الگو» پذیرفته شود، باید از نظریه های رقیب بهتر باشد؛ اما اینکه تولد «تام» واقعیت موجود را توضیح دهد نه ضرورت دارد و نه ممکن است. شما فکر کنید که آدمیان می توانند نظام بی نیسی پیدا آورند. مطلقاً این گونه نیست. ما از «پر عیب تر» به «کم عیب تر» عبور می کنیم. اصلاح کار ما زوددن کاستی هاست، نه ریشه کن کردن آن ها. خواهیم کوشید تا این نکته فاخر را از دریچه های متفاوت و متنوع در رابطه با IPM شرح بدهم.

ما باید حشرات را حفظ کنیم و از دستکاری بی رویه محیط آن ها اجتناب ورزیم. اکنون ینش با دیگر کون شده و انسان با دریافت آنکه حشرات عضوی از دایره حله جهانی هستند که بدون آن ها حیات خودشان نیز در خطر می افتد و اکوسیستم موجود استمرار نخواهد یافت. دیوید اتنبرگ کارشناس موزه تاریخ طبیعی ریترناید کتاب «زندگی در بوته ها» جلد جالبی می گوید: «اگر ما و دیگر جانوران مرده و از طی یک شب محو می شدیم، زندگی دیگر جانداران بسیار بهتر ادامه می یافت؛ اما اگر قرار بود بی مهرگان از جمله حشرات محو شوند، پر حشرات زمین نابود می شد!».

در IPM و IPP باید جهت گمراهی خود را از «آفت» برداشته و به «کیا و تولید محصول» معطوف داریم (پزشکی گیاه = گیاه پزشکی). به عبارتی باید به آفت از «زاویه سیستم تولید» نگریه شود، نه به عنوان یک مشکل انحصاری. دین روش هدف اصلی کشتن حشر نیست بلکه جلوگیری از زیان اقتصادی آن به گیاه می باشد.

نظریه حفاظت گیاه (گیاه پزشکی) قلب نظریه کشاورزی پایدار است و سبب‌های بی‌رویه، برای جواز زنی بند
 «کشاورزی پایدار» به‌ترتیب مختلفی را فراهم نمی‌کند، اصلاً جواز نمی‌زند و نمی‌روید. ما باید جمعیت آفات، یا اثرات مضر
 آنها را تا حد قابل تحمل، کاهش دهیم، نه اینکه آنها را نابود و حذف کنیم. «تخل»، اینکه انسان حضور گونه‌های آفت را
 می‌پذیرد و حتی تاحدی، سطوحی از جمعیت آنها را نیز باید دارد.

ما باید پذیریم که ریشه‌کنی آفات، نه مقدور است و نه مطلوب و همین جنبه است که IPM و IPP را از دیگر
 روش‌های لحام کردن آفات متمایز ساخته است. در اینجا نکته مورد نظر، «پذیرفتن» جمعیت گونه‌های مختلف
 حشرات در روی گیاهان، در سطح پایین (نیز سطح آستانه اقتصادی) است. بدین معنی که منطبق با دیدگاه خسارت
 «مزرعه و یا باغ آلوده» باشد. این دیدگاه کاملاً برعکس دیدگاه قبلی یعنی «مزرعه عاری از آفت» است و امروزه
 به‌سبب بازگرداندن دیدگاه قبلی را نباید کرد و باید به‌نشانی‌های آن توجه کرد.

روش‌های شیمیایی منسوخ‌شده یعنی به‌ترتیب خاصی است که در آن اقسام مختلف سم‌ها، از روی سبب‌های هر
 ساختار (مثلاً سبب‌های استاده از سموم گیاهی) می‌توان ریشه فاسد آرا شناخت. لذا اگر ما برای روش نظریه مدونی در باب
 گیاه پزشکی نداشته باشیم، بدین است که اصول کنترل آفات هم از قدرت و معنی کافی برخوردار نخواهد بود.

اگر چنین مدنی (کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست) و روی‌های کوشش‌های ما نباشد
 روش‌های کنترل آفات، بازی‌های بی‌جانی برای وقت‌کشی و سرگرمی خواهند بود.

ما اکنون در مرحله گذار به سری بریم؛ بدان معنا که تعادلی (سی) را در باختم و به تعادل نویی - هم در نظر و هم در عمل - دست نیافتیم و مستطاران جدید باید به این مطلب حساس باشند. در باب کلاه پزشکی کم سخن گفته شده و با این همه آنچه گفته شده، ظاهر اکم است؛ چرا که بسیار پیش از این باید گفت.

در این کتاب سعی شده به نمونه های برجسته روش های صواب و ناصواب کنترل آفات نظری بنگشیم (پارادایم کس Paradigm case) و برای آن با نظریه و راه حل ارائه کنیم؛ آنگاه آن را در عمل با راتیمیم داده و از دل آنها؛ نظریه ای حامی به دست آوریم. در مورد تعارض روش های سرکوب شیمیایی آفات با طبیعت و اصول علم اکولوژی سخن را به درازانی کشانم زیرا این دو پیش باید با جدیت به تقدیکه کرد و پروانند و در این تعادلی از یکدیگر بیاموزند و بهر یک را ببالانند؛ آنگاه از نقد شدن می گذرد؛ بلکه مغز و مرک خود را امضای کند. اما در این مورد تنها انداز سگشتی می کنم از اینکه بعضی از مجریان کشور کوئی پنج بندی و دسی از تجربه های پیشین نمی خواهند بیاموزند و درست همان سخنان و روش های دهه های گذشته را تکرار می کنند و باز هم آن را با هیچ و کره کشای دانند و شتاب زده و آآزموده؛ در این دیبای پر تلاطم و موج جش می کنند و بی گذار به آب می زنند.

آن باومی نمی اندیشد که با بیان شمتین، دیری است که آن شیوه های سرون را ترک گفته اند و تن به قضا و بطل و بهش باو چرخش های ضیف و غلیم ده فم (هر موتیک) اکو سیمیم داده اند

یعنی آن‌ها پس از اینکه با هر زیرکی تکام نامند و چاه معرفتشان خشکید و دیگر از این مقوله دم نزنند و مضاعفه تسلیم
مخل شدند کار را به کاروانان سپردند و راهی تازه در پیش گرفتند و ساختار و طرحی نو درآنگذند و درک خود را از آفت،
آلودگی، گیاه پزشکی، اکوسیستم و... نو کردند و از آن چالش‌های مبسب، نیرومند تر بیرون جستند.

در صدق و کذب پیش فرض «مؤثر بودن روش‌های شیمیایی» که در پشت اقدامات حفظ نباتات مقرر دارند
دور دست بحث شده است. آیا این مدعا صادق است؟ ساختار پیچیده و مثل خنجر آفات کشور اولین مصل
این مدعا است. ما باید فروتنانه و قدر شناسانه و ستاوردنی دیگران را به دیده تامل بنگریم و مقراض به احتیاط بزنیم تا مبادا
شاهبال خردود در نهایت اکوسیستم را بپریم.

عجم نوشته‌ها و تجربیات مربوط به تعارض روش‌های مکرر گران‌کنترل سم‌ها با سلامت انسان و اکوسیستم
الکون سر به فلک می‌ساید و من در عجم از اینکه سم ما از این‌جای خون گسترده نواله‌ای چنین اندک است و اندک‌س
آمانه روش‌های پیشین را مؤثر نمی‌پنداریم.

کسانی که تدریج نمی‌دانند (و یا نمی‌خوانند) مجبور به تکرار مکرر می‌نهند.

امید است پژوهشگران تیزبین امروز ایران، از کوهها و تجربیاتی که گذشتگان در این رابطه صید کرده اند و با فناوریهای امروزه یکی پیش چشم ما است، استفاده نموده و موارد نفوذ نفیس آن را احاطه برگرفته و دستخوری موزون، جامه ای نوین و فاخر - بر اساس شرایط و نیاز کشور - بر تن آن بکنند. «صباگر چاره داری وقت وقت است».

باید هست ایمان را روی هم بریزیم و اراده ایمان در کنار هم قرار گیرند تا انشاء الله به زودی بناهای جدید ساخته شود.

آنچه امروز به عنوان الهی در این دفتر باشد در میان خواهیم گذارد، پاره ای از همین نظریه ها و مفاهیم چگونگی کنترل آفات است. می گوئیم تا به حال، از زاویه کاربردی نظریه یا مفهوم و آسمانها با رجوع به تاریخ، توضیح دهم که چرا نظریه «انتخاب روش های مختلف برای کنترل آفات» در میان ما آن چنان که باید مورد توجه قرار نگرفته است و چرا ما در این باب نظریه پردازی کاملی نکرده ایم و این مفاهیم بسیار مهم را پیش کشیده و به آن با کسر پرداخته ایم.

امید دارم نوشته های ویرایش شده این کتاب، شامل نکته های تازه ای در مقالات یاد شده باشد و رنج خواننده بهوشمند را در خواندن این نوشتار بی پاداش نکند.

علاوه بر مطالعه کنجگرازان این کتاب، بررسی متون معتبر خارجی نیز توصیه می شود. خواننده مرادید خلتان باید خواص در زرفا باشد، و گرنه با بازی در سطح دیا، جز خس و خاشاک بر نخواهد گرفت، زیرا

IPM یک به شرف است که بایستی تقد شوند، نیک علم که تدریس کرد.

و بالاخره اینکه IPM قصه‌ای نیست که در یک زمان و توسط یک نسل سروده شود و به پایان برسد. IPM سیستمی دینامیک و پویاست. قصه‌ای جاودانه سرودنی و پایان ناپذیری است، چون اکوسیستم و طبیعت باید جاودانه متحرک باشد. این قصیده، قصیده‌ای بی پایان است و در هر عصری، نظریه پردازان، پاره‌ای از آن را می‌سرایند. شیری است که اجابت دیگر آن همچنان باید سروده شود و چه بهتر از این! این آگاهی‌های یک جاوید مرتبه در اختیار هیچ کس قرار داده نخواهد شد. ماجرچه آگاه تر شویم، دقیق تر عمل خواهیم کرد. پس با هم باید سهم خود را داد و انکسیم و ایاتی را که بر عمده نمانده اند بسرانیم.

توسعه مقاومت در جمعیت حشرات نسبت به سموم، پدیده‌های طبیعی مجدد آفات، تغییرات آب و هوایی، از بین رفتن حشرات و موجودات غیر هدف، خطر ناک شدن سموم برای انسان، دام، گیاه و محیط زیست را به دنبال داشته است که این چالش‌ها باید زیر کنترل آفات مدیریت و اداره شود.

تلف و مگر دوی نویسنده نزد زنده یاد دکتر مرتضی اسامی و آشنایی با آقای دکتر کریم خانی، استادان فرزانه دانشگاه تهران (کرج)، شهید چمران اهواز و دانشگاه تربیت مدرس، جوانانی از این تملکات را در برداشت.

بخشی از این کتاب از مخطوطات فکری آن بزرگواران است.

حروف رومن (I, II, III, IV, V, ...) که در بالای بعضی از کلمات و پاراگراف ها آمده است، توضیح
مبسوط تر (البته به زبان انگلیسی) می‌سازد که در پایان هر بخش، تحت عنوان «یادداشت‌ها» به آن ها پرداخته شود
است و برای کسانی که حوصله تحقیقاتی بیشتری دارند آورده شده‌اند.

برای نوشتن منابع و ارجاعات (References) در متن کتاب، از روش «شماره گذاری» استفاده شده
است.

از خداوند بزرگ بابتش کمال برای خانواده و دانشجویان صبور خویش، ویراستاران علمی، ادبی و داوران فرهیخته
این کتاب و همه مسئولین نشر و معادست پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز طلب می‌کنم. همچنین به همه پژوهشگران و
مؤلفین زحمت‌گرم در زمینه LPM، در حراتارنج و جغرافیا، به ویژه به آنهایی که از آثارشان در پدید آوردن این اثر بهره
برده‌ام، ادای احترام می‌کنم.

در چاپ دوم تلاش من این خواهد بود که به نتیجه و تکمیل کتاب پرداخته و اثر بی‌نقص تر و کامل تری تقدیم
حلقه‌مندان نمایم. از باب فضل و دانش پاکساز بستم که در این امر مشوق من بوده‌اند و خواهند ماند.

علی اصغر سراج

۱۳۸۸ خورشیدی

پیش گفتار مؤلف

(چاپ دوم)

پس از انتشار چاپ اول این کتاب، پرسش هایی از طرف خوانندگان علاقمند (اعضاء هیأت علمی، دانشجویان و برخی از پژوهندگان سازمان های تحقیقاتی) مطرح شد، که در نهایت ضمن آنکه باعث تشویق و دلگرمی نویسنده بوده، او را متقاعد به اضافه کردن بعضی نکات و اعمال بعضی تغییرات می کند. اکنون که شاهد استقبال بسیار خوب علاقمندان به مفاهیم اصول کنترل آفات گیاهی هستم، به طوری که در فاصله زمانی کوتاهی نسخه های چاپ اول کتاب نایاب شده است، وظیفه خود می دانم که خواسته های این علاقمندان را برآورده کرده و در چاپ دوم کتاب، آنها را تا آنجا که توانایی علمی من اجازه دهد اجابت نمایم و گامی در این مسیر بردارم، که در نهایت حدود ۱۱۰ صفحه به چاپ اول اضافه شده است.

موارد افزوده شده چاپ دوم بطور کلی به قرار زیر است :

- اصلاح بعضی اشتباهات تایپی در چاپ اول،
- نمایه کردن نام گونه های علمی گیاهان و حشرات که در کتاب آمده اند
- نمایه کردن نام نویسندگانی که در کتاب از منابع آنها استفاده شده است
- به روز کردن اکثر اطلاعات کتاب،
- تعریف و اضافه کردن ترمهای جدید مفهوم IPM.

مطالب جدید افزوده شده در بخش های متفاوت نیز شامل فهرست زیر است :

فصل اول

- بعضی از فواید حشرات برای انسان
- لارو درمانی
- مگس درمانی
- حشره درمانی
- کنترل آفات از دیدگاه مذهبی
- دانش بومی در کنترل آفات و علف های هرز
- جایگزینی روش های تلفیقی کنترل آفات به جای استفاده از سموم

فصل سوم

- تکمیل جدول مقایسه دو اکوسیستم زراعی و طبیعی
- انواع رقابت
- تعریف جامع نرخ ذاتی افزایش جمعیت
- اندازه و تعداد نمونه در نمونه برداریها
- نرخ تولد
- راهبردهای به گزینی گونه های k , r
- تعریف اکوسیستم های باز و بسته
- عوامل محدود کننده جمعیت حشرات
- اندازه گیری کاهش عملکرد
- انواع خسارت آفات
- روش های اصلاح گیاهان جهت مقاومت در برابر حشرات
- پراکنش رانندوم یا تصادفی حشرات و فرمول های مربوطه

- نرخ های افزایش جمعیت در حشرات
- جدول زندگی طبیعی و مثالی از یک آفت مهم در ایران
- مدل های جمعیتی حشرات

فصل پنجم

- توضیح سیستم چند کشتی
- کاشت گونه های مختلف گیاهی همراه با محصول اصلی به منظور کنترل
مطلوب آفات
- استفاده از سیستم تولید امواج مکانیکی برای کنترل آفات
- تعریف واکنش تابعی نوع اول، دوم و سوم
- گروه های اصلی دشمنان طبیعی آفات قابل کاربرد در برنامه های کنترل
بیولوژیک
- روش جستجوگری حشرات شکارگر
- شرح بیشتر تاثیر قارچ ها بر حشرات
- روش های اصلاح گیاهان جهت مقاومت در برابر حشرات
- دفاع گیاهان در برابر حشرات
- چگونگی غلبه حشرات بر مکانیزم های دفاعی گیاهان
- مدرسه مزرعه ای کشاورزان
- مدل ها، فناوری اطلاعات و ارتباطات در IPM
- شرح بیشتر شبکه های عصبی مصنوعی

علی اصغر سراج- بهار ۱۳۹۰

فهرست مندرجات

پیش گفتار مؤلف (چاپ اول).....	ث-ظ
پیش گفتار مؤلف (چاپ دوم).....	ع-ف
فهرست مندرجات.....	ق-ذ
فصل اول: کلیات.....	۱-۲۸
فصل دوم: چگونگی ایجاد مقاومت در جمعیت حشرات.....	۲۹-۵۲
فصل سوم: مراحل اجرای یک برنامه مدیریت تلفیقی آفات.....	۵۳-۱۷۲
فصل چهارم: سطوح جمعیتی حشرات.....	۱۷۳-۲۰۰
فصل پنجم: روش های مختلف کنترل آفات.....	۲۰۱-۵۸۰
منابع مورد استفاده.....	۵۸۱-۶۱۶
پیوست ها.....	۶۱۷-۶۷۰
نمایه (INDEX).....	۶۷۱-۷۱۴

فصل اوّل : کلیات

- ۱..... تعریف آفت
- ۲..... اهمیت حشرات و نقش آنها در زندگی بشر
- ۴..... بعضی از فواید حشرات برای انسان
- ۱۵..... مسئله غذا و گرمی بشر و تولیدات کشاورزی
- ۱۹..... سابقه و روند تاریخی کنترل آفات
- ۱۹..... الف- از دیدگاه مذهبی
- ۱۹..... ب- ایران
- ۲۱..... ج - جهان
- ۲۴..... اثرات سوء کاربرد سموم شیمیایی
- ۲۷..... جایگزینی روش های تلفیقی کنترل آفات بجای استفاده از سموم

فصل دوم: چگونگی ایجاد مقاومت در جمعیت حشرات

۲۹	چگونگی ایجاد مقاومت در جمعیت حشرات
۳۱	پدیده طغیان مجدد آفت
۳۴	طغیان آفات ثانوی
۳۷	از بین رفتن حشرات و موجودات غیر هدف
۳۷	خطرناک بودن سموم
۳۷	گیاهسوزی سموم
۳۷	آلودگی محیط زیست
۴۰	عوامل موثر در بروز و طغیان حشرات زیان آور
۴۲	علل طغیان حشرات
۴۲	اول: کشت تک محصولی
۴۵	دوم: ورود یک آفت به منطقه جدید و مناسب
۴۵	سوم: به وجود آمدن شرایط آب و هوایی مناسب
۴۵	چهارم: استفاده بی رویه از حشره کش ها
۴۶	پنجم: عدم رعایت بهداشت محیط
۴۶	ششم: انهدام و تخریب جوامع زیستی - طبیعی
۴۶	هفتم: دستکاری محیط زیست
۴۶	هشتم: کشت گیاهان اصلاح شده (تبدیل گیاهان وحشی به اهلی)
۴۷	نهم: کشت گیاهان جدید در منطقه
۴۷	دهم: عدم رعایت آیش و تناوب یا استفاده بیش از حد از زمین زراعی
۴۸	یازدهم: بالا رفتن سطح زندگی و جمعیت انسان ها
۴۸	دوازدهم: ناقل شدن حشرات بی آزار
۴۸	علل طغیان برخی از آفات
۵۲	یادداشت ها

فصل سوم : مراحل اجرای یک برنامه مدیریت تلفیقی آفات

مراحل اجرای یک برنامه مدیریت تلفیقی آفات.....	۵۳
تشخیص دقیق آفت.....	۵۴
بررسی نقش آفات در سامانه زراعی، عادات و رفتار آنها.....	۵۶
اکوسیستم زراعی یا اکوسیستم گیاهی.....	۶۱
دوره زندگی حشرات.....	۷۰
عوامل مؤثر در تغییرات جمعیت حشرات.....	۷۳
عوامل مستقل از تراکم.....	۷۳
عوامل وابسته کامل به تراکم جمعیت.....	۷۳
انواع رقابت.....	۷۴
عوامل وابسته ناقص به تراکم جمعیت.....	۷۶
نوسانات جمعیت آفات.....	۷۹
۱- نرخ ذاتی افزایش جمعیت.....	۷۹
۲- نرخ متناهی افزایش جمعیت.....	۸۶
۳- نرخ تولد.....	۸۷
۴- نوسانات فصلی (پراکندگی سنی - فصلی جمعیت حشرات).....	۸۸
منحنی رشد.....	۸۹
راهبردهای به گزینی گونه های R , K.....	۹۱
۵- نوسانات دوره ای جمعیت حشرات.....	۹۴
تئوری های مختلف در باره نوسانات جمعیت حشرات.....	۹۷

۱۰۰	 دیاپوز
۱۰۲	 تغییرات انبوهی جمعیت حشرات
۱۰۲	 استعداد تولید مثلی
۱۰۴	 عوامل محدود کننده جمعیت حشرات
۱۰۵	 ظرفیت تحمل محیط
۱۰۶	 میزان واقعی جمعیت
۱۰۶	 زاد آوری
۱۰۶	 بار آوری
۱۰۶	 نسبت جنسی
۱۰۷	 نرخ تولید مثلی
۱۰۷	 نرخ بقای حیات
۱۰۸	 انواع بقا
۱۱۰	 فرمول های درک تغییرات جمعیت حشرات
۱۱۱	 وابستگی
۱۱۳	 روش های نمونه برداری و اندازه گیری جمعیت
۱۱۴	 تخمین مطلق
۱۱۵	 تخمین نسبی
۱۱۶	 شخص نمونه گیر
۱۱۶	 تور زدن
۱۱۷	 استفاده از بعضی دستگاه های اندازه گیری تراکم
۱۱۷	 شاخص جمعیت
۱۱۸	 واحد نمونه برداری

۱۲۰	تعریف اندازه نمونه
۱۲۵	مشخصات واحد نمونه
۱۲۶	انواع پراکنش موجودات زنده
۱۲۸	پراکنش راندوم یا تصادفی
۱۳۱	نمونه برداری دنباله ای (پیایی)
۱۳۵	استاندارد کردن تله ها
۱۳۸	تخمین جمعیت حشرات
۱۳۸	روش نزدیک ترین فرد
۱۳۸	روش علامت گذاری و بازگیری حشرات
۱۴۰	چگونگی علامت گذاری
۱۴۰	شرایط علامت گذاری
۱۴۱	جدول زندگی حشرات
۱۴۴	بررسی جدول زندگی حشرات در طبیعت
۱۵۰	جدول زندگی طبیعی
۱۵۲	جدول باروری
۱۵۵	اندازه گیری کاهش عملکرد گیاهان در اثر صدمه حشرات
۱۵۵	شدت آفت
۱۵۷	انواع خسارت آفات
۱۵۹	الف) روش های خسارت مستقیم حشرات جونده
۱۶۰	ب) خسارت مستقیم توسط حشرات مکنده
۱۶۳	ج) انواع خسارت غیر مستقیم حشرات به گیاهان
۱۶۵	اهمیت اندام های گیاهی که صدمه می بیند
۱۶۶	فواید و اثرات مثبت خسارت آفات
۱۶۸	یادداشت ها

فصل چهارم: سطوح جمعیتی حشرات و تعیین آستانه و سطح زیان اقتصادی

مقدمه	۱۷۳
تعاریف و مفاهیم	۱۷۴
شاخص هم توالی یا "معادل حشره"	۱۸۱
چگونگی محاسبه سطح زیان اقتصادی	۱۸۱
سطوح جمعیتی حشرات	۱۸۸
میانگین سطح تعادل عمومی	۱۸۸
گونه های فاقد اهمیت اقتصادی	۱۸۸
گونه های آفت اتفاقی یا نادر	۱۸۸
گونه های آفت مهم و دائمی	۱۹۱
گونه های آفت کلیدی	۱۹۲
گونه های آفت شدید و خطرناک	۲۹۴
حشراتی که قبلاً آفت نبوده اند	۱۹۶
آستانه و سطح زیان اقتصادی متغیر	۱۹۶
مثال هایی از سطح زیان اقتصادی آفات در بعضی از کشورها	۱۹۸
یادداشت ها	۲۰۰

فصل پنجم: روش های مختلف کنترل آفات

- روش های مختلف کنترل آفات ۲۰۱
- الف: تاثیر عوامل طبیعی در کنترل آفات ۲۰۱
- ب: تاثیر روش های علمی در کنترل آفات ۲۰۲
- مراحل لگام کردن آفات ۲۰۲
- روش های علمی لگام کردن آفات ۲۰۳
- لگام زراعی آفات [مدیریت اکولوژیک آفات] ۲۰۴
- مدیریت اکوسیستمی ۲۰۵
- روش های کنترل زراعی ۲۰۶
- الف: ایجاد شرایط مطلوب رشد برای محصول زراعی ۲۰۶
- ۱- تنظیم آبیاری و مدیریت آب ۲۰۷
- ۲- رعایت فواصل کاشت ۲۰۹
- ۳- تنظیم کوددهی ۲۱۰
- ۴- کشت ارقام زودرس یا دیررس ۲۱۳
- ۵- رعایت تاریخ های مناسب کاشت، داشت و برداشت ۲۱۳
- ۶- کشت ارقام مقاوم ۲۱۴
- ۷- سیستم چند کشتی ۲۱۵
- ۸- برداشت نواری ۲۱۸
- ۹- کاشت گونه های مختلف گیاهی همراه با محصول اصلی ۲۱۹
- الف: کاشت گیاهان تله ۲۱۹
- ب- کاشت گیاهان همراه ۲۲۱

۲۲۷	ج- کاشت نوارهایی از علف های هرز گلدار.....
۲۲۸	عمق کاشت
۲۲۹	رعایت اصول بهداشت گیاهی
۲۳۱	هرس
۲۳۱	آیش
۲۳۲	تناوب زراعی
۲۳۶	شخم عمیق
۲۳۷	به سوی کشاورزی ارگانیک (طبیعی)
۲۴۱	اهداف کشاورزی ارگانیک
۲۴۳	کشاورزی پایدار
۲۴۴	کشاورزی حفاظتی چیست؟
۲۴۵	اهمیت خاک ورزی حفاظتی در کشاورزی پایدار
۲۴۶	آثار مثبت خاک ورزی حفاظتی
۲۴۶	۱- کاهش فرسایش خاک سطح الارض
۲۴۶	۲- بهبود سلامتی خاک
۲۴۷	۳- استفاده بهتر از آب و حفظ رطوبت خاک
۲۴۷	۴- بهبود کیفیت هوا
۲۴۷	۵- حفظ محیط زیست
۲۴۸	خاک ورزی حفاظتی: کشاورزی بدون شخم و مبتنی بر حفاظت منابع
۲۴۹	اصول کشاورزی بدون شخم
۲۴۹	خاک ورزی حفاظتی: حفظ بقایای گیاهان (گیاهان پوششی و مالچ ها)
۲۵۰	کود آلی بیولوژیک (کمپوست)

۲۵۰	مزایای کمپوست
۲۵۲	سیستم هیدروپونیک (اصول کشاورزی آب کشت)
۲۵۶	لگام فیزیکی آفات
۲۶۱	لگام مکانیکی آفات
۲۶۳	لگام ژنتیکی آفات
۲۶۳	۱- روش نر عقیمی
۲۶۴	شرایط تحقق روش نر عقیمی
۲۶۵	مزایا و محدودیت های کنترل به روش نر عقیمی
۲۶۶	۲- روش ناسازگاری سیتوپلاسمی
۲۶۷	۳- روش جایگزینی جمعیت
۲۶۹	دیگر روش های ژنتیکی
۲۷۰	لگام رفتاری آفات
۲۷۱	مواد جلب کننده شیمیایی
۲۷۱	علائم شیمیایی (سیمیو کمیکال)
۲۷۲	فرمون ها
۲۷۸	موارد استفاده از تله های فرمونی
۲۸۱	محدودیت ها و مزایای استفاده از روش های کنترل فرمونی
۲۸۳	مواد شیمیایی ارتباط دهنده بین گونه ای (آلو کمیکال ها)
۲۸۳	آلومون ها
۲۸۵	کایرومون ها
۲۸۶	سینومون ها
۲۸۷	آپنئومون ها

۲۸۹.....	هورمون ها (مواد تنظیم کننده رشد حشرات)
۲۹۲.....	مقاومت به تنظیم کننده های رشد حشرات
۲۹۴.....	لگام بیولوژیک آفات
۲۹۴.....	مقدمه
۲۹۷.....	تاریخچه کنترل بیولوژیک
۳۰۱.....	تفاوت کنترل طبیعی با کنترل بیولوژیکی
۳۰۳.....	تفاوت اکوسیستم مدیریت شده با اکوسیستم طبیعی
۳۰۳.....	شرایط کنترل بیولوژیک
۳۰۴.....	خصوصیات دشمنان طبیعی در کنترل بیولوژیک
۳۰۵.....	فرضیه تأثیر دشمنان طبیعی
۳۰۶.....	واکنش های عددی و تابعی دشمنان طبیعی
۳۰۷.....	ترجیح میزبانی یا رفتار سوئیچینگ
۳۰۸.....	انواع دشمنان طبیعی
۳۱۱.....	شکارگرها یا پردها
۳۱۹.....	پارازیتوئیدها و پارازیت های مهم آفات کشاورزی
۳۱۹.....	تعاریف و مفاهیم
۳۲۶.....	ارتباط مسافری
۳۲۸.....	پارازیتسم حاشیه ای
۳۲۹.....	عوامل پارازیتوئید
۳۳۰.....	دلایل تأثیر پارازیتسم در کنترل بیولوژیک
۳۳۳.....	شکل شناسی و زیست شناسی زنبور تریکوگراما
۳۳۴.....	عوامل بیمارگر یا پاتوژن ها

۳۳۶	 قارچ ها
۳۴۲	 باکتری ها
۳۴۳	 ویروس ها
۳۴۵	 تک سلولی ها
۳۴۶	 مقاومت حشرات به پاتوژن ها
۳۴۷	 روش های کنترل بیولوژیک
۳۴۷	 الف: کنترل بیولوژیک کلاسیک
۳۵۱	 عوامل موثر در موفقیت رها سازی دشمنان طبیعی
۳۵۲	 رابطه بین آفات و دشمنان طبیعی در کنترل بیولوژیک
۳۵۳	 دلایل احتمالی شکست کنترل بیولوژیک کلاسیک
۳۵۸	 ب: روش افزایشی: تکثیر و رهاسازی دوره ای (روش کنترل بیولوژیک کاربردی).....
۳۵۸	 روش رها سازی تلقیحی یا فصلی
۳۶۰	 روش رهاسازی فراگیر، پی در پی یا اشباعی
۳۶۲	 دلایل و شرایط تکثیر به روش اشباعی
۳۶۳	 ج- روش های حمایت و حفاظت از دشمنان طبیعی بومی
۳۶۵	 ۱- تامین غذا و میزبان برای دشمنان طبیعی
۳۶۶	 ۲- کنترل دشمنان ثانوی عوامل بیولوژیک
۳۶۶	 ۳- فراهم آوردن منابع تکمیلی غذا
۳۶۸	 ۴- تقلیل مرگ و میر دشمنان طبیعی
۳۷۲	 محدودیت های کنترل بیولوژیک
۳۷۲	 مقاومت آفات نسبت به پارازیتوئید ها
۳۷۳	 بررسی کارآیی دشمنان طبیعی با استفاده از حشره کش ها

۳۷۴	لگام شیمیایی آفات
۳۷۸	تعریف آفت کش
۳۷۸	آفت کش یا سم؟
۳۷۹	عوامل مؤثر بر سمیت آفت کش ها
۳۷۹	عوامل تعیین کننده سمیت
۳۸۱	طبقه بندی سموم شیمیایی
۳۸۱	حشره کش های گیاهی
۳۸۳	حشره کش های بیولوژیک یا میکربی
۳۸۴	ارزیابی کارایی سموم
۳۸۵	مزایا و معایب استفاده از روش های شیمیایی در کنترل آفات
۳۹۴	مکانیسم و انواع مقاومت حشرات به آفت کش ها
۳۹۷	۱- تقسیم بندی مقاومت بر اساس خصوصیات رفتاری و تغییرات آناتومیکی
۳۹۸	۲- تقسیم بندی مقاومت بر اساس ژن های ناقل
۳۹۹	۳- تقسیم بندی مقاومت بر اساس دامنه تاثیر
۴۰۰	عوامل مؤثر در بروز مقاومت حشرات به سموم
۴۰۴	مدیریت مقاومت حشره کش ها
۴۰۴	مدیریت به وسیله تعدیل کردن
۴۰۶	مدیریت به وسیله اشباع کردن
۴۰۶	مدیریت به وسیله روش های متعدد کنترل
۴۰۸	فرضیه های مقاومت آفات نسبت به دشمنان طبیعی در برابر آفت کش ها
۴۱۰	مراحل تهیه یک آفت کش
۴۱۰	ویژگی های یک حشره کش خوب

۴۱۱	 کاربرد روغن ها در IPM
۴۱۱	 مزیت روغن ها در مقایسه با حشره کش ها
۴۱۷	 مقاومت گیاهان به حشرات
۴۱۷	 مقدمه
۴۱۸	 تاریخچه
۴۱۹	 ویژگی های مقاومت
۴۲۱	 انواع مقاومت گیاهان
۴۲۱	 ۱- مقاومت اکولوژیک
۴۲۱	 الف: نا همزمانی مراحل و چرخه های رشد حشره و گیاه
۴۲۳	 ب: مقاومت اکتسابی
۴۲۴	 ج: مقاومت تصادفی
۴۲۴	 مقاومت همکشتی
۴۲۴	 ۲- مقاومت ژنتیکی
۴۲۵	 الف: مقاومت تک ژنی، عمودی یا اختصاصی
۴۲۶	 مدل ژن - برای - ژن و بیوتیپ ها
۴۲۷	 ب: مقاومت محدود ژنی
۴۲۷	 ج: مقاومت چندین ژنی یا مقاومت افقی
۴۲۷	 مقاومت سیتوپلاسمی
۴۲۹	 گیاهان تراریخته
۴۳۵	 مقاومت فننتیکی
۴۳۶	 مکانیسم های مقاومت ژنتیکی کلاسیک
۴۳۷	 الف: آنتی زنوز یا میزبانی بد

۴۳۹	مکانیزم مقاومت آنتی زنوز
۴۴۰	علل و عوامل آنتی زنوز
۴۴۰	آنتی زنوز تغذیه ای گیاهان مقاوم
۴۵۴	آنتی زنوز تخم ریزی گیاهان مقاوم
۴۷۱	ب: آنتی بیوز
۴۷۲	عوامل ایجاد کننده آنتی بیوز
۴۷۵	ج: تحمل پذیری
۴۷۶	انواع تحمل
۴۷۷	ویژگی های گیاه متحمل
۴۸۱	روش های اصلاح گیاهان
۴۸۳	تکامل همزمان روش های دفاعی گیاهان و رفتار حشرات
۴۸۵	دفاع گیاهان در برابر حشرات
۴۸۶	مکانیزم های دفاعی گیاهان
۴۹۳	چگونگی غلبه حشرات بر مکانیزم های دفاعی گیاهان
۴۹۳	غلبه حشره بر موانع غذایی
۴۹۴	غلبه حشره بر آللوکمیkal های گیاهی
۴۹۷	اجتناب و تغییر رفتار تغذیه ای
۴۹۸	اثر عوامل مختلف بر مقاومت گیاهان
۴۹۸	۱- اثر عوامل محیط
۴۹۹	۲- اثر عوامل فیزیولوژیک
۵۰۰	۳- اثر عوامل بیماری زا همزمان با خسارت آفت
۵۰۰	۴- اثر گونه ها و بیوتیپ های متفاوت آفات

مزایا و محدودیت های مقاومت گیاهان به حشرات.....	۵۰۲
منابع مقاومت.....	۵۰۶
مقاومت حشرات به گیاهان مقاوم و یا شکستن مقاومت گیاهان.....	۵۰۷
تلفیق وارسته های مقاوم و کنترل زراعی.....	۵۰۸
اثرات متقابل بین ارقام مقاوم و کنترل بیولوژیک.....	۵۰۸
اثرات متقابل بین ارقام مقاوم و کنترل شیمیایی.....	۵۱۱
لگام قانونی آفات.....	۵۱۶
کنترل تلفیقی آفات یا مدیریت کنترل آفات.....	۵۱۹
تعیین زمان مناسب کنترل آفات (پیش آگاهی).....	۵۲۸
استفاده از مراحل مختلف رشدی حشره.....	۵۲۹
استفاده از اوج پرواز.....	۵۲۹
شمارش های آستانه ای.....	۵۴۹
استفاده از حرارت موثر روزانه.....	۵۳۰
مدل ها، فناوری اطلاعات و فناوری ارتباطات در IPM.....	۵۳۳
مدل های پیش بینی کننده.....	۵۴۰
الف- شبکه های عصبی مصنوعی.....	۵۴۰
ب- سیستم اطلاعات جغرافیایی.....	۵۴۵
روش های پیش آگاهی.....	۵۴۹
روش های مدیریت پیشگیرانه.....	۵۵۰
الف- هدف گیری روی آفت.....	۵۵۰
ب- هدف گیری روی گیاه.....	۵۵۱
روش های مدیریت درمانی.....	۵۵۴

۵۵۶ IPM و سایر شرایط

۵۶۲ مدرسه مزرعه‌ای کشاورزان

۵۶۴ سخن آخر

۵۶۷ یاد داشت ها

۵۸۱ منابع مورد استفاده

پیوست ها

۶۱۸ واژه نامه

۶۴۳ Glossary

۶۷۱ نمایه

۶۸۷ Index